

Stadt
Hann. Münden

THG-neutrale Verwaltung

Anhang III zum Klimaschutzkonzept 2023



Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage und Motivation	3
2. Organisation des Prozesses	7
3. Bilanzierungsmethodik	9
3.1 Bilanzgrenzen und methodische Grundlagen	9
3.2 Datengrundlage	12
4. Treibhausgas-Bilanz	14
4.1 Handlungsfeld 1 – Energieerzeugungsanlagen	16
4.2 Handlungsfeld 2 – Gebäude	17
4.3 Handlungsfeld 3 – Infrastruktur & sonstige Verbrauchsstellen	19
4.4 Handlungsfeld 4 – Mobilität	21
4.5 Handlungsfeld 5 – Material & Beschaffung	23
4.6 Handlungsfeld 6 – Ernährung	23
5. Zielpfad und Szenario zur THG-neutralen Verwaltung	24
5.1 THG-Reduktion	24
5.2 Erneuerbare Energien	27
6. Maßnahmen und Handlungsansätze zur Zielerreichung	29
7. Umgang mit Kompensationsmaßnahmen	31
8. Kommunikation des Prozesses, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit	33
9. Monitoring, Anpassung und Weiterentwicklung der Maßnahmen	34
Abkürzungen	35
Abbildungen	36
Tabellen	37
Quellen	38

1. Ausgangslage und Motivation

In den Sachstandsberichten des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) wird bereits seit 1990 deutlich, dass eine Reduktion der Emission von Treibhausgasen (THG) notwendig ist, um die globale Erwärmung zu beschränken. Nach Angaben des IPCC lagen die globalen Temperaturen im Jahr 2017 bereits etwa ein Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau. [1] Um die Ziele des Pariser Klimaabkommens, die globale Erderwärmung möglichst auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen sowie CO₂-Neutralität in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts zu erreichen, bedarf es nun der schnellen und drastischen Reduzierung der THG-Emissionen. Dies ist erforderlich, um die Folgen des Klimawandels sowie irreversible Schäden für Mensch und Umwelt möglichst gering zu halten. Ohne eine Begrenzung der kumulativen CO₂-Emissionen auf mindestens Netto-Null ist mit einer globalen Erwärmung von 3,2 Grad bis zum Jahr 2100 zu rechnen, was mit verheerenden Folgen einhergehen würde. Dabei sind schon jetzt die Folgen des Klimawandels deutlich spürbar. Starkregen und Überschwemmungen, Waldbrände, Hitzewellen und Dürren sind zunehmend auch auf lokaler Ebene zu beobachten. Laut IPCC sind die Auswirkungen, die heute zu beobachten sind, zerstörerischer und weitreichender, als noch vor 20 Jahren erwartet. Zudem treten diese schneller und häufiger auf. [2]

Angesichts dieser Entwicklungen, hat die Brisanz der Klimaschutzthematik in den letzten Jahren deutlich zugenommen und ist bereits in weiten Teilen der Bevölkerung angekommen. Damit verbunden ist die Bereitschaft zum Handeln, aber auch der Druck auf die Politik und die Schlüsselakteure gewachsen.

Eine besondere Rolle im Klimaschutz wird den Kommunen zugeschrieben, da diese das globale Problem des Klimawandels auf die lokale Ebene übertragen. Der Landkreis Göttingen hat seine Verantwortung, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, anerkannt und in der Kreistagssitzung am 02.03.2022 die vorzeitige Fortschreibung seines *Klimaschutzkonzepts 2018-2023* und das ambitionierte Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 beschlossen. Die Ausarbeitung der Klimaschutzstrategie zur Erreichung dieser Zielsetzung erfolgt in Form eines Integrierten Vorreiterkonzeptes im Rahmen einer Förderung durch die Nationale Klimaschutzinitiative. Ein wichtiger Baustein eines Vorreiterkonzeptes ist die Erarbeitung einer Handlungsstrategie für eine treibhausgasneutrale Verwaltung bis zum Jahr 2035. Der Landkreis kommt damit auch einer Anforderung aus dem Niedersächsischen Klimagesetz (NKlimaG) nach. In § 18 heißt es dazu, die Landkreise sind aufgefordert Klimaschutzkonzepte für die eigenen Verwaltungen zu erstellen (vgl. Abbildung 1).

Das integrierte Vorreiterkonzept umfasst als Untersuchungsgebiet nicht nur den Landkreis Göttingen, sondern ebenfalls die elf Gemeinden des Altkreis Göttingen. Somit werden für die elf Gemeinden eigenständige Klimaschutzkonzepte erstellt, die jeweils den Baustein „Treibhausgasneutrale Verwaltung“ beinhalten. Dabei soll im Unterschied zum NKlimaG für die kommunalen Verwaltungen bereits bis zum Jahr 2035 Treibhausgasneutralität erreicht werden.

§ 18 Klimaschutzkonzepte, Fördermittelberatung (Inkrafttreten: 01.01.2024)

(1) ¹Jeder Landkreis und jede kreisfreie Stadt sowie die Landeshauptstadt Hannover, die Stadt Göttingen und die Region Hannover ist verpflichtet, bis zum 31. Dezember 2025 Klimaschutzkonzepte für die eigene Verwaltung zu erstellen, zu beschließen und bei Bedarf fortzuschreiben. ²Das Klimaschutzkonzept enthält mindestens:

- 1.eine Ausgangsbilanz der jährlichen Treibhausgasemissionen der Verwaltung,
- 2.eine Zielsetzung zur Minderung der Treibhausgasemissionen der Verwaltung, die sich im Mindestmaß an dem Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 (§ 3 Abs. 1 Nr. 1) orientiert,
- 3.eine Festlegung von Zwischenzielen zur Erreichung des Ziels nach Nummer 2,
- 4.eine Darstellung geplanter Maßnahmen, deren Umsetzung einen Beitrag zur Erreichung der in den Nummern 2 und 3 genannten Ziele leisten soll, und
- 5.ein Verfahren, mit dem der Stand der Zielerreichung und der Maßnahmenumsetzung überprüft und anhand dessen Ergebnis über eine Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts entschieden werden soll.

Abbildung 1 | Auszug aus dem Niedersächsisches Klimaschutzgesetz vom Juni 2022 [3]

Der vorliegende Anhang III bildet den Bericht für eine treibhausgasneutrale Verwaltung der Stadt Hann. Münden. Damit stellt er eine Ergänzung zum *Klimaschutzkonzept 2023* dar. Das Klimaschutzkonzept betrachtet in seiner Bilanzierung alle Endenergieverbräuche und die daraus resultierenden THG-Emissionen, die insgesamt auf dem Stadtgebiet anfallen (sog. Territorialprinzip). Dies umfasst Emissionen aus privaten Haushalten, der Industrie und Unternehmen, aus städtischen Liegenschaften und der Mobilität, die innerhalb der Stadtgrenzen erfolgt. Darauf angepasst werden Klimaschutzmaßnahmen formuliert, die sich an verschiedene Zielgruppen innerhalb der Stadtgesellschaft richten. Der Einfluss der Stadt variiert je nach Handlungsfeld. Im Gegensatz dazu bildet die Bilanz im Bericht zur treibhausgasneutralen Verwaltung lediglich die Endenergieverbräuche und die daraus resultierenden THG-Emissionen ab, die direkt auf das Handeln der Kommunalverwaltung zurückzuführen sind (sog. Verursacherprinzip). Die abgeleiteten Klimaschutzmaßnahmen beziehen sich auf verwaltungsinterne Abläufe, somit ist der Einfluss der Stadt sehr groß. Die Abgrenzung zwischen der Kommunalbilanz und der Verwaltungsbilanz wird in Abbildung 2 noch einmal verdeutlicht.

Die Darstellung der Verwaltungsbilanz und der daraus abgeleiteten Maßnahmen erfolgt in einem separaten Bericht, um den direkten Handlungsspielraum der Kommune in den Fokus zu stellen, denn die Bedeutung der kommunalen Verwaltungen im Klimaschutz ist nicht zu vernachlässigen. Die öffentliche Hand hat nicht nur die Aufgabe, den Rahmen für die Bürgerinnen und Bürger oder Unternehmen zu stecken. Auch ihr eigenes Handeln – die Nutzung von Gebäuden, die Beschaffung verschiedener Produkte oder die veranlasste Mobilität – verursacht THG-Emissionen. Wenngleich die Aktivitäten der kommunalen Verwaltungen im Schnitt nur zu etwa ein bis zwei Prozent zu den Emissionen einer Kommune beitragen, wurde die Bedeutung der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand explizit im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) festgehalten.

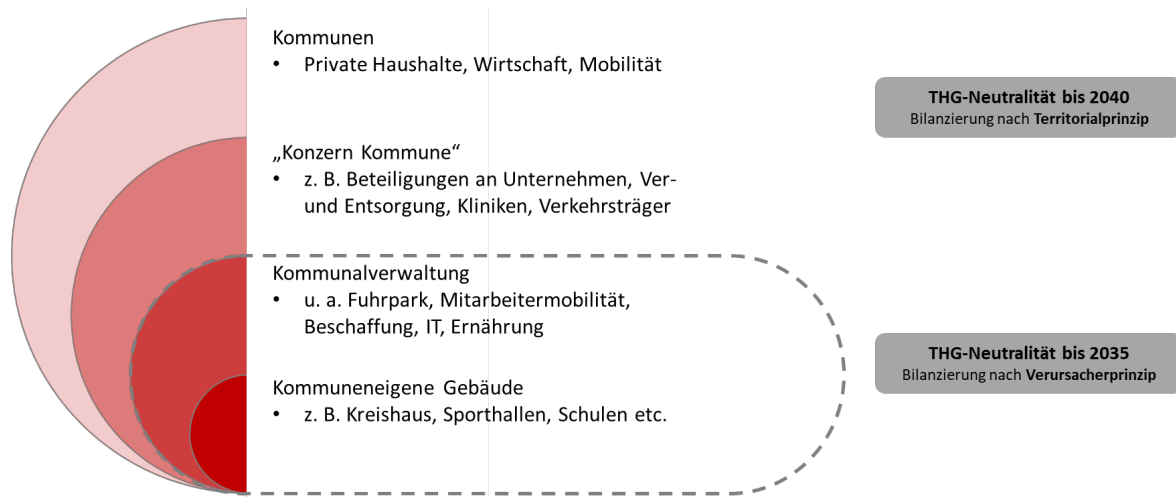


Abbildung 2 | Darstellung der Kommunalbilanz und der Bilanz für die kommunale Verwaltung

Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung dient zuallererst dem Klimaschutz. Dabei geht es jedoch nicht ausschließlich um die reine Verringerung direkter THG-Emissionen. Darüber hinaus sprechen vier weitere zentrale Gründe dafür, den Verwaltungsbetrieb auf Treibhausgasneutralität auszurichten [4]:

- **Glaubwürdigkeit gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern sowie der Wirtschaft erhöhen:**
Die Verwaltung sollte klimafreundliches Verhalten nicht nur der Bevölkerung sowie den Unternehmen abverlangen, sondern auch zum Maßstab des eigenen Handelns machen, um die Glaubwürdigkeit und das Vertrauen in die Verwaltung zu stärken und die Akzeptanz für Klimaschutz zu erhöhen.
- **Vorbildfunktion der öffentlichen Verwaltung im Klimaschutz stärken:**
Die Verwaltung nimmt eine wichtige Vorbildfunktion ein und kann durch glaubwürdiges Handeln die eigenen Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen zum aktiven Handeln motivieren und inspirieren. Diese Vorbildfunktion ist eine rechtliche Verpflichtung, die im KSG § 13 (1) festgehalten wurde. So haben die Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Klimaschutz und die hierzu festgelegten Ziele zu berücksichtigen.
- **Nachfrage nach klimaverträglichen Produkten erhöhen:**
Die Verwaltung hat ein großes Beschaffungsvolumen. Werden bei der Beschaffung strenge Klimaschutzanforderungen gestellt, wirkt die Verwaltung direkt und indirekt auf die Entwicklung klimaverträglicher Güter und Dienstleistungen ein.
- **Praktische Erfahrungen mit dem Klimaschutz machen:**
Durch die Umsetzung von internen Klimaschutzmaßnahmen, entwickelt die Verwaltung ein praxisnahes und konkretes Verständnis davon, welche Herangehensweisen und Maßnahmen wirksam sind, aber auch welche Herausforderungen und Hemmnisse damit verbunden sind. Diese Erfahrungen können ein Verständnis und Lösungen für den Übergang zu einer treibhausgasneutralen Gesellschaft schaffen.

Somit nehmen öffentlichen Verwaltungen eine wichtige Vorbildfunktion ein, können darüber hinaus aber auch entscheidende Impulse in ihrer Funktion als Strategiegeber liefern, regulierend wirken oder als Versorger und Anbieter einen direkten Einfluss auf Energieverbrauch und Emissionen haben.

Neben den beschriebenen Gründen für einen treibhausgasneutralen Verwaltungsbetrieb, kann die Umsetzung von Energiespar- und Klimaschutzmaßnahmen sich auch positiv auf die Finanzen der Verwaltung auswirken und somit einen weiteren Anreiz bieten. Durch eine Senkung des Strom- und Wärmebedarfs der kommunalen Liegenschaften werden nicht nur die energiebedingten THG-Emissionen reduziert, sondern auch die Kosten verringert. In Anbetracht der zuletzt stark gestiegenen Energiekosten in Folge des Angriffskriegs Russlands auf die Ukraine hat die Thematik der Energieeffizienz nochmals an Bedeutung gewonnen, ebenso wie die Gefahren für die Versorgungssicherheit aufgrund der hohen Abhängigkeit von importierten fossilen Energieträgern. Die Bedeutung lokal erzeugter und selbst verbrauchter erneuerbarer Energie nimmt in diesem Zusammenhang weiter zu.

2. Organisation des Prozesses

Die Vorgehensweise der target GmbH bei der Erarbeitung des vorliegenden Berichts orientiert sich am Leitfaden des Umweltbundesamtes *Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung* [4] sowie am Leitfaden *Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg* [5].

Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung entspricht einem großen Veränderungsprozess und einer Gemeinschaftsaufgabe. Daher ist ein zielorientiertes und gut strukturiertes Vorgehen essenziell. Das Umweltbundesamt (UBA) empfiehlt neuen Etappen auf dem Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung, die in Abbildung 3 aufgeführt sind. Die Reihenfolge, in der die Etappen bewältigt werden, muss dabei nicht zwingend der Darstellung entsprechen. Auch können sich einige Etappen überschneiden oder zeitgleich erfolgen. Entscheidend für ein glaubwürdiges und vorbildliches Vorgehen ist jedoch, dass alle Etappen bearbeitet werden. Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung stellt dabei einen kontinuierlichen Prozess dar, der fortlaufend evaluiert, angepasst und verstetigt werden muss. Die eindeutige Festlegung von Zuständigkeiten ist zu empfehlen.



Abbildung 3 | Etappen auf dem Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung (eigene Darstellung nach [4])

Die Etappen auf dem Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung lauten:

- **Organisation:** Wie wird der Prozess umgesetzt, gesteuert und in der Verwaltung verankert? (Verantwortung, Zuständigkeit, Abläufe, Beteiligungen, Entscheidungsregeln, Beschlüsse)
- **Anwendungsbereich:** Was gehört zur Kernverwaltung? Welche Emissionen sollen erfasst werden? (Festlegung der Systemgrenzen und Ermittlung der Bilanzgrenzen)
- **Bilanzierung:** Wie ist unser Ausgangspunkt? Welche Emissionen verursacht die Verwaltung? (Erstellung einer Startbilanz)
- **Ziele:** Welche spezifischen Ziele können wir ableiten? (Definitionen, Aufstellung von Pfaden, Sektorzielen und Teilschritten)
- **Maßnahmen:** Was müssen wir zur Zielerreichung umsetzen? (Erarbeitung von Maßnahmen, Festlegung von Zuständigkeiten, Schritten und Indikatoren)
- **Kompensation:** Wie gehen wir mit Ausgleichen um? (Umgang mit Ausgleichen und Kompensation, Ökostrom, CO₂-Senken, Umweltfolgekosten etc.)
Kommunikation: Wie berichten wir zum und aktivieren innerhalb des Prozesses? (Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit)
- **Überprüfen:** Wie überprüfen wir die Effekte? (Etablierung eines kontinuierlichen Monitorings und Controllings)
- **Anpassen:** Wie justieren wir nach? (Anpassung und Weiterentwicklungen)

In diesem Bericht werden die Etappen Anwendungsbereich, Bilanzierung, Ziele und Maßnahmen bearbeitet, außerdem werden wichtige Hinweise zu den Etappen Kompensation, Kommunikation und Überprüfen gegeben.

3. Bilanzierungsmethodik

Dieser Bericht fasst die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanzierung für die Stadtverwaltung Hann. Mündens zusammen. Die Bilanzierung dient insbesondere dazu, Klimaschutzmaßnahmen zielgenau planen, umsetzen und auf ihre Wirksamkeit prüfen zu können. Zudem kann sie als Benchmarking für den Vergleich mit ähnlichen Einrichtungen und Akteuren herangezogen werden. Die vorliegende Bilanz soll die Stadt Hann. Münden bei ihrem Ziel, bis zum Jahr 2035 treibhausgasneutral zu wirtschaften, unterstützen.

Um die Zielstellung klar zu erfassen, muss begrifflich zwischen Klimaneutralität und Treibhausgasneutralität unterschieden werden. Diese werden im politischen und gesellschaftlichen Diskurs oft synonym verwendet, lassen sich wissenschaftlich jedoch voneinander abgrenzen. Der Begriff Treibhausgasneutralität beschreibt einen Zustand, in dem die anthropogenen THG-Emissionen durch die Bindung von Treibhausgasen über eine spezifische Periode ausgeglichen werden. Es dürfen also nicht mehr Treibhausgase emittiert werden, als in Senken gebunden werden können. Dies umfasst energiebedingte Emissionen (aus Strom- und Wärmeerzeugung), als auch nicht-energetische Emissionen (z.B. aus LULUCF, Abfallwirtschaft oder Konsumverhalten). Der Begriff Klimaneutralität geht darüber hinaus und bezeichnet einen Zustand, in dem menschliche Aktivitäten insgesamt keinen Einfluss auf das Klima haben. Dazu zählen auch Aktivitäten mit biogeophysikalischen Effekten für das Klimasystem, z.B. eine Änderung der Oberflächenalbedo. [6] Die Stadtverwaltung Hann. Münden möchte THG-Neutralität erreichen, somit sind Netto-Null-THG-Emissionen das Ziel (vgl. Abbildung 4).

$$\text{Netto-Null THG-Bilanz (energetisch)} + \text{Netto-Null THG-Bilanz (nicht-energetisch)} + \text{Nachweis Energiebedarfsminderung} = 0$$

Abbildung 4 | Vorschlag für die Definition einer treibhausgasneutralen Kommune entsprechend RESCUE-Studie (eigene Darstellung nach [7])

Während die Bilanzierung der energetischen Emissionen aufgrund der verfügbaren Daten vergleichsweise einfach ist, ist eine Bilanzierung der nicht energetischen Bereiche mit größeren Unsicherheiten behaftet. Die quantitative Auswertung der Ausgangsbilanz beschränkt sich daher auf die Bereiche, für die eine entsprechende Datengrundlage vorhanden ist.

3.1 Bilanzgrenzen und methodische Grundlagen

Bisher gibt es keinen verpflichtenden Standard für die Erstellung kommunaler Energie- und Treibhausgasbilanzen. Der Leitfaden des UBA empfiehlt die Bilanzierung nach dem Greenhouse Gas Protocol (GHG-Protocol; [8]), das einen weltweit anerkannten und etablierten Standard zur THG-Bilanzierung darstellt. Dieses bildet auch die Basis für die THG-Bilanzierung auf Unternehmensebene sowie die Grundlage für die DIN EN ISO 14064.

Nach GHG-Protocol umfasst die THG-Bilanzierung sechs verschiedene klimawirksame Gase, deren THG-Potential in CO₂-Äquivalent (CO₂-Äq) umgerechnet und in der Gesamtbilanz dargestellt wird. Die Emissionen werden systematisch in drei Bereiche, die sogenannten Scopes, unterteilt:

- **Scope 1:** Direkte Emissionen aus Verbrennungsprozessen, die im Betrieb der Kommunalverwaltung anfallen (z.B. aus der Erzeugung von Strom und Wärme)
- **Scope 2:** Indirekte Emissionen aus dem Bezug von Strom, Wärme und Kälte

- **Scope 3:** Sonstige indirekte Emissionen aus vor- und nachgelagerten Aktivitäten der Verwaltung (z.B. aus Vorketten von Brennstoffen, Dienstreisen, Veranstaltungen oder der Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen).

Dabei sind Scope 1 und Scope 2-Emissionen zwingend zu erfassen, während die Einbeziehung von Scope 3-Emissionen optional erfolgen kann.

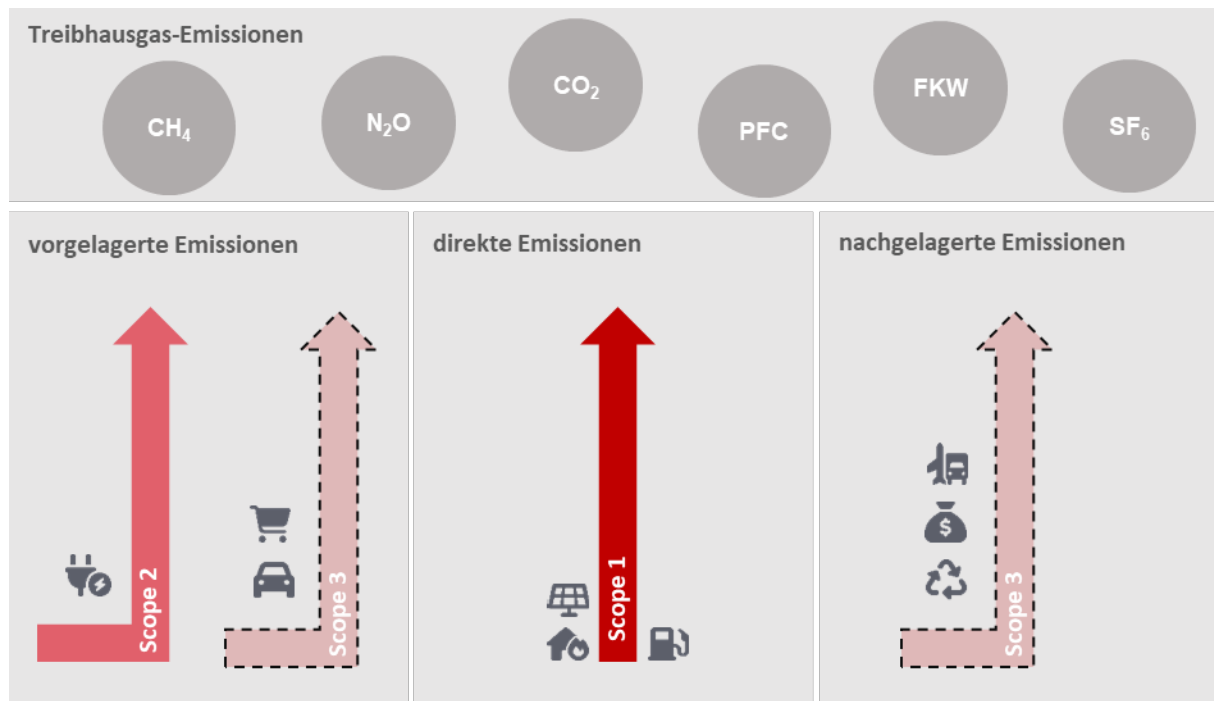


Abbildung 5 | Scopes gemäß Methodik nach Greenhouse Gas Protocol (eigene Darstellung nach [8])

Damit THG-Bilanzen im Zeitverlauf vergleichbar sind und Reduktionsziele überwacht werden können, ist die Festlegung von eindeutigen System- und Bilanzgrenzen erforderlich. Für die Bilanz der Stadtverwaltung Hann. Münden wurde dafür der Ansatz der operativen und finanziellen Kontrolle gewählt. Das heißt, für die Bilanzierung wurden die Bereiche erfasst, die in der direkten Entscheidungs- und Weisungshoheit der Verwaltung liegen und für die Energiekosten anfallen. Das beinhaltet insbesondere den Bereich Gebäudemanagement und Fuhrpark. Die Bilanz folgt zudem dem Verursacherprinzip, das die Emissionen den verursachenden Akteuren, Produkten oder Aktivitäten zuordnet. Somit werden auch alle Emissionen entlang der Vorketten in die Berechnungen einbezogen.

Da eine Auswertung der Bilanzierung nach Scopes relativ schwer nachvollziehbar ist, erfolgt die Auswertung nach den Verbrauchsbereichen und Handlungsfeldern der Verwaltung, wie in Abbildung 6 dargestellt. Diese stellen ebenfalls die Bilanzgrenze dar. Als Ausgangsbilanz wurden die Daten für die Jahre 2018 bis 2021 erhoben. Stellenweise gibt es Datenlücken. Diese sowie festzustellende Trends und Entwicklungen werden in Kapitel 4 erläutert. Insgesamt sind bei der THG-Bilanzierung die Parameter Relevanz, Vollständigkeit, Konsistenz, Korrektheit und Transparenz zu berücksichtigen. Es gilt, alle Emissionen abzubilden, für die Daten verfügbar sind bzw. für die nach Einschätzung der Verhältnismäßigkeit Daten beschafft werden können.

	SCOPE 1	SCOPE 2	SCOPE 3
Modul 1: Energieerzeugung (Nahwärme/Strom)			
Strom- und Wärmeerzeugung aus BHKW	x		x
Stromerzeugung aus PV	x		x
Modul 2: Gebäude & Infrastruktur			
Stromverbrauch		x	x
Brennstoffverbrauch (Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Biomasse etc.)	x		x
Nahwärmeverbrauch		x	x
Modul 3: Mobilität			
Kraftstoffverbrauch (Benzin, Diesel, CNG, Strom etc.) bzw. Kilometer zurückgelegte Kilometer für Dienstreisen	x	x	x
Mitarbeitermobilität (OPTIONAL)		x	x
Modul 4: Material & Beschaffung			
Papierverbrauch (OPTIONAL)			x
Beschaffung IKT-Geräte (OPTIONAL)			x
Modul 5: Ernährung			
Anzahl an Mahlzeiten/Lebensmitteln (OPTIONAL)			x

Abbildung 6 | Überblick über empfohlene Handlungsfelder für die THG-Bilanz der Kommunalverwaltung

Für die Erfassung der THG-Emissionen benötigt es zunächst eine Darstellung der Verbräuche. Folgende Daten wurden dafür bei der Stadt angefragt:

- Stromerzeugung durch Photovoltaik (PV) und Blockheizkraftwerk (BHKW),
- Strom- und Wärmeverbrauch der städtischen Liegenschaften, aufgeteilt nach Energieträgern,
- Energieverbrauch von Infrastruktur und sonstigen Verbrauchsstellen,
- Fahrleistung und Kraftstoffverbrauch des Fuhrparks,
- zurückgelegte Strecken bei Dienstreisen und Mitarbeitermobilität, aufgeteilt nach Verkehrsträgern,
- Beschaffung von Papier und Informations- und Kommunikationstechnik (IKT).

Zielgröße der Bilanz sind letztlich die THG-Emissionen, die aus dem Wirken der Stadtverwaltung resultieren. Dafür werden die erfassten Endenergieverbräuche, zurückgelegten Strecken und die Stückzahlen der beschafften Materialien mit THG-Emissionsfaktoren multipliziert, um die THG-Emissionen zu errechnen. Die einheitlichen Emissionsfaktoren basieren größtenteils auf den Daten aus GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme), die stellenweise durch Werte anderer Datenquellen (z.B. ecoinvent, UBA) ergänzt wurden. Dabei werden die Emissionsfaktoren fortlaufend angepasst, um Änderungen im Bundes-Strom-Mix, in den Vorketten oder Effizienzgewinne abzubilden.

Eine besondere Bedeutung hat der verwendete Emissionsfaktor beim Strombezug. Entsprechend den Empfehlungen nach GHG-Protocol, wird bei der Bilanzierung der Emissionsfaktor des Bundes-Strom-Mix' genutzt. Die zukünftige Entwicklung des Bundes-Strom-Mix' ist vom Ausbau der erneuerbaren Energien auf EU- und Bundesebene abhängig. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bundes-Mix ist tendenziell steigend. Je größer der Anteil der erneuerbaren Energien, umso kleiner ist der Emissionsfaktor.

Nicht bilanziell berücksichtigt wird der Bezug von Ökostrom. Grundsätzlich gilt, dass die Wirkung von Ökostrom auf den Klimaschutz differenziert bewertet werden muss. Aufgrund regulatorischer und rechtlicher Rahmenbedingungen leistet der Bezug von Ökostrom nur einen geringen Beitrag zum lokalen Klimaschutz. Grund dafür sind unter anderem rechtliche und regulatorische Bedingungen. So darf EEG-Strom (80 % der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland) in Deutschland nicht als Ökostrom verkauft werden. Der Bedarf an Ökostrom wird demnach über Nicht-EEG-Anlagen (zumeist alte Wasserkraftanlagen) sowie erneuerbaren Strom aus dem Ausland über Herkunftsnachweise gedeckt. [9] Ferner werden durch den Bezug von Ökostrom nicht zwangsläufig Investitionen in den Ausbau erneuerbarer Energien gefördert. Es gibt jedoch zahlreiche Modelle, die durch einen entsprechenden Preisaufschlag den Ausbau Erneuerbarer auf lokaler Ebene voranbringen.

Dennoch ist der Bezug von Ökostrom ein wichtiges Signal für den Klimaschutz. Die Ambitionen der Kommune dahingehend werden entsprechend deutlich gemacht. Es wird aber empfohlen, dass auch beim Bezug von Ökostrom Grundprämissen eingehalten werden sollten. In keinem Fall darf der Ökostrombezug dazu führen, dass die Senkung des Stromverbrauchs durch Effizienzmaßnahmen ausgebremst wird. Auch ist die lokale Stromerzeugung, z. B. durch PV-Anlagen auf kommunalen Dächern, immer besser zu werten als der bilanzielle Bezug von Ökostrom.

3.2 Datengrundlage

Die Emissionen der eigenen Liegenschaften aus dem Strom- und Wärmeverbrauch werden dargestellt, ausgenommen die, für die keine Verbrauchsdaten vorliegen. Zudem wurden die Gebäude, deren Verbräuche und Kosten nicht durch die Stadt getragen werden, nicht berücksichtigt. Insgesamt wurden die Energieverbräuche von 66 Gebäuden bzw. Liegenschaften ausgewertet. Kommt es zukünftig zu Veränderungen des Gebäudebestands durch Flächen- oder Nutzungsänderungen sowie Neubauvorhaben, so muss dieser Umstand bei einer Fortschreibung der Bilanz methodisch berücksichtigt werden. Darüber wird empfohlen bei einer Fortschreibung auch den Energieverbrauch der städtischen Infrastruktur und die daraus resultierenden Emissionen zu erfassen. Diese werden in der vorliegenden THG-Bilanz nicht berücksichtigt werden kann. Es wird jedoch qualitativ darauf eingegangen.

Die Stadt Hann. Münden verfügt über keine eigenen Energieerzeugungsanlagen. Jedoch werden an fünf Standorten auf städtischen Gebäuden PV-Anlagen durch die Oberholz Solar GbR und die Versorgungsbetriebe Hann. Münden GmbH betrieben und hier berücksichtigt werden. Auch wenn die Anlagen als Pachtmodelle durch Dritte betrieben werden, leistet die Stadt durch die Bereitstellung der verfügbaren Flächen einen entsprechenden Beitrag zum Ausbau der Erneuerbaren. Die berücksichtigten Emissionen bei der Stromerzeugung mit PV-Anlagen ergeben sich daraus, dass auch die Vorkette berücksichtigt wird – also bspw. Emissionen aus der Produktion, dem Transport und der Wartung der PV-Module. Jedoch ist der dafür angesetzte Emissionsfaktor pro kWh Strom deutlich geringer als der Emissionsfaktor des Bundes-Strom-Mix' – dieser ist 10x größer.

Die Emissionen, die aus der Verwertung anfallender Abfälle der Stadtverwaltung anfallen, bleiben unberücksichtigt. Das umfasst die Behandlung, das Recycling sowie die energetische Verwertung des Abfalls. Dazu zählen auch flüchtige Emissionen aus der unkontrollierten Zersetzung von Abfällen (z. B. aus Deponien, Kompostieranlagen, Abwasseraufbereitung).

Neben den Emissionen aus dem Wärme- und Stromverbrauch der Liegenschaften und der Infrastruktur sowie den Emissionen durch die Energieerzeugungsanlagen, werden auch die Emissionen aus dem

Kraftstoffverbrauch des kommunalen Fuhrparks in der Bilanz berücksichtigt. Die Datenlage ist jedoch inkonsistent. Die Verbrauchsdaten umfassen lediglich den PKW des Bürgermeisters und einen weiteren Dienstwagen der Verwaltung. Die Liste des städtischen Fuhrparks umfasst jedoch zusätzlich Fahrzeuge der Stadtreinigung, des Stadtgrüns, des Bauhofs und des Friedhofs, die bilanziell bisher nicht berücksichtigt werden konnten. Für Dienstreisen liegen hingegen Daten vor, die dementsprechend in der THG-Bilanz berücksichtigt werden.

Ausgewählte Scope 3-Emissionen aus der Beschaffung von Materialien konnten ebenfalls erfasst werden. Das beinhaltet die Produktgruppe Papier, differenziert nach Kopierpapier, Toilettenpapier und Papierhandtüchern. In den Grundschulen wurde dafür die Beschaffung von Kopierpapier in DIN A 4 Format erfasst und größere Formate sowie Kartonpapier auf den Standard 80g/m² umgerechnet. Der Verbrauch von Hygienepapieren wurde geschätzt. Für die technische Ausstattung an Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) liegen lediglich Daten durch Beschaffung aus dem Betrieb „Stadtwald“ vor. Somit ist die Datenlage zu IKT unvollständig. Bilanziell nicht berücksichtigt werden bislang die Emissionen aus dem Bereich Ernährung.

4. Treibhausgas-Bilanz

Ausgehend von der zuvor erläuterten Methodik konnte die Ausgangsbilanz für Hann. Münden erarbeitet werden. Die Ergebnisse der Bilanz werden im Folgenden dargestellt.

Im Jahr 2021 sind durch die Aktivitäten der Stadtverwaltung 1.625 t CO₂-Äq emittiert worden. Der größte Anteil entfällt auf den Strom- und Wärmeverbrauch der Gebäude (97 %), gefolgt von der Beschaffung (2 %). Auf die Handlungsfelder Energieerzeugungsanlagen (0,6 %) und Mobilität (0,3 %) entfällt nur ein geringer Anteil der Gesamtemissionen.

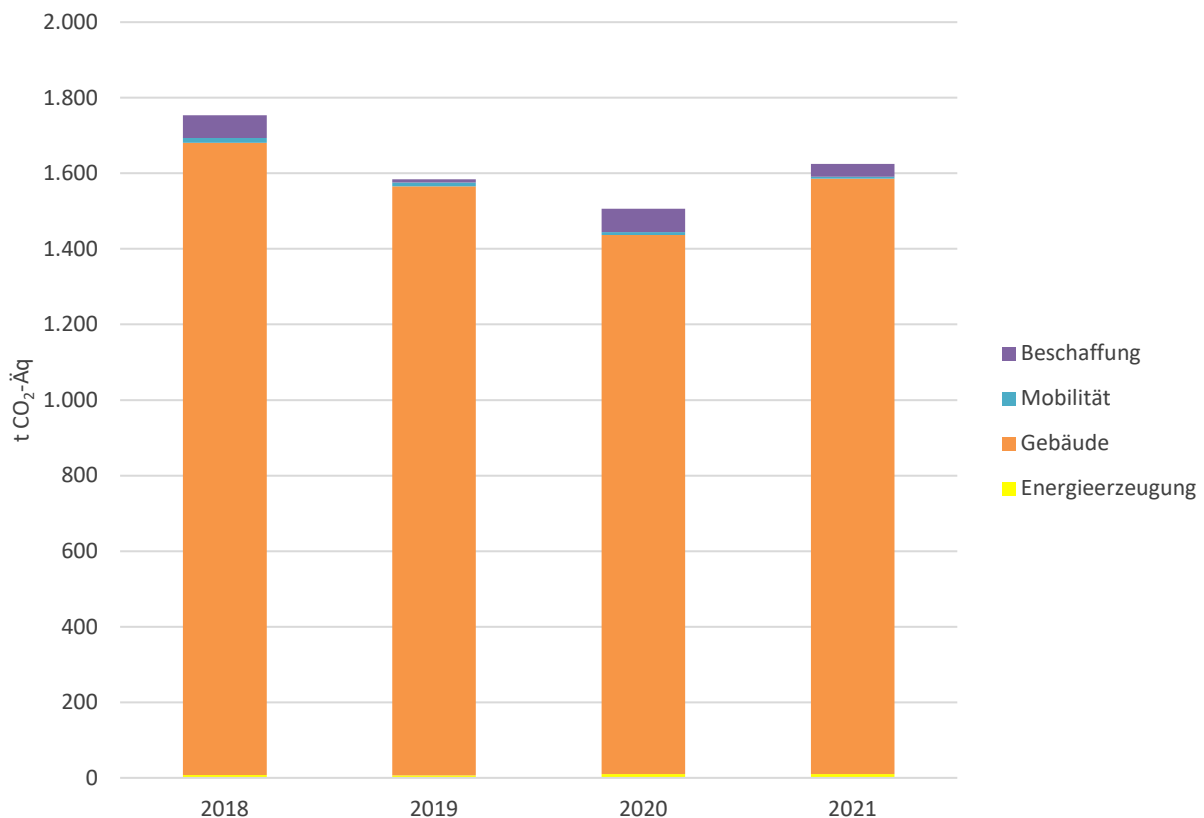


Abbildung 7 | THG-Emissionen der Stadtverwaltung nach Handlungsfeldern

Die Darstellung der kommunalen THG-Emissionen in der Stadt Hann. Münden in Abbildung 7 zeigt, dass die Gesamtmenge der Emissionen zwischen 2018 und 2021 eine sinkende Tendenz aufweist. So sind die Emissionen 2021 etwa 7 % niedriger als 2018. Dies wird maßgeblich durch die sinkenden Emissionen aus dem Gebäudebereich beeinflusst.

Im Jahr 2020 erreichen die THG-Emissionen mit 1.506 t CO₂-Äq einen Tiefststand. Dies könnte durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie zu erklären sein, die ab März 2020 zahlreiche Auswirkungen auf das öffentliche Leben hatte. Davon blieb auch der Betrieb von öffentlichen Gebäuden nicht unberührt. Es kam zu Schließungen bzw. zu einem reduzierten Betrieb der öffentlichen Gebäude, womit höchstwahrscheinlich Verbrauchsreduzierungen einhergingen. Dem gegenüber gibt es potenzielle Verbrauchsanstiege durch vermehrtes Lüften. Da das Ausmaß der Auswirkungen der Pandemie auf die Energieverbräuche aufgrund der konträren Entwicklungen nicht abschätzbar ist, sind die Verbrauchsdaten für die Jahre 2020 nicht repräsentativ.

Exkurs – Kompensation

Durch die Erzeugung erneuerbarer Energien auf lokaler Ebene wird ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele geleistet. Um die Bedeutung dessen zu untermauern, wird an dieser Stelle eine Gutschrift für die Stromerzeugung ermittelt und als Kompensation gegengerechnet.

Je mehr erneuerbarer Strom erzeugt wird, umso mehr fossile Energien werden im Energie-Mix verdrängt. Desto höher der Anteil der Erzeugung, umso mehr kann bilanziell gutgeschrieben werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Strom durch die Kommune selbst verbraucht oder ins Netz eingespeist wird. Ebenso ist dabei nachrangig von wem die Anlage betrieben wird.

Im Jahr 2021 ergibt sich in der Stadt ausgehend von der Erzeugung eine Gutschrift in Höhe von 82 t CO₂-Äq. Damit lassen sich die Gesamtemissionen entsprechend um etwa 5 % reduzieren.

Insgesamt ist der Umgang mit Kompensationsmaßnahmen jedoch kritisch zu betrachten, wie in Kapitel 7 umfassend erläutert wird. Aus diesem Grund wird die Kompensation aus der Gutschrift an dieser Stelle nur nachrichtlich ausgewiesen, aber nicht auf die weitere Auswertung angewendet.

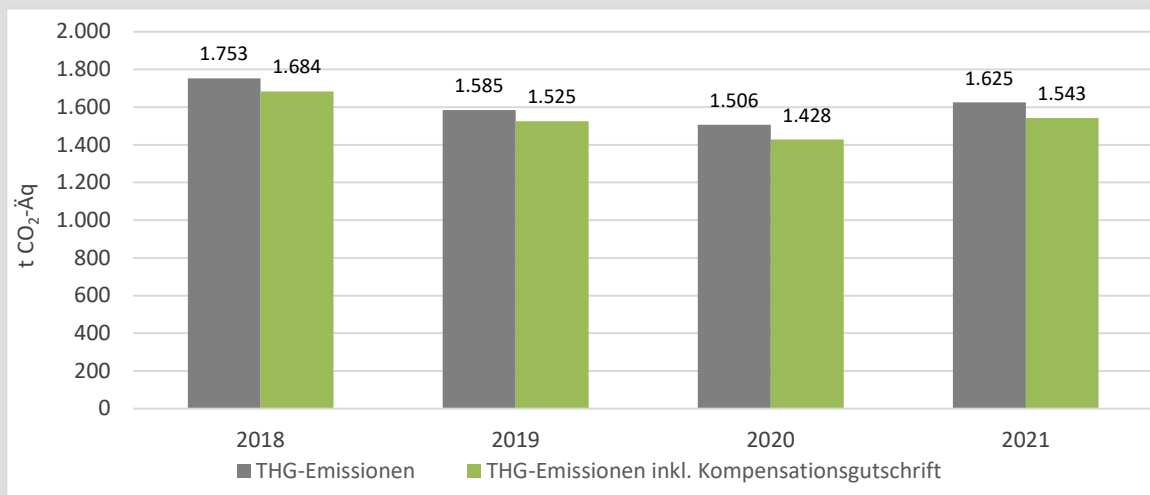


Abbildung 8 | Darstellung der jährlichen THG-Emissionen und Kompensationen

Aufgeschlüsselt nach Scopes resultiert der größte Anteil der Emissionen mit 56 % im Jahr 2022 aus den direkten Emissionen in Scope 1, wie in Abbildung 9 dargestellt. Scope 2 macht etwa 25 % der Emissionen aus. Verglichen mit den anderen Anwendungsbereichen ist der Rückgang der Emissionen in diesem Scope jedoch am größten. Während 2018 noch 568 t CO₂-Äq im Scope 2 angefallen sind, beläuft sich der Wert im Jahr 2021 auf 413 t CO₂-Äq.

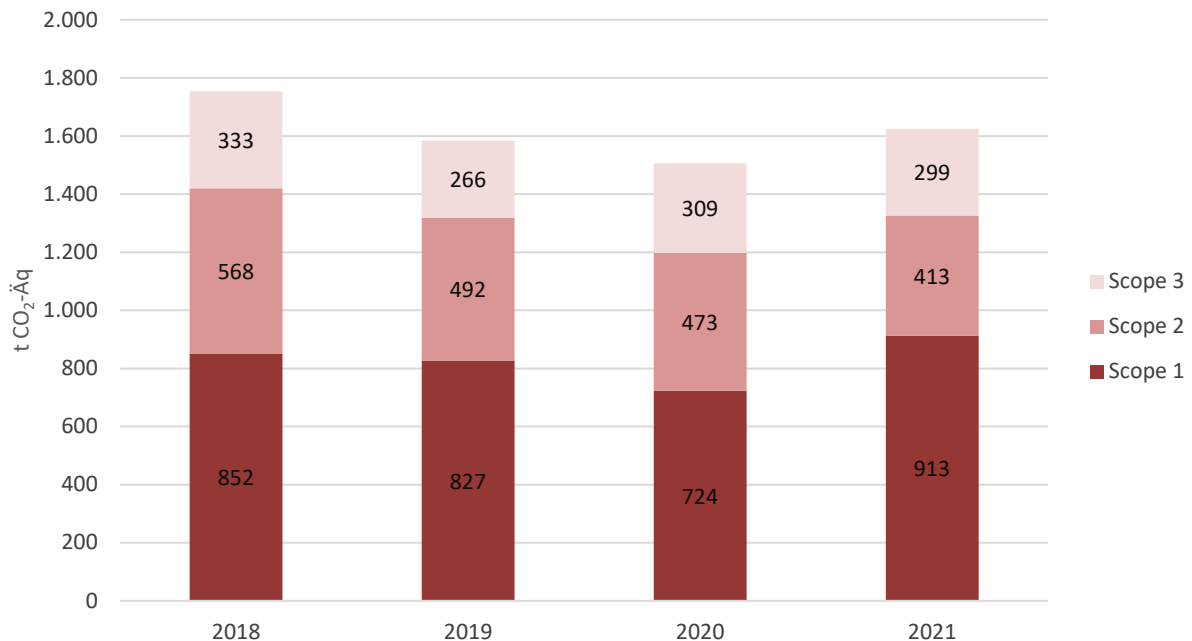


Abbildung 9 | THG-Emissionen der Stadtverwaltung nach Scopes

Insgesamt entfallen etwa 82 % der Gesamtemissionen auf Scope 1 und Scope 2, die somit im Hinblick auf eine THG-neutrale Verwaltung von entscheidender Bedeutung sind. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass unter Scope 3 nur ein Teil aller Emissionen berücksichtigt werden kann, die real in der Stadtverwaltung anfallen. Aufgrund der großen Datenunsicherheit und der schwierigen Datenerfassung, lassen sich diese jedoch nicht erfassen bzw. wäre dies nur mit einem erheblichen personellen und zeitlichen Aufwand möglich.

Zwar wird durch die Auswertung der Bilanzierung nach Scopes deutlich, in welchen Bereich die meisten Emissionen anfallen, aber Handlungsansätze für die Verwaltung lassen sich daraus nur schwer ableiten. Daher werden die Ergebnisse im Folgenden bzgl. der THG-Emissionen der einzelnen Handlungsfelder detailliert dargestellt.

4.1 Handlungsfeld 1 – Energieerzeugungsanlagen

Im Handlungsfeld 1 werden die Emissionen aus den Energieerzeugungsanlagen der Stadt abgebildet. Dies sind Emissionen, die bei der Energieerzeugung anfallen, unabhängig davon, ob die Energie selbst verbraucht oder Dritten zur Verfügung gestellt wird (z.B. Stromeinspeisung ins öffentliche Netz, Nahwärmeversorgung benachbarter nicht-kommunaler Gebäude).

Erfasst wurden wie bereits in Kapitel 3.2 beschrieben fünf PV-Anlagen, die durch Dritte betrieben werden. Die Stromerzeugung wurde anhand der Leistung und Vollaststunden errechnet. Es ist davon auszugehen, dass in Hann. Münden im Jahr 2021 durch die PV-Anlagen auf den kommunalen Dächern etwa 169 MWh Strom erzeugt wurden. Daraus resultieren THG-Emissionen in Höhe von 10 t CO₂-Äq.

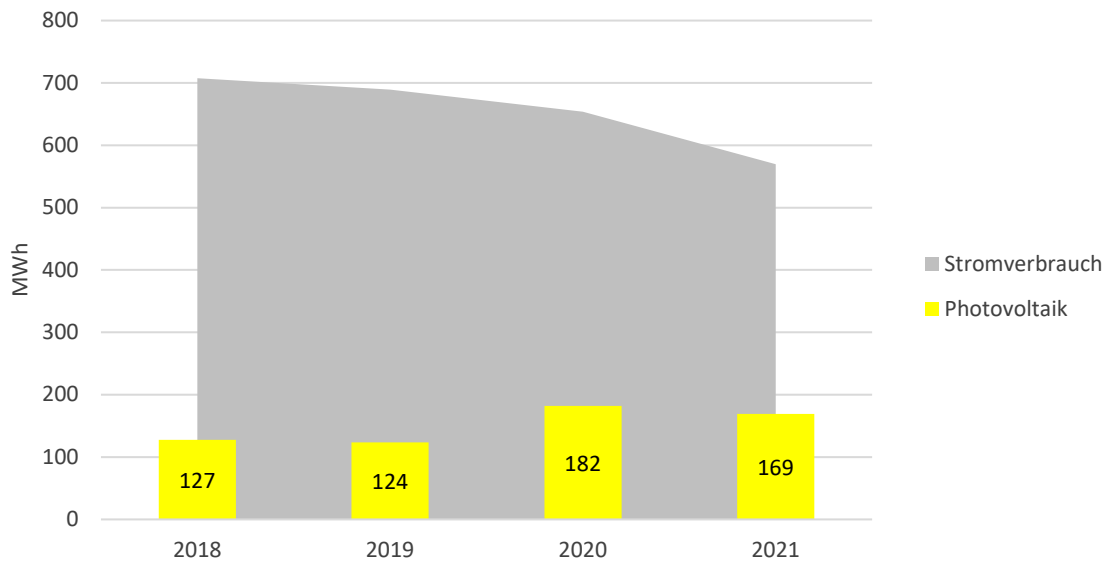


Abbildung 10 | Vergleich der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs in der Stadtverwaltung

Die Stromproduktion aus PV weist zwischen 2018 und 2021 eine steigende Tendenz auf. Der kommunale Stromverbrauch hingegen unterliegt im selben Zeitraum einem sinkenden Trend (- 20 %) und belief sich 2021 auf insgesamt 570 MWh. Bilanziell lassen sich davon etwa 30 % durch die Stromerzeugung mit PV decken.

Zukünftig ist davon auszugehen, dass der Anteil der PV-Anlagen zunehmen wird. Entsprechend der Maßnahme V12 – *Photovoltaik auf eigenen Liegenschaften* wird die Installation weiterer PV-Anlagen auf kommunalen Dächern angestrebt, um die Eigenstromversorgung zu erhöhen.

4.2 Handlungsfeld 2 – Gebäude

Mit etwa 97 % an den Gesamtemissionen der Stadtverwaltung ist die Strom- und Wärmeversorgung des Gebäudebestands ein wesentlicher Verursacher von THG-Emissionen. Die Kosten und Verbräuche, die nicht von der Stadt getragen werden, wurden hier nicht berücksichtigt. Dies betrifft bspw. oft den Stromverbrauch der Kitas, der durch die Einrichtungsträger getragen wird, teilweise auch den Wärmeverbrauch. In den betrachteten Gebäuden wurden 2021 insgesamt etwa 5.800 MWh Energie verbraucht.

Dabei nimmt der Strombezug lediglich 10 % am Energieverbrauch ein, während 90 % auf die Wärmeversorgung entfallen, die zum Großteil aus Erdgas erfolgt. Durch Nah-/Fernwärme, was der Wärmeversorgung durch die Versorgungsbetriebe Hann. Münden entspricht, wurden 2021 14 % des Energiebedarfs gedeckt. Insgesamt ist der Verbrauch der Liegenschaften von 2018 bis 2020 um etwa 10 % gesunken, im Jahr 2021 jedoch wieder leicht angestiegen und liegt somit wieder auf dem Niveau von 2018. Dabei ist davon auszugehen, dass sich sowohl die Auswirkungen der Corona-Pandemie als auch die vorherrschende, vergleichsweise kühle Witterung in 2021 bei der Verbrauchsentwicklung bemerkbar machen (vgl. Exkurs Witterungsberingung im Hauptbericht zum Klimaschutzkonzept).

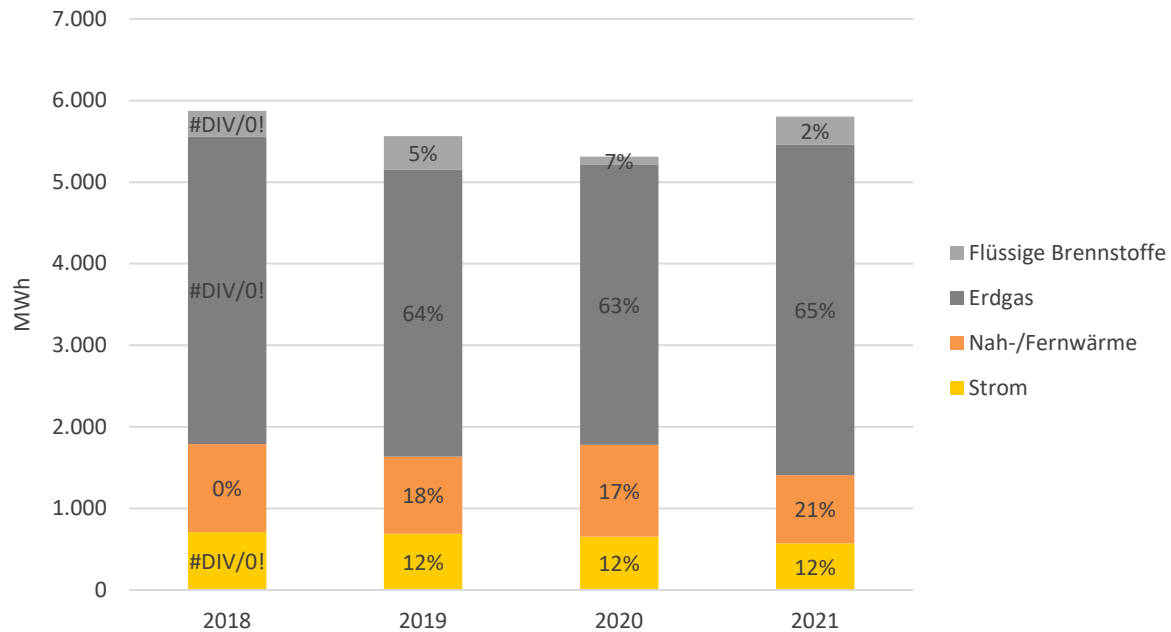


Abbildung 11 | Endenergieverbrauch der städtischen Liegenschaften im Handlungsfeld Gebäude

Aus dem Endenergieverbrauch des Gebäudebestands resultieren im Jahr 2021 etwa 1,576 t CO₂-Äq. Davon entfallen 17 % auf den Bezug von Strom und 83 % auf den Wärmeverbrauch. Die Emissionen aus dem Bezug von Strom weisen v. a. aufgrund der Berücksichtigung des Emissionsfaktors des Bundes-Strom-Mix' eine sinkende Tendenz auf und sind 2021 etwa 29 % niedriger als 2018. Die wärmeseitigen Emissionen folgen im Wesentlichen der Verbrauchsentwicklung.

Insgesamt erreichen die THG-Emissionen im Jahr 2020 einen Tiefststand. Dies könnte durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie zu erklären sein, die ab März 2020 zahlreiche Auswirkungen auf das öffentliche Leben hatte. Davon blieb auch der Betrieb von öffentlichen Gebäuden nicht unberührt.

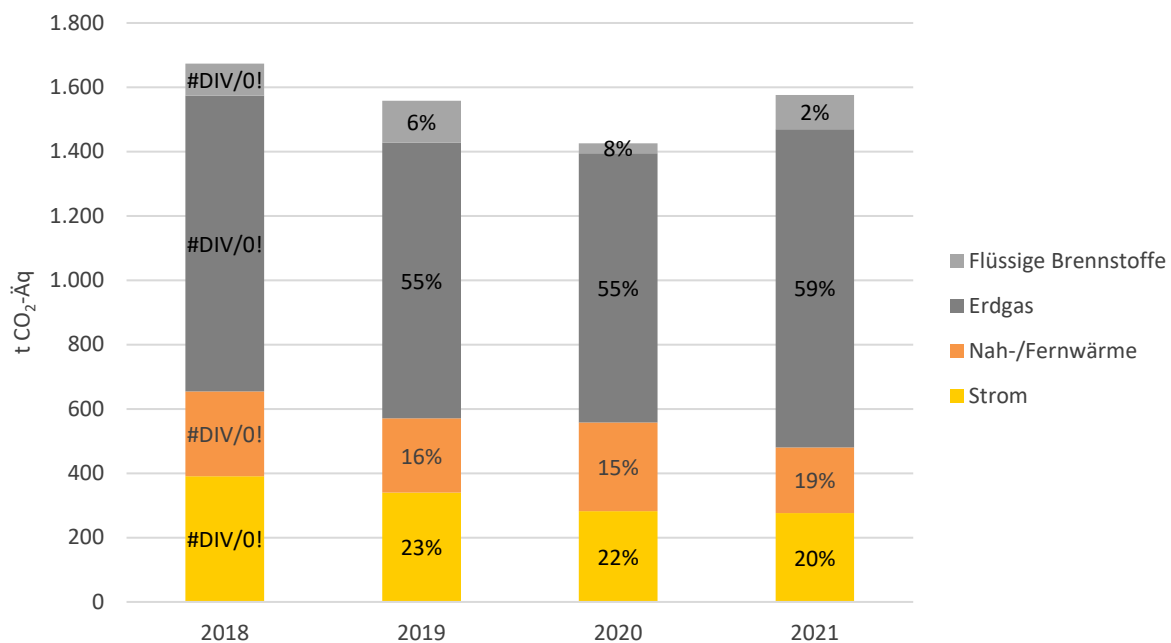


Abbildung 12 | THG-Emissionen der städtischen Liegenschaften im Handlungsfeld Gebäude

Die Ergebnisse der THG-Bilanzierung im Handlungsfeld 2 verdeutlichen, dass die Reduzierung des kommunalen Wärmeverbrauchs eine der größten Herausforderungen auf dem Weg zur klimaneutralen Verwaltung darstellt. Die Maßnahmen *V04 – Maßnahmen zur Betriebsoptimierung von Heizungen*, *V05 – Heizungskataster* und *V06 – Nahwärmekonzept für kommunale Liegenschaften* aus dem Maßnahmenkatalog zielen darauf ab, den Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in den Liegenschaften zu reduzieren und regenerative Wärmeversorgung zu stärken.

4.3 Handlungsfeld 3 – Infrastruktur & sonstige Verbrauchsstellen

Für den Betrieb der städtischen Infrastruktur liegen aktuell keine Verbrauchsdaten vor. Grundsätzlich kommt dieser jedoch eine wichtige Bedeutung zu, da insbesondere die Straßenbeleuchtung in der Regel einen großen Anteil am kommunalen Stromverbrauch einnimmt; laut Deutscher Energieagentur etwa 30 bis 50 % [10]. Zudem ist der Bereich der Straßenbeleuchtung geprägt durch einen hohen Wartungs- und Instandhaltungsbedarf, sodass eine gesonderte Betrachtung auch vor dem Hintergrunde der damit verbundenen Kosten durchaus sinnvoll ist. In Hann. Münden wurde diese bereits fast vollständig auf energiesparende LED-Technik umgerüstet. Die Maßnahme *V10 – Energieeffiziente Straßenbeleuchtung* fokussiert eine weitere Reduzierung des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung.

Neben der Straßenbeleuchtung ist in diesem Handlungsfeld der Energiebedarf für die Abwasserreinigung von zentraler Bedeutung, da insbesondere der Stromverbrauch für den Transport des Abwassers und den Betrieb von Kläranlagen immens ist. Neben dem Allgemeinstrom für die nötige Infrastruktur (Licht, Brauchwasser, Lüftung, etc.), setzt sich der Strombedarf aus dem Anteil der mechanischen Vorklärung (Rechen, Sandfang, Vorklärung), dem Strombedarf der biologischen Reinigung und der Schlammbehandlung zusammen. Besonders energierelevant sind dabei die beiden letztgenannten Punkte. Für die Abwasserreinigung in der Stadt ist der Eigenbetrieb Stadtentwässerung Hann. Münden zuständig. Die Emissionen aus deren Energieverbräuchen wurden in der Bilanz zunächst nicht berücksichtigt, sollten perspektivisch aber in diesem Zusammenhang mit aufgenommen werden, auch wenn für die Kläranlage bereits ein Konzept zur Effizienzsteigerung erstellt wurde.

Exkurs – Ökostrom

Wie in Kapitel 3.1 erörtert, wird für die Bilanzierung der stromseitigen Emissionen der Emissionsfaktor des Bundes-Strom-Mix¹ herangezogen. Gleichwohl bezieht die Stadt Hann. Münden bereits zu 100% Ökostrom.

Zwar fallen auch bei der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien unter Berücksichtigung der Vorkette Emissionen an, diese sind aber verglichen mit dem Bundes-Strom-Mix deutlich geringer. So ergibt sich für Strom aus Windkraft (On-Shore) ein Emissionsfaktor von 10 g CO₂-Äq pro kWh und für PV-Strom von 40 g/kWh. Zum Vergleich: für den Bundes-Mix wurde für 2022 ein Emissionsfaktor von 484 g/kWh angesetzt.

Die Emissionen aus Ökostrom sind letztlich abhängig von der Zusammensetzung des Strom-Angebots. Um dennoch zu ermitteln, wie groß die bilanziellen Einsparungen durch den Bezug von Ökostrom in Hann. Münden sind, wird anhand der Anteile der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung in Deutschland ein Emissionsfaktor für die Vorkette des Ökostroms ermittelt.

Im Schnitt ließen sich die jährlichen Emissionen in der Stadt in Abhängigkeit der Verbrauchsentwicklung bei der Bilanzierung mit dem Emissionsfaktor für Ökostrom um ca. 90 % reduzieren.

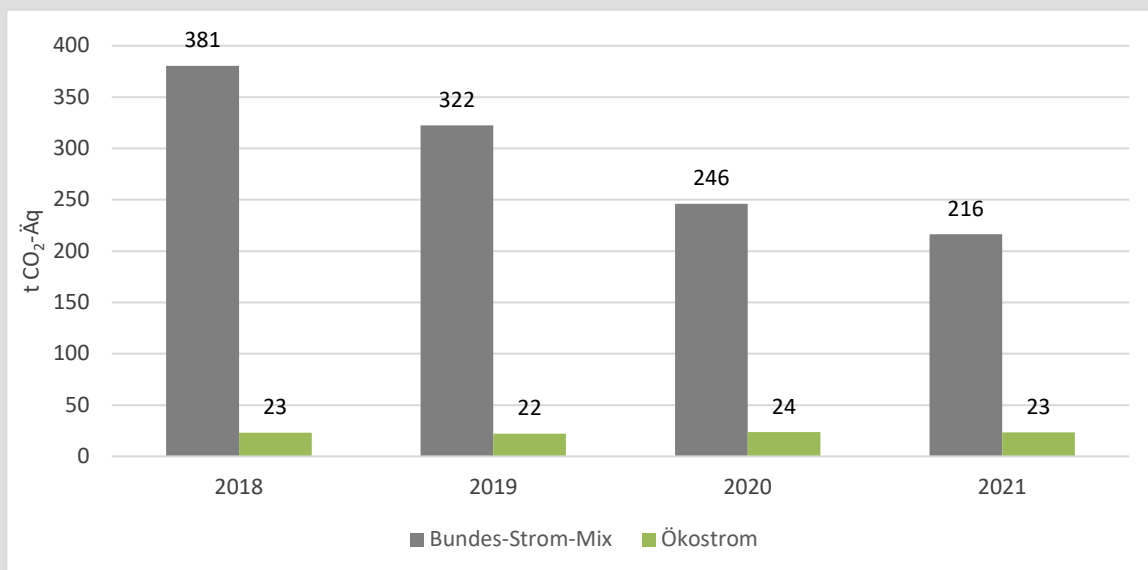


Abbildung 13 | Darstellung der jährlichen THG-Emissionen aus dem Stromverbrauch bei Bilanzierung mit dem Emissionsfaktor von Bundes-Strom-Mix und von Ökostrom

4.4 Handlungsfeld 4 – Mobilität

Im Handlungsfeld 4 werden die Emissionen aus dem kommunalen Fuhrpark erfasst, für den die Datenlage jedoch inkonsistent ist. Die Verbrauchsdaten umfassen lediglich den PKW des Bürgermeisters und einen weiteren Dienstwagen der Verwaltung.

Aus den verfügbaren Daten wurden für das Jahr 2021 Emissionen in Höhe von 5 t CO₂-Äq ermittelt. Die Emissionen sind seit 2018 (13 t CO₂-Äq) kontinuierlich gesunken. Dies resultiert aus einer Reduzierung der Fahrleistung der erfassten Fahrzeuge um insgesamt knapp 35 %. Auch hier ist davon auszugehen, dass sich die Folgen der Corona-Pandemie ausgewirkt haben. Der Fuhrpark der Stadtverwaltung Hann. Münden umfasst neben den bilanziell berücksichtigten PKW, auch die Nutzfahrzeuge der Stadtreinigung, des Stadtgrüns, des Bauhofs und des Friedhofs, darunter 27 leichte Nutzfahrzeuge (LNF) und 9 LKW. Diese konnten bilanziell bisher nicht berücksichtigt werden konnten. Bei allen Fahrzeugen handelt es sich um Verbrenner. Wie in Maßnahme V15 – *Fuhrparkelektrifizierung* detailliert beschrieben wird, strebt die Stadtverwaltung die Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks an. Werden die Verbräuche aller Fahrzeuge berücksichtigt, ist mit deutlich höheren Emissionen des städtischen Fuhrparks zu rechnen.

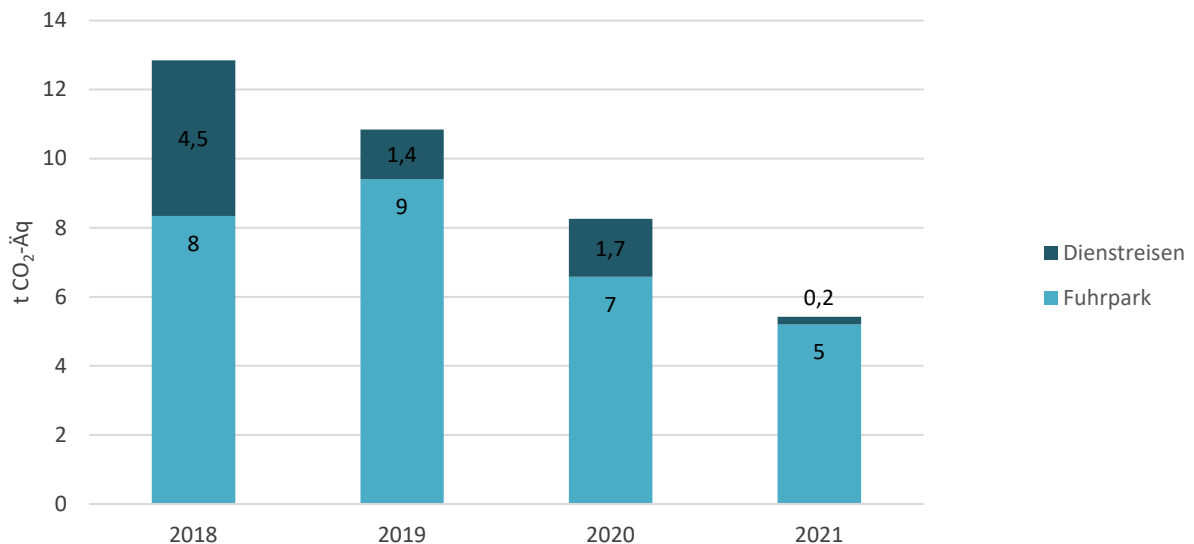


Abbildung 14 | THG-Emissionen aus dem städtischen Fuhrpark und Dienstreisen

Für die Jahre 2018 bis 2021 liegen darüber hinaus Daten zu Dienstreisen der Mitarbeitenden der Stadtverwaltung vor. Daraus ergeben sich für 2021 etwa 0,2 t CO₂-Äq, die aus 20.500 Fz-km mit dem PKW und knapp 3.440 P-km mit der Bahn (Fernverkehr) sowie 1.000 P-km mit dem Nahverkehr resultieren. In den Jahren zuvor waren die Emissionen für Dienstreisen deutlich höher. Dies erklärt sich durch deutlich weitere Distanzen, die mit dem PKW und der Bahn (Fernverkehr) zurückgelegt wurden. In den Jahren 2018 und 2020 kommen zudem noch Dienstreisen mit dem Flugzeug (Kurzstrecke) hinzu. Durch die Stadtverwaltung konnte keine Auskunft über die Anzahl der Hotelübernachtungen bei Dienstreisen gegeben werden. Diese können grundsätzlich in der THG-Bilanz berücksichtigt werden, jedoch weisen Emissionsfaktoren in diesem Bereich eine große Unsicherheit auf, da je nach Wahl der Unterkünfte, die Emissionen in diesem Bereich stark variieren können. Dennoch wird empfohlen, entsprechende Richtlinien für klimafreundliche Dienstreisen – von der Verkehrsmittelwahl, über Unterbringungen bis zur Verpflegung – zu erlassen. Im Maßnahmenkatalog ist dies unter V18 – *Dienstreisen* festgehalten.

Exkurs – Pendelmobilität der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Ein weiterer wichtiger Treiber für THG-Emissionen stellt die Pendelmobilität der Mitarbeitenden dar. Eine Studie des Umweltbundesamtes kommt zu dem Ergebnis, dass in Deutschland etwa ein Viertel der Gesamtemissionen aus dem Verkehrssektor auf das Pendeln zur Arbeitsstätte entfallen. [32] Erhebungen zur Mitarbeitenden-Mobilität in anderen Kommunen zeigten ebenfalls, dass die Höhe der Emissionen durchaus nicht zu vernachlässigen ist. Für die Stadt Hann. Münden liegen derzeit keine Daten zu dem Pendelverhalten der Mitarbeitenden vor.

Einen entscheidenden Einfluss auf die Höhe der THG-Emissionen hat die Verkehrsmittelwahl beim Pendeln. Auch wenn die Stadtverwaltung keine operative Kontrolle über die Verkehrsmittelwahl der Mitarbeitenden auf dem Arbeitsweg hat, wird diese Thematik hier qualitativ aufgegriffen.

Mit knapp 200 Mitarbeitenden ist die Stadtverwaltung ein wichtiger Arbeitgeber in der Region und kann z. B. durch die Einführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements die Mitarbeitenden motivieren, auf Verkehrsträger des Umweltverbundes umzusteigen bzw. die Nutzung des Umweltverbundes attraktiver machen. Diese Verkehrsmittel sind mit deutlich geringeren THG-Emissionen pro P-km verbunden als der PKW (vgl. Abbildung 17). Dies könnte somit insgesamt einen positiven Effekt für den Klimaschutz in Hann. Münden haben.

Unter *V16 – Mitarbeitenden-Mobilität* ist eine entsprechende Maßnahme im Maßnahmenkatalog aufgeführt. Durch eine bessere Integration von Homeoffice-Möglichkeiten können Arbeitswege insgesamt reduziert werden.

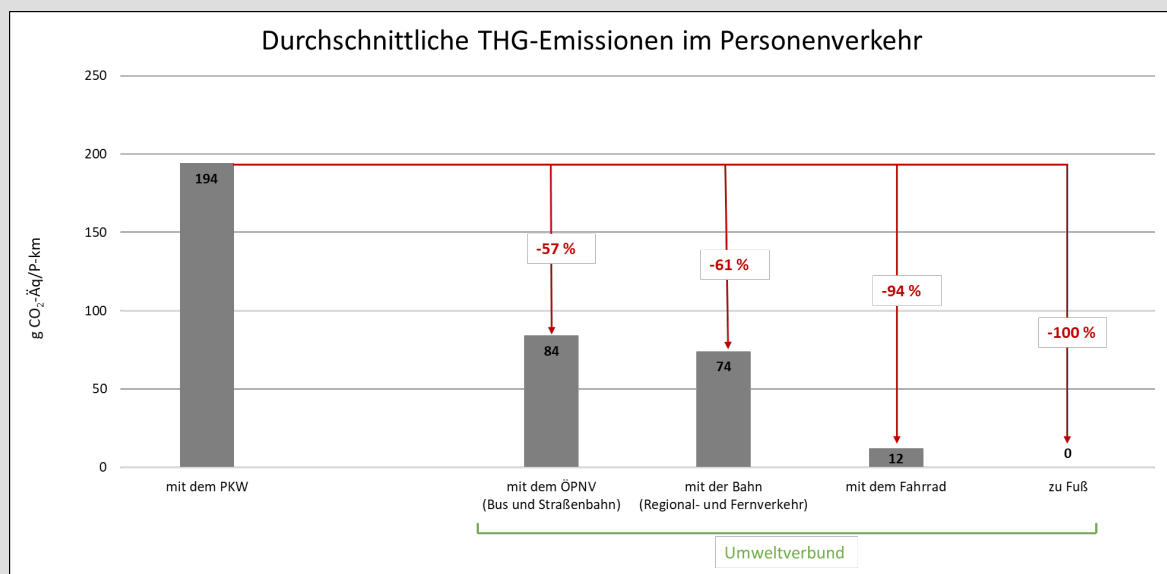


Abbildung 15 | Durchschnittliche Emissionen der Verkehrsträger im Personenverkehr (eigene Darstellung nach [26])

4.5 Handlungsfeld 5 – Material & Beschaffung

Unter Berücksichtigung der gewählten Bilanzgrenzen und der zur Verfügung stehenden Daten, entfällt auf das Handlungsfeld 5 lediglich ein sehr geringer Anteil (2 %) der Gesamtemissionen der Stadtverwaltung. In der Bilanz sind die Emissionen durch die Beschaffung von Papier und IKT abgebildet. Dafür wurden 2021 Emissionen in Höhe von 33 t CO₂-Äq erfasst. Die Emissionen aus der Beschaffung von Kopierpapier unterlaufen starken Schwankungen zwischen den Jahren und 2021 entfallen knapp 90 % der Emissionen aus dem Handlungsfeld 5 auf die Beschaffung von Kopierpapier. Aufgrund der lückenhaften Erfassung bei Anschaffungen von IKT (Daten wurden nur vom Betrieb Stadtwald erfasst), liegen die Emissionen für IKT in jedem Jahr <1 t CO₂-Äq.

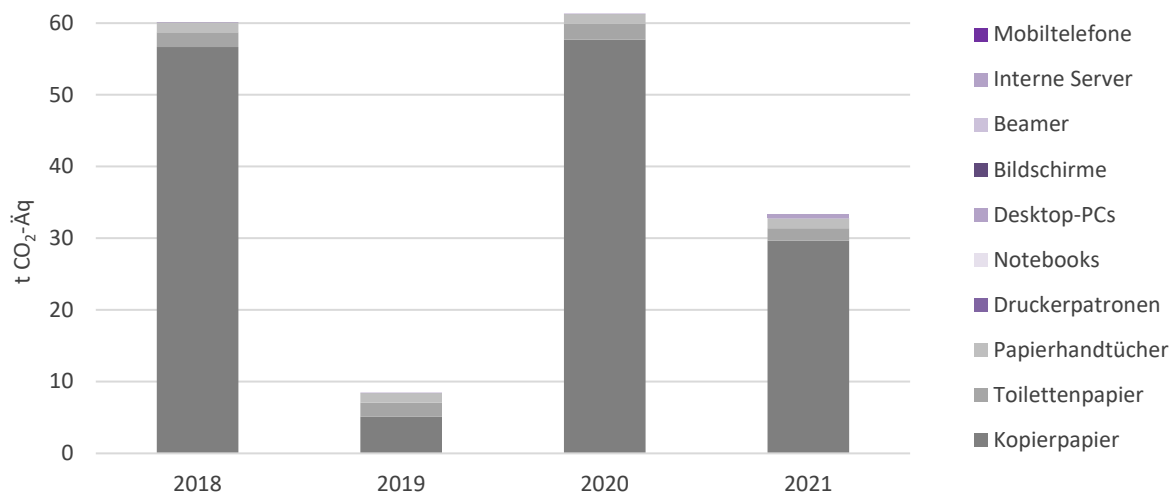


Abbildung 16 | THG-Emissionen aus der Beschaffung von Materialien

Das Ziel einer THG-neutralen Verwaltung ist die Reduzierung von THG-Emissionen in allen Handlungsfeldern. Jedoch darf dieses Ziel nicht anderen Zielen, wie bspw. V21 – *Digitalisierung*, im Wege stehen. Da nicht komplett auf die Beschaffung von Materialien und Geräten verzichtet werden kann, wurde im Maßnahmenkatalog die Maßnahme V11 – *Beschaffungsrichtlinie* formuliert, um die Emissionen aus diesem Handlungsfeld zukünftig zu reduzieren. Diese Richtlinie soll ökologische und soziale Kriterien im verwaltungsinternen Beschaffungswesen definieren.

4.6 Handlungsfeld 6 – Ernährung

Das Handlungsfeld Ernährung wird in der Bilanz für die Stadtverwaltung nicht berücksichtigt, obwohl es in den Schulen entsprechende Essensangebote gibt. Bislang gibt es dahingehend unter Berücksichtigung von Praktikabilität und Aufwand keine ausreichende Datengrundlage.

Grundsätzlich gilt, dass die Stadt keine Vorgaben zum Essensangebot macht. Es gibt in sechs der sieben Schulen Mensen. Die dort verköstigten Lebensmittel werden jedoch nicht durch Stadt, sondern durch die Zulieferer bzw. Caterer eingekauft und verarbeitet. In allen Mensen werden vegetarische Menüs angeboten. Zudem sind zwei der Mensen bio-zertifiziert.

Neben dem Schulessen fällt in diesen Bereich auch die Verpflegung bzw. das Catering von eigenen Veranstaltungen, denn auch dadurch fallen Emissionen aus dem Konsum an. Auch wenn keine bilanzielle Berücksichtigung dieses Handlungsfeldes stattfindet, sind die Emissionen und der Einflussbereich der Kommune vor dem Hintergrund der Zielsetzung zu behandeln.

5. Zielpfad und Szenario zur THG-neutralen Verwaltung

Um die Emissionen aus dem Wirken der Verwaltung bis zum Jahr 2035 auf null zu bringen, sind ausgehend von den Ergebnissen in Kapitel 4 bei linearer Reduktion jährlich 116 t CO₂-Äqu einzusparen. Damit wird deutlich, dass es sich bei dem Ziel einer treibhausgasneutralen Verwaltung bis zum Jahr 2035 um ein sehr ambitioniertes Vorhaben handelt. Wenn es gelingt personelle und finanzielle Hürden zu überwinden, ist es dennoch möglich die Emissionen im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Dabei sollten von Beginn an ambitionierte aber gleichzeitig realistische Einsparziele definiert werden. Vor diesem Hintergrund wurden für den kommunalen Gebäudebestand und den Fuhrpark Einsparpotenziale definiert und ausgehend davon ein Szenario abgeleitet.

Für die vor-/nachgelagerten Emissionen aus Scope 3 (mit Ausnahme der Vorkette der Energieerzeugung) werden ebenfalls Empfehlungen abgeleitet, aufgrund der Datenlage und dem Einflussvermögen der Verwaltung aber gesondert bearbeitet. Damit fließen diese zunächst nicht in das Szenario bzw. den Zielpfad mit ein, sollten bei dem Prozess zur treibhausgasneutralen Verwaltung nicht vergessen werden.

5.1 THG-Reduktion

Unter Berücksichtigung ambitionierter, aber gleichzeitig realistischer Annahmen lassen sich die Emissionen in den ausgewählten Handlungsfeldern im prognostizierten Szenario um etwa 70 % reduzieren (vgl. Abbildung 17). Damit werden 2035 weiterhin etwa 480 t an THG-Emissionen ausgestoßen.

Um das Ziel Treibhausgas-Neutralität zu erreichen, müssen die Emissionen weit darüber hinaus gesenkt werden, wie der THG-Zielpfad in Abbildung 17 verdeutlicht. Die verbleibenden Emissionen sollten dann weitestgehend nur noch aus den Vorketten erneuerbarer Energieträger resultieren. Um 2035 diesem Ziel gerecht zu werden, müssten in der Stadt Hann. Münden gegenüber dem Vorjahr jährlich fast 19 % der Emissionen eingespart werden. Das setzt voraus, dass der Energieverbrauch bis 2035 um knapp 50 % reduziert wird. Geschieht dies nicht, wird die Versorgung mit erneuerbaren Energien extrem aufwendig und deutlich kostenintensiver.

Den wesentlichen Beitrag zu den THG-Emissionen der Verwaltung liefert der Betrieb der öffentlichen Gebäude, damit ist dieser Bereich vor dem Hintergrund der Zielsetzung von besonderer Bedeutung. Im Gebäudebereich lassen sich die Emissionen ausgehend vom Status Quo im Jahr 2021 bis 2035 um 70 % auf 479 t CO₂-Äq reduzieren.

Um das zu erreichen, muss der Energieverbrauch drastisch gesenkt werden. Da etwa 90 % des Endenergieverbrauchs aus der Wärmebereitstellung resultieren, gilt es, vor allem wärmeseitig Einsparpotenziale zu heben (vgl. Tabelle 1). Das umfasst einerseits investive Maßnahmen größeren Umfangs mit langen Amortisationszeiten (z. B. energetische Sanierung der Gebäudehülle). Vor dem Hintergrund der Zielsetzung sollte bei einer Sanierung ein Heizwärmebedarf von weniger als 50 kWh/(m²a) angestrebt werden. [11] Andererseits lassen sich bereits durch nicht- bzw. gering-investive Maßnahmen kurzfristig Einsparpotenziale heben. Dabei handelt es sich vor allem um verhaltensbezogene Maßnahmen, die keine, oder nur geringe Kosten verursachen und sich schnell amortisieren (z. B. bedarfsgerechte Optimierung der Heizungsregelung, Einstellung der

Heizungspumpen, Nachrüstung von Rohrleitungsdämmung). In Kombination mit investiven Maßnahmen mittleren Umfangs (Amortisationszeiten von zwei bis fünf Jahren), z. B. Investitionen in Heizungs- und Lüftungstechnik, sind deutliche Einsparungen zu erzielen.

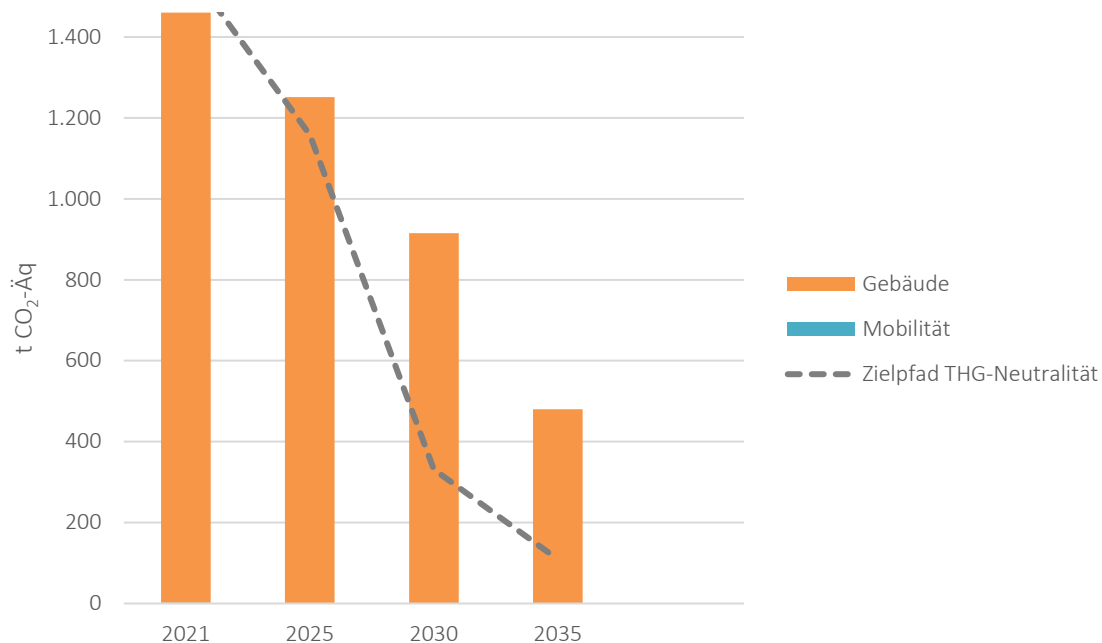


Abbildung 17 | Treibhausgas-Minderungen im Szenario zur THG-neutralen Verwaltung

Um den THG-Einsparungen im dargestellten Szenario gerecht zu werden, muss der Wärmeverbrauch um 28 % gemindert werden (von 5.282 MWh in 2021 auf 3.793 MWh in 2035). Ferner sind für die Wärmeversorgung langfristig ausschließlich erneuerbare Energien einzusetzen.

Stromseitig wird bis 2035 in den kommunalen Gebäuden eine Einsparung von etwa 6 % bzw. 29 MWh prognostiziert und damit vergleichsweise wenig. Grund dafür ist, dass Einsparungen durch effizientere Technik (z. B. Beleuchtung, IKT) und Suffizienz (z. B. Verzicht auf den Stand-by-Modus, Ausschaltung von elektrischen Geräten nach Arbeitsschluss) durch den zunehmenden Strombedarf für Kühlen und Klimatisieren ausgeglichen werden. Umso wichtiger ist es die Möglichkeiten zur Steigerung der Effizienz auszunutzen. Das ist auch vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung von Bedeutung. Für 2035 wird davon ausgegangen, dass der Strom-Mix entsprechend der Zielsetzung auf Bundesebene vollständig aus Erneuerbaren gedeckt wird. Entsprechend resultieren die stromseitigen Emissionen die 2035 verbleiben nur noch aus der Vorkette der Energieerzeugung.

Für das Handlungsfeld Infrastruktur konnte kein Szenario für die Entwicklung der Verbräuche und daraus resultierenden Emissionen berechnet werden, da keine Ausgangsdaten zur Verfügung standen. Da die Straßenbeleuchtung in der Stadt bereits auf LED-Technik umgerüstet wurde, werden hier keine weiteren großen Effizienzpotenziale erwartet.

Tabelle 1 | Mögliche und notwendige Einsparpotenziale in den Handlungsfeldern 2

	Energieverbrauch		THG-Emissionen	
	Mögliche Einsparungen 2035/2022 (THG-Szenario)	Notwendige Einsparung 2035/2022 (THG-Zielpfad)	Mögliche Einsparungen 2035/2022 (THG-Szenario)	Notwendige Einsparung 2035/2022 (THG-Zielpfad)
Wärme (Gebäude, inkl. Strom für Heizzwecke)	28 %	47 %	67 %	91 %
Strom (Gebäude)	6 %	6 %	96 %	96 %

Die wesentliche Stellgröße, um die Emissionen aus dem betrieblichen Fuhrpark zu minimieren, ist der Antriebswechsel, mit dem Ziel, den Einsatz fossiler Kraftstoffe zu reduzieren. Im Bereich der PKW ist ein Antriebswechsel vergleichsweise einfach umzusetzen, da die entsprechende Technologie bereits am Markt verfügbar ist. Zudem können Elektroautos auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten mit Verbrennern mithalten. Die Umstellung des betrieblichen PKW-Fuhrparks wird durch die Maßnahme *V15 – Fuhrparkelektrifizierung* in der Stadt bereits angeschoben.

Umso bedeutender ist es, auch im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge und der LKW den Einsatz von Alternativen zu prüfen. Neben Elektrofahrzeugen ist in diesem Bereich auch der Einsatz von Wasserstoffantrieben denkbar. Insbesondere bei Sonderfahrzeugen besteht derzeit noch das Problem, dass bereits alternative Technologien entwickelt wurden, diese jedoch am Markt aufgrund hoher Produktionskosten und/oder fehlender Infrastruktur noch nicht wettbewerbsfähig sind. Daher ist eine Antriebsumstellung in diesem Bereich unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit derzeit nur unter Ausnutzung von Fördermöglichkeiten umsetzbar. Damit wird deutlich, dass große Investitionen notwendig sind, um die Zielsetzung im Bereich Mobilität zu erreichen. Im dargestellten Szenario lassen sich im Bereich Mobilität (Fuhrpark und Dienstreisen) etwa 71 % der THG-Emissionen einsparen.

Tabelle 2 | Mögliche und notwendige Einsparpotenziale im Handlungsfeld 4

	THG-Emissionen	
	Mögliche Einsparungen 2035/2022 (THG-Szenario)	Notwendige Einsparung 2035/2022 (THG-Zielpfad)
Kommunaler Fuhrpark	72 %	99 %
Dienstreisen (ohne Hotelübernachtungen)	58 %	97 %

Absolute Einsparziele in Bezug auf die Emissionen aus der Beschaffung zu definieren, gestaltet sich vor dem Hintergrund der Datenlage und der Notwendigkeit von Anschaffungen als schwierig. So ist vor dem Hintergrund der Digitalisierung davon auszugehen, dass Investitionen in die technische Ausstattung anfallen und notwendig sind. Dadurch steigen die Emissionen durch die Beschaffung bei der gewählten Bilanzierungsmethodik ggf. an. Die Konsequenz daraus darf nicht sein, keine Investitionen mehr zu tätigen. Vielmehr ist es von Bedeutung, bei der Beschaffung von Material und Geräten nachhaltige Kriterien zu berücksichtigen. Dennoch wird empfohlen, in der Bilanz weiterhin die Beschaffung von IKT abzubilden, um zu sensibilisieren, dass auch durch die Beschaffung der technischen Ausstattung Emissionen anfallen, die es auf dem Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung zu minimieren gilt.

Die Emissionen aus dem Papierverbrauch lassen sich bis 2035 um 55 % reduzieren, wenn bis dahin vollständig Recyclingpapier eingesetzt wird und zudem der Papierverbrauch um etwa 46 % reduziert wird.

Die Emissionen aus dem Essensangebot in den Schulen und Betreuungseinrichtungen wird bislang nicht bilanziell erfasst. Ebenso wenig die Verpflegung/das Catering bei eigenen Veranstaltungen. Um die Emissionen in diesem Bereich zu mindern, spielen die Berücksichtigung von Regionalität, Saisonalität und ökologischen Kriterien eine zentrale Rolle. Durch den Verzicht von Fleisch lassen sich rund 48 % der Emissionen aus der Ernährung einsparen. Der Wert erhöht sich auf 70 % bei Verzicht auf alle tierischen Produkte (vegan). Die Werte steigern sich noch einmal, wenn statt konventionellen Lebensmitteln Bio-Lebensmittel eingesetzt werden. [12]

5.2 Erneuerbare Energien

Um das Ziel THG-Neutralität zu erreichen, reicht es nicht aus den Energieverbrauch zu reduzieren, denn auch 2035 wird weiterhin Energie benötigt werden. Vielmehr ist es entscheidend, dass die fossilen Energieträger durch erneuerbare Alternativen ersetzt werden.

Entsprechend wird empfohlen, in der Stadt Ziele für den Einsatz erneuerbarer Energien zu definieren. Der zentrale Handlungsansatz dabei ist der Ausbau der Photovoltaik.

Das ifeu gibt in seinem *Leitfaden klimaneutrale Kommunalverwaltung für das Land Baden-Württemberg* einen Mindestzielwert von 1 kW PV-Leistung pro 10 m² überbauter Grundflächen bezogen auf alle Liegenschaften an. Dabei ist es egal, ob die Kommune selbst Eigentümerin und Betreiberin der Anlage ist. Denn auch wenn die Dachfläche an Dritte verpachtet wird, ist die Wirkung für den Klimaschutz dieselbe. [11] Für die Stadt muss vielmehr vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit und der Umsetzbarkeit entschieden werden, wie das vorhandene Dachflächenpotenzial vollständig genutzt werden kann.

Für Hann. Münden lässt sich mit dem Solardachkataster Südniedersachsen [13] eine Aussage zu den verfügbaren Dachflächenpotenzialen treffen. Für die kommunalen Liegenschaften, deren Energieverbrauch mit in die Bilanz eingeflossen ist, wurden alle geeigneten Dachflächen mittels Solarkataster im Hinblick auf eine mögliche PV-Nutzung geprüft. Nach einer Prüfung der Flächen auf Sinnhaftigkeit (Größe, Ausrichtung, PV-Belegung) wurde ein entsprechendes Flächenpotenzial ermittelt.

Es ergibt sich ein Flächenpotenzial von etwa 10.900 m². Damit lässt sich eine max. installierbare Leistung von rund 1.200 kWp realisieren. Die Ergebnisse gehen zunächst von einer maximalen

Anlagengröße aus. Eine Optimierung der Anlagengröße auf maximalen Eigenverbrauch findet nicht statt. Nicht berücksichtigt wurden zudem statische und bautechnische Anforderungen (z. B. an den Denkmalschutz). Belange des Denkmalschutzes könnten bspw. bei kommunalen Gebäuden in der Altstadt dazu führen, dass die Flächenpotenziale nicht vollständig ausgeschöpft werden können. Es ist entsprechend davon auszugehen, dass in der Praxis auf einigen Flächen keine Anlagen sinnvoll umgesetzt werden können. Geht man davon aus, dass etwa 70 % des Potenzials gehoben werden kann, lassen sich in der Theorie rund 808 MWh an Strom erzeugen. Zusammen mit den bestehenden Anlagen würde die Gesamterzeugung damit auf etwa 1.000 MWh ansteigen. Das ist deutlich mehr als der prognostizierte Stromverbrauch (vgl. Abbildung 18). Gleichwohl ist davon auszugehen, dass der tatsächliche Stromverbrauch bei Berücksichtigung der Handlungsfelder Infrastruktur und Mobilität deutlich höher ausfällt. Es empfiehlt sich entsprechend weitere Potenziale zu prüfen.

Eine Möglichkeit dazu ist im Besitz der Stadt befindliche Parkplätze mit PV-Carports auszustatten. Untersuchungen zum Thema Parkplatz-PV zufolge [14], lässt sich für die Stadt Hann. Münden überschlägig ein Potenzial von 0,2 ha ermitteln. Daraus ergibt sich eine theoretische Stromproduktion von etwa 243 MWh. Generell gilt dabei, desto größer die Fläche, umso wirtschaftlicher lässt sich Parkplatz-PV umsetzen. Das verfügbare Potenzial ist entsprechend vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit weiter zu untersuchen. Dabei sollten unterschiedliche Betreibermodelle geprüft werden (z. B. Pachtmodell). Um auf etwaige Flächennutzungsänderungen reagieren zu können, kann in diesem Zusammenhang auch der Einsatz flexibler Module eine Rolle spielen.

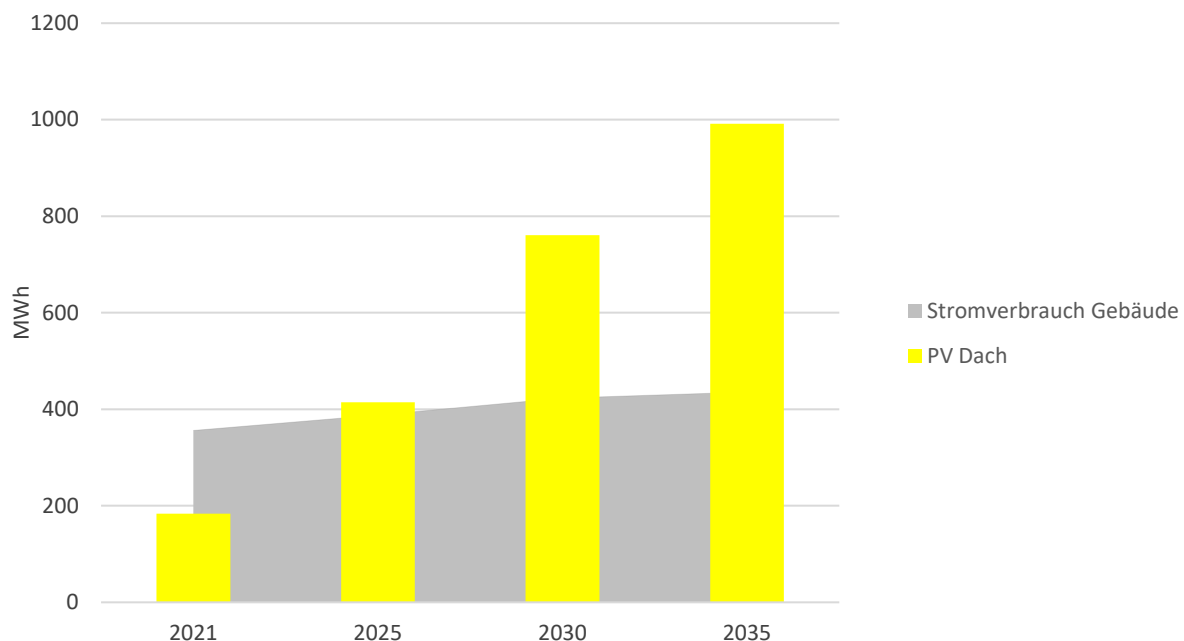


Abbildung 18 | Vergleich der Stromerzeugung aus PV und des Stromverbrauchs im Szenario

Wärmeseitig werden die eigenen Verbrennungsanlagen bislang überwiegend mit fossilen Energieträgern, hauptsächlich Erdgas und Heizöl betrieben. Es müssen Kriterien definiert werden, dass bei der Erneuerung von Heizungsanlagen, sofern möglich, zwingend erneuerbare Technologien zu verwenden sind. Übergangsweise bietet sich auch die Kombination von fossilen und erneuerbaren Energien in Form von Hybrid-Anlagen an, zum Beispiel die Kombination aus Wärmepumpe und Gas-Spitzenlastkessel.

6. Maßnahmen und Handlungsansätze zur Zielerreichung

Das Ziel der treibhausgasneutralen Verwaltung bis 2035 ist hochambitioniert und erfordert ein entschlossenes Vorgehen in der Stadtverwaltung. Der Maßnahmenkatalog enthält Handlungsansätze, um einen Beitrag zur Erreichung dieses Ziels zu leisten. Dabei haben die Maßnahmen ein mehr oder weniger großes messbares Treibhausgasminderungspotenzial. Einige Maßnahmen bewirken eine direkte Minderung der kommunalen THG-Emissionen, andere dienen der Vorbildwirkung oder haben einen organisatorischen oder informierenden Charakter und so einen indirekten, nicht quantifizierbaren Einfluss auf die Entwicklung der THG-Emissionen in der Verwaltung.

Aus Impulsen der Akteursbeteiligungsworkshops, den Ergebnissen der qualitativen und quantitativen Analyse und gesetzlichen Anforderungen sowie auch guten Beispielen anderer Kommunen wurden konkrete Maßnahmen abgeleitet. Es ist wichtig, dass die Klimaschutzmaßnahmen realistische, pragmatische und innovative Klimaschutzstrategien und Handlungsoptionen widerspiegeln.

In Tabelle 3 ist eine Übersicht über die Maßnahmen gegeben, die in Zusammenarbeit mit den Klimaschutzmanagern und Klimaschutzmanagerinnen im Landkreis erarbeitet und durch das Klimaschutzmanagement der Stadt auf die Situation in Hann. Münden angepasst wurden. Die detaillierten Maßnahmensteckbriefe sind im Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes zu finden.

Tabelle 3 | Übersicht der Maßnahmen für eine treibhausgasneutrale Verwaltung in der Stadt Hann. Münden

	Maßnahme	Ziel
V01	Monatliche Verbrauchserfassung	Steigerung der Energieeffizienz und Identifikation von Einsparpotenzialen in kommunalen Liegenschaften
V02	Erstellung jährlicher Energieberichte	Fortführung von Energieberichten sowie Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen
V03	Gebäudebestandsliste für kommunale Sanierungsstrategie	Erstellung einer Gebäudebestandsliste zur Erfassung der Zustände der Gebäude und Priorisierung von Sanierungsmaßnahmen.
V04	Maßnahmen zur Betriebsoptimierung von Heizungen	Senkung des Energieverbrauchs und der Betriebskosten der Heizungsanlagen in kommunalen Liegenschaften
V05	Heizungskataster	Austausch der alten Heizungsanlagen der kommunalen Liegenschaften
V06	Nahwärmekonzept für kommunale Liegenschaften	Nachhaltige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften
V07	Gebäudebetrachtungen	Detailbetrachtungen einzelner Liegenschaften
V08	Schulung Gebäudeverantwortliche	Ressourcenschonung in Kommunalen Liegenschaften
V09	Energieeffiziente Innen- und Außenbeleuchtung	Reduzierung des Stromverbrauchs der städtischen Liegenschaften
V10	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung	Reduzierung des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung

V11	Beschaffungsrichtlinie	Erarbeitung und Einführung einer Beschaffungsrichtlinie
V12	Photovoltaik auf eigenen Liegenschaften	Belegung aller geeigneten Dachflächen mit PV-Anlagen
V13	Ökostrom	Bezug von 100% Ökostrom in kommunalen Liegenschaften
V14	Motivation der Nutzenden	Mit einer strategischen Kampagne sollen KiTas, Schulen, Vereine, Parteien usw. dazu motiviert werden, bei der Nutzung der Liegenschaften, Räume, Turnhallen etc. Ressourcen zu schonen.
V15	Fuhrparkelektrifizierung	Umstellung des Fuhrparks auf E-Antriebe
V16	Mitarbeitenden-Mobilität	Ziel dieser Maßnahme ist es, die Mitarbeitenden der kommunalen Verwaltung zu motivieren, ihren Arbeitsweg (und auch Dienstreisen, vgl. V18) soweit möglich klimafreundlich zu gestalten.
V17	Dienstfahräder	Anschaffung (mindestens) eines (weiteren) Fahrrads oder Pedelecs als Dienstfahrrad für kurze Dienstreisen.
V18	Dienstreisen	Erstellung einer Richtlinie oder Dienstanweisung zur Vermeidung oder Nachhaltigkeit von Dienstreisen.
V19	Motivation der Mitarbeitenden	Motivation der Mitarbeitenden zur Ressourcenschonung am Arbeitsplatz
V20	Klimacheck für Beschlüsse	Jeder Beschluss wird auf Klimaeinflüsse untersucht.
V21	Digitalisierung	Schaffung digitaler Strukturen und Angebote in der Verwaltung
V22	Nachhaltige Veranstaltungen	Erstellung einer Dienstanweisung / Checkliste für Verwaltung und Politik zur nachhaltigen Ausgestaltung von Veranstaltungen

7. Umgang mit Kompensationsmaßnahmen

Die Ergebnisse aus Kapitel 5 machen deutlich, dass trotz ambitionierter Annahmen realistisch davon auszugehen ist, dass auch 2035 Restemissionen verbleiben, die sich nicht verhindern lassen. Das Ziel der Treibhausgasneutralität ist damit ohne einen Ausgleich von Restemissionen nicht zu erreichen. Um zumindest bilanziell 2035 Netto-null Emissionen zu erreichen, müssen die Optionen für sogenannte Ausgleichsverrechnungen diskutiert werden. Diese haben zum Ziel, die Emissionen nicht vor Ort zu senken, sondern außerhalb des Territoriums. Diese Emissionsminderungen werden dann bilanziell in der THG-Bilanz verrechnet.

Bislang wird lediglich die Höhe einer Kompensationsgutschrift ausgewiesen, die sich durch die Stromeinspeisung ins Netz aus den eigenen Anlagen ergibt.

Freiwillige Kompensation meint den Kauf von Emissionsminderungsgutschriften (Zertifikate). Dadurch wird die verbleibende Menge an Emissionen in Klimaschutzprojekten auf lokaler oder globaler Ebene ausgeglichen. Es gibt nur wenige Kompensations-Projekte in Deutschland, da viele der etablierten Anbieter vor dem Hintergrund von Doppelzählungen Projekte in Ländern ausschließen, die Reduktionsverpflichtungen in der zweiten Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls eingegangen sind. Grundsätzlich gilt in diesem Zusammenhang aber, dass es für das Klima egal ist, wo auf der Welt die Emissionen ausgeglichen werden.

Im Kontext der freiwilligen Kompensation sind folgende Projekttypen zu unterscheiden:

- **Erneuerbare Energien:** Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien durch Investitionen in den Bau von Anlagen oder Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz.
- **Abfall und Deponiegas, Industrie und Transport:** Verbesserung von Abfall- und Abwassermanagement durch gezielte Kompostierung sowie Recycling und Reduzierung des Austritts klimaschädigender Gase.
- **Reduzierung und Speicherung von CO₂:** Aufforstung und Förderung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung, Förderung einer ökologischen Landwirtschaft, Wiedervernässung von Mooren.

Freiwillige Kompensation durch den Kauf von Zertifikaten ist jedoch kritisch zu bewerten. In der öffentlichen Wahrnehmung werden Emissionsminderungsgutschriften vielfach gleichbedeutend mit einem modernen Ablasshandel angesehen. Sie bieten die Möglichkeit, sich das „Gewissen reinzuwaschen“ und werden als Lizenz zum umweltschädlichen Verhalten gewertet. Darüber hinaus bergen Kompensationsprojekte (z. B. Aufforstung) die Gefahr, geopolitische Konflikte um Landnutzungsrechte auszulösen. Eine Studie des Öko-Instituts e. V. hat zudem herausgefunden, dass viele Klimaschutzprojekte auch ohne Kompensationsinvestitionen umgesetzt werden. Die Kompensationsleistung verfehlt damit ihren Zweck.

Ferner ist festzuhalten, dass Kompensation in diesem Sinne nicht mit den Zielen der Pariser Klimakonferenz zu vereinbaren ist. Es kann lediglich ein zusätzliches Element wohlhabender Gesellschaften sein, andere Staaten aus Gründen der Klimagerechtigkeit zu unterstützen. Ferner bedeutet Globale Klimaneutralität, dass langfristig ohnehin keine nennenswerten Potenziale für Kompensationsmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Vor diesem Hintergrund haben einschlägige Institutionen Positionen zur Kompensation bezogen. So muss Kompensation laut Umweltbundesamt zwingend in ein glaubwürdiges und entschlossenes Klimaschutzhandeln eingebettet sein, da es sich sonst lediglich um „Greenwashing“ handelt. Die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg rät ihren Kommunen dazu, Kompensation nur unter bestimmten Voraussetzungen und ausschließlich für unvermeidbare Restemissionen und nur als Übergangslösung als Möglichkeit in Betracht zu ziehen. Spätestens ab dem Jahr 2040 kann eine Anrechnung nach heutigem Diskussionsstand nicht mehr erfolgen. Emissionen weitestgehend zu vermeiden und Kompensation nur als letzte Option einzusetzen, ist dabei allgemeiner Konsens.

Ferner gibt es Qualitätsstandards (z. B. Gold Standards des WWF, Clean Development Mechanism, Verified Carbon Standard), die bei der freiwilligen Kompensation berücksichtigt werden sollten und sicherstellen, dass durch das Projekt tatsächlich die angestrebte Menge an THG-Emissionen ausgeglichen werden.

Ausgehend von den genannten Punkten müssen Grundprinzipien für den Umgang mit Kompensation definiert werden. Auch die Berechnung von Klimafolgekosten ist eine Möglichkeit mit den verbleibenden Emissionen umzugehen. Zur Einordnung: Laut UBA sind für das Jahr 2020 Klimafolgekosten pro Tonne CO₂-Äquivalente von 195 Euro anzusetzen, für 2030 muss von mindestens 215 Euro pro Tonne ausgegangen werden. Eine andere Möglichkeit ist die Einzahlung in einen Klimaschutzfonds, über den Klimaschutzprojekte auf lokaler Ebene unterstützt werden oder Mehrkosten von Klimaschutz-Maßnahmen finanziert werden können.

Es ist Aufgabe der Verwaltung vor dem Hintergrund der Zielsetzung Position dazu zu beziehen und Lösungen zu generieren, die verbleibenden Restemissionen auszugleichen. Dabei muss letztlich auch der Frage der Finanzierung von Kompensationsleistungen geklärt werden.

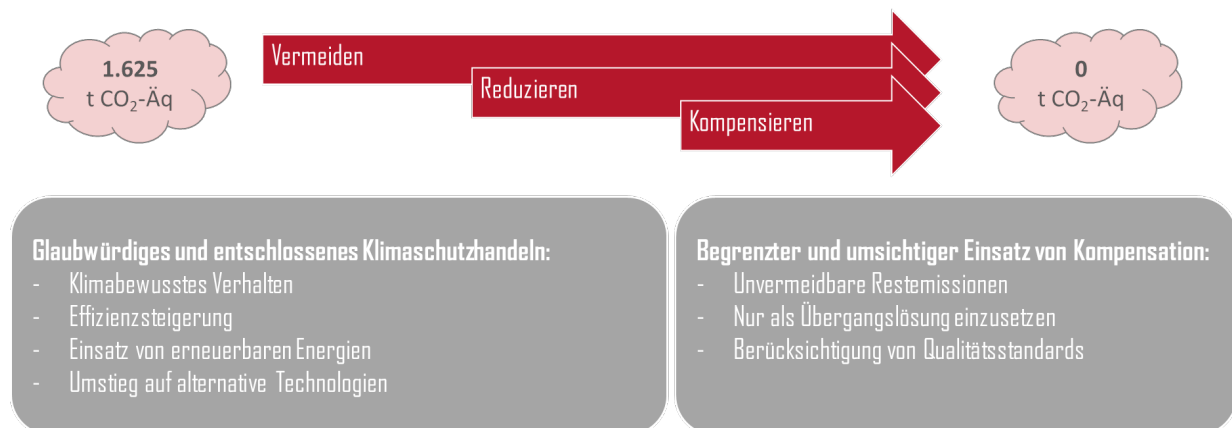


Abbildung 19 | Empfehlungen zur Definition von Grundprämissen beim Umgang mit Kompensation

8. Kommunikation des Prozesses, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Ein wichtiger Umsetzungsschritt für eine erfolgreiche Zielerreichung ist insbesondere vor dem Hintergrund der Vorbildwirkung die Kommunikation, sowohl nach innen gegenüber den Mitarbeitenden, als auch nach außen. Mit der Information und Berichterstattung über die Klimaschutzbestrebungen der Verwaltung nach außen, wird die Glaubwürdigkeit erhöht und die Stadt Hann. Münden kann seiner Vorbildwirkung gerecht werden.

Die interne Kommunikation ist zudem entscheidend, damit sich alle Mitarbeitenden mit dem Thema Klimaschutz identifizieren und entsprechend aktiviert werden. Neben Nutzerschulungen z. B. in Form eines Büro-Rundgangs oder der Erstellung von einem Energie-Leitfaden für die Verwaltungsmitarbeiter*innen, kann auch eine größer angelegte Kampagne zum Einsatz kommen, um die Mitarbeitenden zu sensibilisieren. Wichtig ist dabei, dass das Thema in allen Abteilungen, insbesondere auch auf Führungsebene verankert wird. Das gilt auch für die Kommunikation nach außen. Um die Bemühungen und Aktivitäten innerhalb der Kommune seriös und glaubhaft zu vermitteln, ist ein aktives und kontinuierliches Auftreten des Bürgermeisters und die Einbindung der Politik zu empfehlen.

Neben den Mitarbeitenden empfiehlt es sich zudem mit der Kommunikationsstrategie auch auf die Nutzergruppen der öffentlichen Gebäude auszuweiten. Neben der passiven Bereitstellung von Informationen, empfiehlt sich in dem Zusammenhang auch eine aktive Einbindung. Dies wird in Maßnahme V19 – *Motivation der Mitarbeitenden und Nutzenden* festgehalten.

Das Einsparpotenzial durch Nutzersensibilisierung ist schwer zu beziffern und stark von den umgesetzten Maßnahmen abhängig. Beispiele aus der Praxis zeigen jedoch, dass Einsparungen von bis zu 15 % durchaus erzielbar sind. So hat die Stadt Dortmund für die eigene Verwaltung im Rahmen einer groß angelegten Kampagne (Mission e) innerhalb von 4 Jahren 14 % an Energie eingespart.

Erfolgreich umgesetzt, kann eine zielgerichtete Kommunikation zudem einen Multiplikator-Effekt auslösen, in dem Mitarbeitenden und Nutzergruppen der öffentlichen Gebäude auch in ihrem privaten Umfeld für das Themenfeld sensibilisiert werden. So können auch über die Verwaltungsgrenzen hinaus Energieeinsparungen und Klimaschutzaktivitäten angeschoben werden. Dadurch kann auch ein Impuls für Unternehmen und Betriebe in der Kommune gesetzt werden, nach dem Vorbild der Kommunalverwaltung zu agieren.

9. Monitoring, Anpassung und Weiterentwicklung der Maßnahmen

Zu einem glaubwürdigen und vorbildlichen Klimaschutz in der Verwaltung gehört, dass die Verwaltung regelmäßig die einzelnen Etappen zur Treibhausgasneutralität überprüft, bewertet und weiterentwickelt. Für die kontinuierliche Erfolgskontrolle und Prozessüberwachung („Controlling“) ist das Messen und Erfassen von Ist-Werten („Monitoring“), abhängig von vorgegebenen Indikatoren, erforderlich.

Dreh- und Angelpunkt ist die übergeordnete Erfassung und Analyse von Daten, die in eine Energie- und THG-Bilanz münden. Damit wird überprüft, ob die gesteckten Minderungsziele erreicht werden. Ein wichtiges Instrument in diesem Zusammenhang stellt der Energiebericht dar, der entsprechend §17 NKlimaG durch die Stadt zu erstellen ist. Dieser muss je Kalenderjahr die Kosten, Verbräuche und CO₂-Emissionen für die Strom-, Wärme- und Wassernutzung aller städtischer Liegenschaften enthalten. Damit wäre ein Monitoring der Verbräuche und THG-Emissionen aus dem Handlungsfeld 2 (Gebäude) und Handlungsfeld 3 (Infrastruktur und sonstige Verbrauchsstellen) gegeben, auf die 2021 insgesamt 97 % der THG-Emissionen der Verwaltung entfielen. Die fortlaufende Erfassung der Kraftstoffverbräuche sowie der Fahrleistung des städtischen Fuhrparks bieten eine wichtige Grundlage um die Entwicklung der THG-Emissionen aus dem Handlungsfeld Mobilität zu prüfen. Anhand der Daten kann die Wirkung umgesetzter Maßnahmen bewertet und neue Handlungsansätze abgeleitet werden.

Aber auch die Erfassung von Daten zur Zielerreichung der Einzelmaßnahmen ist erforderlich. In den Maßnahmensteckbriefen wurden für jede Einzelmaßnahme quantitative und/oder qualitative Indikatoren formuliert, die für die Erfolgskontrolle genutzt werden können. Diese gilt es im regelmäßigen Turnus zu überprüfen. Dabei ist vom Steuerungszirkel „plan – do – check – act“ auszugehen. Das heißt, Maßnahmen müssen möglicherweise in ihren Zielsetzungen, ihrer Ausrichtung oder ihren Ansätzen modifiziert werden. Eine regelmäßige Erfolgskontrolle sollte auch ermöglichen, dass Maßnahmen ausgesetzt oder sogar gestrichen und bei Bedarf neue Maßnahmen definiert und geplant werden.

Abkürzungen

BHKW	Blockheizkraftwerk
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -Äq	CO ₂ -Äquivalent
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
FCKW	Fluorkohlenwasserstoffe
Fz-km	Fahrzeugkilometer
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GHG Protocol	Greenhouse Gas Protocol
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KSG	Klimaschutzgesetz
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LKW	Lastkraftwagen
LNF	Leichtes Nutzfahrzeug
LULUCF	Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (Land Use, Land Use Change and Forestry)
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
P-km	Personenkilometer
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt

Abbildungen

Abbildung 1 Auszug aus dem Niedersächsisches Klimaschutzgesetz vom Juni 2022 [3]	4
Abbildung 2 Darstellung der Kommunalbilanz und der Bilanz für die kommunale Verwaltung.....	5
Abbildung 3 Etappen auf dem Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung (eigene Darstellung nach [4])	7
Abbildung 4 Vorschlag für die Definition einer treibhausgasneutralen Kommune entsprechend RESCUE-Studie (eigene Darstellung nach [7])	9
Abbildung 5 Scopes gemäß Methodik nach Greenhouse Gas Protocol (eigene Darstellung nach [8])	10
Abbildung 6 Überblick über empfohlene Handlungsfelder für die THG-Bilanz der Kommunalverwaltung	11
Abbildung 7 THG-Emissionen der Stadtverwaltung nach Handlungsfeldern.....	14
Abbildung 8 Darstellung der jährlichen THG-Emissionen und Kompensationen	15
Abbildung 9 THG-Emissionen der Stadtverwaltung nach Scopes	16
Abbildung 10 Vergleich der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs in der Stadtverwaltung	17
Abbildung 11 Endenergieverbrauch der städtischen Liegenschaften im Handlungsfeld Gebäude ...	18
Abbildung 12 THG-Emissionen der städtischen Liegenschaften im Handlungsfeld Gebäude	18
Abbildung 15 Darstellung der jährlichen THG-Emissionen aus dem Stromverbrauch bei Bilanzierung mit dem Emissionsfaktor von Bundes-Strom-Mix und von Ökostrom.....	20
Abbildung 14 THG-Emissionen aus dem städtischen Fuhrpark und Dienstreisen	21
Abbildung 18 Durchschnittliche Emissionen der Verkehrsträger im Personenverkehr (eigene Darstellung nach [26])	22
Abbildung 16 THG-Emissionen aus der Beschaffung von Materialien	23
Abbildung 17 Treibhausgas-Minderungen im Szenario zur THG-neutralen Verwaltung	25
Abbildung 18 Vergleich der Stromerzeugung aus PV und des Stromverbrauchs im Szenario.....	28
Abbildung 19 Empfehlungen zur Definition von Grundprämissen beim Umgang mit Kompensation	32

Tabellen

Tabelle 1 Mögliche und notwendige Einsparpotenziale in den Handlungsfeldern 2.....	26
Tabelle 2 Mögliche und notwendige Einsparpotenziale im Handlungsfeld 4	26
Tabelle 3 Übersicht der Maßnahmen für eine treibhausgasneutrale Verwaltung in der Stadt Hann. Münden	29

Quellen

- [1] Intergovernmental Panel on Climate Change, „Global warming of 1,5°C,“ Cambridge, UK and New York, 2018.
- [2] International Panel on Climate Change, „Climate Change 2023 Synthesis Report,“ Genf, 2023.
- [3] Land Niedersachsen, „Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz – NKlimaG) vom 10. Dezember 2020,“ Hannover, 2022.
- [4] Umweltbundesamt, „Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung. Etappen und Hilfestellungen,“ Dessau-Roßlau, 2020.
- [5] ifeu, „Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg,“ Heidelberg, 2022.
- [6] Intergovernmental Panel on Climate Change, „Annex I: Glossary. In: Global Warming of 1.5°C,“ Cambridge, UK and New York, 2018.
- [7] Umweltbundesamt, „Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität. RESCUE-Studie,“ Dessau-Roßlau, 2019.
- [8] WRI & WBCSD, „The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition,“ 2004.
- [9] Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), „Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage,“ Berlin, 2018.
- [10] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), „Energieeffiziente Straßenbeleuchtung. Einsparpotenziale identifizieren und erschließen,“ Berlin, 2016.
- [11] E. Rechsteiner und H. Hertle, „Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg,“ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu), Heidelberg, 2022.
- [12] M. Schlatzer und T. Lindenthal, „Einfluss von unterschiedlichen Ernährungsweisen auf Klimawandel und Flächeninanspruchnahme in Österreich und Übersee (DIETCCLU),“ Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL Wien), Wien, 2020.
- [13] Energieagentur Region Göttingen e.V., „Solardachkataster Südniedersachsen,“ Geoplex GIS GmbH, [Online]. Available: <https://solardachkataster-suedniedersachsen.de/>. [Zugriff am 09.02.2023].
- [14] Solarthemen Media GmbH, „Enormes Potential für Photovoltaik auf Parkplätzen,“ 26.04.2023. [Online]. Available: <https://www.solarserver.de/2023/04/26/enormes-potential-fuer-photovoltaik-auf-parkplaetzen/>. [Zugriff am 01. Januar 2024].

- [15] Bundesnetzagentur, „Marktstammdatenregister,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>.
- [16] Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e.V. (Klima-Bündnis e.V.), „Klimaschutzplaner,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.klimaschutz-planer.de/>.
- [17] Umweltbundesamt, „Treibhausgas-Emissionen in Deutschland,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung>.
- [18] Agora Energiewende, „Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2021. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2022,“ Berlin, 2022.
- [19] World Meteorological Organization, „WMO Greenhouse Gas Bulletin. The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2019. No. 16,“ Genf, 2020.
- [20] Umweltbundesamt (UBA), „Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 - 2015,“ Dessau-Roßlau, 2017.
- [21] H. Hertle, F. Dünnebeil, C. Gebauer, B. Gugel, C. Heuer, F. Kutzner und R. Vogt, „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland,“ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu), Heidelberg, 2014.
- [22] Bundesrepublik Deutschland, „Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist,“ Berlin, 2021.
- [23] Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und –strategien GmbH (IINAS), „GEMIS Modell und Datenbasis, Version 5.0,“ Darmstadt, 2021.
- [24] B. Burger, „Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland im Jahr 2021,“ Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, 2022.
- [25] B. Böhm, U. Kubersky, N. Leiner, B. Siepe und C. Stimpel, „Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Göttingen und kreisangehörige Kommunen. Band 2 | Energie- und CO₂-Bilanz der Städte, Gemeinden und Samtgemeinden,“ Landkreis Göttingen, Hannover, 2013.
- [26] U. Weiß und D. M. Pehnt, „Marktanalyse Heizstrom,“ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Heidelberg, 2013.
- [27] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) (Stand: Februar 2023),“ Berlin, 2023.
- [28] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, „Regionaldatenbank Deutschland,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>. [Zugriff am 14.11.2023].

- [29] Öko-Institut e.V., Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, IREES GmbH, Thünen-Institut, „Projektionsbericht 2021 für Deutschland,“ 2021.
- [30] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), „Bioenergiedorf Reiffenhausen,“ 15 März 2023. [Online]. Available: https://bioenergiedorf.fnr.de/fileadmin/bioenergiedorf/dateien/doerfer/bed_33.pdf. [Zugriff am 20 Dezember 2023].
- [31] Umweltbundesamt, „Umweltfreundlich mobil! Ein ökologischer Verkehrsartenvergleich für den Personen- und Güterverkehr in Deutschland,“ Dessau-Roßlau, 2021.
- [32] BioKüche Leinetal Gesellschaft für gesundes Essen mbH , [Online]. Available: <https://www.bkl-goe.de/>. [Zugriff am 09 Januar 2024].
- [33] Vissers Fritze – Kindergarten- und Schulverpflegung, „Unsere Lieferanten,“ [Online]. Available: <https://www.vissers-fritze.de/#lieferanten>. [Zugriff am 09 Januar 2024].
- [34] Umweltbundesamt, „CO₂-Fußabdrücke im Alltagsverkehr. Datenauswertung auf Basis der Studie Mobilität in Deutschland,“ Dessau-Roßler, 2020.