

**TREIBHAUSGASNEUTRALE
VERWALTUNG DES LAND-
KREISES CLOPPENBURG**

Foto © nibis@Kartenserver

ABSCHLUSSBERICHT

- 1. Anpassung -

Auftraggeber
Landkreis Cloppenburg
Eschstraße 29
49661 Cloppenburg

Auftragnehmerin
energielenker projects GmbH
Hüttruper Heide 90
48268 Greven
Ansprechpartnerin: Sarah Koch

Greven, den 12. Mai 2025

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	7
TABELLENVERZEICHNIS	8
1 Kurzfassung.....	9
1.1 EINLEITUNG	9
1.2 STARTBILANZ.....	10
1.3 ERGEBNISSE	11
1.4 MAßNAHMEN	12
1.5 UMSETZUNGSSTRATEGIE UND MONITORING	15
2 Einleitung.....	16
2.1 AUSGANGSLAGE UND KLIMASCHUTZSTRATEGIE	16
2.1.1 Global & innerhalb der EU.....	16
2.1.2 National.....	17
2.1.3 Kommunal.....	17
2.2 KLIMANEUTRALITÄT - DEFINITIONEN.....	18
3 Projektbeschreibung	21
4 Startbilanz.....	23
4.1 BILANZIERUNG NACH DEM GHG-PROTOCOL	23
4.2 ANWENDUNG DES GHG-PROTOCOL AUF DIE VERWALTUNG DES LANDKREISES CLOPPENBURG	27
4.2.1 Organisatorische Systemgrenze.....	27
4.2.2 Operative Systemgrenze	29
4.2.3 Basisjahr der Startbilanz	31
4.2.4 Ergebnisse.....	32
4.2.5 PV-Potenzial.....	39
4.3 ZUSAMMENFASSUNG	40

5	Workshop	41
6	Potenzialanalyse.....	44
6.1	EINSPARPOTENZIALE	44
6.1.1	Sensibilisierung und Motivation.....	44
6.1.2	Handlungsfeld Gebäude	44
6.1.3	Handlungsfeld Mobilität	51
6.1.4	Handlungsfeld Beschaffung.....	56
6.1.5	PV-Potenzial.....	58
6.2	ERGEBNISSE	60
6.3	TREIBHAUSGASNEUTRALE VERWALTUNG	61
6.4	MAßNAHMENKATALOG	62
6.4.1	Sensibilisierung und Motivation.....	63
6.4.2	Handlungsfeld Gebäude	64
6.4.3	Handlungsfeld Mobilität	66
6.4.4	Handlungsfeld Beschaffung.....	68
7	Kosten-Nutzen-Analyse	70
8	Umsetzung	71
8.1	STRATEGIE	71
8.2	FAHRPLAN.....	73
9	Verstetigungsstrategie und Monitoring	76
9.1	POSITIVE EFFEKTE DER UMSETZUNGSSTRATEGIE	76
9.2	VERSTETIGUNG	76
9.3	MONITORING.....	77
9.4	KOMMUNIKATION	80
10	Zusammenfassung	82
	LITERATURVERZEICHNIS.....	83

ANHANG.....	90
1 Emissionsfaktoren.....	90
2 Workshop	103
2.1 HANDLUNGSFELD GEBÄUDE	103
2.2 HANDLUNGSFELD MOBILITÄT	104
2.3 HANDLUNGSFELD BESCHAFFUNG.....	105
3 Wesentlichkeitsanalyse	106

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Basisjahr Erstes Jahr oder Zeitraum für das/den eine Treibhausgasbilanz aufgestellt wird. Die Ergebnisse der Bilanz im Basisjahr dienen als Vergleichsgrundlage, um den Erfolg von Maßnahmen in den Folgejahren bewerten zu können (WRI & WBCSD, 2004).

CO₂-Äquivalente (CO₂e) Maßeinheit zur einheitlichen Darstellung der Klimawirkung unterschiedlicher Treibhausgase. Die Treibhausgase werden hierbei anhand ihres Treibhausgaspotenzials (Global Warming Potentials, GWP) umgerechnet. Kohlenstoffdioxid (CO₂) entspricht einem GWP von 1 wohingegen Methan (CH₄) ein GWP von ca. 27 aufweist. Werden durch einen Prozess 1 kg CH₄ emittiert entspricht dies einer Klimawirkung von ca. 27 kg CO₂e (Klima, 2023).

GHG-Protocol (Greenhouse Gas Protocol, dt. Treibhausgasprotokoll) Das GHG Protocol (dt. THG-Protokoll) beschreibt eine standardisierte Vorgehensweise zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen (WRI & WBCSD, 2004).

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change, Institution der Vereinten Nationen (auch: Weltklimarat). Der IPCC wurde 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) ins Leben gerufen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler tragen weltweit den aktuellen Stand der Klimaforschung zusammen und bewerten anhand anerkannter Veröffentlichungen den jeweils neuesten Kenntnisstand zum Klimawandel. Die Hauptaufgabe des der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) beigeordneten Ausschusses ist es, Risiken der globalen Erwärmung zu beurteilen und Vermeidungsstrategien zusammenzutragen. Der IPCC bietet Grundlagen für wissenschaftsbasierte Entscheidungen der Politik, ohne jedoch konkrete Lösungswege vorzuschlagen oder politische Handlungsempfehlungen zu geben. Der 6. Sachstandsbericht bestehend aus drei Teilen sowie einem übergreifenden Abschlussbericht wurde zwischen August 2021 und März 2023 herausgegeben (lpb, 2023).

IT-Ausstattung Hardware, mit der die Arbeitsplätze der Beschäftigten ausgestattet sind (z. B. Tablets, Monitore, Drucker).

NET Negativemissionstechnologie

Operative Systemgrenze Grenze innerhalb derer die Treibhausgasemissionen aus den zuvor identifizierten Quellen kategorisiert und bilanziert werden (WRI & WBCSD, 2004).

Organisatorische Systemgrenze Grenzen innerhalb derer die Quellen von Treibhausgasen identifiziert werden (WRI & WBCSD, 2004).

Scope Umfang, in dem die Organisation einen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen nehmen kann. Die Unterscheidung erfolgt zwischen direkten, indirekten (i. W. leitungsgebundenen) und sonstigen indirekten Emissionen (WRI & WBCSD, 2004).

Treibhausgas (THG) Treibhausgase sind gasförmige Bestandteile der Atmosphäre, die den sogenannten Treibhauseffekt verursachen (Bildungsserver, 2023). Das Kyoto-Protokoll nennt folgende Treibhausgase: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), und Lachgas (N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase): wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), und Schwefelhexafluorid (SF₆). Seit 2015 wird Stickstofftrifluorid (NF₃) zusätzlich einbezogen (UBA, 2022).

Treibhausgaspotenzial (global warming potential, GWP) Siehe CO₂-Äquivalente.

Umgebungswärme *Umgebungswärme umfasst sowohl Umweltwärme als auch oberflächennahe Geothermie. Umweltwärme schließt die in bodennahen Luftschichten („aerothermische Umweltwärme“) und in Oberflächengewässern („hydrothermische Umweltwärme“) entnommene und technisch nutzbar gemachte Wärme ein. Oberflächennahe Geothermie bezeichnet die im oberflächennahen Erdreich bis zu einer Tiefe von 400 Metern gespeicherte Wärme („geothermische Umgebungswärme“); dazu zählt auch die Wärme im Grundwasser. Beide Energiequellen sind zu kalt, um sie zum Heizen von Gebäuden unmittelbar nutzen zu können, weshalb Wärmepumpen eingesetzt werden“ (UBA, 2023).*

Umweltverbund *Gruppe von umweltfreundlichen Verkehrsmitteln (Fuß-, Rad-, öffentlicher Personenschienen- und Personenstraßenverkehr), (UBA, 2023).*

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1 Unterschied Klimaneutralität, THG-Neutralität und CO ₂ -Neutralität (dena D. E.-A., 2020)	9
Abbildung 1-2 Projektablauf	10
Abbildung 1-3 Gesamtergebnisse	11
Abbildung 1-4 Umsetzungsstrategie von der Entwicklung bis zur Verstetigung	15
Abbildung 2-1 Unterschied Klimaneutralität, THG-Neutralität und CO ₂ -Neutralität (dena D. E.-A., 2020)	19
Abbildung 3-1 Projektablauf	22
Abbildung 4-1 Prinzipien des GHG-Protocol	23
Abbildung 4-2 Überblick über die scopes und Emissionen gem. GHG-Protocol über die Wertschöpfungskette, eigene Darstellung nach (WRI & WBCSD, 2011)).....	24
Abbildung 4-3 Ablauf der THG-Bilanzierung nach GHG-Protocol (eigene Darstellung nach (WRI & WBCSD, 2004)).....	25
Abbildung 4-4 Vorgehensweise GHG-Protocol, Schritt 1 Bilanzierungsgrenzen (eigene Darstellung).....	27
Abbildung 4-5 Vorgehensweise GHG-Protocol, Schritt 1 Bilanzierungsgrenzen und Schritt 2 Emissionsquellen (eigene Darstellung)	29
Abbildung 4-6 Ergebnisse Wesentlichkeitsanalyse	30
Abbildung 4-7 Vorgehensweise GHG-Protocol, Schritt 2 Emissionsquellen und Schritt 3 scopes (eigene Darstellung).....	30
Abbildung 4-8 Treibhausgasemissionen nach Gebäudekategorie 2022	33
Abbildung 4-9 Energieverbrauch nach Gebäudekategorien 2022	33
Abbildung 4-10 Energiekosten nach Gebäudekategorie 2022	34
Abbildung 4-11 Ergebnisse Treibhausgasbilanz	36
Abbildung 4-12 Ergebnisse Treibhausgasbilanz scope 3.....	37
Abbildung 4-13 Ergebnisse THG-Bilanz bezogen auf die Handlungsfelder	38
Abbildung 5-1 Priorisierte und geordnete Workshopergebnisse im Handlungsfeld Gebäude 41	
Abbildung 5-2 Priorisierte und geordnete Workshopergebnisse im Handlungsfeld Mobilität 42	
Abbildung 5-3 Priorisierte und geordnete Workshopergebnisse im Handlungsfeld Beschaffung	43
Abbildung 6-1 Einsparpotenzial durch die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich.....	48
Abbildung 6-2 Strombilanzkreismodell Funktionsweise.....	50
Abbildung 6-3 THG-Einsparung durch Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität.....	54
Abbildung 6-4 THG-Einsparung durch Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität inkl. Arbeitswege	54

Abbildung 6-5 Zusammenfassung der THG-Einsparungen im Handlungsfeld Beschaffung....	58
Abbildung 6-6 Stromertragspotenzial durch zusätzliche PV-Anlagen.....	59
Abbildung 6-7 Gesamtergebnisse	60
Abbildung 8-1 Umsetzungsstrategie von der Entwicklung bis zur Verstetigung	71
Abbildung 9-1 Enbindungsintensität in der Öffentlichkeitsarbeit (DIFU 2011)	81

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4-1 Organisatorische Systemgrenze.....	28
Tabelle 4-2 Operative Systemgrenze	31
Tabelle 4-3 Strom- und Wärmeverbräuche mit verursachten THG-Emissionen für 2022	32
Tabelle 4-4 Energiekosten für Strom- und Wärmeverbräuche für 2022.....	34
Tabelle 4-5 Treibhausgasbilanz für das Jahr 2022 (Startbilanz).....	35
Tabelle 4-6 Ergebnisse THG-Bilanz bezogen auf die Handlungsfelder	38
Tabelle 4-7 Installierte Leistung PV-Anlagen im Bilanzjahr 2022	39
Tabelle 6-1 Zusammenfassung der THG-Einsparungen im Handlungsfeld Beschaffung	57
Tabelle 6-2 Indikatoren zur Maßnahmenpriorisierung	62
Tabelle 7-1 Empfehlung zum Ansatz von Umweltkosten (UBA, 2023).....	70
Tabelle 7-2 Ermittelte Umweltkosten auf Grundlage von (UBA, 2023).....	70
Tabelle 1-1 Emissionsfaktoren.....	90

1 KURZFASSUNG

1.1 EINLEITUNG

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen für die heutigen und zukünftigen Gesellschaften dar. In der Wissenschaft besteht seit Jahrzehnten ein Konsens darüber, dass eine ungebremste globale Erderwärmung unvorhersehbare Folgen mit teils irreversiblen Auswirkungen für Mensch und Natur hat.

Die Verwaltung des Landkreises und die Kreis- u. kreisnahen Gesellschaften sollen bis 2035 treibhausgasneutral werden. Der Landkreis Cloppenburg hat die Dringlichkeit Maßnahmen gegen den Klimawandel zu ergreifen erkannt und den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe innerhalb der Verwaltung verankert. Im Jahr 2021 wurde das Integrierte Klimaschutzkonzept erstellt und beschlossen. Seitdem wurden einige der entwickelten Maßnahmen umgesetzt oder angestoßen (z. B. 1ZF: Fahrplan energetische Sanierung eigener Liegenschaften). Im Februar 2023 startete das Projekt „Treibhausgasneutrale Verwaltung“ (Maßnahme 1L im Klimaschutzkonzept) mit dem eine Umsetzungsstrategie und ein -fahrplan (vgl. Kap. 8) für die nächsten Jahre bis 2035 entwickelt werden sollte.

Der Ansatz der Treibhausgasneutralität betrachtet die u. a. im Kyoto-Protokoll definierten Treibhausgasemissionen. ¹ Um Netto-Null-Emissionen zu erreichen, müssen die durch den Menschen erzeugten (vermeidbaren) Emissionen signifikant reduziert werden. Die Neutralität ergibt sich durch einen Ausgleich aller verbleibenden THG-Emissionen, die nicht durch Klimaschutzmaßnahmen reduziert werden können. Natürliche Systeme, wie beispielsweise Wälder

und Moore – die Treibhausgase aufnehmen und binden können (sog. CO₂-Senken) – sind zu erhalten und zu stabilisieren. Zudem sind, alle weiteren Auswirkungen auf das Klima in zukünftigen Entscheidungen mitzudenken und einzubeziehen und diese dahingehend auszurichten, dass das Klima zukünftig durch diese nicht weiter negativ beeinflusst wird.

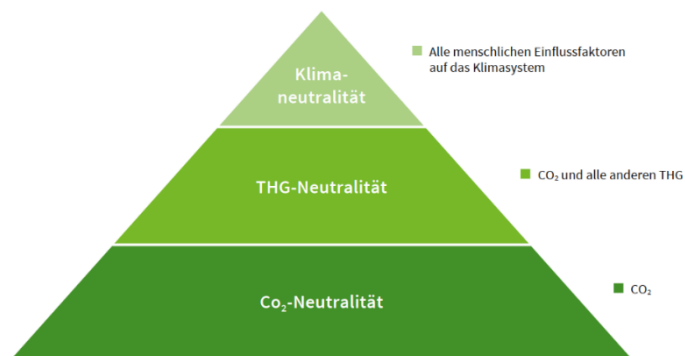


Abbildung 1-1 Unterschied Klimaneutralität, THG-Neutralität und CO₂-Neutralität (dena D. E.-A., 2020)

Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen innerhalb dieses Projektes erfolgt nach dem Greenhouse Gas Protocol (GHG-Protocol) mit dem Ergebnis ein umsetzungsnahes Konzept für eine klimaneutrale Verwaltung des Landkreises Cloppenburg zu erstellen. ² Die Vorgehensweise orientiert sich zudem an der Handreichung / Arbeitshilfe des Umwelt Bundesamtes von 2020 mit dem Titel „Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung – Etappen und Hilfestellungen (UBA, 2020). Das Umweltbundesamt beschreibt den Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung in neun Etappen vom Aufbau von Organisationseinheiten über die Bilanzierung, die Umsetzung von Maßnahmen bis zur Kommunikation von Strategien und Ergebnissen und der Anpassung der gesetzten Ziele an

¹ Wie im Kyoto-Protokoll und Doha Amendment definiert: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC), Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFC), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃).

² standardisierte und weltweit angewandten Vorgehensweise zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen (WRI & WBCSD, 2004).

sich verändernde Rahmenbedingungen. Das Projekt gliedert sich in fünf Arbeitspakete, welche in der folgenden Abbildung 3-1 dargestellt und erläutert sind.

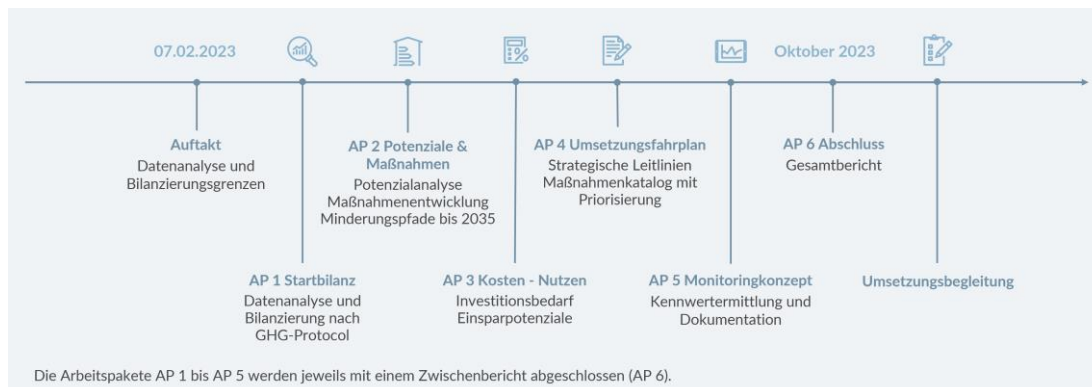


Abbildung 1-2 Projektablauf

1.2 STARTBILANZ

Die Verwaltung des Landkreises Cloppenburg hat im Jahr 2022 THG-Emissionen in Höhe von ca. 6.850 t CO₂e (Annahme Bundesstrommix) verursacht. Der Landkreis bezieht zwar aktuell Ökostrom aus Windstrom, für den ein Herkunftsnachweis vorliegt. Um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird im Folgenden dennoch auf die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen mit Ökostrom verzichtet. Die Treibhausgasemissionen in scope 1³ liegen bei ca. 2.422 t CO₂e im Jahr 2022. Auf scope 2⁴ entfallen ca. 1.274 t CO₂e. Der größte Anteil liegt bei den scope 3⁵-Emissionen mit ca. 3.152 t CO₂e.

Bezogen auf die Handlungsfelder *Gebäude*, *Mobilität* und *Beschaffung* verteilen sich die Emissionen zu mehr als der Hälfte auf den Gebäudebereich, zu ca. 25 % auf den Bereich Mobilität und zu ca. 10 % auf die Beschaffung. Die Emissionen im Jahr 2022 im Handlungsfeld Gebäude wurde zu ca. 4.235 t CO₂e (ca. 62 % der Gesamtemissionen), im Handlungsfeld Mobilität zu ca. 1.780 t CO₂e (ca. 26 % der Gesamtemissionen) und im Handlungsfeld Beschaffung zu ca. 835 t CO₂e (ca. 12 % der Gesamtemissionen) ermittelt.

Durch den Ertrag der kreiseigenen PV-Anlagen und die Nutzung des PV-Stroms in den Gebäuden konnten ca. 20 t CO₂e eingespart werden.⁶ Auf dem Kreishaus, der Mensa des CAG und der BBS-Technik sind PV-Anlagen installiert, die im Jahr 2022 insgesamt ca. 55 MWh Strom erzeugt haben. Dieser wurde größtenteils selbst in den Gebäuden verbraucht (ca. 43 MWh).

³ scope 1: Wärmeerzeugung durch den Energieträger Erdgas der eigenen und angemieteten Liegenschaften, Kraftstoffverbräuche des Fuhrparks und privater Fahrzeuge für Dienstfahrten mit einer Kilometererstattung (Annahme: E-Fahrzeuge beziehen ihren Strom von den Ladesäulen am Kreishaus → im Gebäudestrom des Kreishauses (scope 2) enthalten).

⁴ scope 2: Emissionen aus Strom- und Fernwärme

⁵ scope 3: u. a. Vorkettenemissionen für Wärme- und Stromversorgung der Liegenschaften und der Kraftstoffverbräuche des Fuhrparks, Arbeitswege der Beschäftigten, Dienstfahrten mit dem ÖPNV (hier: Deutschen Bahn), Beschaffung von Sachgütern (IT- und Büroausstattung), Verbrauch von Kopier- und Hygienepapier, Wasserversorgung, Lebensmittelbeschaffung der Kantine des Kreishauses.

⁶ Wenn statt des selbst genutzten PV-Stroms, Strom aus dem Netz hätte bezogen werden müssen

Als Organisatorische Systemgrenze wird der operative Kontrollansatz (control approach) gewählt und für die Treibhausgasbilanz die Bereiche berücksichtigt, über die die Landkreisverwaltung Kontrolle ausüben kann, d. h. weisungsbefugt ist (Kernverwaltung). Anhand der Datenverfügbarkeit, Beeinflussbarkeit und weiterer Kriterien wurden die wesentlichen Emissionsquellen durch den Landkreis identifiziert (Operative Systemgrenze).⁷ Im Handlungsfeld *Gebäude* wurden die kreiseigenen und angemieteten Liegenschaften berücksichtigt.⁸ Die Arbeitswege der Beschäftigten des Kreishauses, Dienstreisen mit Fahrzeugen, die nicht zum Fuhrpark gehören (private PKW, Bahn), der Fuhrpark (Dienstreisen mit Fahrzeugen des Fuhrparks und mit privaten PKW mit Erstattung) wurden im Handlungsfeld *Mobilität* berechnet.⁹ Zum Handlungsfeld *Beschaffung* zählen die Lebensmittel in der Kantine des Kreishauses, Frisch- und Abwasser, die IT-Ausstattung der Büros im Kreishaus und den Schulen, Kopier- und Hygienepapier und die Büroausstattung (Möbel) im Kreishaus.¹⁰

1.3 ERGEBNISSE

Durch die Umsetzung der im Maßnahmenkatalog erarbeiteten Maßnahmen könnten die THG-Emissionen bis zum Zieljahr 2035 um bis zu 60 % (ca. 4.300 t CO₂e) im Vergleich zum Basisjahr 2022 reduziert werden (vgl. Abbildung 1-3). Die ermittelten Investitionskosten belaufen sich auf ca. 93 Mio. Euro bis 2035.

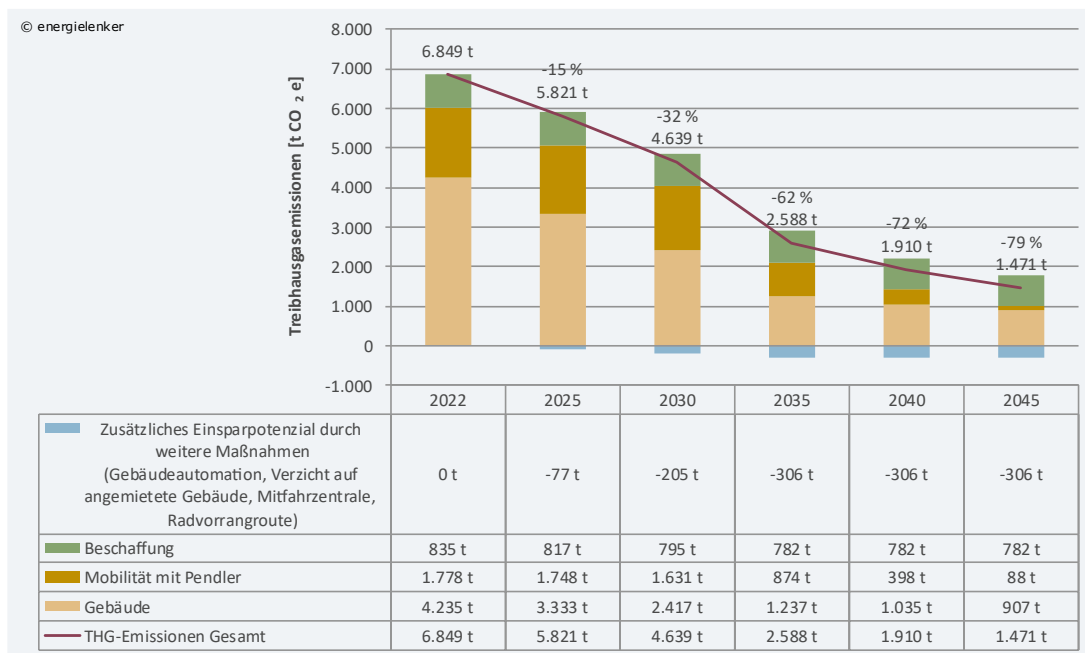


Abbildung 1-3 Gesamtergebnisse

In der Maßnahme G1 (Sanierungsstrategie Gebäudebestand) wurden die bereits vom Landkreis durchgeführten und die für die Jahre bis 2030 bzw. ab 2030 geplanten Sanierungsmaßnahmen

⁷ Die Datenanalyse ist im Anhang beigelegt (UBA, November 2020). Weitere Emissionsquellen wurden identifiziert, welche jedoch aufgrund fehlender Informationen oder Komplexität nicht bilanziert werden können (z. B. Gebäudereinigung, Abfallentsorgung und -behandlung).

⁸ Liegenschaften mit Beteiligung, private Haushalte, Handel und Gewerbe werden nicht berücksichtigt.

⁹ Rettungsfahrzeuge werden nicht bilanziell erfasst. Es findet keine genaue Erfassung der gefahrenen Kilometer der Beschäftigten statt. Die Abfuhr von Rest- und Biomüll sowie Sperrmüll werden nur nachrichtlich als weitere Emissionsquelle angegeben.

¹⁰ Abfallentsorgung und -behandlung, Lebensmittel außerhalb des Kreishauses, Dienstleistungen (z. B. Reinigung) werden nicht bilanziert. Die Datenlage im Handlungsfeld Beschaffung variiert stark in Umfang und Detailtiefe. Im Handlungsfeld Beschaffung ist die Bilanzierung der Treibhausgase daher mit einigen Unsicherheiten behaftet.

berücksichtigt. Grundlage für die zu erwartenden Einsparungen waren die zuvor erstellten Sanierungsfahrpläne der Einzelgebäude im Rahmen der Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Modul 2: Energieberatung DIN V 18599. Die Maßnahme M3 (Elektromobilität steigern) beinhaltet i. W., dass bis 2030 der kreiseigene Fuhrpark vollständig auf Elektromobilität umgestellt wird. Bis zum Zieljahr 2035 wäre dann eine THG-Einsparung um bis zu 60 % (ca. 4.300 t CO₂e) bei ermittelten Investitionskosten in Höhe von ca. 93 Mio. möglich. Eine Treibhausgasneutralität nach der Definition in Kapitel 1.1 kann somit bis zum Zieljahr 2035 nicht erreicht werden.¹¹

Die Umweltkosten, welche durch die Umsetzung der ermittelten Maßnahmen eingespart werden könnten, liegen bei mind. 1 Mio. Euro.¹² Unter Ansatz der Umweltkosten, die ein Gleichgewicht der Generationen anstreben (809 EUR₂₀₂₂ pro Tonne CO₂ (UBA, 2023)), betragen die durch die umzusetzenden Maßnahmen eingesparten Kosten bis zu 3,4 Mio. Euro (UBA, 2023).

1.4 MAßNAHMEN

Sensibilisierung (Hohe Priorität ★★★★★): Das direkte THG-Einsparpotenzial durch die Sensibilisierung der Beschäftigten liegt bei unter < 1 tCO₂e. Die Kosten für Informations- und Werbematerial etc. liegen bei ca. 10.000-50.000 Euro. Mögliche Maßnahmen könnten die Belohnung für die Umsetzung von Maßnahmen (Anreize z. B. durch Boni etc.), das Sichtbarmachen von Verbrauchsdaten und Einsparungen sowie die Ernennung und Schulung von Energiescouts unter den Beschäftigten sein.

G1 Sanierungsstrategie Gebäudebestand (Hohe Priorität ★★★★★): Bis zum Zieljahr 2035 könnten die THG-Emissionen um bis zu 3.000 t (ca. 70 %) gesenkt werden. Die Investitionskosten liegen bei ca. 53 Mio. Euro.¹³ Hierin sind die Kosten für Nebenleistungen (z. B. Planungskosten) nicht enthalten. Die Sanierung erfolgt in zwei Phasen. Bis 2030 werden die Einsparpotenziale im Stromverbrauch der kreiseigenen und angemieteten Liegenschaften und im Wärmeverbrauch der kreiseigenen Gebäude gehoben. Zudem sollte die Zeit bis 2030 genutzt werden, um vorbereitende Planungsaufgaben für die Gebäudesanierungen durchzuführen. Einige Maßnahmen wurden bereits umgesetzt. Andere Sanierungen sind angestoßen und sollen bis 2030 durchgeführt werden (z. B. Beleuchtungstausch in mehreren Gebäuden, Umstellung auf eine regenerative Wärmeversorgung in der Albert-Schweitzer-Schule und weitere Maßnahmen). Ab 2035 sollen neben weiteren anlagentechnischen Maßnahmen auch zunehmend Sanierungen der Gebäudehülle (z. B. Fenstertausch, Außenwand-/Dachsanierungen) durchgeführt werden. Die angemieteten Gebäude werden nicht saniert, da der Einfluss der Kreisverwaltung hier gering ist.

¹¹ Ursachen: z. B. im Handlungsfeld Mobilität kann die Umstellung der privaten Fahrzeuge und der Lieferfahrzeuge von Materialien auf Elektromobilität nicht durch die Kreisverwaltung beeinflusst werden. Zudem werden auch durch die Nutzung erneuerbarer Energien THG-Emissionen ausgestoßen (bspw. durch den Bau einer Windkraft- oder Photovoltaikanlage).

¹² Angenommener Kostenansatz für Treibhausgase, die im Jahr 2022 emittiert wurden von 237 EUR₂₀₂₂ pro Tonne CO₂ (UBA, 2023).

¹³ Grundlage ist eine Gebäudeenergieberatung für 31 kreiseigene Gebäude bzw. Gebäudeteile.

Die Investitionskosten wurden auf ca. 53 Mio. Euro ermittelt. Kostenermittlung mittels Baupreislexikon der f:data GmbH im September 2022 (Regelleistung laut ATV und Anlage: Kostenrichtwerte und technische Anforderungen der Richtlinien des Landes Hessen nach § 3 des Hessischen Energiegesetzes (HEG) zur Förderung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in den Kommunen (Kommunalrichtlinie (Energie)) aus dem Jahr 2021 inkl. pauschaler Preisaufschlag von 25 %. Zusätzlich wurde eine Baukostensteigerung gem. BKI entsprechend des errechneten Baukostenindex von 123,8 relativ zum Jahr 2022 berücksichtigt.

Ein voraussichtlicher Anstieg des Stromverbrauchs, z. B. durch die steigende Anzahl von Wärmepumpen in Gebäuden wurde nicht berücksichtigt. Es wird von einem Anstieg des Bruttostromverbrauchs in ganz Deutschland von 11 % zwischen 2018 und 2030 ausgegangen (Prognos, 2021).

G2 Technische Lösungen (Niedrige Priorität ★★☆☆): Die gesamte THG-Einsparung dieser Maßnahme liegt bei ca. 110 t (unter Ansatz einer THG-Einsparung von 15 %). Die Investitionskosten liegen bei ca. 10 Mio. EUR. Die Implementierung einer Gebäudeautomation in Gebäuden mit einem sanierten Wärmebedarf > 100.000 kWh wurde in dieser Maßnahme für 11 kreiseigene Gebäude angenommen. Die Kosten für diese Maßnahme wurden mit ca. 900.000 EUR pro Gebäude angesetzt.¹⁴

G3 Zentralisierung im Fokus der Verwaltung (Mittlere Priorität ★★☆☆): Es könnten mehr als 110 tCO₂e eingespart werden. Die ermittelten Investitionskosten liegen bei ca. 10.000 EUR – 50.000 EUR für den Einsatz eines Belegungsmanagementtools, kleinere Umbauarbeiten und Personalkosten für die Erhebung tatsächlich benötigter Räumlichkeiten (FlexWhere, 2023). Es werden verschiedene Maßnahmen angestoßen (Festlegung von Entscheidungskriterien für die Anmietung zusätzlicher Liegenschaften, Effizientere Nutzung vorhandener Büroarbeitsplätze in den kreiseigenen Liegenschaften), sodass zunehmend auf die angemieteten Gebäude mit Verwaltungsnutzung (neun Gebäude) verzichtet werden kann.

M1 Mitfahrzentrale/Buchungssystem (Mittlere Priorität ★★☆☆): Durch diese Maßnahme könnten bis zu 80.000 km Pendelstrecken und hierdurch ca. 25 tCO₂e vermieden werden.¹⁵ Hierfür wären Investitionskosten in Höhe von ca. 30.000 Euro erforderlich (Kosten für die Anschaffung von Fahrrädern und die Umstellung des Buchungssystems, passende Werbung und ggf. die Nutzung einer Buchungs-App (ADAC, 2022) (CARSYNC, 2023)). Die Mitfahrzentrale soll unter den Mitarbeiter*innen im Kreishaus bekannter gemacht werden, um den Pendelverkehr zu verringern. Dies könnte z. B. durch zusätzliche Werbung und eine Mobilitätsberatung für neue Mitarbeitende gelingen. Eine Ausweitung der Mitfahrzentrale ist ebenfalls möglich. Um die Dienstfahrten mit dem PKW zu reduzieren bzw. in Richtung des Umweltverbundes (Fuß-, Rad-, ÖPN-Verkehr) (UBA, 2023) zu verlagern, wird zudem das Buchungssystem für Dienstfahrten optimiert, sodass häufiger Verbindungen mit dem Fahrrad, dem ÖPNV oder anderen Kolleg*innen vorgeschlagen werden, die zur selben Zeit denselben Ort aufsuchen wollen.

M2 Elektromobilität steigern (Hohe Priorität ★★★★★): Indem der kreiseigene Fuhrpark überwiegend auf Elektromobilität (PKW und LNF, LKW auf Brennstoffzelle) umgestellt wird, könnten bis 2035 ca. 80 tCO₂e (ohne Arbeitswege der beschäftigten) eingespart werden. Die Investitionskosten liegen bei ca. 4,4 Mio. Euro.¹⁶ Für die Fahrzeuge des Lieferverkehrs wird weiterhin ein Dieselantrieb angenommen. Für die gefahrenen Kilometer mit der Bahn wird keine Veränderung vorgenommen. Für die Elektro-PKW wird eine Kostenannahme von 60.000 Euro je neu angeschafftem Fahrzeug getroffen. Die Elektro-LNF werden mit 100.000 Euro je Fahrzeug eingerechnet (ADAC, 2022). Für LKW mit Brennstoffzelle fallen aktuell ca. 500.000 Euro an (HamburgNews, 2022). Es werden fünf ergänzende Ladesäulen mit zwei Ladepunkten aufgestellt. Die Kosten hierfür liegen bei ca. 15.000 EUR pro Ladesäule (ElektroMobilität NRW, 2022).

M3 Radvorrangrouten (Niedrige Priorität ★★☆☆): Durch vermiedene Pendelkilometer in Höhe von ca. 190.000 km könnten bis zu 60 tCO₂e eingespart werden.¹⁷ Für die Planung und den Ausbau der Strecke mit einer Breite von 2,5 m werden ca. 500.000 EUR/km angesetzt

¹⁴ In Anlehnung an Rosenheim (2021) werden ca. 180 EUR/m² angesetzt. Da die Grundfläche der betrachteten Gebäude überwiegend nicht bekannt war, wurde die mittlere Nettogrundfläche der 10 Liegenschaften aus der Gebäudeanalyse mit einem sanierten Wärmebedarf > 100.000 kWh zugrunde gelegt (ca. 63.000 m²).

¹⁵ Annahme: bis 2035 schließen sich 4,5 % der Beschäftigten, die einen Arbeitsweg zwischen 15 km und 30 km haben, einer Mitfahrgelegenheit an (Reinke, 1985); (Reinkober, 1994), (BMVD, 2019), (Funke, 2006)).

¹⁶ Private Fahrzeuge (für Dienstfahrten bzw. Pendler) werden entsprechend dem prognostizierten E-Auto-Anteil umgestellt (2022: 7 %, 2025: 6 %, 2030: 19 %, 2035: 42 %, 2040: 66 %, 2045: 91 %) (Agora Think Tanks, 2024)

¹⁷ Es wird von einer Radvorrangroute mit einer Länge von 50 km bei einer Breite von 2,5 m ausgegangen. Ca. 10 % der Beschäftigten, die max. 25 km vom Kreishaus entfernt wohnen steigen für ihren täglichen Arbeitsweg auf das Rad um.

(HMWEVW, 2021). **Die Investitionskosten für die Maßnahme liegen demnach bei ca. 25 Mio. Euro.** Eine Radvorrangroute macht das Radfahren auch für andere Personen interessanter. Hierdurch würden weitere THG-Emissionen eingespart werden, die nicht direkt der Kreisverwaltung zuzuordnen sind.

Home-Office: Durch die bereits eingeführte Home-Office-Regelung von 40 %, konnten die gefahrenen Kilometer durch Arbeitswege im Jahr 2022 um gut 3 Mio. Kilometer reduziert und hierdurch bis zu ca. 990 tCO₂e eingespart werden. Bislang wird nicht erfasst in welchem Umfang das Angebot im Home-Office zu arbeiten ausgenutzt wird, sodass es sich bei den berechneten THG-Einsparungen um Maximalwerte handelt. Durch eine weitere Flexibilisierung der Home-Office-Regelung könnten die gefahrenen Kilometer für Arbeitswege und die hiermit verbundenen THG-Emissionen, auch unter der Berücksichtigung von Ausgleichsfahrten (z. B. Wocheneinkauf, der zuvor auf dem Weg zur Arbeit erledigt wurde, muss jetzt zusätzlich gefahren werden) weiter reduziert werden (Öko-Institut, 2022).

Beschaffung (Hohe Priorität ★★): Die THG-Einsparungen betragen unter den im Folgenden getroffenen Annahmen mind. 50 tCO₂e (mind. 6 %). Die Investitionskosten liegen z. B. für den Personalaufwand zur Ermittlung von benötigten Produkten und Materialien sowie der Ausarbeitung einer Beschaffungsrichtlinie oder dem Einsatz von Biolebensmitteln bei ca. 20.000-50.000 Euro.¹⁸ Die Reduktion der Treibhausgasemissionen in diesem Handlungsfeld erfolgt in drei Phasen. Bis 2025 wird umgesetzt, dass nur noch Recyclingpapier, 20 % weniger Kopierpapier und 10 % weniger Drucker verwendet werden. Die Emissionsfaktoren von neu beschafften Geräten für Schulen Büros sind gleich oder geringer als im Zeitraum davor.¹⁹ Zudem werden 20 % der Gerichte in der Kantine durch die nächste Kategorie ersetzt (z. B. Fleischgerichte mit hohem CO₂-Fußabdruck durch Gerichte mit niedrigerem CO₂-Fußabdruck). Bis 2030 werden weitere 20 % weniger Kopierpapier, weitere 20 % weniger Drucker benötigt und weitere 20 % der Gerichte durch die nächste Kategorie ersetzt. Zusätzliche Einsparung können durch die Einführung von Biolebensmitteln erreicht werden. Bis 2035 werden weitere 20 % weniger Kopierpapier, weitere 20 % weniger Drucker benötigt und weitere 10 % der Gerichte werden jeweils durch die nächste Kategorie ersetzt.²⁰

¹⁸ Hierbei wurde nicht berücksichtigt, dass bis 2035 neue Geräte angeschafft werden, die dem Inventar der Kreisverwaltung als zusätzliche Emissionen hinzugerechnet werden müssen. Die Kosten für ggf. zusätzlich zu beschaffende Geräte sind hierin nicht enthalten.

¹⁹ Anhand der verfügbaren Produktdatenblätter von elektronischen Geräten (Notebooks, Tablets etc.) unterschiedlicher Hersteller lässt sich sagen, dass neuere Geräte eher einen gleichbleibenden oder geringeren CO₂-Fußabdruck (Product Carbon Footprint) aufweisen als ihre Vorgängermodelle. Eine Senkung des Umwelteinflusses der Produkte ist dabei i. d. R. ein Baustein der Nachhaltigkeitsstrategien der Hersteller. In welcher Form dieses Ziel durch die Hersteller verfolgt wird (z. B. Zertifikatehandel, Einsatz von Recyclingmaterialien, Reparierbarkeit der Komponenten etc.) und wie diese Umsetzungsstrategien bewertet werden, kann im Rahmen der Ausgestaltung einer Beschaffungsrichtlinie definiert werden.

²⁰ Erst durch die Festlegung auf bestimmte Einsparungen, beispielsweise in Bezug auf den Papierverbrauch, und durch die Vereinheitlichung der Berechnung von Emissionsfaktoren für die betrachteten Produkte, können zuverlässige Aussagen über die zu erwartenden THG-Einsparungen getroffen werden.

1.5 UMSETZUNGSSTRATEGIE UND MONITORING

Die Umsetzungsstrategie setzt sich aus einer Aufbau-, Anfangs-, Umsetzungs- und Etablierungsphase zusammen (Abbildung 1-4). Diese werden unter dem Leitbild *vermeiden > reduzieren > kompensieren* verfolgt. Die realen Umweltkosten werden in die Maßnahmenumsetzung mit einbezogen. Der gesamte Prozess wird durch Beteiligungsprozesse mit den jeweils betroffenen Akteursgruppen (z. B. alle Beschäftigten) und ein Controlling begleitet. Mit Erreichen des Zieljahres 2035 laufen die Emissions-Vermeidungs- und Reduktionsmaßnahmen kontinuierlich auf demselben Niveau weiter, während die verbliebenen THG-Emissionen dann durch Kompensierung ausgeglichen werden müssen. In der Etablierungsphase sollen durch weitere Vermeidungs- und Reduktionsmaßnahmen die Aufwände für Kompensationsmaßnahmen fortlaufend reduziert werden, bis die Verwaltung des Landkreises Cloppenburg ohne Kompensationsmaßnahmen vollständig THG-neutral arbeiten kann.

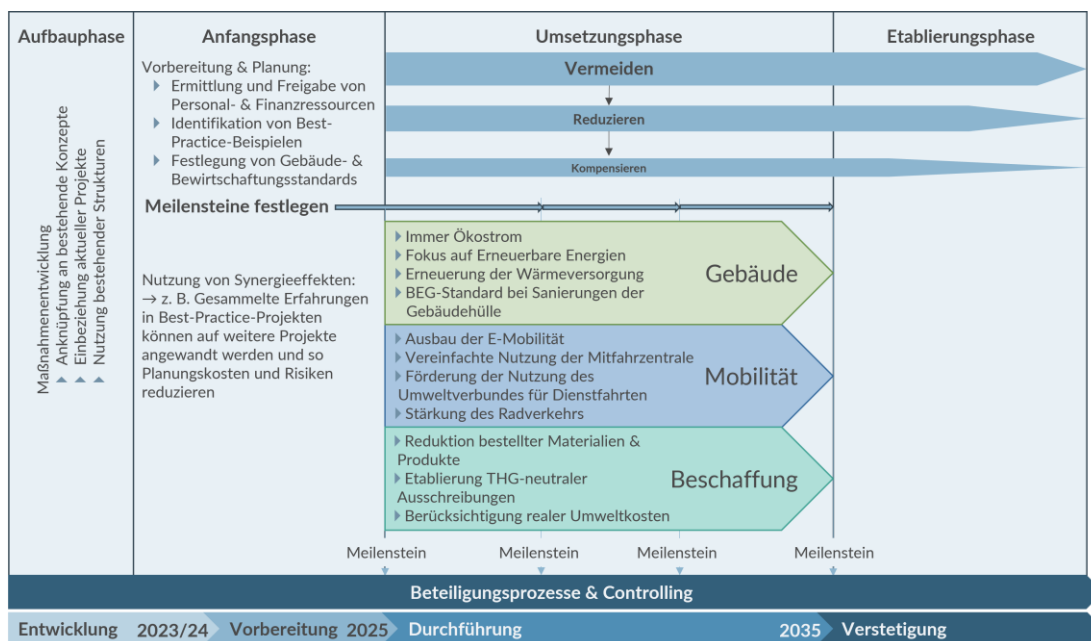


Abbildung 1-4 Umsetzungsstrategie von der Entwicklung bis zur Verstetigung

Der zeitliche Rahmen für die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen ist im Kapitel 8.2 dargestellt.

Innerhalb eines Controlling-Konzeptes werden die projektierten Klimaschutzmaßnahmen individuell beurteilt (Personalbedarfe, Investitionskosten, Zeitpläne und Bearbeitungsschritte) und so der Erfolg einer Maßnahme sichtbar gemacht. Die Umsetzung wird im Amt für Bauunterhaltung als zentrale Organisationsstruktur gesteuert und die Klimaschutzarbeit vor Ort vorantrieben. Mit dem erklärten politischen Ziel bis 2035 die Treibhausgasneutralität zu erreichen, sind wichtige Grundsteine für eine erfolgreiche Umsetzung bereits gelegt. Ein nächster Schritt ist es nun, die Finanzierung und Umsetzung der ersten Maßnahmen zu planen und konkrete Aufgaben für die nächsten Jahre (kurz- und mittelfristig) zu definieren.

2 EINLEITUNG

2.1 AUSGANGSLAGE UND KLIMASCHUTZSTRATEGIE

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen für die heutigen und zukünftigen Gesellschaften dar und tritt durch die Entwicklung des allgemeinen Weltgeschehens dennoch immer wieder in den Hintergrund und aus dem Blickfeld der Aufmerksamkeit.

In der Wissenschaft besteht seit Jahrzehnten ein Konsens darüber, dass eine ungebremsste globale Erderwärmung unvorhersehbare Folgen mit teils irreversiblen Auswirkungen für Mensch und Natur hat. Durch die Entwicklung neuer wissenschaftlicher Methoden und die Verbesserung vorhandener Klimamodelle lässt sich das Ausmaß dieser durch menschliche Aktivitäten verursachten Klimaveränderungen durch die Freisetzung von Treibhausgasemissionen in die Erdatmosphäre zunehmend besser veranschaulichen.

Ein Anstieg der Konzentration dieser Treibhausgase (u. a. Methan, Stickoxide und Kohlenstoffdioxid) in der Atmosphäre führt zu einer weltweiten Erwärmung unseres Klimas. Die infolgedessen zunehmend schneller schmelzenden Gletscher und Pole, der steigende Meeresspiegel, Wüstenbildung, Artensterben und Bevölkerungswanderungen sind bereits weltweit zu beobachten. Gleichzeitig werden jedes Jahr neue Hitzerekorde aufgestellt, welche im Wechsel mit Waldbränden und neuerlichen Jahrhundert-Hochwassern die Nachrichten füllen und die Extremwetterereignisse vergangener Jahre in den Schatten stellen. Mit dem Ziel den nachfolgenden Generationen eine sichere und lebenswerte Welt zu hinterlassen, ist ein „weiter so wie bisher“ nicht vereinbar.

2.1.1 Global & innerhalb der EU

Den globalen Temperaturanstieg möglichst auf 1,5 °C und mindestens auf unter 2,0 °C zu begrenzen, wurde im Klimaabkommen der UN-Klimakonferenz 2015 in Paris erstmals als Ziel gesetzt. Dieses Ziel wurde im Jahr 2021 bei der UN-Klimakonferenz bekräftigt und auf das strengere Ziel, die Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, verschärft (Ipb, 2023). Sowohl im IPCC-Sonderbericht von 2018 als auch im Abschlussbericht (Synthesereport „Climate Change 2023“) des sechsten Sachstandsberichtes des IPCC wird deutlich, dass das 1,5 °C-Ziel kaum noch vor dem Ende des 21. Jahrhundert erreicht werden kann und sofortiges und entschlossenes Handeln notwendig ist, um die Auswirkungen des Klimawandels auf Mensch und Natur so gering wie möglich zu halten und irreversible Klimaveränderungen zu verhindern (IPCC, 2018). Es wird deutlich, dass die globale Oberflächentemperatur durch die durch menschliche Aktivitäten emittierten Treibhausgase zwischen 2011–2020 um 1,1 °C höher waren als zwischen 1850–1900. Zudem wird es als wahrscheinlich erachtet, dass die nationalen Klimaschutzmaßnahmen (Nationally Determined Contributions, NDCs) nicht ausreichen, um die Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen und das notwendige Ziel bis spätestens 2050 die weltweite Treibhausgasneutralität zu erreichen (IPCC, 2023).

Die Europäische Union hat sich im Jahr 2021 im Europäischen Klimagesetz das Ziel gesetzt bis 2030 die Netto-Treibhausgasemissionen, um mind. 55 % zu senken und bis 2050 ebenfalls treibhausgasneutral zu sein (European Union, 2023).

2.1.2 National

Die Bundesregierung, aber auch das Land Niedersachsen haben sich im Vergleich zur EU ehrgeizige Ziele gesetzt. Im deutschen Klimaschutzgesetz (KSG) aus dem Jahr 2021 und novelliert im Jahr 2023 ist festgelegt, dass die Treibhausgase bis 2030 im Vergleich zu 1990 um 65 Prozent gesenkt werden sollen. Bis 2040 müssen die Treibhausgase um 88 Prozent gemindert und bis 2045 die Treibhausgasneutralität verbindlich erreicht werden (BMWK, 2023).

Auch in Niedersachsen wurde durch das Ende 2020 verabschiedete und zuletzt im Jahr 2023 novellierte Klimaschutzgesetz die Bereitschaft zu mehr Klimaschutz signalisiert. So setzt sich Niedersachsen das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2040. Als Zwischenziele wurde eine Senkung der Treibhausgase um 75 % bis 2030 und um 90 % bis 2035 gegenüber 1990 festgelegt. Zusätzlich wurden die Ausbauziele für Windenergie- und PV-Anlagen erhöht und eine PV-Pflicht für bestimmte Neu- und Bestandsbauten sowie Parkplätze festgelegt. Bis zum Jahr 2035 soll zudem die Landesverwaltung treibhausgasneutral und bis 2040 alle geeigneten Dachflächen der Landesliegenschaften mit PV-Anlagen ausgestattet werden. Zudem müssen Landkreise und Kommunen einen Energiebericht für ihre eigenen Liegenschaften erstellen, indem die Energieverbräuche, die hierdurch anfallenden Kosten und die verursachten CO₂-Emissionen dargestellt werden (NKlimaG, 2023).

2.1.3 Kommunal

Auch im Landkreis Cloppenburg steigen die Temperaturen seit Jahren stetig an, während sich die Niederschläge zunehmend in die Wintermonate verschieben. Im Rahmen einer „Einstiegsberatung kommunaler Klimaschutz“ im Jahr 2018 wurden die wesentlichen Handlungsfelder und erste wichtige Maßnahmen für den Landkreis identifiziert. Um das Handlungsfeld Klimaschutz dauerhaft in der Verwaltung zu verankern, wurden zudem Arbeitsgruppen für den Bereich Klima-Energie-Mobilität in der Kreisverwaltung initiiert. Es wurde eine Strategieguppe Klimaschutz und eine Strategieguppe Mobilität gegründet, die sich regelmäßig zu den jeweiligen Handlungsschwerpunkten austauschen. Die Strategieguppen sind mit den zuständigen Amtsleitungen der jeweiligen Handlungsschwerpunkte Mobilität und Klimaschutz besetzt. Nahezu alle Ämter sind in den Strategieguppen mindestens einmal vertreten. Das verdeutlicht, dass Klimaschutz eine Querschnittsaufgabe mit einem breiten Spektrum und großem Wirkungskreis ist. Ein weiteres Ergebnis der Einstiegsberatung Kommunaler Klimaschutz ist die handlungsfeldübergreifende Maßnahme „Gründung des Akteursnetzwerks zu den Klima-Energie-Mobilitätsaktivitäten im Landkreis“. Die handlungsfeldübergreifende Maßnahme wurde mit der Gründung der Klimaallianz in 2020 bereits gestartet. Das Akteursnetzwerk Klimaallianz zielt auf eine enge Einbindung aller Akteure im Bereich Klimaschutz ab.

Im Jahr 2021 wurde dann das Integrierte Klimaschutzkonzept erstellt und beschlossen. Ebenfalls im Jahr 2021 wurde festgelegt, dass die Treibhausgasemissionen des Landkreises um 85 % bis 2045 gegenüber dem Jahr 1990 reduziert werden sollen. Die Verwaltung des Landkreises und die Kreis- u. kreisnahen Gesellschaften sollen bis 2035 treibhausgasneutral werden. Ziel des Klimaschutzkonzeptes war es das Klimaschutzpotenzial des Landkreises optimal auszuschöpfen und maßgeblich zur Senkung der Treibhausgasemissionen beizutragen. Die Aktivitäten und Interessen aller Akteure im Landkreis sollen hierbei gebündelt werden. Aufbauend auf der Bestandsanalyse des Klimaschutzes im Landkreis Cloppenburg sowie der Potenzial- und Szenarienanalyse wurden Handlungsfelder abgeleitet und zusammen mit Akteuren aus der Zivilgesellschaft, der Wirtschaft, der Bildung, den Energieversorgungsunternehmen und der Po-

litik Klimaschutzmaßnahmen erarbeitet. In einem partizipativen Prozess wurden auf die regionalen Gegebenheiten angepasste Maßnahmen ausgearbeitet. Der Maßnahmenkatalog dient dabei als strategischer Handlungsplan für die nächsten Jahre, um die Klimaschutzarbeit im Landkreis weiter voranzubringen. Seit dem Beschluss des Klimaschutzkonzeptes wurden bereits einige Maßnahmen zur Erreichung klimapolitischer Zielsetzungen geplant und umgesetzt.

2.2 KLIMANEUTRALITÄT - DEFINITIONEN

Ganz allgemein lässt sich klimaneutral als „ohne Einfluss auf die globale Klimaerwärmung definieren“ (Dr. Rüdiger Paschotta, 2020). Klimaneutral bedeutet somit nicht, dass bei einer Technologie, Methode oder Aktivität keine Emissionen entstehen, sondern impliziert, dass netto kein Kohlendioxid oder anderes Treibhausgas freigesetzt wird.²¹ Gewisse klimaschädliche Emissionen sind somit durchaus mit Klimaneutralität verträglich, sofern sie an anderer Stelle kompensiert werden.

Im Pariser Klimaabkommen heißt es hierzu: „Zum Erreichen des (...) langfristigen Temperaturziels sind die Vertragsparteien bestrebt, so bald wie möglich den weltweiten Scheitelpunkt der Emissionen von Treibhausgasen zu erreichen, (...) und danach rasche Reduktionen im Einklang mit den besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen herbeizuführen, um in der 2. Hälfte dieses Jahrhunderts ein Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken (...) herzustellen“ (Europäische Union, 2015).²²

Das Pariser Klimaschutzabkommen verzichtet hier auf eine genaue Definition von Klimaneutralität und hebt lediglich das Ziel hervor, ein Gleichgewicht zwischen den Quellen und Senken von Treibhausgasemissionen herzustellen. Auch im wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs ist der Begriff bis heute nicht einheitlich definiert und wird häufig mit Treibhausgasneutralität oder auch Netto-Null-Emissionen gleichgesetzt. Zwar ist allen drei Ansätzen gemein, einen Ausgleich zwischen Emissionen und Senken herzustellen, die Ansätze divergieren aber dahingehend, wie dies zu erfolgen hat.

²¹ Klimaneutralität unterscheidet sich hier wesentlich von CO₂-Neutralität. So entstehen beispielsweise beim Anbau mancher Energiepflanzen (vor allem bei Verwendung von synthetischen Stickstoffdüngern) wesentliche Mengen von Lachgas, welches ein starkes Treibhausgas ist. Dies kann die Klimaneutralität verhindern, selbst wenn perfekte CO₂-Neutralität erreicht wird. Jedoch gibt es viele Fälle, in denen eine wesentliche Klimabelastung nur durch emittiertes Kohlendioxid entsteht, sodass eine CO₂-neutrale Lösung dann auch klimaneutral ist. Beispielsweise kann ein Elektroauto mit Ökostrom klimaneutral betrieben werden. CO₂-Neutralität kann somit eine wichtige Voraussetzung für Klimaneutralität darstellen (Dr. Rüdiger Paschotta, 2020).

²² Das Pariser Klimaschutzabkommen der Vereinten Nationen verwendet im Rechtstext nicht direkt die Begrifflichkeit Klimaneutralität. Auf EU-Ebene ist Klimaneutralität hingegen die zentrale Vokabel zur Fassung ihres 2050-Ziels. Die Kommission verwendet die Begriffe klimaneutral, treibhausgasneutral und „null-Nettoemissionen“ synonym. Auch die Bundesregierung differenziert hier nicht eindeutig. Während im Klimaschutzgesetz von 2019 von einer Nett-Treibhausgasneutralität gesprochen wurde, werden in der aktuellen Debatte um die Novellierung des Gesetzes die Begriffe THG-Neutralität und Klimaneutralität beide synonym verwendet.

Die CO₂-Neutralität ist in Abbildung 2-1 ganz unten dargestellt.²³ Sie stellt die am wenigsten ambitionierte Form der Emissionsneutralität dar und tritt ein, wenn alle CO₂-Quellen durch CO₂-Senken ausgeglichen werden. Sie betrachtet also ausschließlich die Kohlenstoffemissionen.

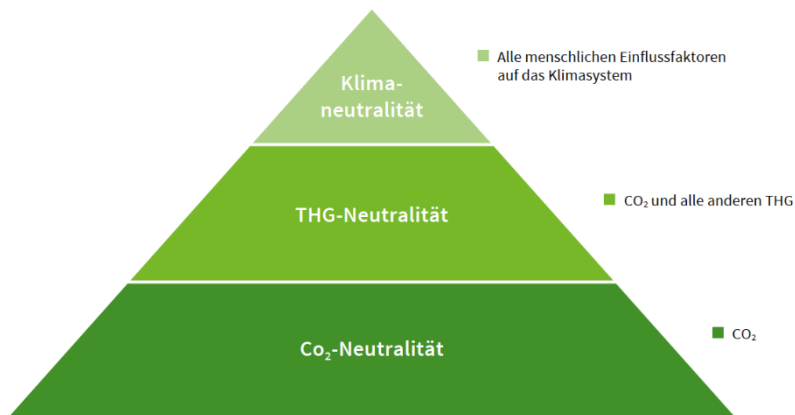


Abbildung 2-1 Unterschied Klimaneutralität, THG-Neutralität und CO₂-Neutralität (dena D. E.-A., 2020)

Zahlreiche Anbieter und Standards stehen für eine Kompensation zur Verfügung. Eine einheitliche Vorgehensweise bei der Berechnung der Emissionen oder bei den Anforderungen zur Vergabe von CO₂-Zertifikaten gibt es jedoch nicht. Zwar verlangsamt sich der Klimawandel bei einer globalen CO₂-Neutralität; sie kann aber lediglich

als Übergangsziel auf dem Weg zur Klimaneutralität betrachtet werden (co2online, 2018).

Die Treibhausgasneutralität geht einen Schritt weiter und betrachtet neben den Kohlenstoffemissionen auch alle weiteren klimaschädlichen Treibhausgasemissionen.²⁴ Hier ergibt sich die Neutralität ebenfalls durch einen Ausgleich aller verbleibenden THG-Emissionen (THG-Quellen) durch Senken. Bisher existieren für Nicht-CO₂-THG kaum Negativ-Emissionstechnologien.²⁵ Somit erfordert auch das Erreichen der Treibhausgasneutralität ein Übererfüllen in Bezug auf CO₂ (also eine nettonegative CO₂-Emissionsbilanz) (dena D. E.-A., 2020).

Die Klimaneutralität ist schlussendlich die allumfassendste Neutralitätsform, da sich hier sämtliche anthropogenen und natürlichen temperaturbeeinflussenden Faktoren ausgleichen. Die globale Durchschnittstemperatur bleibt hierbei unverändert. Im engsten Sinne ist sie nach dieser Definition möglicherweise unerreichbar. Grund hierfür ist, dass es eine Vielzahl an Faktoren, wie beispielsweise Veränderungen in der Luftverschmutzung oder der Albedo der Erdoberfläche, wärmend oder kühlend wirken kann. Zwar können gewisse Effekte möglicherweise durch zusätzliche Negativemissionen ausgeglichen werden, aber eine Feinsteuerung scheint unmöglich (dena D. E.-A., 2020).

Klimaneutralität bedeutet zusammenfassend somit, zum einen ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgasen und der Aufnahme dieser aus der Atmosphäre in Senken herzustellen. Um

²³ Neutralität kann ganz allgemein definiert werden als ein Zustand, in dem zwei Größen in ihrer entgegengesetzten Wirkung gleich groß sind und sich ihre Wirkung hierbei gegenseitig aufhebt. Es lässt sich eine schwache Form der Neutralität definieren, die dann eintritt, wenn beispielsweise Emissionsgutschriften aus anderswo emissionsreduzierenden Aktivitäten zur Kompensation eingekauft werden. Dies kann allerdings auch mit steigenden Emissionen verknüpft sein, weshalb diese Form von Neutralität nicht zur Stabilisierung des Klimasystems beiträgt, da sie global betrachtet nur zu relativen Reduktionen führt (außer sie wird mit NETs (=Negativemissionstechnologien) -Emissionsgutschriften erreicht). Die starke Form der Neutralität hingegen wird durch den Ausgleich der THG-Quellen und THG-Senken – natürliche sowie künstliche – definiert. Theoretisch könnte diese auch durch eine vollständige Einstellung aller THG-Emissionen erzielt werden (Brutto-Null-Emissionen), allerdings ist dies nicht möglich, da sich in mehreren Sektoren THG-Emissionen nicht vollständig eliminieren lassen und als sog. unvermeidbare Restemissionen verbleiben (wie beispielsweise in der Landwirtschaft oder durch Landnutzungsänderungen) (dena D. E.-A., 2020).

²⁴ Wie im Kyoto-Protokoll und Doha Amendment definiert: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC), Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFC), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃).

²⁵ So wurden lediglich erste Vorschläge für die Entfernung von Methan aus der Umgebungsluft in der Wissenschaft diskutiert, aber es liegen hierzu noch keine verallgemeinerbaren Ergebnisse vor.

Netto-Null-Emissionen zu erreichen, müssen alle weltweiten THG-Emissionen somit durch THG-Senken ausgeglichen werden. Hierfür ist es notwendig, insbesondere die durch den Menschen erzeugten CO₂-Emissionen (also vermeidbare Emissionen) signifikant zu reduzieren, die zu einem konstanten Nettozuwachs des CO₂-Gehalts in der Erdatmosphäre führen. Weiterhin gilt, natürliche Systeme, wie beispielsweise Wälder und Moore – die Treibhausgase aufnehmen und binden können (sog. CO₂-Senken) – zu erhalten und zu stabilisieren. Inwieweit künstliche Senken – wie beispielsweise die CO₂-Abscheidung und -Speicherung – einen weiteren Beitrag zur Herstellung der Netto-Null-Emissionen leisten können, werden wissenschaftliche Untersuchungen zukünftig weiter klären müssen. Zum anderen geht es in einer weniger eng gefassten Definition von Klimaneutralität (neben dem Erreichen der Netto-THG-Emissionen) darum, alle Auswirkungen auf das Klima in zukünftigen Entscheidungen mitzudenken und einzubeziehen und diese dahingehend auszurichten, dass das Klima zukünftig durch diese nicht weiter negativ beeinflusst wird. Nur in dieser weniger eng gefassten Definition ist es möglich, auf lokaler Ebene eine Feinsteuerung von klimabeeinflussenden nicht-emissionsbedingten Faktoren zu ermöglichen.

3 PROJEKTBE SCHREIBUNG

Ein Baustein des Klimaschutzkonzeptes ist die Maßnahme 1L: Treibhausgasneutrale Verwaltung. Der Fokus liegt innerhalb dieses Projektes auf der Erreichung der *Treibhausgasneutralität* entsprechend der obigen Definition. In diesem Sinne wird ein Netto-Null der Treibhausgasemissionen angestrebt. Die Kreisverwaltung eignet sich in besonderer Weise, durch anspruchsvolle Klimaschutzziele die Vorbildfunktion der Kreisverwaltung hervorzuheben. Gründe hierfür sind neben der Vorbildfunktion im Klimaschutz u. a.:

- ▶ Erarbeitung eines Strategieansatzes hin zu einer treibhausgasneutralen Verwaltung mit Maßnahmen, die das verfügbare Potenzial erschließbar machen
- ▶ Ermittlung der Ausgangslage, Potenziale, möglicher Ziele, Maßnahmen und Kosten, um eine treibhausgasneutrale Verwaltung zu erreichen
- ▶ Konzeption eines umsetzungsorientierten Fahrplans

Die praktische Umsetzung auf dem Weg zur treibhausgasneutralen Kreisverwaltung berührt unterschiedliche Ämter und Abteilungen in der Kreisverwaltung. Diese reichen von der Bereitstellung und Instandhaltung der kreiseigenen Liegenschaften und der zugehörigen technischen Infrastruktur der Gebäude über Fahrdienst und Dienstreisemanagement bis hin zur Beschaffung, Auftragsvergabe und Organisation von Veranstaltungen. Die für den Haushalt und Finanzen zuständige Abteilung ist ebenfalls relevant, spätestens wenn Geld für den Klimaschutz ausgegeben werden soll. Die Vorgehensweise orientiert sich hierbei an der Handreichung / Arbeitshilfe des Umwelt Bundesamtes von 2020 mit dem Titel „Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung – Etappen und Hilfestellungen (UBA, 2020)“. Das Umweltbundesamt beschreibt den Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung in nachfolgenden neun Etappen:

1. Organisation aufbauen (Zuständigkeiten, Abläufe, Entscheidungsregeln, etc.)
2. Anwendungsbereiche definieren
3. Treibhausgasemissionen bilanzieren
4. Ziele beschließen
5. Handeln
6. Kompensieren
7. Kommunizieren
8. Überprüfen
9. Anpassen

Die Etappen 1 und 2 wurden in der „Einstiegsberatung kommunaler Klimaschutz“ sowie im Integrierten Klimaschutzkonzept erarbeitet. Das Ziel die Treibhausgasneutralität der Verwaltung bis 2035 zu erreichen, wurde ebenfalls beschlossen.

Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen der Verwaltung erfolgt im Rahmen dieses Projektes nach dem Greenhouse Gas Protocol (GHG-Protocol), einer standardisierten und weltweit angewandten Vorgehensweise zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen (WRI & WBCSD, 2004). Die Grundlagen zur Berechnung der Treibhausgasbilanz nach dem GHG-Protocol und die Ergebnisse der Startbilanz werden in Kapitel 4.2.4 dargestellt.

Das Projekt gliedert sich in fünf Arbeitspakete, welche in der folgenden Abbildung 3-1 dargestellt und erläutert werden. Abgeschlossen werden die Arbeitspakete mit kurzen Zwischenberichten, welche anschließend im sechsten Arbeitspaket in den vorliegenden Abschlussbericht eingebettet sind.

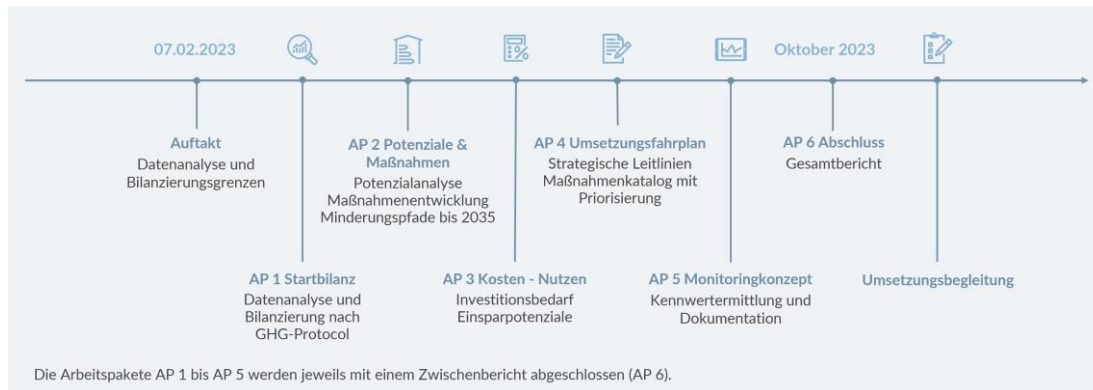


Abbildung 3-1 Projektablauf

Die Bearbeitung des Projektes orientiert sich an den folgenden Leitfragen:

1. Wie sind organisatorische und treibhausgasemittierende Systemgrenzen festzulegen?
Welchen Umfang nehmen die Treibhausgasemissionen innerhalb dieser Grenzen ein?
→ Arbeitspaket 1: Systemgrenzen und Bilanz (vgl. Kap. 4)
2. Wie groß sind zukünftige THG-Einsparpotenziale in bestimmten Handlungsfeldern und in der Verwaltung?
→ Arbeitspaket 2: Potenziale und Maßnahmen (vgl. Kap. 6)
3. Wie sind identifizierten Potenziale und Minderungspfade vor dem Hintergrund einer Kosten-Nutzen-Betrachtung zu beurteilen?
→ Arbeitspaket 3: Notwendiger Mitteleinsatz und erwartbare Mitteleinsparungen (vgl. Kap. 6 und Kap. 7)
4. Welche strategischen Empfehlungen lassen sich unter Einbezug der Kosten-Nutzen-Betrachtung (Wirtschaftliche Analyse) von Maßnahmen entwickeln und wie kann eine entsprechende Umsetzung erfolgen?
→ Arbeitspaket 4: Strategie und Umsetzungsplan (vgl. Kap. 8)
5. Wie lassen sich die Umsetzungsmaßnahmen erfassen und dokumentieren?
→ Arbeitspaket 5: Erstellung und Aufbau eines Monitoring Prozesses (vgl. Kap. 9)

Ergebnis ist ein umsetzungsnahes Konzept für eine klimaneutrale Verwaltung des Landkreises Cloppenburg.

Der Zeithorizont des Projektes erstreckte sich von der Auftaktveranstaltung im Februar 2023 bis zur Erstellung des Abschlussberichtes im Oktober 2023 über etwa 9 Monate. Ab April 2025 wurde der Bericht entsprechend der aktuellen Sanierungsplanung des Landkreises überarbeitet. Zusätzlich wurden die Anforderungen des Landes Niedersachsen eingearbeitet, dass der Landkreis einen Energiebericht zu den kreiseigenen Gebäuden vorlegen muss.

Das folgende Kapitel 4 beschreibt zunächst die Grundlagen zur Berechnung der Treibhausgasbilanz nach dem GHG-Protocol.

4 STARTBILANZ

Die Bilanzierung der Treibhausgase erfolgt nach dem GHG Protocol - The Greenhouse Gas Protocol: a corporate accounting and reporting standard. Zunächst wird hierfür im folgenden Kapitel 4.1 die Vorgehensweise bei der Bilanzierung erläutert. Anschließend findet die Anwendung des GHG-Protocols auf die Verwaltung des Landkreises Cloppenburg statt (Kapitel 4.2). Die Ergebnisse werden in Kapitel 4.2.4 dargestellt und erläutert. In dem Kapitel 4.2.5 wird ergänzend auf die Stromproduktion durch PV-Anlagen auf den eigenen Liegenschaften des Landkreises eingegangen, welche ebenfalls in der Ergebnisdarstellung Erwähnung findet. Zuletzt wird in Kapitel 4.3 ein Ausblick auf die weiteren Meilensteine des Projektes gegeben.

4.1 BILANZIERUNG NACH DEM GHG-PROTOCOL

Bei dem GHG-Protocol handelt es sich um eine standardisierte Vorgehensweise zur Erstellung von Treibhausgasbilanzen, welche erstmalig im Jahr 1998 durch das World Resources Institute (WIR) und das World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) vorgestellt

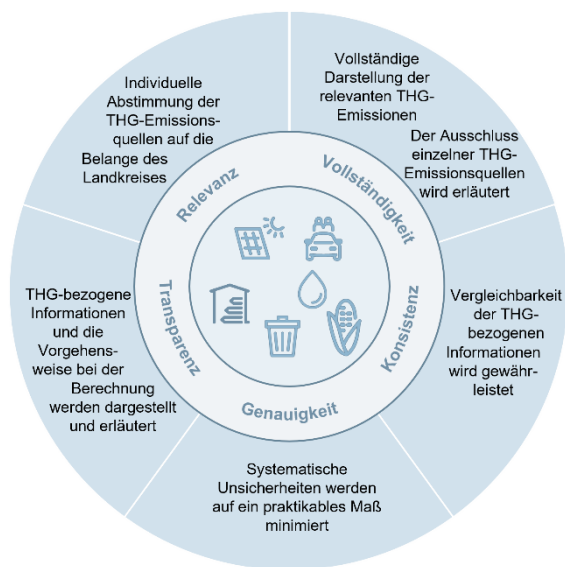


Abbildung 4-1 Prinzipien des GHG-Protocol

wurde. Eine Überarbeitung fand im Jahr 2004 statt. Für Kommunen steht seit 2014 der Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories-Standard (GPC) zur Verfügung, in dem die besonderen Belange von Städten und Kommunen im Vergleich zu Unternehmen dargestellt sind. Weitere Standards, wie z. B. die DIN EN ISO 14064, bauen auf dem GHG Protocol auf. Die Bilanzierung nach dem GHG-Protocol erfolgt nach dem Verursacherprinzip, d. h. die Emissionen werden der verursachenden Emissionsquelle zugeordnet.

Die Bilanzierung von Treibhausgasen nach dem GHG-Protocol beruht auf fünf Prinzipien, welche in Abbildung 4-1 dargestellt sind.

Zunächst wird die **organisatorische Systemgrenze** bestimmt. Hierdurch wird der Rahmen festgelegt, in dem die Treibhausgasemissionsquellen identifiziert werden können. Gewählt werden kann hier zwischen dem operativen oder finanziellen Kontrollansatz (control approach), welcher die Bereiche der Organisation einbezieht, welche ihr vollständig gehören und die der Entscheidungs- und Weisungshoheit der Organisation unterliegen oder die von ihr finanziert werden (z. B. Unternehmen, die nicht Teil der eigenen Organisationsstruktur sind). Daneben oder ergänzend kann der Eigentums-/Anteilskontrollansatz (equity share approach) gewählt werden, der Bereiche beinhaltet, die nicht vollständig oder überwiegend im Eigentum der Organisation sind (z. B. Unternehmen, Stiftungen), jedoch einen Einfluss auf die zu treffenden Entscheidungen ausgeübt werden kann (UBA, November 2020), (WRI & WBCSD, 2004).

Anschließend wird die **operative Systemgrenze** festgelegt, innerhalb derer die Treibhausgasemissionen der zuvor identifizierten Quellen kategorisiert und bilanziert werden. Die Kategorisierung erfolgt nach dem Umfang (scope), in dem die Organisation einen Einfluss auf den

Ausstoß der Treibhausgase nehmen kann. Hierbei wird zwischen direkten, indirekten und sonstigen indirekten Emissionen unterschieden, welche im Folgenden kurz definiert werden:

Scope 1 Direkte Emissionen aus Quellen, die der Organisation vollständig gehören oder von ihr kontrolliert werden. Hierzu zählen beispielweise Emissionen aus der direkten Verbrennung fossiler Brennstoffe innerhalb der organisatorischen Bilanzgrenze (z. B. Wärmeerzeugung in eigenen Liegenschaften, Kraftstoffeinsatz eigener Fahrzeuge)

Scope 2 Indirekte Emissionen aus dem leitungsgebundenen Bezug von Strom und Wärme/Kälte, wobei die Emissionen zur Herstellung des Energieträgers außerhalb der organisatorischen Bilanzgrenze entstehen.

Scope 3 Sonstige indirekte Emissionen, die durch die Aktivitäten der Organisation zwangsläufig, z. B. durch den Bezug und die Nutzung von Gütern entstehen, deren Herstellung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung jedoch nicht im direkten Einflussbereich der Organisation liegen.

Die Abbildung 4-2 zeigt die zu bilanzierenden Treibhausgase und die Zuordnung der Emissionsquellen zu den scopes 1 bis 3.

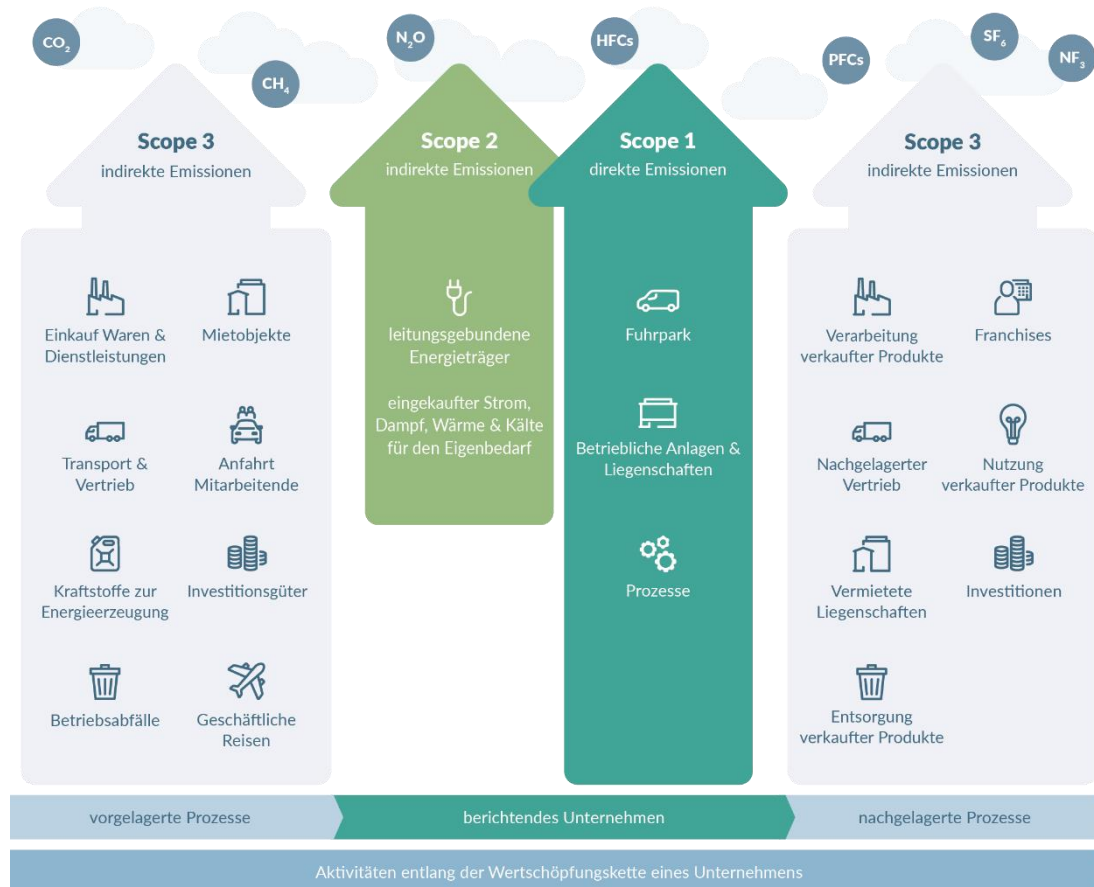


Abbildung 4-2 Überblick über die scopes und Emissionen gem. GHG-Protocol über die Wertschöpfungskette, eigene Darstellung nach (WRI & WBCSD, 2011))

Die Berichterstellung für die scopes 1 und 2 ist bei der Anwendung des GHG-Protocols verpflichtend. Für eine vollständige Erfassung des Treibhausgasinventars einer Organisation, wird auch die Bilanzierung von scope 3 empfohlen. Welche Treibhausgasquellen in scope 3 bilanziert werden, hängt u. a. stark von der Datenverfügbarkeit ab, sodass die Genauigkeit hier ggf. geringer ist als bei den i. d. R. gut zu beschreibenden scope 1 und scope 2. Dennoch kann die Bilanzierung in scope 3 die Größenordnung relevanter Emissionen aufzeigen und ist auch unter

dem Treffen von Annahmen zulässig, solange die hierdurch entstehenden Unsicherheiten transparent dargestellt werden. Die Daten können innerhalb der scopes entsprechend der jeweiligen Emissionsquellen oder anderer, für die Organisation, sinnvoller Kriterien unterteilt werden (WRI & WBCSD, 2004).

Neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) werden weitere sechs Treibhausgase erfasst, die im Kyoto-Protokoll festgelegt wurden (vgl. Abbildung 4-2). Hierzu zählen Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (N₂O bzw. Lachgas), teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW), per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC), Stickstofftrifluorid (NF₃) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Zusätzlich können weitere Treibhausgase und Luftschadstoffe, welche nicht im Kyoto-Protokoll festgelegt wurden (z. B. NO_x) bilanziert werden. Die errechneten Emissionen werden in t CO₂e (Tonnen CO₂-Äquivalente) dargestellt (WRI & WBCSD, 2004), (UBA, November 2020).

Die erste Treibhausgasbilanz nach GHG-Protocol wird für ein festgelegtes **Basisjahr** aufgestellt. Mit dieser Startbilanz können die Ergebnisse zukünftiger Bilanzen verglichen und die Wirksamkeit von zwischenzeitlich umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bewertet werden. Als Basisjahr kann sowohl ein einzelnes Jahr ausgewählt werden, für das die Datenlage besonders gut ist; aber auch die Mittelung über mehrere Jahre ist zulässig und bietet die Möglichkeit ungewöhnliche Schwankungen auszugleichen und eventuelle Datenlücken zu schließen. Wesentliche Änderungen innerhalb der Organisation (z. B. die Änderung von Eigentumsverhältnissen oder der Berechnungsmethode) führen zu einer Neuberechnung der Startbilanz, um die Konsistenz und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse unterschiedlicher Bilanzierungsjahre zu gewährleisten. Entsprechend dem GHG Protocol Corporate Standard (WRI & WBCSD, 2004) dürfen eigene Kriterien durch die Organisation festgelegt werden, die eine

Neuberechnung zurückliegender Bilanzen und der Startbilanz auslösen, sofern diese konsequent verfolgt werden.

Die Bilanzierung folgt dann den in Abbildung 4-3 dargestellten fünf Schritten.

Nachdem die Emissionsquellen identifiziert und der Berechnungsansatz passend zu der Organisation gewählt wurde, können die relevanten Informationen zur Bilanzierung der THG-Emissionen der identifizierten Quellen gesammelt werden. Für die Berechnung werden dann die Aktivitäten der Organisation (z. B. Erdgasverbrauch) mit einem Emissionsfaktor multipliziert (vgl. Formel (1)).

Bei Bedarf erfolgt hierfür zusätzlich eine Umrechnung der vorliegenden Daten, sodass die THG-Emissionen der Aktivität anschließend in t CO₂e angegeben werden können.

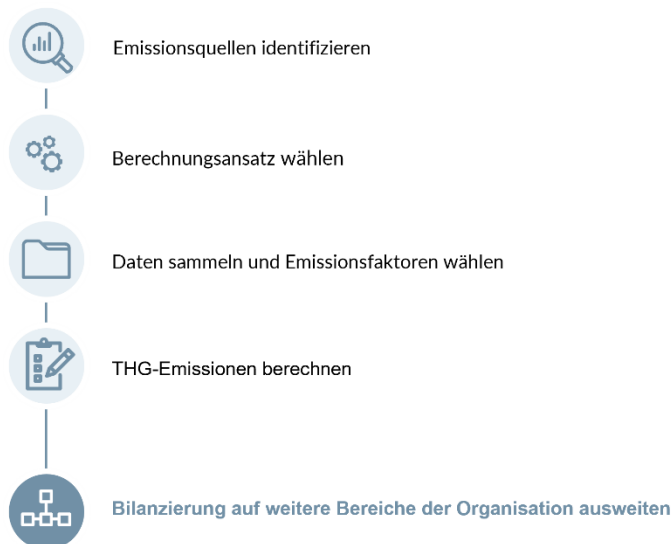


Abbildung 4-3 Ablauf der THG-Bilanzierung nach GHG-Protocol
(eigene Darstellung nach (WRI & WBCSD, 2004))

$$\text{Aktivität [z. B. kWh, kg, m}^3\text{]} \times \text{Emissionsfaktor [gCO}_2\text{e/Einheit]} = \text{THG - Emissionen [tCO}_2\text{e]} \quad (1)$$

Die Treibhausgasbilanzierung unterliegt, auch bei optimaler Datenlage, grundsätzlichen **Unsicherheiten**, welche in der Berechnung bzw. deren Bewertung berücksichtigt werden sollten. Hierbei sind einerseits wissenschaftliche Unsicherheiten zu nennen. Diese entstehen, da verschiedene direkte und indirekte Faktoren das Treibhausgaspotenzial (global warming potential, GWP) von Prozessen beeinflussen. Zum besseren Verständnis der Prozesse werden Annahmen und Vereinfachungen getroffen, die zu weiteren Unsicherheiten führen. Andererseits entstehen bei jeder Bilanzierung auch Unsicherheiten dadurch, dass i. d. R. Emissionsquellen nach durch die Organisation festgelegten Kriterien von der Bilanzierung ausgeschlossen werden. Des Weiteren sind die Eingabedaten der bilanzierten Aktivitäten der Organisation (z. B. gefahrene Kilometer) sowie die Emissionsfaktoren mit Unsicherheiten behaftet. U. a. durch eine kontinuierliche Verbesserung der Datenerfassung können die Unsicherheiten, die im Einflussbereich der Organisation liegen, deutlich reduziert werden (WRI & WBCSD, 2004).

Auf der Grundlage der Treibhausgasbilanz können konkrete Minderungsziele festgelegt und Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgase entwickelt, initiiert und umgesetzt werden. Die regelmäßige erneute Bilanzierung bietet dann die Möglichkeit die Wirksamkeit der Maßnahmen zu bewerten und ggf. erforderliche Anpassungen vorzunehmen.

4.2 ANWENDUNG DES GHG-PROTOCOL AUF DIE VERWALTUNG DES LANDKREISES CLOPPENBURG

4.2.1 Organisatorische Systemgrenze

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Treibhausgasbilanz der Verwaltung des Landkreis Cloppenburg dargestellt. Die Bilanzierung erfolgt gem. Greenhouse Gas Protocol (GHG-Protocol: a corporate accounting and reporting standard, 2004 (WRI & WBCSD, 2004)) nach der in Kapitel 4.1 beschriebenen und in Abbildung 4-3 dargestellten Vorgehensweise. Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle zu sehen. Die Entwicklung in der eigenen Verwaltung lässt sich damit gut nachzeichnen. Ein interkommunaler Vergleich ist häufig nicht zielführend, da regionale und strukturelle Unterschiede hohen Einfluss auf die THG-Emissionen von Landkreisen und Kommunen haben.

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde zunächst die (Organisatorische) Systemgrenze festgelegt, mit der die Bereiche der Verwaltung abgegrenzt werden, die in die THG-Bilanzierung einbezogen werden sollen. Nach dem operativen Kontrollansatz (control approach) werden die Bereiche berücksichtigt, über die die Landkreisverwaltung Kontrolle ausüben kann, d. h. weisungsbefugt ist.



Abbildung 4-4 Vorgehensweise GHG-Protocol, Schritt 1 Bilanzierungsgrenzen (eigene Darstellung)

Bereiche, an denen der Landkreis Eigentumsanteile besitzt (u. a. Wohnungsbaugesellschaft) wurden von der Berechnung ausgeschlossen, da die Datenbeschaffung hier als sehr aufwendig beschrieben wurde und die Beteiligungen nicht Teil der Kernverwaltung sind, auf die sich in diesem Projekt zunächst konzentriert werden soll. Weitere Bereiche außerhalb der Verwaltung bleiben ebenfalls unberücksichtigt (z. B. private Haushalte, Handel, Gewerbe).

Es wurden drei Handlungsfelder identifiziert, welche die Emissionsquellen innerhalb der organisatorischen Systemgrenze zusammenfassen (vgl. Tabelle 4-1).

Tabelle 4-1 Organisatorische Systemgrenze

Organisatorische Systemgrenze			Systemgrenze
Gebäude	Mobilität	Beschaffung	
Eigene Liegenschaften	Arbeitswege der Beschäftigten des Kreishaus	Kantine (Kreishaus)	
Angemietete Liegenschaften	Dienstreisen mit Fahrzeugen, die nicht zum Fuhrpark gehören (private PKW, Bahn)	Wasser	
Denkmalgeschützte Liegenschaften	Fuhrpark (Dienstreisen mit Fahrzeugen des Fuhrparks, private PKW mit Erstattung)	IT-Ausstattung	Außerhalb der Systemgrenze
		Kopierpapier	
		Büroausstattung (Möbel)	
Liegenschaften mit Beteiligungen	Fahrzeuge	Hygienepapier	
		Abfallentsorgung und -behandlung	
		Lebensmittel außerhalb des Kreishaus	
	Rettungsfahrzeuge	Dienstleistungen (z. B. Reinigung)	
	ÖPNV		

Im Handlungsfeld Gebäude werden Liegenschaften mit Beteiligung nicht berücksichtigt, da eine Einflussnahme erst ab 50 % Beteiligung möglich wäre (vgl. Kommunalrecht), sodass bei der Verfolgung des operativen Kontrollansatzes nur die Wohnungsbaugesellschaft für eine Bilanzierung in Frage käme. Hier herrscht jedoch eine sehr große Datenvielfalt vor, wodurch der Aufwand der Datenerfassung als hoch bewertet wurde. Zudem ist die Wohnungsbaugesellschaft nicht Teil der Kernverwaltung und wird daher zunächst von der Bilanzierung ausgeschlossen.

Im Handlungsfeld Mobilität werden Rettungsfahrzeuge nicht bilanziell erfasst, da der Landkreis Cloppenburg das Deutsche Rote Kreuz mit der Aufgabe Rettungsdienst beauftragt hat. Die Rettungsfahrzeuge gehören dem DRK, welches auch die Unterhaltung der Fahrzeuge übernimmt. Kostenträger für den Rettungsdienst sind die Krankenkassen. Der Landkreis rechnet die Kosten für den Rettungsdienst mit den Krankenkassen ab und erstattet dem DRK die Kosten für die Leistungserbringung. Weiterhin sind die Wohnorte der Beschäftigten des Kreishaus bekannt, sodass die gefahrenen Arbeitswege ermittelt werden können. Eine genaue Erfassung der gefahrenen Kilometer findet jedoch nicht statt.

Die Abfuhr von Rest- und Biomüll sowie Sperrmüll in einem Umfang von 650.000 km werden ebenfalls extern an ein Entsorgungsunternehmen vergeben und nur nachrichtlich als weitere Emissionsquelle angegeben.

Die Datenlage im Handlungsfeld Beschaffung variiert stark im Umfang und Detailtiefe, so werden beispielsweise die Anzahl der verkauften Gerichte in der Kantine erfasst, jedoch nicht die

genaue Zusammensetzung der Mahlzeiten ermittelt. Insbesondere im Handlungsfeld Beschaffung ist die Bilanzierung der Treibhausgase mit einigen Unsicherheiten behaftet.

4.2.2 Operative Systemgrenze

Innerhalb der organisatorischen Systemgrenze und den Handlungsfeldern aus Kapitel 4.2.1

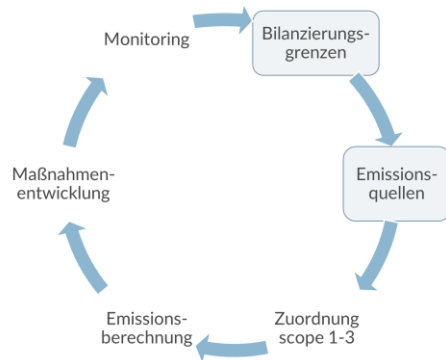


Abbildung 4-5 Vorgehensweise GHG-Protocol, Schritt 1 Bilanzierungsgrenzen und Schritt 2 Emissionsquellen (eigene Darstellung)

wurde anschließend die operative Systemgrenze festgelegt. Indem jeweils die Datenverfügbarkeit, Beeinflussbarkeit und weitere Kriterien durch den Landkreis bewertet wurden, konnten die wesentlichen Emissionsquellen identifiziert werden (vgl. Abbildung 4-5). Die ausgefüllte Datenanalyse ist im Anhang beigefügt (UBA, November 2020).

In Abbildung 4-6 sind die Ergebnisse der Wesentlichkeitsanalyse zusammengetragen. Hier wird deutlich, dass insbesondere im Heizenergie- und Strombezug wesentliche Emissionsquellen (hohe mengenmäßige Bedeutung und direkte Beeinflussbarkeit) gesehen werden, für die zudem eine gute Datenlage vorhanden ist. Aufgrund der geringen mengenmäßigen Bedeutung

wurde der Bezug von Fernwärme, trotz der guten Datenverfügbarkeit und direkten Beeinflussbarkeit als eher unwesentlich bewertet. Den Emissionen u. a. aus eingekauften Gütern und regelmäßigen Arbeitswegen wird eine mittlere mengenmäßige Bedeutung zugeschrieben. Die Beeinflussbarkeit ist hier nur indirekt gegeben und die Datenverfügbarkeit ist eher gering bis mittel. Für die in Abbildung 4-6 als hoch oder mittel wesentlich gekennzeichneten Emissionsquellen sowie für die Emissionsquellen mit einer hohen bis mittleren Datenverfügbarkeit wurden dann seitens des Landkreises die erforderlichen Eingangsdaten (z. B. Energieverbräuche, gefahrene Kilometer, Anzahl/Masse beschaffter Produkte) zusammengestellt.

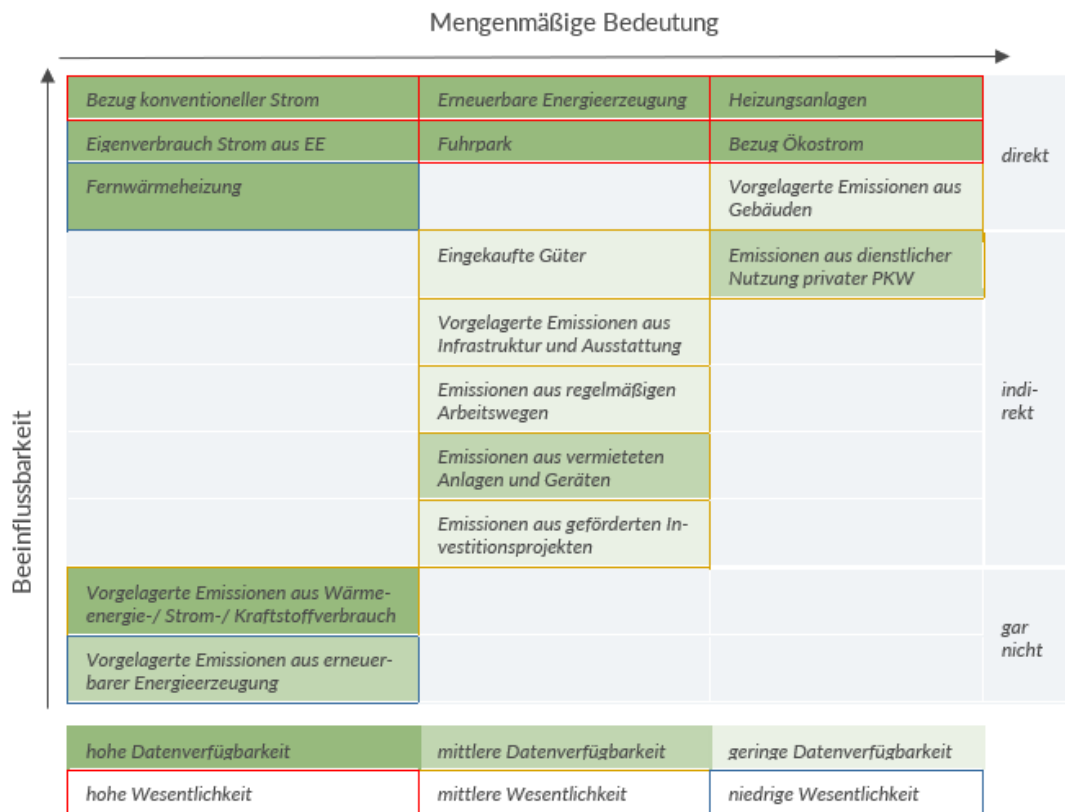


Abbildung 4-6 Ergebnisse Wesentlichkeitsanalyse

Die in der Wesentlichkeitsanalyse identifizierten Emissionsquellen wurden dann in Schritt 3 (vgl. Abbildung 4-7), wie im Folgenden erläutert den drei scopes zugeordnet:

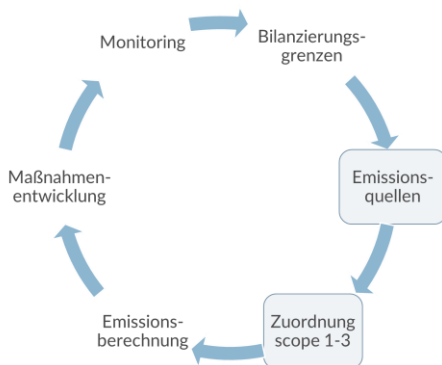


Abbildung 4-7 Vorgehensweise GHG-Protocol, Schritt 2 Emissionsquellen und Schritt 3 scopes (eigene Darstellung)

Im Rahmen der gewählten organisatorischen Systemgrenze werden in scope 1 die Wärmeerzeugung durch den Energieträger Erdgas der eigenen und angemieteten Liegenschaften sowie die Kraftstoffverbräuche des Fuhrparks und die Nutzung privater Fahrzeuge für Dienstfahrten mit einer Kilometererstattung bilanziert. Es wird angenommen, dass die E-Fahrzeuge ihren Strom von den Ladesäulen am Kreishaus beziehen und keine separate Zählung des Stroms stattfindet. Der Strom für die E-Fahrzeuge ist demnach im Gebäudestrom des Kreishauses (scope 2) bereits enthalten.

In scope 2 werden die Emissionen aus Strom- und Fernwärme ermittelt. Die Liegenschaften werden durchgehend mit Ökostrom mit Herkunftsnachweis versorgt. Für die Bilanzierung wird jedoch der Emissionsfaktor des Bundesstrommix herangezogen, um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen.

Die scope 3-Emissionen setzen sich aus einer größeren Zahl von Einzelquellen zusammen. Hierzu zählen die Vorkettenemissionen für die Wärme- und Stromversorgung der Liegenschaften sowie dem Kraftstoffverbrauch des Fuhrparks, die Arbeitswege der Beschäftigten, Dienstfahrten mit dem ÖPNV (hier mit der Deutschen Bahn), die Beschaffung von Sachgütern (IT-

und Büroausstattung), Verbrauch von Kopier- und Hygienepapier, Wasserversorgung und die Lebensmittelbeschaffung der Kantine des Kreishauses.

Die den scopes zugeordneten Emissionsquellen sind in Tabelle 4-2 dargestellt.

Weitere Emissionsquellen wurden identifiziert, welche jedoch aufgrund fehlender Informationen oder Komplexität nicht bilanziert werden können (z. B. Gebäudereinigung, Abfallentsorgung und -behandlung).

Tabelle 4-2 Operative Systemgrenze

Organisatorische Systemgrenze		
Operative Systemgrenze (THG-Bilanz)		
Scope 1	Scope 2	Scope 3
Wärmeversorgung (Erdgas)	Strom (konventionell, erneuerbare Energien)	Vorkette Wärmeenergie-, Kraftstoff-, Stromverbrauch, beschaffte Produkte
Fuhrpark (Dienstreisen mit Fahrzeugen des Fuhrparks, private PKW mit Erstattung)	Fernwärme	Kantine (Kreishaus)
Erneuerbare Energieerzeugung (PV)		Arbeitswege Beschäftigte (Kreishaus)
		Wasser (Frisch-/Abwasser)
		IT-Ausstattung (Tablets, Drucker etc.)
		Kopier-/Hygienepapier
		Büroausstattung (Möbel)
		Dienstreisen (Bahn)
		Abfallentsorgung und -behandlung
		Lebensmittel außerhalb des Kreishaus
		Dienstleistungen (z. B. Reinigung)
		Fahrzeuge Abfallentsorgung
		Rettungsfahrzeuge

Systemgrenze

Außerhalb der Systemgrenze

4.2.3 Basisjahr der Startbilanz

Als Basisjahr für die Startbilanz wurde das Jahr 2022 festgelegt. Die Datenerfassung wurde bis zum 30.04.2023 abgeschlossen. Zu diesem Projekt gehört eine tabellarische Aufstellung der zur Verfügung stehenden Daten und der Berechnung der THG-Emissionen. Die Tabelle wird zusammen mit dem vorliegenden Abschlussberichtes übergeben.

4.2.4 Ergebnisse

Zur Berechnung der Treibhausgasemissionen wurden die Strom- und Wärmeverbräuche des Landkreises ausgewertet und mit den Emissionsfaktoren verrechnet, die in Tabelle 1-1 im Anhang zusammengestellt sind. In Tabelle 4-3 sind diese Daten entsprechend der Kategorie des versorgten Gebäudes bzw. der Liegenschaft dargestellt.

Tabelle 4-3 Strom- und Wärmeverbräuche mit verursachten THG-Emissionen für 2022

Kategorie	Summe Strom (Bundesstrommix + PV-Eigennut- zung [MWh]	Wärmeverbrauch (Erdgas Heiz- wert/Fern- wärme), witter- ungsbereinigt (Standardklima) [MWh]	Gesamtenergie- verbrauch [MWh]	Gesamtemissio- nen [t CO ₂ e]
Schulen (Inkl. Sporthallen)	1.808	8.909	10.718	3.196
Verwaltung	515	1.187	1.702	554
Anmietung Ver- waltung	58	319	377	111
Anmietung an- dere Gebäude	103	159	262	93
Entsorgung	215	85	301	131
Sonstige	147	297	445	151
Ergebnis	2.847	10.957	13.804	4.235

Die Schulgebäude haben mit ca. 11.000 MWh den weitaus größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch von knapp 14.000 MWh. Die Treibhausgasemissionen für diese Gebäudekategorie machen entsprechend ca. 75 % (ca. 3.200 t CO₂e) der Gesamtemissionen von ca. 4.200 t CO₂e aus.

Die Abbildung 4-9 verdeutlicht die Größenordnung der Energieverbräuche entsprechend den Gebäudekategorien.

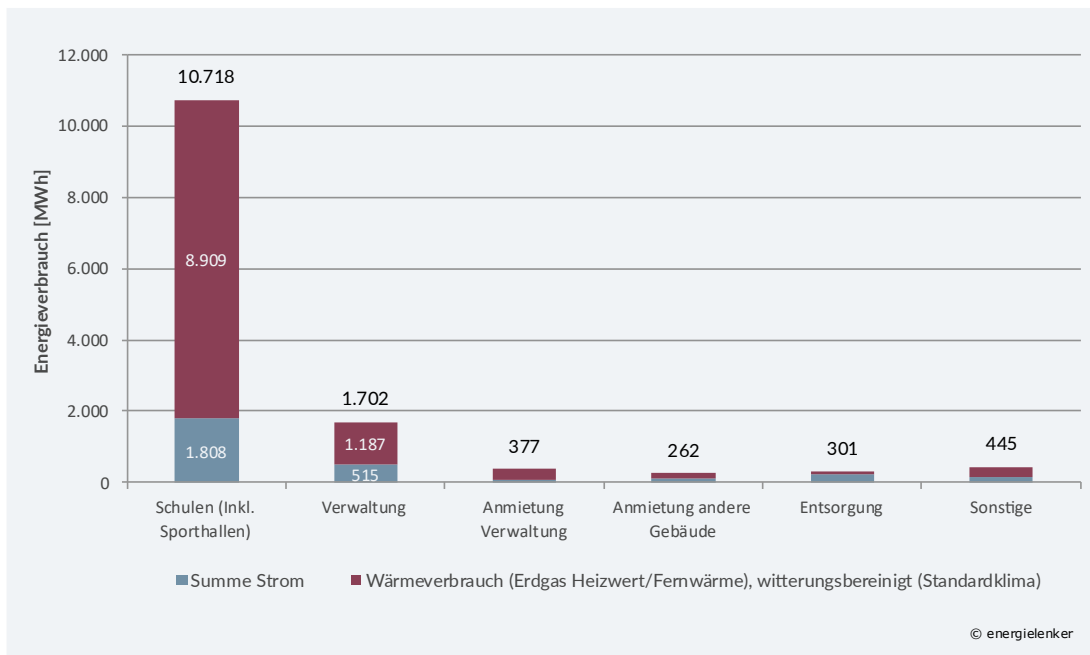


Abbildung 4-9 Energieverbrauch nach Gebäudekategorien 2022

In Abbildung 4-8 sind die Treibhausgasemissionen nach den Gebäudekategorien dargestellt. Die Emissionen im Bereich der Schulgebäude entsprechen ca. 75 % der Gesamtemissionen, wohingegen die kreiseigenen Gebäude mit direkter Verwaltungsnutzung ca. 10 % der Gesamtemissionen ausmachen. Die übrigen Gebäude und Liegenschaften tragen mit ca. 90-150 t CO_{2e} nur in geringem Maße zu den Emissionen des Landkreises bei.

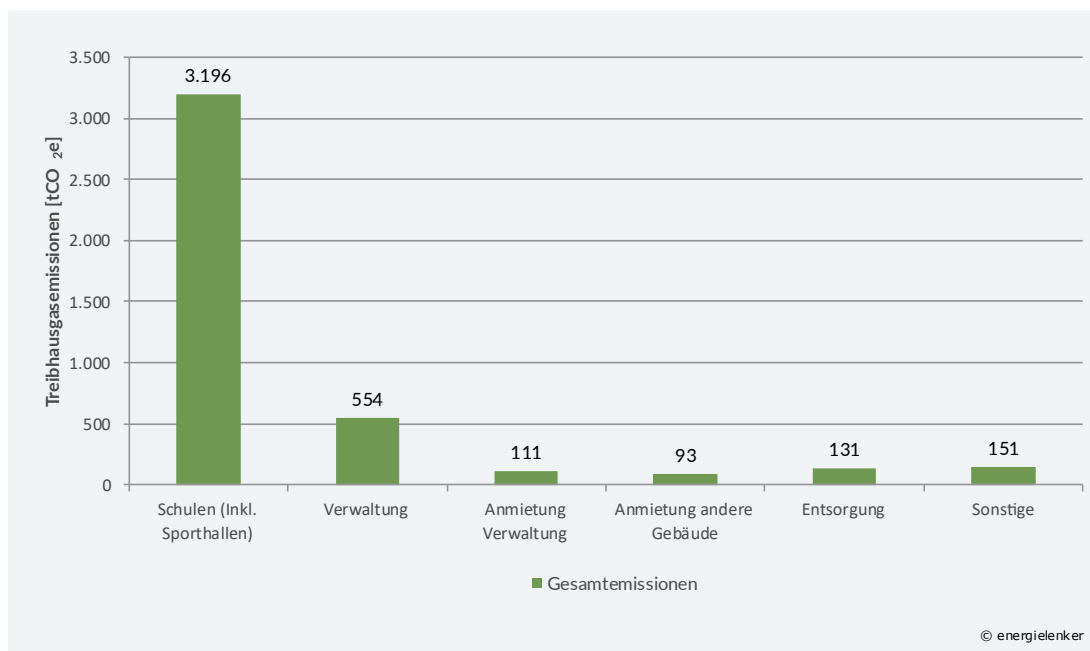


Abbildung 4-8 Treibhausgasemissionen nach Gebäudekategorie 2022

Die Energiekosten stiegen im Jahr 2022 i. W. aufgrund des russischen Angriffskrieges gegen die Ukraine stark an, sodass die Bundesregierung die sog. Strom- und Gaspreismechanismen ein-

fürte. Für die in diesem Jahr erstellten Sanierungsfahrpläne kreiseigener Gebäude wurden daher folgende Energiepreise mit dem Landkreis festgelegt, die auch im Rahmen dieses Berichtes angesetzt wurden:

- ▶ Erdgas: 0,039 EUR/kWh
- ▶ Fernwärme: 85 % des Erdgaspreises → 0,033 EUR/kWh
- ▶ Strom: 0,238 EUR/kWh

In Abbildung 4-4 und Abbildung 4-10 sind die Energiekosten entsprechend der Kategorie des versorgten Gebäudes bzw. der Liegenschaft dargestellt.

Tabelle 4-4 Energiekosten für Strom- und Wärmeverbräuche für 2022

Kategorie	Energiekosten Strom [EUR]	Energiekosten Wärme [EUR]	Gesamtkosten [EUR]
Schulen (Inkl. Sporthallen)	425.885,67	326.625,57	752.511,24
Verwaltung	116.620,98	43.932,80	160.553,77
Anmietung Verwaltung	13.891,35	11.802,02	25.693,37
Anmietung andere Gebäude	24.551,44	5.876,44	30.427,88
Entsorgung	51.277,31	3.149,84	54.427,15
Sonstige	35.050,97	11.002,76	46.053,73
Ergebnis	667.277,72	402.389,43	1.069.667,15

Die Schulgebäude haben entsprechend des höchsten Energieverbrauchs mit ca. 750.000 Euro den größten Anteil (ca. 70 %) an den Gesamtenergiekosten in Höhe von ca. 1,1 Mio. Euro. Die Stromkosten liegen insb. Bei den angemieteten Gebäuden und den Gebäuden von Entsorgungsanlagen deutlich über den Energiekosten für Wärme (überwiegend Erdgas und drei Gebäude mit Fernwärme).

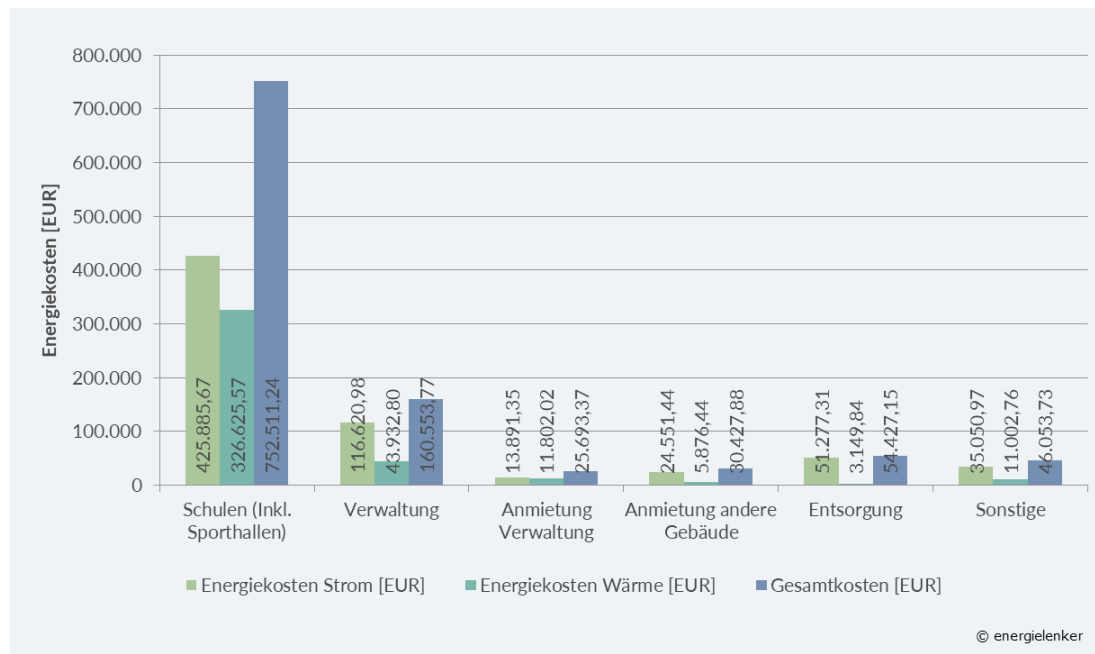


Abbildung 4-10 Energiekosten nach Gebäudekategorie 2022

Im Rahmen dieses Projektes wurden neben den Energieverbräuchen, die Daten aus weiteren Handlungsfeldern verwendet und mit den Emissionsfaktoren verrechnet, die in Tabelle 1-1 im Anhang zusammengestellt sind. Für einige Emissionsquellen wurden die Emissionsfaktoren verwendet, welche dem Bilanzjahr entsprechen (z. B. Erdgas, Kraftstoff). Für andere Emissionsquellen, z. B. eingekaufte Produkte, werden Emissionsfaktoren seitens der Hersteller bereitgestellt oder im Rahmen von wissenschaftlichen Studien u. a. des Umweltbundesamtes ermittelt. In der Tabelle 4-5 sind die berechneten Treibhausgasemissionen der identifizierten THG-Quellen sortiert nach den scopes 1 bis 3 dargestellt.

Insgesamt hat die Verwaltung des Landkreis Cloppenburg unter Berücksichtigung der zuvor definierten Systemgrenzen im Jahr 2022 THG-Emissionen in Höhe von ca. 6.850 CO₂e verursacht. Mit ca. 2.422 t CO₂e haben die scope 1-Emissionen einen Anteil am Gesamtausstoß von ca. 35 %. Die dem scope 3 zugeordneten Emissionen liegen mit ca. 3.152 t CO₂e (ca. 45 %) deutlich darüber. Hier liegen, wie zuvor beschrieben, die größten Unsicherheiten in der Berechnung, welche durch eine genauere Datenerfassung sowie eine bessere Verfügbarkeit von belastbaren Emissionsfaktoren verringert werden könnten. Den geringsten Anteil am Gesamtausstoß von Treibhausgasen haben die dem scope 2 zugeordneten Emissionen aus Strom (Bundesstrommix) und Fernwärme mit ca. 1.274 t CO₂e (ca. 20 %).

Der Landkreis bezieht Ökostrom aus Windstrom, für den ein Herkunftsnachweis vorliegt. Mit dem Herkunftsnachweis, der vom Umweltbundesamt ausgestellt wird, wird versichert, dass der bezogene Ökostrom nicht doppelt vermarktet wird. Ein Anlagenzubau und somit eine Vergrößerung des Angebots von Strom aus Erneuerbaren Energien wird hierdurch nicht garantiert. In der folgenden Bilanz wird daher das Emissionsinventar des Landkreises nur unter der Annahme des Bezugs von Strom aus dem Bundesstrommix ermittelt.

Tabelle 4-5 Treibhausgasbilanz für das Jahr 2022 (Startbilanz)

THG-Emissionsquelle	2022 [t CO ₂ e]	Anteil 2022 [%]
Scope 1	2.421,8	35,4
Wärmeversorgung (Erdgas)	2.196,8	32,1
Fuhrpark	225,0	3,3
Scope 2	1.274,4	18,6
Stromversorgung (Bundesstrommix)	1.249,2	18,2
Wärmeversorgung (Fernwärme)	25,2	0,4
Scope 3	3.074,3	47,9
IT-Ausstattung	448,0	6,5
Vorgelagerte Emissionen Erdgas	493,6	7,2
Arbeitswege	1.497,9	21,9
Beschaffung IT-Schule	166,0	2,4
Vorgelagerte Emissionen Strom	168,3	2,5
Büroausstattung (Möbel)	95,5	1,4
Vorgelagerte Emissionen Fernwärme	102,0	1,5

THG-Emissionsquelle	2022 [t CO ₂ e]	Anteil 2022 [%]
Lebensmittel	55,1	0,8
Kopierpapier	36,7	0,5
Vorgelagerte Emissionen Kraftstoff	51,2	0,7
Hygienepapier	14,9	0,2
Drucker	10,7	0,2
Abwasser	4,8	0,1
Frischwasser	3,7	0,1
Emissionen Lebensmittelbezug (Transport)	2,4	0,04
Emissionen Kopierpapierbezug (Transport)	0,9	0,01
Dienstreisen (Bahn)	0,5	0,01
Emissionen Hygienepapierbezug (Transport)	0,2	0,003
Summe	6.848,5	100,0

In der Abbildung 4-11 sind die Ergebnisse der Treibhausgasbilanz grafisch dargestellt. Hier wird noch einmal deutlich, dass die Treibhausgasemissionen aus scope 3 mit ca. 3.152 t CO₂e im Jahr 2022 in derselben Größenordnung liegen wie die Emissionen aus scope 1 und scope 2 zusammen.

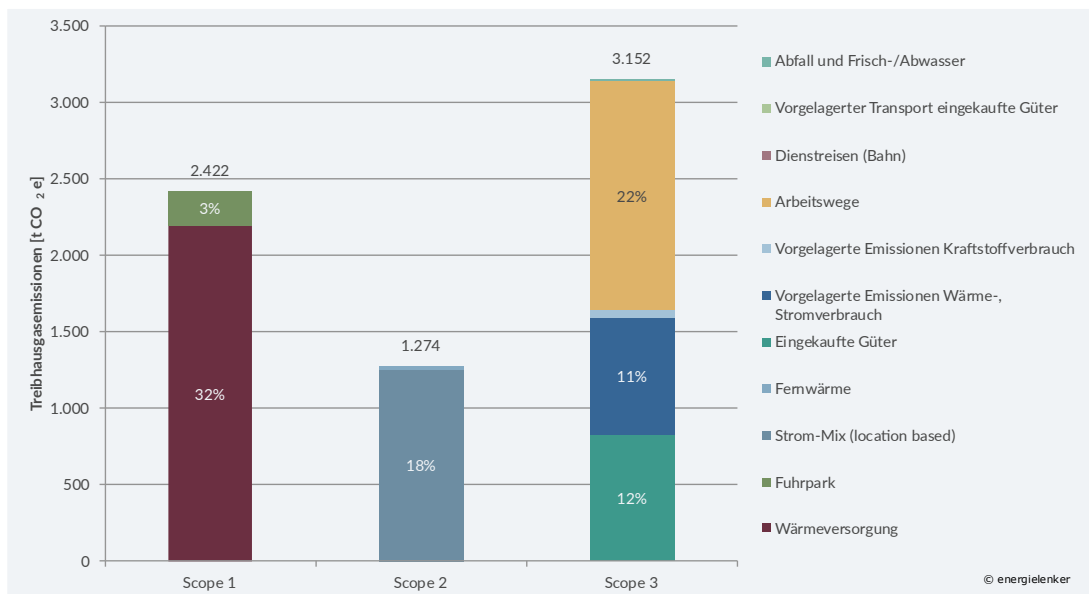


Abbildung 4-11 Ergebnisse Treibhausgasbilanz

In scope 3 sind viele unterschiedliche Emissionsquellen enthalten, welche in Abbildung 4-12 differenziert dargestellt sind. Den größten Anteil an den Gesamtemissionen von ca. 3.150 t CO₂e haben die THG-Emissionen aus den Arbeitswegen der Beschäftigten mit ca. 1.500 t CO₂e gefolgt von den Emissionen aus der IT-Ausstattung der Büroräume des Kreishauses in Form von Smartphones, Desktop-PCs und Tablets (ca. 450 t CO₂e).

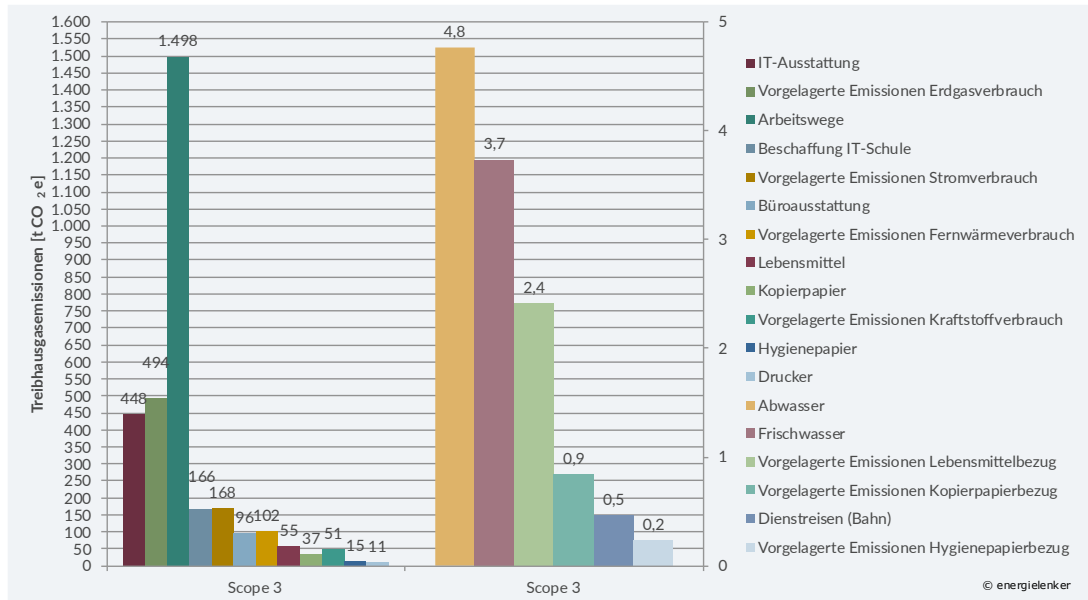


Abbildung 4-12 Ergebnisse Treibhausgasbilanz scope 3

Die Emissionen wurden im Wesentlichen mit Emissionsfaktoren berechnet, die seitens der Hersteller zur Verfügung gestellt werden. Hierin ist auch der Stromverbrauch während einer Nutzungszeit von mehreren Jahren enthalten. Zum Teil kommt es hierdurch zu einer Doppelzählung der Emissionen, sofern die Geräte überwiegend in den kreiseigenen Liegenschaften geladen werden, für die der Stromverbrauch ebenfalls in scope 2 bilanziert wurde. Da es jedoch eine Home-Office-Vereinbarung gibt, mit der die Beschäftigten bis zu 40 % außerhalb der kreiseigenen Liegenschaften arbeiten dürfen, wurde in der Berechnung der Emissionsfaktor der IT-Endgeräte inkl. des Nutzungsstroms angesetzt. In einer ähnlichen Größenordnung wie die IT-Endgeräte liegen die vorgelagerten Emissionen des Erdgasverbrauchs der Liegenschaften mit ca. 490 t CO₂e. Für die Endgeräte in den Schulen und die Drucker standen überwiegend keine genauen Informationen zur Bezeichnung der Geräte zur Verfügung, daher wurden hierfür Emissionsfaktoren aus der Literatur angesetzt.

Bezogen auf die identifizierten Handlungsfelder entfällt auf das Handlungsfeld Gebäude mit ca. 4.235 t CO₂e die größte Menge an CO₂-Äquivalenten. Dies entspricht ca. 62 % der Gesamtemissionen. Die berechneten Emissionen für die Handlungsfelder Mobilität (ca. 1.780 t CO₂e, ca. 26 %) und Beschaffung (ca. 835 t CO₂e, ca. 12 %) liegen deutlich unter den Emissionen des Handlungsfeldes Gebäude (vgl. Tabelle 4-6).

Tabelle 4-6 Ergebnisse THG-Bilanz bezogen auf die Handlungsfelder

Handlungs- feld	Summe [t CO ₂ e]	Anteil [%]	Scope 1 [t CO ₂ e]	Scope 2 [t CO ₂ e]	Scope 3 [t CO ₂ e]
Gebäude	4.235	62	2.197	1.274	764
Mobilität	1.778	26	225		1.553
Beschaffung	835	12			835
Summe	6.849	100	2.422	1.274	3.152

Die Ergebnisse der Berechnung sind in Abbildung 4-13 grafisch dargestellt.

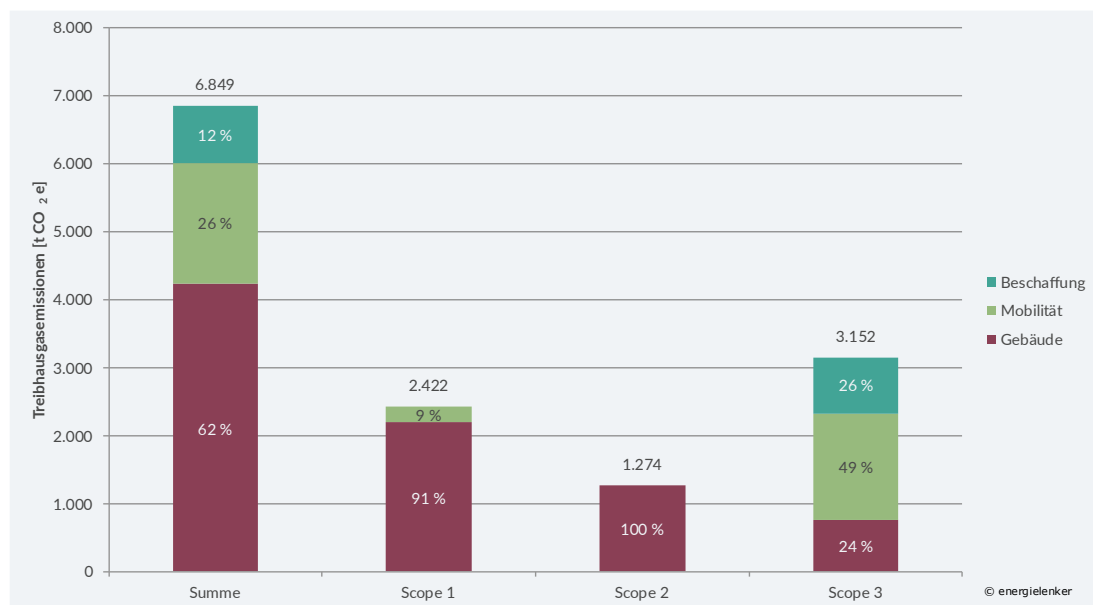


Abbildung 4-13 Ergebnisse THG-Bilanz bezogen auf die Handlungsfelder

4.2.5 PV-Potenzial

Wie im Kapitel 4.2.4 bereits dargestellt, werden die Liegenschaften des LK Cloppenburg mit Ökostrom mit Herkunftsnachweis (Windenergie onshore) versorgt, was sich grundsätzlich positiv auf die THG-Bilanz auswirkt. Indirekte Emissionen (scope 2) werden durch den Einsatz von Ökostrom nicht verursacht. Aus der Studie des Umweltbundesamtes zur Emissionsbilanz erneuerbarer Energien im Jahr 2021 (UBA, November 2022) geht jedoch hervor, dass sowohl die Vorkette als auch fremdbezogene Hilfsenergie bei der Bilanzierung berücksichtigt werden müssen. Die in der Studie gewählte Systemgrenze „umfasst den kompletten Lebensweg der Produktsysteme vom Rohstoffabbau, der Aufbereitung und Herstellung von Vorprodukten, der Produktion, der Nutzung bis zum Lebensende“ (UBA, November 2022). Die Ökobilanzen für das Stromprodukt wurden gemäß der ISO-Normen 14040 und 14044 erstellt.

Auf einigen Liegenschaften des Landkreises sind zudem PV-Anlagen installiert. Die installierte Leistung ist in der folgenden Tabelle 4-7 dargestellt.

Tabelle 4-7 Installierte Leistung PV-Anlagen im Bilanzjahr 2022

Gebäude	Leistung [kWp]
Kreishaus	22
BBS-Technik	8
CAG Mensa	26
Summe	56

Der mit der PV-Anlage auf dem Kreishaus erzeugte Strom wird hier fast vollständig selbst verbraucht (Erzeugung 24.603 kWh, Eigenverbrauch: 24.590 kWh, Einspeisung: 13 kWh). Der Strom aus der Anlage auf der Mensa des CAG wird ebenfalls zu einem großen Teil, ca. 80 %, selbst verbraucht (Erzeugung, 23.207 kWh, Eigenverbrauch: 18.758 kWh, Einspeisung: 4.449 kWh). Der erzeugte Strom der PV-Anlage auf der BBS-Technik wird vollständig eingespeist (ca. 7.331 kWh). Durch die genannten Anlagen wurden im Jahr 2022 insgesamt 55.141 kWh Strom erzeugt.

4.3 ZUSAMMENFASSUNG

Die Treibhausgasbilanz nach dem GHG-Protocol für die Verwaltung des Landkreis Cloppenburg wurde für das Basisjahr 2022 erstellt. Nachdem die organisatorische und die operative Systemgrenze festgelegt wurden, konnten mithilfe einer Wesentlichkeitsanalyse die relevanten Emissionsquellen identifiziert und die entsprechenden Daten zur Beschreibung der Aktivitäten des Landkreises zusammengestellt werden. Für die Berechnung der THG-Emissionen wurden sowohl Emissionsfaktoren aus der Literatur als auch von Produktherstellern verwendet.

Die gesamten THG-Emissionen der definierten Verwaltung des LK Cloppenburg belaufen sich auf ca. 6.850 t CO₂e.

Als ein Schritt in Richtung der Treibhausgasneutralität des Landkreises bis 2035, soll die definierte Verwaltung treibhausgasneutral werden. Für 31 kreiseigene Gebäude bzw. Gebäudeteile wurden in einem separaten Projekt im Rahmen der Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Modul 2: Energieberatung DIN V 18599 nach der Richtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz Energieberatungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden in die folgende Potenzialanalyse integriert (vgl. Kap. 6).

Die Ergebnisse der Gebäudeuntersuchung sowie die in diesem Kapitel vorgestellte Startbilanz dienen als Ausgangspunkt, um im Rahmen eines Workshops mit den Vertreter*innen der Verwaltungseinheiten weitere Einsparpotenziale zu identifizieren und Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion in den ermittelten Handlungsfeldern Gebäude, Mobilität und Beschaffung zu entwickeln (vgl. Kap. 5).

Auf die Potenzialanalyse und die Maßnahmenentwicklung folgten der Entwurf von THG-Minderungspfaden vor dem Hintergrund einer Kosten-Nutzen-Analyse einzelner Maßnahmen (AP2 und AP3, vgl. Kap. 6 und 7). Diese konnten anschließend in strategische Empfehlungen münden, aus denen ein Umsetzungsplan hervorging (AP4, vgl. Kap. 8). Der Abschluss des Projektes bildet die Erarbeitung eines Monitoringprozesses (AP5, vgl. Kap. 9), mit dem der Weg zur Treibhausgasneutralität dokumentiert und kommuniziert werden kann.

5 WORKSHOP

Der Workshop zur Maßnahmenentwicklung hat am 6.6.2023 mit der Strategieguppe Klimaschutz der Kreisverwaltung stattgefunden, welche sich im Rahmen der Einstiegsberatung bzw. der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes gegründet hat. In der Strategieguppe Klimaschutz sind die Amtsleiter*innen der Verwaltung zusammengeschlossen, die sich in regelmäßigen Abständen treffen, um sich über die Fortschritte im Klimaschutz zu informieren und die Klimaschutzmaßnahmen zu besprechen, die für die gesamte Verwaltung umgesetzt werden sollen.

Der Workshop wurde im Format des World-Cafés durchgeführt, bei dem an Thementischen zu den Handlungsfeldern *Gebäude*, *Mobilität* und *Beschaffung* mögliche Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen in der Verwaltung diskutiert wurden. Nach der Einführung in das Projekt und die Vorstellung der Startbilanz (vgl. Kap. 4) teilten sich die Teilnehmer*innen auf die drei o.g. Themenbereiche auf. Im Laufe des Workshops diskutierten alle Teilnehmer*innen zu den drei Handlungsfeldern. Die Ergebnisse des Workshops befinden sich im Anhang 2.

Handlungsfeld Gebäude

Am Thementisch zum Handlungsfeld *Gebäude* wurden zunächst Ideen gesammelt, die sich insbesondere auf die Nutzung der eigenen und angemieteten Liegenschaften beziehen sollten. Diese beinhalteten u. a. die Zentralisierung im Fokus der Verwaltung und bessere Sensibilisierung der Gebäudenutzer*innen z. B. durch Schulungen. Anschließend wurden die Chancen und Risiken, die die Umsetzung der Ideen mit sich bringen könnten, diskutiert. So könnte beispielsweise ein besseres Flächenmanagement, flexible Arbeitszeiten fördern und zu einer höheren Zufriedenheit am Arbeitsplatz führen. Gleichzeitig wurde u. a. die Motivation der Beschäftigten zur Umsetzung von Verhaltens- und Nutzungsänderungen Herausforderung gesehen. Im An-

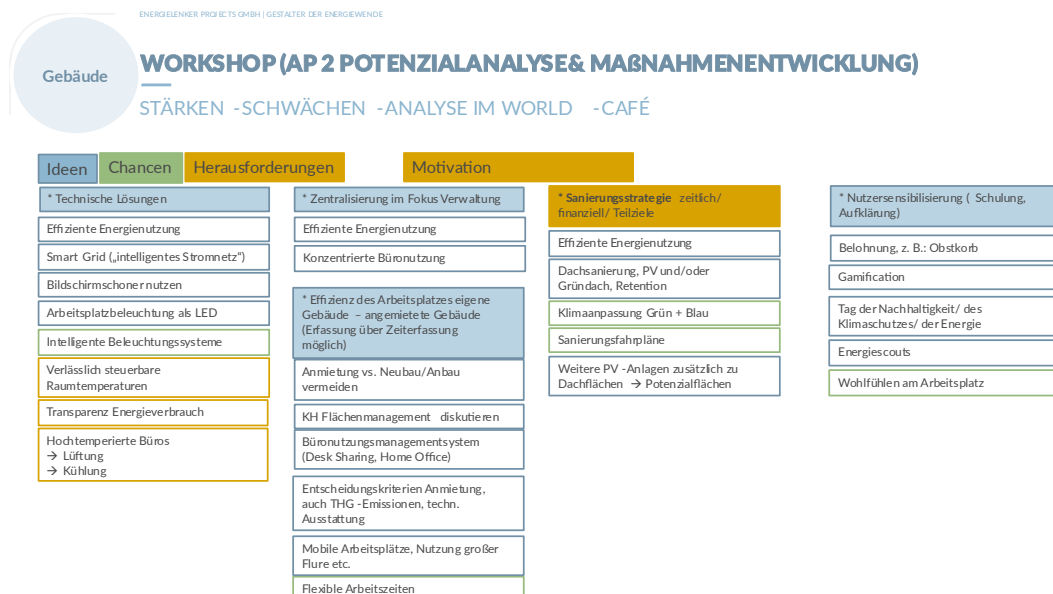


Abbildung 5-1 Priorisierte und geordnete Workshopergebnisse im Handlungsfeld Gebäude

schluss an die Gruppenphase wurden die Ergebnisse der Thementische im Plenum vorgestellt und einzelne Maßnahmen priorisiert. Die priorisierten Maßnahmen sind in Abbildung 5-1 mit

einem * markiert. In einem Anschlusstermin sind die Ergebnisse des Workshops sortiert und den priorisierten Maßnahmen zugeordnet worden (vgl. Abbildung 5-1).

Der bauliche Zustand der Gebäude und die Energie- und THG-Einsparpotenziale wurde im Rahmen der Erarbeitung von Energieberatungen für 31 kreiseigene Gebäude bzw. Gebäudeteile bewertet. Die Untersuchung der Gebäude und Gebäudeteile hinsichtlich des möglichen Einsparpotenzials ergab, dass bei einer vollständigen Sanierung aller Gebäude und Gebäudeteile bis zu 60 % der THG-Emissionen eingespart werden könnten.

Handlungsfeld Mobilität

Im Handlungsfeld *Mobilität* lag der Fokus auf dem kreiseigenen Fuhrpark, den Dienstreisen der Beschäftigten und der Mobilität der Mitarbeiter*innen. Wesentliche Ideen bezogen sich auf die Optimierung des Buchungssystems für die Buchung von Verkehrsmitteln für Dienstfahrten, den Ausbau von Radvorrangrouten und der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Hierdurch bietet sich die Chance, dass mehr Beschäftigte für ihre Dienstfahrten eine Bahnverbindung oder das Rad benutzen. Zudem könnten mehr Beschäftigte mit dem Rad zum Kreishaus kommen oder ein privates E-Fahrzeug auch am Kreishaus aufladen. Der Radwegausbau durch meh-

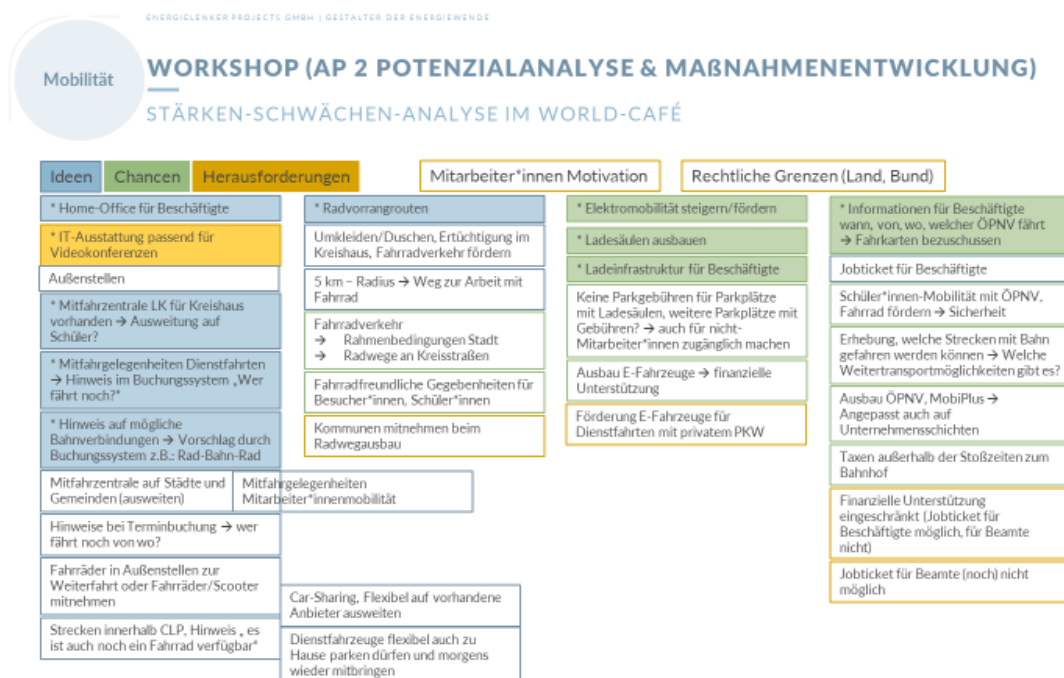


Abbildung 5-2 Priorisierte und geordnete Workshopergebnisse im Handlungsfeld Mobilität

rere Kommunen fordert die Zusammenarbeit vieler Akteure und stellt hierdurch immer auch eine Herausforderung dar. Zudem sind die finanzielle Unterstützungsmöglichkeiten des Kreises für die Beschäftigten durch Landes- und Bundesgesetze stark eingeschränkt.

Die gemeinsam im Plenum im Anschluss an die Gruppenphase priorisierten Maßnahmen sind in Abbildung 5-2 mit einem * markiert. In einem Anschlusstermin sind die Ergebnisse des Workshops sortiert und den priorisierten Maßnahmen zugeordnet worden (vgl. Abbildung 5-2).

Handlungsfeld Beschaffung

Der dritte Thementisch behandelte das Handlungsfeld *Beschaffung*. Hier lag der Fokus u. a. auf der technischen Ausstattung der Büroräume, der Lebensmittel für die Kantine des Kreishauses, Dienstleistungen, dem beschafften Material (z. B. Kopierpapier). Bei der Diskussion an diesem Tisch wurde eine differenziertere und möglichst ökologische Ausschreibung thematisiert. Hierdurch könnten Abfälle reduziert und Material eingespart werden. Zudem sollte die technische Ausstattung der Verwaltung in ihrem Umfang und Nutzen überprüft und ggf. auf Neuanschaffungen verzichtet werden. Ein weiterer Fokus wurde auf eine ökologische, saisonale und regi-

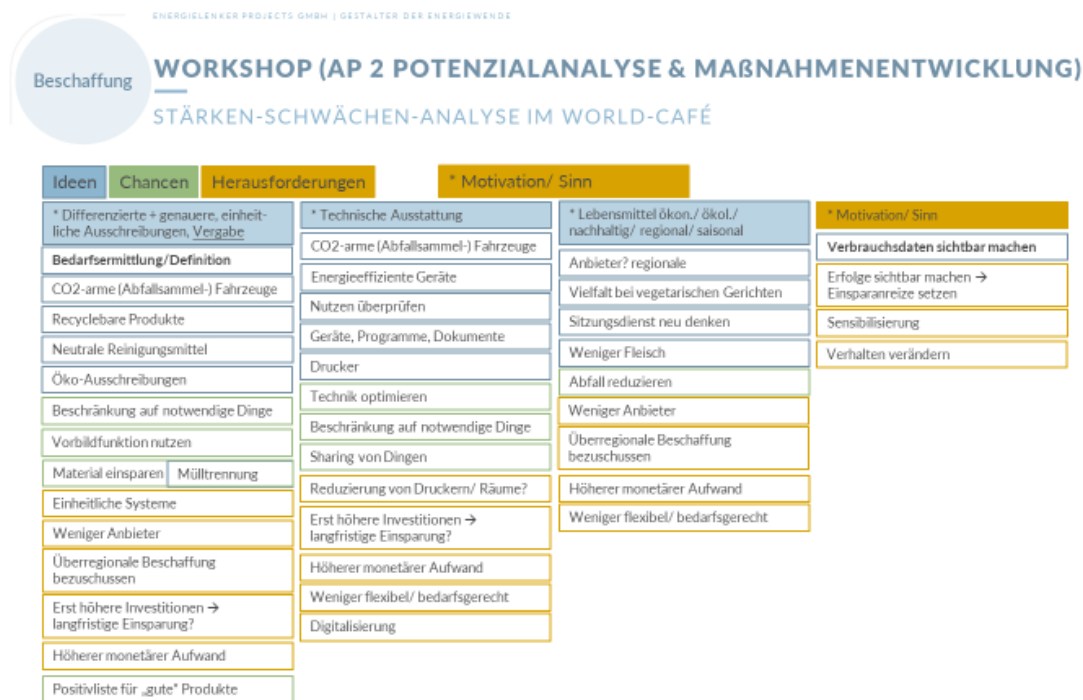


Abbildung 5-3 Priorisierte und geordnete Workshopergebnisse im Handlungsfeld Beschaffung

onale Lebensmittelbeschaffung für die Kantine des Kreisaus gelegt. Eine Veränderung der Beschaffungsrichtlinie könnte die Auswahl der Anbieter von Dienstleistungen und Produkten reduzieren und zu einem höheren monetären Aufwand der Beschaffungen führen. Die Motivation und Sensibilisierung der Beschäftigten, sodass die notwendigen Veränderungen im Arbeitsalltag durch sie getragen werden können, stellen ebenfalls eine große Herausforderung dar.

Die gemeinsam im Plenum im Anschluss an die Gruppenphase priorisierten Maßnahmen sind in Abbildung 5-3 mit einem * markiert. In einem Anslusstermin sind die Ergebnisse des Workshops sortiert und den priorisierten Maßnahmen zugeordnet worden (vgl. Abbildung 5-3).

Die priorisierten Maßnahmen aus dem Workshop stellen übergeordnete Maßnahmen dar, die die weiteren Ergebnisse des Workshops zusammenfassen. Sie werden in der folgenden Potenzialanalyse (vgl. Kapitel 6.1) hinsichtlich der Möglichkeit durch ihre Umsetzung THG-Emissionen einzusparen bewertet und mit Kosten versehen.

6 POTENZIALANALYSE

Die Bilanzierung der Treibhausgase erfolgte nach dem GHG Protocol - The Greenhouse Gas Protocol: a corporate accounting and reporting standard. Die Startbilanz wurde in Kapitel 4 erläutert und auf die Verwaltung des Landkreises Cloppenburg angewendet.

Hierauf aufbauend wurde ein Workshop mit den Vertreter*innen der Verwaltungseinheiten des Landkreises durchgeführt, um weitere Einsparpotenziale abzuschätzen und Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion in den ermittelten Handlungsfeldern Gebäude, Mobilität und Beschaffung zu entwickeln. Die Ergebnisse des Workshops wurden im Kapitel 5 dargestellt.

Anschließend werden in Kapitel 6.1 die THG-Einsparpotenziale durch die entwickelten Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern aufgezeigt und in einer ersten Kosten-Nutzen-Analyse (vgl. auch Kap. 7) bewertet, indem den Kostenermittlung zur Umsetzung der Maßnahmen ihr THG-Einsparpotenzial gegenübergestellt wird. Hierdurch wird eine Umsetzungsstrategie (vgl. Kap. 8) vorbereitet.

In dem Kapitel 6.3 werden die zuvor beschriebenen Maßnahmen hinsichtlich der Möglichkeit die Treibhausgasneutralität zu erreichen bewertet.

Der Maßnahmenkatalog ist in Kapitel 6.4 zu finden und fasst die ermittelten Maßnahmen kurz zusammen.

6.1 EINSPARPOTENZIALE

6.1.1 Sensibilisierung und Motivation

Der Sensibilisierung der Beschäftigten für das Thema Klima- und Ressourcenschutz und der Motivation, die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen umzusetzen fällt eine große Bedeutung zu. Neben Belohnungen für die Umsetzung von Maßnahmen (Anreize durch Boni, Obstkorb etc.) kann auch das Sichtbarmachen von Verbrauchsdaten und Einsparungen sowie die Ernennung von Energiescouts unter den Beschäftigten dazu führen, dass die Mitarbeiter*innen die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen direkt wahrnehmen und hiervon profitieren. Durch Informationsmaterialien, Werbung, Schulungen und Veranstaltungen zum Thema Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz können die Mitarbeiter*innen Informationen zum Klimaschutz auch auf ihren privaten Alltag übertragen und wirken hier als Multiplikator*innen.

Das direkte THG-Einsparpotenzial dieser Maßnahmen liegt bei unter $< 1 \text{ tCO}_2\text{e}$, führt jedoch dazu, dass die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen mit Unterstützung der Beschäftigten erfolgreich umgesetzt werden können. Die Kosten für Informations- und Werbematerial etc. liegen bei ca. 10.000-50.000 Euro.

6.1.2 Handlungsfeld Gebäude

Die durch den Landkreis genutzten Liegenschaften haben im Jahr 2022 ca. $4.235 \text{ tCO}_2\text{e}$ verursacht. Dies entspricht einem Anteil von ca. 60 % am Gesamtausstoß von ca. $6.850 \text{ tCO}_2\text{e}$.

Für das Handlungsfeld *Gebäude* wurden drei priorisierte Maßnahmen im Workshop identifiziert. Die erste Maßnahme G1 betrifft die Sanierungsstrategie des Gebäudebestandes. Hierfür wurden die in den kommenden Jahren durch den Landkreis geplanten Sanierungsmaßnahmen zugrunde gelegt. Die Ergebnisse aus dem Vorgängerprojekt der Gebäudeanalyse wurden in die Maßnahme G1 integriert. In der Maßnahme G2 wurden weitere Technische Lösungen, wie der

Aufbau einer Gebäudeautomation thematisiert. Die Maßnahme G3 betrachtet die Möglichkeit, die Büronutzung im Fokus der Verwaltung zu konzentrieren. Die Motivation und Sensibilisierung der Beschäftigten stellt für alle Handlungsfelder eine wichtige Maßnahme dar und wurde daher separat in Kapitel 6.1.1 betrachtet.

G1: Sanierungsstrategie Gebäudebestand

In der Maßnahme G1 *Sanierungsstrategie Gebäudebestand* wurden die bereits durchgeführten und die in den nächsten Jahren durch den Landkreis geplanten Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt. Zur Ermittlung des Einsparpotenzials an Treibhausgasemissionen durch die Sanierungsmaßnahmen wurden die Ergebnisse aus dem Vorgängerprojekt integriert. Hierin wurde für 31 kreiseigene Gebäude bzw. Gebäudeteile eine Energieberatung im Rahmen der Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Modul 2: Energieberatung DIN V 18599 nach der Richtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz durchgeführt. Die Untersuchung der Gebäude und Gebäudeteile hinsichtlich des möglichen Einsparpotenzials ergab, dass bei einer vollständigen Sanierung aller Gebäude und Gebäudeteile bis zu 60 % (gewichteter Mittelwert) der THG-Emissionen eingespart werden könnten. Hierin berücksichtigt ist die Gesamtsanierung der Gebäudehülle auf BEG-Niveau²⁶ und die Umstellung der Wärmeversorgung auf einen erneuerbaren Energieträger. Dies bedeutet bei einem Großteil der Gebäude der Einbau einer Wärmepumpe. Für einige Gebäude wurde auch eine Pelletsheizung oder regenerative Fernwärme empfohlen. Zudem wurde für die Gebäude berücksichtigt, dass geeignete Dachflächen maximal mit PV-Modulen belegt werden.

Für die Sanierungen der 31 Gebäude wurden Kosten in Höhe von ca. 37 Mio. Euro ermittelt. Die Kosten für die Sanierungsmaßnahmen wurden einerseits mithilfe des Baupreislexikons der f:data GmbH im September 2022 ermittelt und beziehen sich auf die Regelleistung laut den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV). Andererseits wurde die Anlage: Kostenrichtwerte und technische Anforderungen der Richtlinien des Landes Hessen nach § 3 des Hessischen Energiegesetzes (HEG) zur Förderung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in den Kommunen (Kommunalrichtlinie (Energie)) aus dem Jahr 2021 zugrunde gelegt und mit einem pauschalen Preisaufschlag von 25 % versehen. Alternative zu den Gesamtsanierungen wurden für jedes Gebäude mehrere Einzelmaßnahmen vorgeschlagen (z. B. Fenstertausch, Außenwanddämmung, Heizungstausch).

Die ermittelten Gesamtkosten für die energetische Sanierung entsprechen ca. 1 Mio. Euro Investitionskosten pro Gebäude bzw. Gebäudeteil (z. B. Hauptgebäude und Nebengebäude). Bezogen auf die gesamte Nettogrundfläche der 31 Gebäude von ca. 100.000 m² liegen die Investitionskosten bei ca. 370 EUR/m². Hierin sind die Kosten für Nebenleistungen (z. B. Planungskosten) oder Instandhaltungsmaßnahmen nicht enthalten. Die Nettogrundflächen stand nicht für alle Gebäude des Portfolios zur Verfügung, sodass es sich bei dem Kostenansatz um eine grobe Größenordnung handelt.

Seit der Ermittlung der Investitionskosten für die Sanierungsfahrpläne im Jahr 2022 sind bereits einige Jahre vergangen in denen teils erhebliche Baukostensteigerungen zu verzeichnen waren. Für die vorliegende überarbeitete Version des Abschlussberichtes wurde daher eine Steigerung

²⁶ BEG-Niveau bedeutet hier, dass die Bauteile der Gebäudehülle (Dach/Oberste Geschossdecke, Außenwände, Kellerdecke, Fenster- und Außentüren) auf ein förderfähiges Niveau gem. Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz BEG-EM saniert werden. Die technischen Mindestanforderungen sind hierbei zu beachten.

der Investitionskosten entsprechend des errechneten Baukostenindex von 123,8 relativ zum Jahr 2022 berücksichtigt.

Der Landkreis hat bereits einige Einzelmaßnahmen aus den Sanierungsfahrplänen umgesetzt und plant für die nächsten Jahre bis bzw. ab 2030 weitere Gebäude schrittweise zu sanieren. Diese Planung wurde in der Potenzialanalyse berücksichtigt, indem der Endenergieverbrauch eines Gebäudes im geplanten Sanierungsjahr um das im Sanierungsfahrplan errechnete Einsparpotenzial reduziert wurde. Zu beachten ist hierbei, dass in den Sanierungsfahrplänen Energiebedarfsberechnungen gem. DIN V 18599 für die Gebäude erstellt wurden. Der Energiebedarf bezieht sich auf eine genormte Nutzung der Gebäude und ist i. d. R. nicht mit dem Energieverbrauch identisch, sondern deutlich höher. Das errechnete Einsparpotenzial bezogen auf den Energiebedarf überschätzt demnach voraussichtlich die erzielbare Einsparung im Energieverbrauch durch die Umsetzung der Sanierungsmaßnahme. Die hier dargestellten Einsparpotenziale an Treibhausgasemissionen, welche sich aus den Energiebedarfseinsparungen ermitteln, können demnach nur eine Annäherung an die tatsächliche Emissionsminderung darstellen.

In den im Folgenden beschriebenen Szenario werden die kreiseigenen Gebäude wie oben beschrieben saniert, indem Einzelmaßnahmen umgesetzt werden. Bei einem Heizungstausch erfolgt hierbei eine Umstellung auf den Energieträger *Umgebungswärme* über eine Wärmepumpe. Zusätzlich wird berücksichtigt, dass der Emissionsfaktor für Umweltwärme sowie Strom in den nächsten Jahren sinkt, wodurch zusätzliche THG-Einsparung möglich sind.

Eine Komplettsanierung von Liegenschaften, in den Sanierungsfahrplänen als Maßnahmenkombination beschrieben, wird zukünftig seitens des Landkreises grundsätzlich angestrebt. Es wird jedoch aufgrund der Effektivität zur Treibhausgaseinsparung durch die Umstellung der Wärmeversorgungsanlagen eine Priorisierung dieser Sanierungsmaßnahme in den Liegenschaften vorgenommen.

Die angemieteten Liegenschaften werden nicht saniert und weiterhin mit Erdgas beheizt, ihr Wärmeverbrauch bleibt daher gleich. Die THG-Emissionen der angemieteten Gebäude sinken daher nur über den Emissionsfaktor und mögliche Einsparungen im Stromverbrauch.

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

Bis 2030

Sowohl für die kreiseigenen als auch für die angemieteten Gebäude werden die Einsparpotenziale im Stromverbrauch gehoben. Die Möglichkeiten Wärme einzusparen, werden i. W. auf die kreiseigenen Liegenschaften angewandt und nur, wenn möglich auch auf die angemieteten Gebäude.

1. Einsparpotenziale im Stromverbrauch werden gehoben (bis zu ca. 30 % Einsparpotenzial (FH Aachen, 2016))
 - ▶ Effiziente Gerätenutzung, Energiespareinstellung
 - ▶ Stand-by-Betrieb vermeiden
 - ▶ Zeitschaltuhren, die Geräte nachts abschalten, die nicht benötigt werden
 - ▶ Bedarfe an elektrischen Verbrauchern hinterfragen und ggf. reduzieren (Drucker, Endgeräte etc.)
 - ▶ Einbau hocheffizienter Heizungspumpen, Straßenbeleuchtung, Optimierung Anlagentechnik (Heizungs-, Lüftungsanlagen, Beleuchtung)

2. Vorbereitende Planungsaufgaben für die Gebäudesanierungen
3. Für die kommenden Jahre sind zudem bereits Gebäudesanierungen geplant bzw. in Vorbereitung. Neben Gesamtsanierungen von Gebäuden/ Liegenschaften werden Einzelmaßnahmen aus den Sanierungsfahrplänen verschiedener Liegenschaften umgesetzt:
 - ▶ 9 % Einsparung der Treibhausgasemissionen durch die Umsetzung von Einzelmaßnahmen aus den Sanierungsfahrplänen an verschiedenen Liegenschaften (nach Priorität im Haushalt definiert). Dies entspricht ca. 345 t CO₂e.
 - ▶ 8 % Einsparung der Treibhausgasemissionen durch geplanten Zubau an PV-Anlagen auf verschiedenen Liegenschaften. Dies entspricht ca. 310 t CO₂e.
 - ▶ 2 % Einsparung der Treibhausgasemissionen durch die Komplettsanierung der Albert-Schweitzer-Schule nach Vorgabe des Sanierungsfahrplans. Dies entspricht ca. 80 t CO₂e.
 - ▶ 2 % Einsparung der Treibhausgasemissionen durch die Komplettsanierung des Bestandsgebäudes inkl. Neubau Elisabethschule. Dies entspricht ca. 80 t CO₂e.
 - ▶ 10 % Einsparung der Treibhausgasemissionen durch die Sanierung des Bestandsgebäudes angelehnt an den Sanierungsfahrplan inkl. Neubau BBS-Technik. Dies entspricht ca. 380 t CO₂e.
 - ▶ 4 % Einsparung der Treibhausgasemissionen durch eine neue zentrale Wärmeversorgung der Liegenschaften ehemaliges Finanzamt, Clemens-August-Gymnasium, BBS am Museumsdorf und 3-Feld-Sporthalle Bahnhofstraße in Cloppenburg. Dies entspricht ca. 150 t CO₂e.

Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Reduktion der Emissionsfaktoren insb. für Strom könnten bis 2030 ca. 43 % der Treibhausgasemissionen (ca. 1.800 t CO₂e) im Handlungsfeld Gebäude im Vergleich zum Ausgangszustand eingespart werden (vgl. Abbildung 6-1). Die seit der ersten Erstellung dieses Berichtes bis 2025 bereits umgesetzten Maßnahmen sind hierin eingerechnet. Die wie zuvor beschrieben ermittelten Investitionskosten liegen bei ca. 9 Mio. Euro zuzüglich Planungskosten.

Bis 2035

Bis 2035 sollen weitere Treibhausgasemissionen im Handlungsfeld Gebäude im Vergleich zum Ausgangszustand eingespart werden, indem weitere Einzelmaßnahmen aus den Sanierungsfahrplänen umgesetzt werden. Beispielhaft sind hier zu nennen:

- ▶ Energetische Fassadensanierungen beim Albertus-Magnus-Gymnasium in Friesoythe im Zusammenhang mit dem Neubau von allgemeinen Unterrichtsräumen
- ▶ Sanierung des Kreishausgebäudes mit der Zielführung angemietete Liegenschaften aufzulösen und die vorhandenen Büroarbeitsplätze effizienter und flexibler zu nutzen
- ▶ Energetische Fassadensanierung der Altbautrakte D und E der Berufsbildenden Schulen Scheefenkamp in Friesoythe
- ▶ Energetische Fassadensanierung der Berufsbildenden Schulen am Museumsdorf in Cloppenburg

Zudem soll ein fortlaufender Zubau an PV-Anlagen inkl. Speichertechnologie, mit dem Ziel den Eigenverbrauchsanteil / Autarkiegrad zu erhöhen, erfolgen.

Bis zum Zieljahr 2035 könnten, unter Berücksichtigung der o. g. Sanierungsmaßnahmen und der weiteren Einsparung durch sinkende Emissionsfaktoren, die THG-Emissionen um weitere ca. 1.180 t CO₂e (ca. 28%) gesenkt werden (vgl. Abbildung 6-1). Die Investitionskosten liegen bei ca. 44 Mio. Euro.

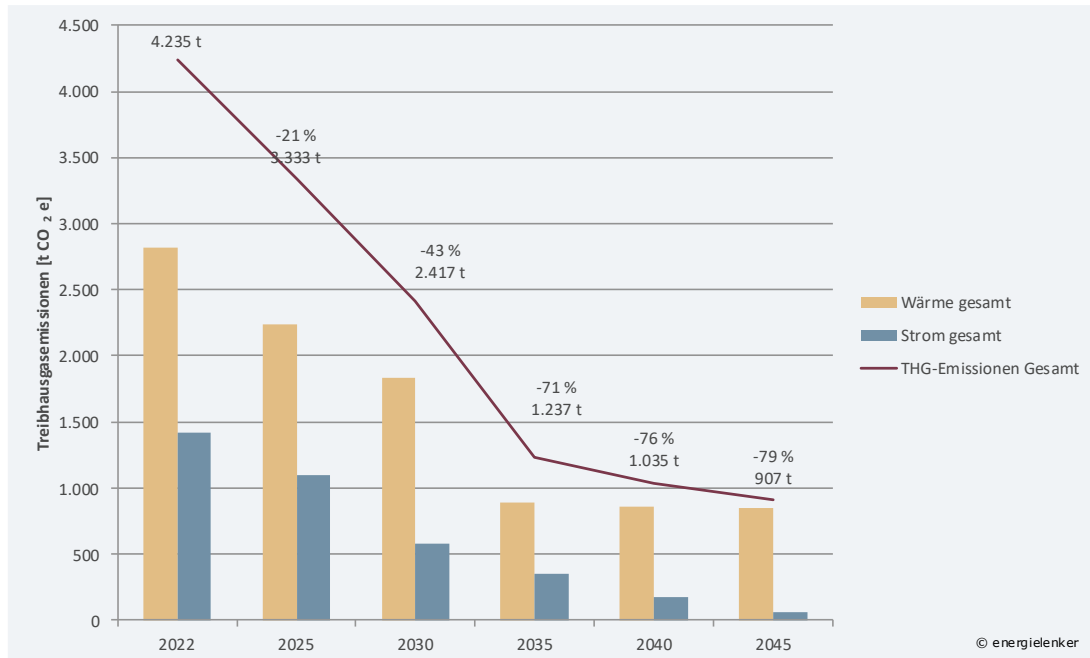


Abbildung 6-1 Einsparpotenzial durch die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich

G2: Technische Lösungen

Neben der Sanierung kreiseigener Gebäude können weitere technische Möglichkeiten genutzt werden, um Energie und Treibhausgase einzusparen. Diese schließen beispielsweise die verlässliche Steuerung der Raumtemperaturen und die transparente Darstellung der Energieverbräuche mit ein. Hierfür könnte in Gebäuden mit besonders hohen Energieverbräuchen eine Gebäudeautomation implementiert werden. In dieser Maßnahme wird angenommen, dass die Gebäudeautomation in Gebäuden mit einem sanierten Wärmebedarf > 100.000 kWh eingesetzt wird. Im betrachteten Gebäudeportfolio betrifft dies 10 kreiseigene Gebäude.

Das THG-Einsparpotenzial dieser Maßnahme liegt bei bis zu ca. 20 % (AIT, 2022). Die Investitionskosten für die Implementierung einer Gebäudeautomation liegen in Anlehnung an (Rosenheim, 2021) bei ca. 180 EUR/m². Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Gebäudeautomation in Wohngebäuden und ist daher ebenfalls nur bedingt auf das Gebäudeportfolio des Landkreises übertragbar. Vergleichbare Untersuchungen in Bezug auf Nichtwohngebäude liegen bislang nicht vor. Die Kosten für diese Maßnahme werden auf der Grundlage des vorgenannten Kostenansatzes mit ca. 600.000 EUR pro Gebäude angesetzt. Die Grundfläche der betrachteten Gebäude ist überwiegend nicht bekannt, daher wurde die mittlere Nettogrundfläche der sechs Liegenschaften mit insgesamt 17 Gebäuden aus dem Projekt der zuvor beschriebenen Gebäudeanalysen mit einem sanierten Wärmebedarf > 100.000 kWh zugrunde gelegt (ca. 63.000 m²). Ein genauerer Kostenkennwert würde sich durch die Einzelbetrachtung der Gebäude in Bezug auf die vorhandene Infrastruktur und die geplanten Funktionen eines Gebäudeautomationssystems ergeben. Seit der Ermittlung der Investitionskosten sind bereits einige Jahre vergangen, in denen teils erhebliche Baukostensteigerungen zu verzeichnen waren. Für die vorliegende überarbeitete Version des Abschlussberichtes wurde daher eine Steigerung der

Investitionskosten entsprechend des errechneten Baukostenindex von 123,8 relativ zum Jahr 2022 berücksichtigt.

Die gesamte THG-Einsparung dieser Maßnahme liegt bei ca. 110 t für die genannten 11 Liegenschaften (unter Ansatz einer THG-Einsparung von 15 %). Die Investitionskosten liegen bei ca. 10 Mio. EUR.

G3: Zentralisierung im Fokus der Verwaltung

In dieser Maßnahme soll die Büronutzung im Fokus der Verwaltung konzentriert werden. Es werden Entscheidungskriterien für die Anmietung zusätzlicher Liegenschaften festgelegt, die auch die technische Ausstattung und den Energieverbrauch bzw. die verursachten THG-Emissionen der Gebäude mit einbezieht. Zusätzlich werden die vorhandenen Büroarbeitsplätze in den kreiseigenen Liegenschaften effizienter und flexibler genutzt. Hierfür könnten größere Flure als Ergänzung zu den vorhandenen Büroräumen umgestaltet und ein Büronutzungsmanagementsystem eingesetzt werden. Es wird die Annahme getroffen, dass bis 2030 durch die Umsetzung dieser Maßnahmen auf die angemieteten Gebäude mit Verwaltungsnutzung (neun Gebäude) verzichtet werden kann.

Hierdurch könnten ca. 110 tCO_{2e} eingespart werden. Die ermittelten Investitionskosten liegen bei ca. 10.000 EUR – 50.000 EUR für den Einsatz eines Belegungsmanagementtools, kleinere Umbauarbeiten und Personalkosten für die Erhebung tatsächlich benötigter Räumlichkeiten (FlexWhere, 2023).

Servertechnik in den kreiseigenen Gebäuden

Aktuell ist die Servertechnik dezentral verteilt in den kreiseigenen Gebäuden (insb. Schulgebäude) direkt untergebracht. Hierdurch wird der vollständige physische und administrative Zugriff auf Hardware und Daten ermöglicht eine individuelle Anpassungen des Systems und die Einhaltung von Datenschutzvorgaben auch bei Änderungen können hierdurch zügig durchgeführt werden. Gleichzeitig birgt die dezentrale Unterbringung der Servertechnik einen hohen Personalaufwand. Zukünftig kann von einer Zunahme der benötigten Kapazitäten ausgegangen werden, welche in den Einzelgebäude ggf. nicht untergebracht werden können. Die zunehmend strengereren Brandschutzanforderungen und für Serverräume erforderliche Kühlmöglichkeiten mit hohen Einzelstromverbräuchen der aktuell eingesetzten Klima-Split-Geräte stellen weitere Herausforderungen dar.

Im Vergleich dazu bieten externe Dienstleister die Möglichkeit ein nutzungsbasiertes Abrechnungsmodell (OPEX) zu nutzen, wodurch i. d. R. Kosten eingespart werden können. Dies führt zu einer hohen Flexibilität und Skalierbarkeit der IT-Ressourcen. Wartung und Sicherheit werden von spezialisierten Fachkräften übernommen, die regelmäßige Updates, Patches, Monitoring und Notfallkonzepte bereitstellen. Redundante Systeme und geografisch verteilte Rechenzentren sorgen für eine hohe Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit. Die Nutzung externer Dienstleister bedeutet jedoch eine gewisse Abhängigkeit vom Anbieter und eingeschränkte Einflussmöglichkeiten auf die Infrastruktur und den physischen Speicherort der Daten. Datenschutzrisiken können entstehen, insbesondere wenn Daten außerhalb nationaler Rechtsräume gespeichert werden. Zudem ist der Zugriff auf wichtige Systeme von einer stabilen Internetverbindung abhängig, und individuelle Anpassungen sind oft weniger möglich.

Durch die zentrale Unterbringung der Servertechnik in einem kreiseigenen Rechenzentrum oder bei einem externen Dienstleister wird der Energieverbrauch optimiert und hierdurch die Treibhausgasemissionen gesenkt, da effizientere Kühlsysteme zum Einsatz kommen können.

Ggf. wäre auch die Nutzung der entstehenden Abwärme möglich. Die Anzahl der Gebäude, die mit Servertechnik ausgestattet werden müssen werden reduziert, wodurch weniger energieintensive kältetechnische Anlagen betrieben werden müssen. Zudem müssen weniger Räume die erhöhten Brandschutzanforderungen erfüllen. Die Klimaschutzanstrengungen des Landkreises könnten demnach durch eine Verlagerung der Servertechnik unterstützt werden.

Strombilanzkreismodell

Das Strombilanzkreismodell trägt zur Stabilität des Stromnetzes bei, indem es das Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch sicherstellt. Es unterstützt die Integration erneuerbarer Energien und sorgt durch klare gesetzliche Vorgaben für Transparenz und Rechtssicherheit. Viertelstündliche Abrechnungen führen jedoch zu einem erheblichen administrativen und finanziellen Mehraufwand, wobei spezialisierte Marktakteure, besonders Direktvermarkter von erneuerbaren Energien, bei Abweichungen in ihren Bilanzkreisen rechtlichen Risiken ausgesetzt sind.

Ein Strombilanzkreis ermöglicht Kommunen die bilanzielle Aufrechnung von selbst erzeugtem und bezogenem Strom bei der Nutzung des öffentlichen Stromnetzes. Überschüssiger Strom, der beispielsweise mit Photovoltaikanlagen erzeugt wird, kann ins öffentliche Netz eingespeist und an anderer Stelle genutzt werden, ohne eine Einspeisevergütung zu erhalten. Die Differenz zwischen dem weitergeleiteten und dem bezogenen Strom wird der jeweiligen Kommune gutgeschrieben, was die Menge des hinzugekauften teureren Stroms verringert und die Kosten senkt. Durch dieses Modell bleibt die Wertschöpfung vor Ort.

Die Funktionsweise eines Strombilanzkreismodells in Kommunen verdeutlicht Abbildung 6-2²⁷.

Ein Strombilanzkreismodell kann dazu beitragen, dass öffentliche Dächer vollends zur Stromproduktion genutzt werden und nicht nur auf die Maximierung des Eigenstromverbrauchs vor Ort ausgelegt sind.

Ein Praxisbeispiel für das Strombilanzkreismodell ist der Main-Taunus-Kreis. Der Kreis hat zusammen mit dem regionalen Energieversorger Süwag AG ein innovatives Modell entwickelt,

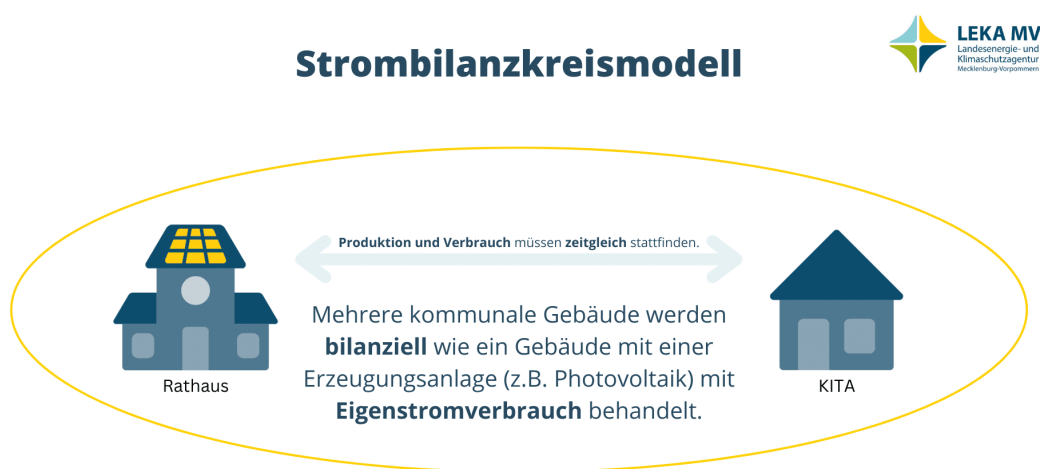


Abbildung 6-2 Strombilanzkreismodell Funktionsweise

²⁷ <https://www.leka-mv.de/mediathek/das-strombilanzkreismodell/>

um überschüssigen, selbsterzeugten Strom aus kommunalen Photovoltaik-Anlagen und Blockheizkraftwerken (BHKW) nicht mehr ins öffentliche Netz einzuspeisen, sondern bilanziell in anderen kommunalen Liegenschaften ohne eigene Erzeugungsanlage zu nutzen. Durch das Strombilanzkreismodell muss der Main-Taunus-Kreis weniger Netzstrom zukaufen, der wesentlich mehr kostet, als mit der Einspeisevergütung kompensiert werden könnte. Es ist also günstiger, den Überschuss an selbsterzeugtem Ökostrom für die eigenen Liegenschaften zu nutzen.

Die Süwag Energie AG übernimmt in diesem Modell die kaufmännische Zuweisung und Abrechnung der eigenerzeugten Strommengen. Ein Vorteil hiervon ist die Übertragbarkeit auf alle Kommunen, die über mehrere Liegenschaften mit Stromerzeugungsanlagen verfügen. Das Modell kann auch zu Multiplikatoreffekten innerhalb einer Kommune führen, da es zum einen die Akzeptanz von Stromerzeugungsanlagen steigern kann und sich zum anderen auch auf eine Kapazitätsausweitung auswirken kann, wie es im Main-Taunus-Kreis der Fall ist.

Weitere Kommunen, die ein Strombilanzkreismodell nach dem hessischen Vorbild errichten wollen, sind der Landkreis Rostock die Hanse- und Universitätsstadt Greifswald. Der Rhein-Hunsrück-Kreis plant ein Strombilanzkreisprojekt bis 2026 umzusetzen.²⁸²⁹³⁰

Die Einführung eines Strombilanzkreismodells nach dem Vorbild des Main-Taunus-Kreises erfordert zunächst die Investition in Stromerzeugungsanlagen z. B. Photovoltaikanlagen. Die Landesenergie- und Klimaschutzagentur Mecklenburg-Vorpommern empfiehlt eine Überproduktion des selbst erzeugten Stroms von mindestens 100.000 kWh, um ein wirtschaftliches System aufzubauen. Zudem müssen intelligente Stromzähler an allen Produktions- und Verbrauchsstandorten installiert werden. Hierdurch wird die Verrechnung des erzeugten mit dem verbrauchten Strom im Bilanzkreis ermöglicht. Optimalerweise gehören sowohl die Anlagenstandorte als auch die stromverbrauchenden Gebäude derselben juristischen Person.

Eine erfolgreiche Umsetzung erfordert zudem die enge Zusammenarbeit zwischen dem Landkreis und dem Energieversorger, der die bilanzielle Verrechnung des Stroms und die Abrechnung übernimmt. Bisher verfügen nur wenige Energieversorger über die notwendige Infrastruktur, um ein Strombilanzkreismodell, wie oben beschrieben, anbieten zu können.

6.1.3 Handlungsfeld Mobilität

Zum Handlungsfeld *Mobilität* zählen der kreiseigene Fuhrpark, Dienstfahrten mit den Fahrzeugen der Beschäftigten und anderen Verkehrsmitteln (hier: Bahn) sowie die Arbeitswege der Mitarbeitenden des Kreishauses. Insgesamt wurden durch die genannten Fahrten im Jahr 2022 ca. 1.780 tCO₂e ausgestoßen. Dies entspricht einem Anteil von 26 % am Gesamtausstoß von ca. 6.850 tCO₂e.

Im Workshop wurden für das Handlungsfeld *Mobilität* vier priorisierte Maßnahmen identifiziert. Die erste Maßnahme betrifft die Möglichkeit, das Beschäftigte von zu Hause aus arbeiten können (Home-Office, Tele-Arbeit, mobiles Arbeiten). Aktuell besteht für die Beschäftigten des Kreishauses die Regelung, dass sie bis zu zwei Tage pro Woche (40 %) mobil arbeiten können, sofern ihre Tätigkeit dies zulässt. Die zurückgelegten Arbeitswege der Beschäftigten mit dem PKW lagen im Jahr 2022 bei ca. 4,9 Mio. Kilometern (Erhebung des Landkreises), wodurch ca.

²⁸ <https://www.dstgb.de/themen/klimaschutz-und-klimaanpassung/klimaschutz-vor-ort/der-main-taunus-strom-kreis/>

²⁹ <https://www.leka-mv.de/mediathek/das-strombilanzkreismodell/>

³⁰ <https://www.gesetze-im-internet.de/stromnrv>

1.490 tCO_{2e} ausgestoßen wurden. Hierbei ist berücksichtigt, dass ca. 40 % der Arbeitswege durch die Home-Office-Vereinbarung vermieden wurden. Die gefahrenen Kilometer konnten hierdurch um gut 3 Mio. Kilometer reduziert und hierdurch bis zu ca. 1.000 tCO_{2e} eingespart werden. Bislang wird nicht erfasst in welchem Umfang das Angebot im Home-Office zu arbeiten ausgenutzt wird, sodass es sich bei den berechneten THG-Einsparungen um Maximalwerte handelt. Durch eine weitere Flexibilisierung der Home-Office-Regelung könnten die gefahrenen Kilometer für Arbeitswege und die hiermit verbundenen THG-Emissionen, auch unter der Berücksichtigung von Ausgleichsfahrten (z. B. Wocheneinkauf, der zuvor auf dem Weg zur Arbeit erledigt wurde, muss jetzt zusätzlich gefahren werden) weiter reduziert werden (Öko-Institut, 2022). Mögliche THG-Einsparung durch Home-Office über die bereits bestehende Regelung hinaus, werden in der Potenzialanalyse des Handlungsfeldes *Mobilität* nicht berücksichtigt.

In der Maßnahme M1 wird die vorhandene Mitfahrzentrale auf weitere Städte und Gemeinden ausgeweitet. Zudem wird das Buchungssystem angepasst, um die Nutzung von Fahrrädern für Dienstfahrten zu fördern sowie die gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen für Außentermine zu ermöglichen. Die Maßnahme M2 zeigt zwei Szenarien auf, um insbesondere die Fahrzeuge des Fuhrparks zu elektrifizieren. Die dritte Maßnahme M3 beinhaltet den Ausbau von Rangvorrangrouten im Landkreis. Die Motivation und Sensibilisierung der Beschäftigten stellt für alle Handlungsfelder eine wichtige Maßnahme dar und wurde daher separat in Kapitel 6.1.1 betrachtet.

M1: Mitfahrzentrale/Buchungssystem

Die Beschäftigten des Kreishauses können aktuell eine interne Mitfahrzentrale nutzen, um sich über gemeinsame Fahrten zum Arbeitsplatz abzustimmen. Im Workshop wurde festgestellt, dass diese Mitfahrzentrale den Teilnehmer*innen nur teilweise bekannt war und bislang eher wenig genutzt wurde. Mit dieser Maßnahme soll die Mitfahrzentrale unter den Mitarbeiter*innen im Kreishaus bekannter gemacht werden. Dies könnte z. B. durch zusätzliche Werbung und die Anmeldung aller Mitarbeitenden bei der Einstellung (Station im Onboarding-Prozess) erreicht werden. Eine Ausweitung der Mitfahrzentrale auf weitere Städte und Gemeinden unabhängig von der Beschäftigung beim Landkreis sowie auf die Schüler*innen der Berufsbildenden Schulen ist ebenfalls möglich.

Die Mitfahrzentrale zielt auf die Verringerung des Pendlerverkehrs ab. Um die Dienstfahrten mit dem PKW zu reduzieren bzw. in Richtung des Umweltverbundes (Fuß-, Rad-, öffentlicher Personenschienen- und Personenstraßenverkehr) (UBA, 2023) zu verlagern, wird in dieser Maßnahme das Buchungssystem für Dienstfahrten optimiert. Für Fahrten innerhalb der Stadt Cloppenburg könnte das Buchungssystem zunächst ein verfügbares Fahrrad, E-Bike oder (E-)Lastenrad vorschlagen. Hierfür wird angenommen, dass zusätzlich zu den vier vorhandenen E-Fahrrädern zunächst drei weitere E-(Lasten)-Räder angeschafft werden. Sofern die Räder gut ausgenutzt werden, könnte die Zahl der Räder erhöht werden. An den Außenstellen werden dann ebenfalls Fahrräder oder E-Scooter zur Verfügung gestellt. Zuvor könnte erhoben werden, welche Standorte gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreicht werden. Die Strecken von und zum (Bus-)Bahnhof könnten dann mit einem Fahrrad oder E-Scooter zurückgelegt werden. Das Buchungssystem sollte entsprechende Verbindungen vorschlagen. Zudem könnten über das Buchungssystem gemeinsame Dienstfahrten mit nur einem Fahrzeug geplant werden bzw. Hinweise auf andere Personen gegeben werden, die zur selben Zeit denselben Ort aufsuchen wollen. Das Interesse eine Fahrgemeinschaft für den Weg zum Arbeitsplatz zu bilden, ist bei

Entfernungen zwischen 15 km und 30 km am höchsten ((Reinke, 1985); (Reinkober, 1994)).³¹ Die aktuellste Untersuchung zum „Potenzial[...] von Fahrgemeinschaften im Berufsverkehr“ (BMVD, 2019) kommt zu dem Schluss, dass bis zu 4,5 % mehr Mitfahrer*innen gewonnen werden könnten, wenn geeignete Maßnahmen zur Förderung von Fahrgemeinschaften im Betrieb ergriffen würden (Funke, 2006). Bezogen auf in Funke (2006) gegebenen Randbedingungen zählen zu diesen Maßnahmen beispielsweise eine Mobilitätsberatung für neue Mitarbeiter*innen oder eine bessere Darstellung im Intranet.

Unter der o. g. Annahme, dass sich bis 2035 4,5 % der Beschäftigten einer Mitfahrgelegenheit anschließen, könnten bis zu rund 79.000 km Pendelstrecken und hierdurch ca. 24 tCO₂e vermieden werden. Hierfür wären Investitionskosten in Höhe von ca. 30.000 Euro erforderlich. Diese setzen sich aus den Anschaffungskosten der Fahrräder von ca. 15.000 Euro und der Kosten für die Umstellung des Buchungssystems, passende Werbung und ggf. die Nutzung einer Buchungs-App in Höhe von ebenfalls etwa 15.000 Euro zusammen (ADAC, 2022) (CARSYNC, 2023).

M2: Elektromobilität steigern

Der kreiseigene Fuhrpark soll auf Elektro-Fahrzeuge umgestellt werden. Die Anzahl der Fahrzeuge mit Verbrenner beläuft sich aktuell auf 13 PKW (hiervon drei Blitzerfahrzeuge), fünf Lastnutzfahrzeugen (LNF) und sechs LKW der Feuerwehr. Die PKW und LNF werden in den hier betrachteten zwei Szenarien auf Elektromotoren umgestellt. Für die Fahrzeuge der Feuerwehr wird eine Umstellung auf Brennstoffzellen angenommen. Zusätzlich werden die privaten Fahrzeuge für Dienstfahrten und Pendelverkehr eingerechnet, wobei hier ein aktueller E-Fahrzeug-Anteil von 7 % im Jahr 2022 und von 42 % im Jahr 2035 (s. u.) berücksichtigt wird. Die Fahrzeuge des Lieferverkehrs für Lebensmittel und Papier werden nicht verändert und weiterhin mit Diesel betrieben. Für die gefahrenen Kilometer mit der Bahn wird ebenfalls keine Veränderung vorgenommen und nur die Änderung des Emissionsfaktors für Strom über die Zeit eingerechnet. Für die Elektro-PKW wird eine Kostenannahme von 60.000 Euro je neu angeschafftem Fahrzeug getroffen. Die monatlichen Raten für ein Leasing-Fahrzeug hängen von unterschiedlichen Faktoren ab (jährliche Fahrleistung, Laufzeit des Leasing-Vertrages etc.), die hier nicht abgeschätzt werden können, sodass mit dem o. g. Kaufpreis gerechnet wird. Die Elektro-LNF werden mit 100.000 Euro je Fahrzeug eingerechnet (ADAC, 2022). Für LKW mit Brennstoffzelle fallen aktuelle ca. 500.000 Euro an (HamburgNews, 2022). Um die eigenen Fahrzeuge am Kreishaus aufladen zu können und den Beschäftigten ebenfalls die Möglichkeit zu geben ihr Fahrzeug zu laden, werden am Kreishaus fünf ergänzende Ladesäulen mit zwei Ladepunkten aufgestellt. Die Kosten hierfür liegen bei ca. 15.000 EUR pro Ladesäule (ElektroMobilität NRW, 2022).

Bis 2030 die PKW und LNF und ab 2030 die LKW des Fuhrparks wie oben beschrieben umstellt:

1. Verwaltung, Blitzerfahrzeuge auf Elektromotor
2. Feuerwehrfahrzeuge auf Brennstoffzelle
3. Private Fahrzeuge (für Dienstfahrten bzw. Pendler) werden entsprechend dem prognostizierten E-Auto-Anteil umgestellt (2022: 7 %, 2025: 6 %, 2030: 19 %, 2035: 42 %, 2040: 66 %, 2045: 91 %) (Agora Think Tanks, 2024)

³¹ <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/59669/> (Stand: 24.06.2019, abgerufen am: 05.10.2023)

Bis 2035 könnten durch diese Maßnahme ca. 80 t CO₂e eingespart (ca. 30 %) werden (vgl. Abbildung 6-3). Die Investitionskosten liegen bei ca. 4,3 Mio. Euro (zusammen mit den Ladesäulen ca. 4,4 Mio. Euro).

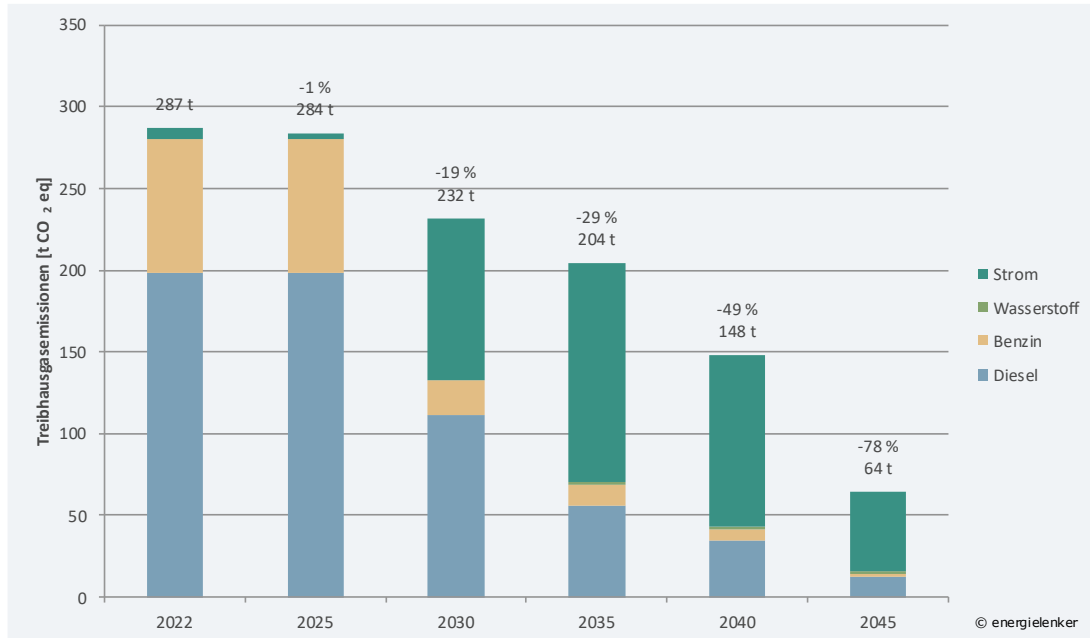


Abbildung 6-3 THG-Einsparung durch Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität

Unter Berücksichtigung der Arbeitswege der Beschäftigten könnten die THG-Emissionen bis zum Zieljahr 2035 auf ca. 870 t CO₂e halbiert werden (vgl. Abbildung 6-4).

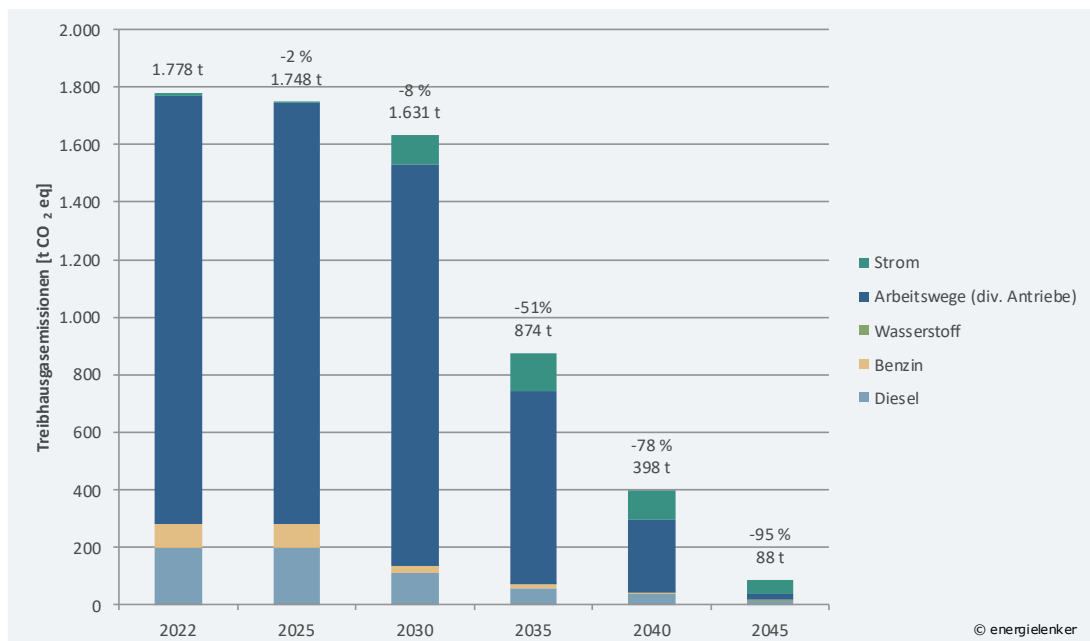


Abbildung 6-4 THG-Einsparung durch Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität inkl. Arbeitswege

Weitere Maßnahmen

Die Art wie die Beschäftigten zur Arbeit kommen hat einen erheblichen Einfluss auf die Höhe der Treibhausgasausstoß, die der Verwaltung des Landkreises zugeordnet werden. Der Einfluss auf die Reduktion dieser Emissionen ist gleichzeitig sehr gering und kann nur indirekt z. B. durch Anreize erfolgen. Durch gezielte Maßnahmen wie die Bereitstellung von Jobtickets für den öffentlichen Nahverkehr und die Bereitstellung von kostenlosem oder vergünstigtem Ladestrom für Elektroautos von Mitarbeiter*innen können diese Emissionen erheblich reduziert werden.

Ein Jobticket ist ein vom Arbeitgeber bezuschusstes oder vollständig finanziertes Monatsticket für den öffentlichen Nahverkehr, das den Mitarbeiter*innen die Nutzung von Bussen, Bahnen und regionalen Verkehrsmitteln für den Arbeitsweg ermöglicht. Die Vorteile dieses Modells für die Emissionsreduktion sind vielfältig. Zum einen wird der Individualverkehr, insbesondere der Pkw-Verkehr, reduziert, was direkt zu einer Verringerung der Emissionen führt. Zudem wird der Energieverbrauch pro Kopf im öffentlichen Nahverkehr im Vergleich zu Autos erheblich gesenkt. Darüber hinaus trägt das Jobticket zur Verringerung von Verkehrsstaus und der Reduktion von Luftschadstoffen in Städten bei. Der Landkreis wird darüber hinaus als Arbeitgeber attraktiver.

In Bezug auf Ladestromangebote für Mitarbeiter*innen auf kommunaler Ebene gibt es verschiedene rechtliche Rahmenbedingungen, die beachtet werden müssen. Grundsätzlich ist die Bereitstellung von Ladestrom zulässig, jedoch unterliegt sie einigen Einschränkungen. Kostenfreies Laden ist zulässig, wenn ein dienstlicher Zweck besteht, etwa wenn Mitarbeiter*innen ihr privates Elektrofahrzeug für Dienstfahrten nutzen. Für rein private Ladevorgänge kann ein geldwerter Vorteil in Betracht kommen, wodurch eine Beteiligung der Mitarbeitenden erforderlich wäre, beispielsweise in Form eines pauschalen Eigenanteils.

Steuerrechtlich betrachtet, gemäß § 3 Nr. 46 EStG, ist die Bereitstellung von Strom auf dem Betriebsgelände steuerfrei, wenn sie zusätzlich zum Gehalt erfolgt und nicht als Ersatz oder Umwandlung des Gehalts dient. Diese Regelung gilt auch für öffentliche Arbeitgeber. Auf der energierechtlichen Ebene, unter dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und der Stromgrundversorgungsverordnung (StromGVV), dürfen Kommunen Strom nicht an Dritte verkaufen, ohne als Stromlieferant anerkannt zu sein. Angebote für interne Mitarbeiter*innen gelten nicht als regulärer Stromverkauf, wenn keine Gewinnerzielungsabsicht besteht.

Für Kommunen empfiehlt es sich, eine Dienstvereinbarung oder Richtlinie zu erstellen, die klar regelt, wer wann und wo laden darf, ob eine private Nutzung erlaubt ist und ob eine Beteiligung der Mitarbeitenden notwendig ist. Zudem sollte eine Trennung von Dienstfahrzeugen und Privatfahrzeugen bei der Ladeinfrastruktur erfolgen, um die steuer- und energierechtlichen Anforderungen zu erfüllen^{32,33}.

M3: Radvorrangrouten

Radvorrangrouten sollen ein „sicheres, behinderungsarmes und zügiges Radfahren ermöglichen“ (Alrutz, 2021). Derzeit ist die erste Radvorrangroute zwischen Cloppenburg und Garrel in Planung, welche insgesamt ca. 27 km umfassen und Garrel über Cloppenburg mit Emstek verbinden soll. Ein Teil der Strecke ist bereits in der Umsetzung (Berg, 2023). In dieser Maßnahme M3 wird angenommen, dass zunächst eine Radvorrangroute mit einer Länge von 50 km

³² Ladesäulenverordnung (LSV), Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)

³³ § 3 Nr. 46 Einkommensteuergesetz (EStG)

bei einer Breite von 2,5 m ausgebaut wird und ca. 10 % der Beschäftigten, die max. 25 km vom Kreishaus entfernt wohnen, für ihren täglichen Arbeitsweg auf das Rad umsteigen.

Durch vermiedene Pendelkilometer in Höhe von ca. 190.000 km könnten hierdurch bis zu 60 tCO₂e eingespart werden. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Strecke ab 2030 befahrbar sein wird. Nicht berücksichtigt wird, dass die Radvorrangroute das Radfahren auch für andere Personen interessanter macht, die auf das Rad umsteigen könnten. Hierdurch würden weitere THG-Emissionen eingespart werden, die nicht direkt der Kreisverwaltung zuzuordnen sind. Für die Planung und den Ausbau der Strecke mit einer Breite von 2,5 m werden ca. 500.000 EUR/km angesetzt (HMWEVW, 2021). Die Investitionskosten für die Maßnahme liegen demnach bei ca. 25 Mio. Euro.

6.1.4 Handlungsfeld Beschaffung

Das Handlungsfeld *Beschaffung* umfasst sämtliche Emissionen, die durch Produkte und Dienstleistungen, die die Kreisverwaltung bezieht, verursacht werden. Hierzu zählen die Ausstattung der Büroräume des Kreishaus mit Möbeln und technischen Geräten (PCs, Tablets, Smartphones, Drucker etc.), die technische Ausstattung der Schulen, der Bezug von Lebensmitteln sowie von Kopier- und Hygienepapier. Insgesamt wurden hierdurch im Jahr 2022 ca. 835 tCO₂e ausgestoßen. Dies entspricht einem Anteil von 12 % am Gesamtausstoß von ca. 6.850 tCO₂e.

Im Workshop wurden für das Handlungsfeld *Beschaffung* drei priorisierte Maßnahmen identifiziert. Im Rahmen einer differenzierten Ausschreibung und Vergabe können die Bedarfe an vorhandenen Geräten und Materialien überprüft und die Beschaffung neuer Produkte bzw. die Ausschreibung von Dienstleistungen an definierte Nachhaltigkeitskriterien geknüpft werden. Dies gilt insbesondere für die technischen Geräte (Drucker, Ausstattung der Arbeitsplätze) und die Lebensmittelbeschaffung der Kantine im Kreishaus. Sie können unter der übergeordneten Maßnahme einer differenzierten Ausschreibung und Vergabe zusammengefasst werden und werden daher im Folgenden zusammen beschrieben. Nach dena (2023) wird u. a. empfohlen, die Treibhausgasemissionen mit in den Bewertungsmaßstab in Ausschreibungen zu verankern und bei der Vergabe die realen Umweltkosten in Form eines CO₂-Preises zu berücksichtigen. Die Motivation und Sensibilisierung der Beschäftigten stellt für alle Handlungsfelder eine wichtige Maßnahme dar und wurde daher separat in Kapitel 6.1.1 betrachtet.

Zur Quantifizierung des THG-Einsparpotenzials im Handlungsfeld Beschaffung wurden möglichst plausible Annahmen getroffen, die jedoch auch gänzlich anders getroffen werden könnten. Die Ergebnisse der Potenzialanalyse im Handlungsfeld Beschaffung unterliegen daher erheblichen Unsicherheiten, die erst durch die Festlegung auf bestimmte Einsparungen, beispielsweise in Bezug auf den Papierverbrauch, und durch die Vereinheitlichung der Berechnung von Emissionsfaktoren für die betrachteten Produkte, verringert werden können. Folgende Annahmen wurden getroffen:

Bis 2025:

- ▶ Umstellung nur noch Recyclingpapier, 20 % weniger Kopierpapier wird benötigt
- ▶ 10 % weniger Drucker werden benötigt

- ▶ Emissionsfaktor für neubeschaffte Geräte für Schulen und Büros ist gleich oder geringer als im Zeitraum davor ³⁴ (hier könnte beispielsweise ein vergleichbares Gerät mit dem geringsten CO₂-Fußabdruck (Product Carbon Footprint) im Bestand als Vergleichsobjekt verwendet werden)
- ▶ 20 % der Gerichte in der Kantine werden jeweils durch die nächste Kategorie ersetzt (z.B. Fleischgerichte mit hohem CO₂-Fußabdruck durch Gerichte mit niedrigerem CO₂-Fußabdruck)

Bis 2030:

- ▶ Wie 2025
- ▶ Weitere 20 % weniger Kopierpapier wird benötigt
- ▶ Weitere 20 % weniger Drucker werden benötigt
- ▶ Weitere 20 % der Gerichte werden jeweils durch die nächste Kategorie ersetzt
- ▶ Zusätzliche Einsparung durch Biolebensmittel

Bis 2035:

- ▶ Wie 2030
- ▶ Weitere 20 % weniger Kopierpapier wird benötigt
- ▶ Weitere 20 % weniger Drucker werden benötigt
- ▶ Weitere 10 % der Gerichte werden jeweils durch die nächste Kategorie ersetzt

Die THG-Einsparung sind in Tabelle 6-1 zusammengefasst und in Abbildung 6-5 dargestellt.

Tabelle 6-1 Zusammenfassung der THG-Einsparungen im Handlungsfeld Beschaffung

	2022	2025	2030	2035
<i>Beschaffung Schule</i>	166 t	166 t	166 t	166 t
<i>Drucker</i>	11 t	10 t	8 t	6 t
<i>Kopierpapier</i>	37 t	26 t	17 t	10 t
<i>Hygienepapier</i>	15 t	14 t	14 t	14 t
<i>Lebensmittel</i>	55 t	49 t	38 t	34 t
<i>IT-Ausstattung</i>	448 t	448 t	448 t	448 t
<i>Frischwasser/ Abwasser</i>	8 t	8 t	8 t	8 t
<i>Büroausstattung (Möbel)</i>	96 t	96 t	96 t	96 t
Summe	835 t	817 t	795 t	782 t

³⁴ Anhand der verfügbaren Produktdatenblätter von elektronischen Geräten (Notebooks, Tablets etc.) unterschiedlicher Hersteller lässt sich sagen, dass neuere Geräte eher einen gleichbleibenden oder geringeren CO₂-Fußabdruck (Product Carbon Footprint) aufweisen als ihre Vorgängermodelle. Eine Senkung des Umwelteinflusses der Produkte ist dabei i. d. R. ein Baustein der Nachhaltigkeitsstrategien der Hersteller. In welcher Form dieses Ziel durch die Hersteller verfolgt wird (z. B. Zertifikatehandel, Einsatz von Recyclingmaterialien, Reparierbarkeit der Komponenten etc.) und wie diese Umsetzungsstrategien bewertet werden, kann im Rahmen der Ausgestaltung einer Beschaffungsrichtlinie definiert werden.

Die THG-Einsparung unter den getroffenen Annahmen beträgt mind. 50 t CO₂e (ca. 6 %). Hierbei wurde nicht berücksichtigt, dass bis 2035 neue Geräte angeschafft werden, die dem Inventar der Kreisverwaltung als zusätzliche Emissionen hinzugerechnet werden müssen. Für zukünftige Bilanzierungen ist dann zu klären, ob diese zusätzlichen Emissionen vollständig dem

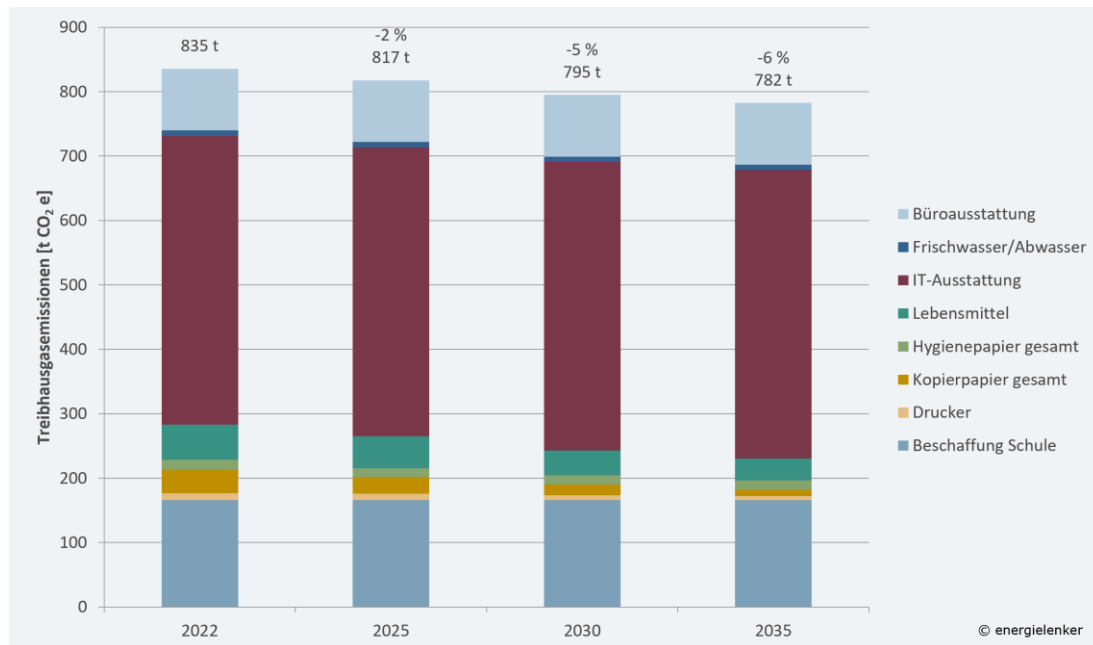


Abbildung 6-5 Zusammenfassung der THG-Einsparungen im Handlungsfeld Beschaffung

Zeitpunkt der Anschaffung zugerechnet werden oder ob sie über die Nutzungsdauer verteilt angerechnet werden. Insbesondere im Bereich der Ausstattung mit technischen Geräten sollte auf die Beschaffung von Produkten geachtet werden, die einen möglichst geringen Umwelteinfluss haben, um so weitere Treibhausgasemissionen einzusparen. Neben einem geringen CO₂-Fußabdruck, zählen auch die Verwendung recycelter Materialien und die Möglichkeit Geräte zu reparieren und Bauteile auszutauschen zu wichtigen Auswahlkriterien. Die Investitionskosten liegen z. B. für den Personalaufwand zur Ermittlung von benötigten Produkten und Materialien sowie der Ausarbeitung einer Beschaffungsrichtlinie oder dem Einsatz von Biolebensmitteln bei ca. 20.000-50.000 Euro. Die Kosten für ggf. zusätzlich zu beschaffende Geräte sind hierin nicht enthalten.

Zukünftig wird die Beschaffung für die Verwaltungsgebäude und die Schulen im Rahmen der KDO-Richtlinie geregelt.

6.1.5 PV-Potenzial

Das Kreishaus, die Mensa des CAG und die BBS-Technik sind bereits mit PV-Anlagen mit einem Gesamtertrag im Jahr 2022 von ca. 55 MWh ausgestattet. Der Ertrag der PV-Anlagen auf dem Kreishaus, der BBS-Technik und der Mensa des CAG wurde überwiegend in den Gebäuden selbst verbraucht.

In der Maßnahme G1 (vgl. Kapitel 6.1.2), in der die Sanierungsstrategie des Gebäudebestandes betrachtet wurde, wurde die Installation von PV-Anlagen auf den kreiseigenen Gebäuden berücksichtigt. Zusätzlich ist der Zubau weiterer PV-Anlagen in den kommenden Jahren bis 2035

geplant. Für einige bereits seit 2022 installierte PV-Anlagen lagen zum Zeitpunkt der Bericht Erstellung noch keine Daten zum Stromertrag vor.

Der Stromverbrauch nach Sanierung im Zieljahr 2035 wurde zu ca. 1.960 MWh ermittelt. Gegenüber dem rechnerischen Stromertrag der zusätzlich geplanten Anlagen von ca. 1.070 MWh ergibt sich ein Defizit von ca. 890 MWh Strom, die weiterhin aus dem Stromnetz bezogen werden müssten. Da nur die geplante Leistung der PV-Anlagen vorlag wurde der PV-Ertrag mit ca. 1.000 kWh/kWp ermittelt. Indem durch die Nutzung des PV-Stroms direkt im Gebäude weniger Strom aus dem Bundesstromnetz bezogen werden muss, könnten im Jahr 2035 die Treibhausgasemissionen in Höhe von ca. 150 t CO_{2e} eingespart werden.

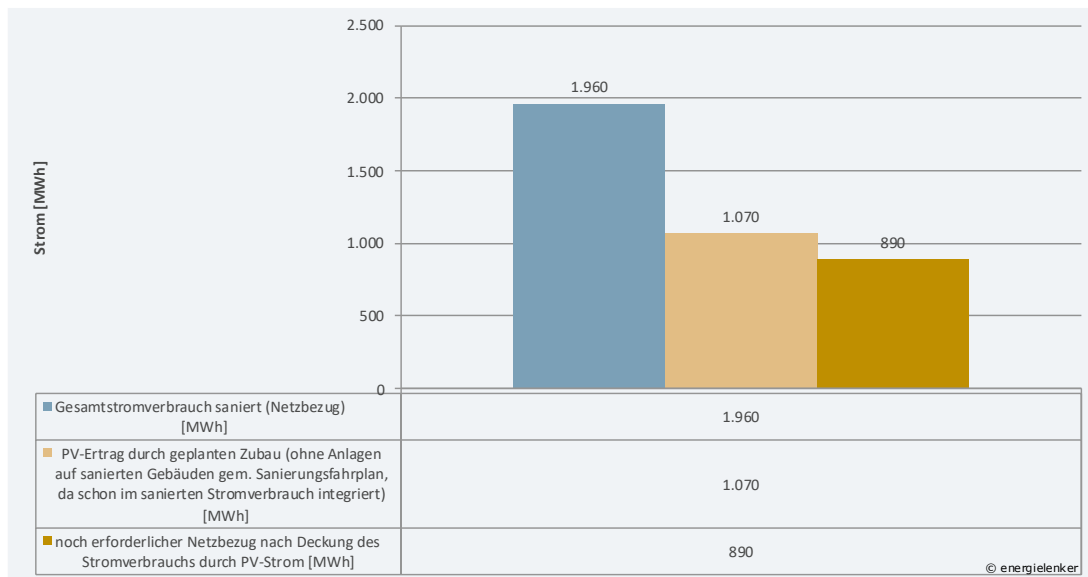


Abbildung 6-6 Stromertragspotenzial durch zusätzliche PV-Anlagen

6.2 ERGEBNISSE

Die Gesamtemissionen der definierten Kreisverwaltung lagen im Jahr 2022 bei ca. 6.850 t CO₂e. Durch die Umsetzung der in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Maßnahmen könnten die THG-Emissionen der Kreisverwaltung erheblich reduziert werden. Bis zum Zieljahr 2035 könnte eine THG-Einsparung von ca. 60 % im Vergleich zum Ausgangszustand im Jahr 2022 (knapp 4.300 t CO₂e) erzielt werden (vgl. Abbildung 6-7). Die ermittelten Investitionskosten belaufen sich auf ca. 93 Mio. Euro bis 2035.

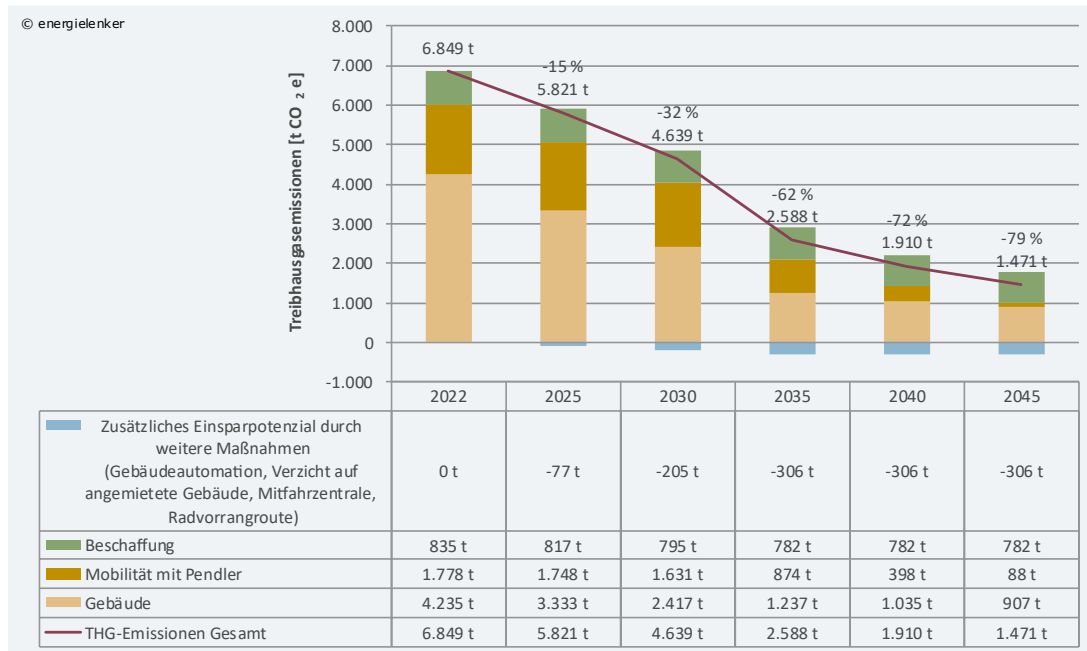


Abbildung 6-7 Gesamtergebnisse

6.3 TREIBHAUSGASNEUTRALE VERWALTUNG

Wie dem Kapitel 6.2 zu entnehmen ist, kann durch die berücksichtigten Maßnahmen null Emissionen (tatsächlich null Tonnen THG-Emissionen) nach der Definition der Treibhausneutralität in Kapitel 2.2 bis zum Zieljahr 2035 nicht erreicht werden. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass beispielsweise im Handlungsfeld Mobilität die Umstellung der privaten Fahrzeuge und der Lieferfahrzeuge von Materialien und Produkten auf Elektromobilität nicht durch die Kreisverwaltung beeinflusst werden kann. Zudem werden auch durch die Nutzung erneuerbare Energien THG-Emissionen ausgestoßen (bspw. durch die Rohstoffgewinnung für den Bau einer Windkraft- oder Photovoltaikanlage). Eine bilanzielle Treibhausgasneutralität ist mit einer Berechnung nach dem GHG-Protocol im geplanten Zeithorizont daher nicht möglich.

Unter Berücksichtigung der beschriebenen Maßnahmen wären THG-Einsparungen von max. ca. 60 % (ca. 4.300 t CO₂e) bis 2035 im Vergleich zum Basisjahr 2022 möglich.

Eine Treibhausgasneutralität im jeweiligen Zieljahr kann nur erreicht werden, wenn „...ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgas-Emissionen und deren Abbau herrscht“ (Bundesregierung, 2021). Verbleibende (energetische) Emissionen sollen also über die Senkenfunktion natürlicher Kohlenstoffspeicher wieder der Atmosphäre entzogen werden. Umsetzungsmöglichkeiten dafür sind zum einen die Vernässung von Mooren und Feuchtgebieten, aber auch eine Aufforstung und Renaturierung von Waldgebieten. Weiterhin besteht die Möglichkeit von Humusaufbau in der Landwirtschaft. Um verbleibende Treibhausgasemissionen abzubauen, müssen also natürliche Senken genutzt werden. Weitere Kompensationsmöglichkeiten könnten kommunal diskutiert werden.

Klimaneutralität, als die höchste Neutralitätsform, zu erlangen, erfordert weitergehende Anstrengungen, von denen viele nicht im Handlungsbereich der Kreisverwaltung liegen. Im Vergleich zur Treibhausgasneutralität bedeutet Klimaneutralität nicht nur Netto-Null-Emissionen, sondern auch, dass sämtliche Einflüsse auf das Klima zu vermeiden bzw. auszugleichen sind. Hierzu gehören auch Kondensstreifen, Abwärme, Albedo-Effekte, nicht energetische Emissionen aus Landnutzung und dergleichen. Eine Feinsteuerung scheint hier, genauso wie eine bilanzielle Erfassung dieser Einflüsse, sehr ungenau und nahezu unmöglich. Zu beachten ist, dass im Alltagsgebrauch aktuell zwischen Treibhausgas- und Klimaneutralität terminologisch häufig nicht unterschieden wird. Fachlich sind darunter aber zwei verschiedene Neutralitätsformen zu verstehen, die es zu trennen gilt (Luhmann & Obergassel, 2020).

6.4 MAßNAHMENKATALOG

Um die Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr 2035 möglichst stark zu reduzieren, wurde ein Maßnahmenkatalog entwickelt, welcher diese Zielsetzung unterstützt. Der Maßnahmenkatalog besteht aus den neun Maßnahmen, deren THG-Einsparpotenzial zuvor beschrieben wurde. Sie sollen sukzessive in die Umsetzung gebracht werden. Die Maßnahmen gliedern sich in drei Handlungsfelder:

1. Gebäude
2. Mobilität
3. Beschaffung

Ergänzt werden sie durch Maßnahmen zur Sensibilisierung und Motivation der Beschäftigten des Landkreises.

Die Maßnahmen wurden nach den im Folgenden aufgeführten Indikatoren bewertet (vgl. Tabelle 6-2). Die Indikatoren THG-Emissionsminderung, Investitionskosten der Maßnahmen, die Umsetzbarkeit sowie die Auswirkungen der Maßnahme auf das Ziel einer treibhausgasneutralen Verwaltung unterstützen die Maßnahmenpriorisierung und -auswahl.

Tabelle 6-2 Indikatoren zur Maßnahmenpriorisierung

Indikatoren zur Bewertung der Maßnahmen				
THG-Minderung				
Niedrig	Mittel		Hoch	
< 500 t	500-1.000 t		> 1.000 t	
Umsetzungskosten				
Sehr niedrig	Niedrig	Mittel	Hoch	Sehr hoch
< 10.000 EUR	10.000 - 50.000 EUR	50.000 - 100.000 EUR	100.000 - 500.000 EUR	> 500.000 EUR
Umsetzbarkeit				
Sehr hoch	Hoch	Mittel	Niedrig	Sehr niedrig
Auswirkungen auf eine nachhaltige Verwaltung (2-fache Wertung)				
Sehr niedrig	Niedrig	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Gesamtbewertung (Priorisierung)				
Niedrig		Mittel		Hoch
★☆☆		★★★		★★★★

6.4.1 Sensibilisierung und Motivation

Handlungsfeld	Nr.	Titel		Beschreibung	
Sensibilisierung und Motivation		Sensibilisierung und Motivation		Durch Informationsmaterialien, Werbung, Schulungen und Veranstaltungen zum Thema Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz können die Mitarbeiter*innen Informationen zum Klimaschutz auch auf ihren privaten Alltag übertragen und wirken hier als Multiplikator*innen. • Belohnungen für die Umsetzung von Maßnahmen (Anreize durch Boni, Obstkorb etc.) • Sichtbarmachen von Verbrauchsdaten und Einsparungen • Ernennung von Energiescouts unter den Beschäftigten → erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen wird durch Mitarbeiter*innen direkt wahrgenommen und sie profitieren davon.	
		THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkungen
		Sehr niedrig: < 1 t	Niedrig: ca. 10.000-50.000 EUR	Sehr hoch	Hoch
Gesamtbewertung		★★★★			

6.4.2 Handlungsfeld Gebäude

Handlungsfeld	Nr.	Titel		Beschreibung	
Gebäude	G1	Sanierungsstrategie Gebäudebestand		Bis 2030	
				1. Einsparpotenziale im Stromverbrauch heben	
				2. Vorbereitende Planungsaufgaben für die Gebäudesanierungen	
		3. Gebäudesanierungen i. W. durch die Umsetzung von Einzelmaßnahmen (z. B. Heizungs-, Beleuchtungstausch, Installation PV-Anlagen)			
		Bis 2035			
		▶ Gebäudesanierungen i. W. durch die Umsetzung von Einzelmaßnahmen (z. B. Außenwanddämmung, Fenstertausch, Installation PV-Anlagen)			
		THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkungen
		Hoch: ca. 3.000 t	Sehr hoch: ca. 53 Mio. EUR	Mittel	Hoch
Gesamtbewertung		★★★★			

Handlungsfeld	Nr.	Titel		Beschreibung	
Gebäude	G2	Technische Lösungen		Gebäudeautomation: ▶ Verlässliche Steuerung der Raumtemperaturen ▶ Transparente Darstellung der Energieverbräuche ▶ Implementierung bei in Gebäuden mit einem sanierten Wärmebedarf > 100.000 kWh (10 Gebäude) ▶ THG-Einsparpotenzial ca. 10-20 %	
		THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkungen
		Sehr niedrig: ca. 110 t	Sehr hoch: ca. 10 Mio. EUR	Mittel	Mittel

Gesamtbewertung 

Handlungsfeld	Nr.	Titel		Beschreibung	
Gebäude	G3	Zentralisierung im Fokus der Verwaltung		1. Festlegung von Entscheidungskriterien für die Anmietung zusätzlicher Liegenschaften (technische Ausstattung, Energieverbrauch, THG-Emissionen) 2. vorhandenen Büroarbeitsplätze effizienter und flexibler nutzen 3. größere Flure als Ergänzung zu den vorhandenen Büroräumen umgestaltet 4. Büronutzungsmanagementsystem einsetzen 5. → auf die derzeit angemieteten Gebäude mit Verwaltungsnutzung kann verzichtet werden	
		THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkungen
		Niedrig: ca. 110 t	Niedrig: ca. 10.000 EUR-50.000 EUR	Hoch	Mittel

Gesamtbewertung



6.4.3 Handlungsfeld Mobilität

Handlungsfeld	Nr.	Titel		Beschreibung	
Mobilität	M1	Mitfahrzentrale/Buchungssystem		Mitfahrzentrale: ▶ bekannter machen (z. B. durch zusätzliche Werbung, automatische Anmeldung neuer Mitarbeiter*innen) ▶ Ausweitung auf weitere Städte und Gemeinden, Schüler*innen der Berufsbildenden Schulen. • Verringerung des Pendlerverkehrs Buchungssystem: ▶ Fahrten innerhalb der Stadt Cloppenburg: 1. Option verfügbares Fahrrad, E-Bike oder (E-)Lastenrad ▶ Anschaffung von drei E-(Lasten)-Räder ▶ Gemeinsame Dienstfahrten planen • Reduktion von Dienstfahrten mit dem PKW bzw. Verschieben in Richtung des Umweltverbund (Fuß-, Rad-, öffentlicher Personenschienen- und Personenstraßenverkehr)	
		THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkungen
		Niedrig: ca. 24 t	Niedrig: ca. 30.000 EUR	Hoch	Mittel

Gesamtbewertung



Handlungsfeld	Nr.	Titel		Beschreibung	
Mobilität	M2	Elektromobilität steigern		Fuhrpark: 1. PKW: Umstellung auf Elektromotor 2. LNF: Umstellung auf Elektromotor 3. LKW: Umstellung auf Brennstoffzelle Private Fahrzeuge für Dienstfahrten und Pendelverkehr: 4. Anteil E-Fahrzeuge 2022: 7 %, 2025: 6 %, 2030: 19 %, 2035: 42 %, 2040: 66 %, 2045: 91 % Weitere Mobilität: 5. Keine Umstellung der Fahrzeuge des Lieferverkehrs für Lebensmittel und Papier 6. Annahme: Stromantrieb für Bahnkilometer 7. Fünf Ladesäulen am Kreishaus	
		THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkungen
		Mittel: ca. 80 t (ohne Arbeitswege), ca. 900 t (mit Arbeitswegen)	Sehr hoch: ca. 4,4 Mio. EUR	Mittel	Sehr hoch

Gesamtbewertung



Handlungsfeld	Nr.	Titel		Beschreibung	
Mobilität	M3	Radvorrangrouten		▶ Ausbau einer Radvorrangroute mit einer Länge von 50 km ▶ Ca. 10 % der Beschäftigten, die max. 25 km vom Kreishaus entfernt wohnen, steigen auf das Rad um ▶ Reduktion der Pendelkilometer ▶ Radfahren wird auch für andere Personen interessanter	
		THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkungen
		Niedrig: ca. 60 t	Sehr hoch: ca. 25 Mio. EUR	Mittel	Mittel

Gesamtbewertung



6.4.4 Handlungsfeld Beschaffung

Handlungsfeld	Nr.	Titel	Beschreibung
Beschaffung		Beschaffung	Ausstattung der Büroräume des Kreishaus mit Möbeln und technischen Geräten (PCs, Tablets, Smartphones, Drucker etc., technische Ausstattung der Schulen, Bezug von Lebensmittel, Kopier- und Hygienepapier) Bis 2030: 1. Differenzierten Ausschreibung und Vergabe ► Überprüfung der Bedarfe an vorhandenen Geräten und Materialien ► Entwicklung von Nachhaltigkeitskriterien für die Beschaffung neuer Produkte bzw. die Ausschreibung von Dienstleistungen 2. Lebensmittelbeschaffung der Kantine im Kreishaus Bis 2030: 3. Umstellung nur noch Recyclingpapier, Reduktion Papierverbrauch 4. 10 % weniger Drucker 5. Möglichst bessere Emissionsfaktoren für neubeschafften Geräte 6. 20 % der Gerichte in der Kantine werden jeweils durch die nächste Kategorie ersetzt (z.B. Fleischgerichte mit hohem CO₂-Fußabdruck durch Gerichte mit niedrigerem CO₂-Fußabdruck) 7. Weitere Reduktion Papierverbrauch 8. Weitere Reduktion Drucker 9. Weitere 20 % der Gerichte werden jeweils durch die nächste Kategorie ersetzt

Handlungsfeld	Nr.	Titel		Beschreibung	
				10. Zusätzliche Einsparung durch Biolebensmittel Bis 2035: 11. Weitere Reduktion Papierverbrauch 12. Weitere 20 Reduktion Drucker 13. Weitere 10 % der Gerichte werden jeweils durch die nächste Kategorie ersetzt	
		THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkungen
		Niedrig: ca. 50 t	Niedrig: ca. 20.000 EUR-50.000 EUR	Hoch bis sehr hoch	Mittel bis hoch
Gesamtbewertung		★★★★			

7 KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE

Das Umweltbundesamt hat im August dieses Jahres die „Gesellschaftlichen Kosten von Umweltbelastungen“ u. a. bezogen auf die Kaufkraft des Jahres 2022 veröffentlicht (vgl. (UBA, 2023)). Nach den Schätzungen des UBA haben die Umweltkosten durch Treibhausgase und Luftschadstoffe für „Strom-, Wärmeerzeugung und Straßenverkehr“ eine erhebliche ökonomische Bedeutung. Es wird empfohlen, für Treibhausgase, die im Jahr 2022 emittiert wurden, einen Kostenansatz von 237 EUR₂₀₂₂ pro Tonne CO₂ zu verwenden (UBA, 2023).

Tabelle 7-1 Empfehlung zum Ansatz von Umweltkosten (UBA, 2023)

UBA-Empfehlung zu den Klimakosten				
Klimakosten in Euro₂₀₂₂ pro Tonne Kohlendioxid	2020	2022	2030	2050
1 % reine Zeitpräferenzrate (Höhergewichtung der Wohlfahrt der heutigen Generation gegenüber der Wohlfahrt zukünftiger Generationen)	228	237	241	286
0 % reine Zeitpräferenzrate (Gleichgewichtung der Wohlfahrt der Generationen)	792	809	791	865

Der Anteil der CO₂-Emissionen an den berechneten Treibhausgasemissionen ist nicht bekannt, da i. d. R. Emissionsfaktoren in Form von CO₂-Äquivalenten verwendet wurden. Da die CO₂-Emissionen jedoch den größten Anteil an den Treibhausgasen ausmachen, wird der empfohlene Faktor auf die berechneten THG-Einsparungen angewendet. Die darüber hinaus berücksichtigten Treibhausgase (u. a. Methan und Lachgas) haben zwar einen geringeren Anteil an den berechneten Treibhausgasen, weisen jedoch ein deutlich Treibhausgaspotenzial auf (z. B. Lachgas hat ein GWP von 265 im Vergleich zu CO₂). Die Umweltkosten fallen daher wahrscheinlich höher aus, als sie hier berechnet werden können (vgl. Tabelle 7-2).

Tabelle 7-2 Ermittelte Umweltkosten auf Grundlage von (UBA, 2023)

	Ergebnisse
Max. Einsparung bis 2035 [t CO_{2e}]	4.300
Investitionskosten [Mio. EUR]	93
Klimakosten in Euro₂₀₂₂ pro Tonne Kohlendioxid (1 % reine Zeitpräferenzrate) [Mio. EUR]	1,0
Klimakosten in Euro₂₀₂₂ pro Tonne Kohlendioxid (0 % reine Zeitpräferenzrate) [Mio. EUR]	3,4

8 UMSETZUNG

8.1 STRATEGIE

Das Vorhaben der „Treibhausgasneutralen Verwaltung“ hat mit den zuvor erläuterten Maßnahmen einen weiteren Handlungsansatz und Orientierungsrahmen erhalten, um bis zum Jahr 2035 die THG-Emissionen deutlich zu reduzieren. Es gilt diese Maßnahmen vorzubereiten, zu planen und tatsächlich zu projektieren und in eine Umsetzungsstrategie zu überführen. Um die Maßnahmen umzusetzen, bedarf es zunächst der Definition einer ausführlichen Aufbau-, Anfangs-, Umsetzungs- und Etablierungsphase, welche in der nachfolgenden Abbildung 8-1 beschrieben werden.

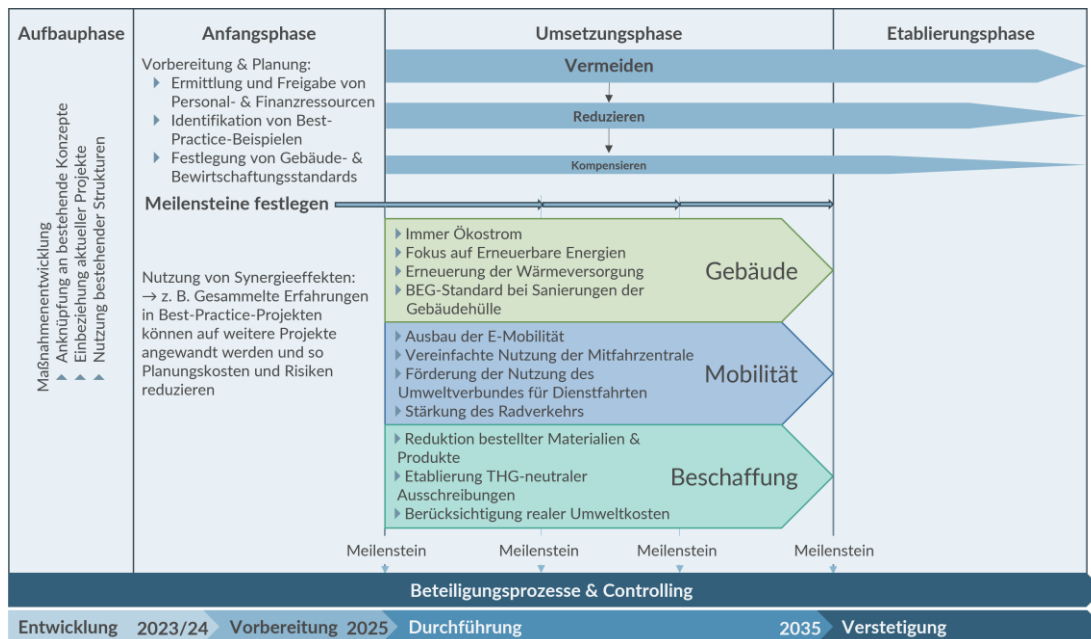


Abbildung 8-1 Umsetzungsstrategie von der Entwicklung bis zur Verstetigung

Die Aufbauphase beinhaltet die Weiterentwicklung der im Rahmen dieses Projektes identifizierten Maßnahmen. Bestehende Konzepte werden in diese mit integriert und genutzt. Zudem werden aktuelle Projekte mit einbezogen und Synergieeffekte aus den vorliegenden Strukturen genutzt. Aus dieser Phase heraus werden alle weiteren Prozesse entwickelt.

Die Anfangsphase knüpft direkt an die Aufbauphase an und bereitet den Umsetzungszeitraum vor. Während dieser Phase wird die Umsetzung grundlegend organisiert. Die frühzeitige organisatorische und personelle Institutionalisierung ist noch vor Beginn der Maßnahmenumsetzung von großer Bedeutung. Dazu müssen proaktiv vorhandene Strukturen genutzt, verfestigt und weiterentwickelt werden.

Nach den Vorbereitungen beginnt die Umsetzungsphase der geplanten Projekte und Maßnahmen. Diese werden unter dem Leitbild **vermeiden > reduzieren > kompensieren** verfolgt. Im Gebäudebereich wird ausschließlich auf Ökostrom gesetzt, solange die Leistung der kreiseigenen PV-Anlagen noch nicht ausreicht, um ihren Stromverbrauch vollständig zu decken. Bei der energetischen Sanierung der Gebäude der Fokus auf der Erneuerung der Wärmeversorgung mit regenerativen Energien sowie der Ertüchtigung der Gebäudehülle, wobei die Anforderungen der BEG-Richtlinie als maßgebend betrachtet werden. Im Bereich der Mobilität wird auf den Ausbau der E-Mobilität sowie der Stärkung des Radverkehrs gesetzt. Die Nutzung der Mit-

fahrzentrale wird vereinfacht und die Nutzung des Umweltverbundes für Dienstfahrten gefördert. Das Handlungsfeld Beschaffung fokussiert sich auf die Reduktion von Materialien und Produkten sowie die Etablierung treibhausgasneutraler Ausschreibungen. Die realen Umweltkosten werden hierbei berücksichtigt. Der gesamte Prozess wird durch Beteiligungsprozesse mit den jeweils betroffenen Akteursgruppen (z. B. alle Beschäftigten, nur bestimmte Abteilungen und ein Controlling begleitet).

Gerade zu Beginn der Maßnahmenumsetzung ist es wichtig, möglichst viele Beschäftigte innerhalb der Verwaltung, die den Umsetzungsprozess aktiv mitgestalten können, für die konkrete Maßnahmenumsetzung zu sensibilisieren. Die Vernetzung der Akteursgruppen untereinander ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Durch die Transparenz zwischen allen Mitwirkenden können Innovationen angeregt und ein gegenseitiges Verständnis bei Umsetzungsproblemen geweckt werden.

Für eine möglichst effiziente Umsetzung ist es von zentraler Bedeutung, dass bereits zu Beginn der Maßnahmenumsetzung erste Erfolge erzielt werden. Hierfür müssen zunächst „Kick-Off-Maßnahmen“ umgesetzt werden. Allen voran sind organisatorische Maßnahmen (Vorbereitung und Planung) elementar wichtig, da diese zunächst die grundlegenden Handlungsfelder für eine gezielte Umsetzung eröffnen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen führt im Vorfeld zwar nicht direkt zu einer Reduzierung der THG-Emissionen, jedoch werden grundlegende Sachverhalte organisiert, sodass der nachgeschaltete konkrete Umsetzungsprozess umso erfolgreicher und effizienter gestaltet werden kann. Außerdem wird hierdurch der Pfad für die weitere Entwicklung geebnet.

Nicht weniger wichtig ist es, zu Beginn der Maßnahmenumsetzung *Vorzeige-Aktivitäten*, also Projekte, die als Leuchtturm- und Best-Practice-Beispiele wirken und durch deren möglichst große Strahlkraft der Umsetzungsprozess vorangetrieben wird, durchzuführen. Der Gedanke des Ziels der THG-neutralen Verwaltung des Landkreises Cloppenburg im Jahre 2035 kann hierdurch gefestigt werden. Innovative Pilotprojekte können schon während der ersten Umsetzungsphase und z. B. mit dem offiziellen Kick-off prominent als Vorreiterprojekte vorgestellt werden.

Mit Erreichen des Zieljahres 2035 laufen die Emissions-Vermeidungs- und Reduktionsmaßnahmen kontinuierlich auf demselben Niveau weiter, während die verbliebenen THG-Emissionen dann durch Kompensierung ausgeglichen werden müssen. In der Etablierungsphase sollen durch weitere Vermeidungs- und Reduktionsmaßnahmen die Aufwände für Kompensationsmaßnahmen fortlaufend reduziert werden, bis die Verwaltung des Landkreises Cloppenburg ohne Kompensationsmaßnahmen vollständig THG-neutral arbeiten kann.

Der zeitliche Rahmen für die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen wird im folgenden Kapitel zusammengestellt.

8.2 FAHRPLAN

Die folgende Tabelle stellt den Umsetzungsfahrplan für den Landkreis Cloppenburg dar. Hierbei wurden die im Workshop entwickelten und in der Potenzialanalyse bewerteten Maßnahmen entsprechend der in Kapitel 6.4 erläuterten Kriterien priorisiert und in einen zeitlichen Zusammenhang gesetzt.

Umsetzungsfahrplan Treibhausgasneutrale Verwaltung Landkreis Cloppenburg																												
Priorität/Jahre		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkung	
	Sensibilisierung und Motivation Informationsmaterialien, Werbung, Schulungen, Veranstaltungen zum Thema Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz - Belohnungen für die Umsetzung von Maßnahmen (Anreize durch Boni, Obstkorb etc.) - Sichtbarmachen von Verbrauchsdaten und Einsparungen - Ernennung von Energiescouts unter den Beschäftigten																							Sehr niedrig < 1 t	niedrig 10-50 Tsd. Euro	sehr hoch	hoch	
	hoch ★★★★																											
G1	Gebäude Sanierungsstrategie Bis 2030 1. Einsparpotenziale im Stromverbrauch heben 2. Vorbereitende Planungsaufgaben für die Gebäudesanierungen 3. Gebäudesanierungen i. W. durch die Umsetzung von Einzelmaßnahmen (z. B. Heizungs-, Beleuchtungstausch, Installation PV-Anlagen) Bis 2035 Gebäudesanierungen i. W. durch die Umsetzung von Einzelmaßnahmen (z. B. Außenwanddämmung, Fenstertausch, Installation PV-Anlagen)																								hoch	sehr hoch		
	hoch																								ca. 3.000 t	ca. 53 Mio. EUR	mittel	hoch
G2	Technische Lösungen (Gebäudeautomation) - Verlässliche Steuerung der Raumtemperaturen - Transparente Darstellung der Energieverbräuche - Implementierung bei in Gebäuden mit einem sanierten Wärmebedarf > 100.000 kWh (10 Gebäude)																								sehr niedrig ca. 110 t	sehr hoch ca. 10 Mio. EUR	mittel	mittel
	niedrig ★★★☆☆																											
G3	Zentralisierung im Fokus der Verwaltung - Festlegung von Entscheidungskriterien für die Anmietung zusätzlicher Liegenschaften (z.B. technische Ausstattung, Energieverbrauch, THG-Emissionen) - vorhandenen Büroarbeitsplätze effizienter und flexibler nutzen - größere Flure als Ergänzung zu den vorhandenen Büroräumen umgestaltet - Büronutzungsmanagementsystem einsetzen → auf die derzeit angemieteten Gebäude mit Verwaltungsnutzung kann verzichtet werden																								niedrig ca. 110 t	niedrig ca. 10-50 Tsd. EUR	hoch	mittel
	mittel ★★★★☆																											

Umsetzungsstrategie Treibhausgasneutrale Verwaltung Landkreis Cloppenburg

Umsetzungsstrategie Treibhausgasneutrale Verwaltung Landkreis Cloppenburg																													
		Priorität	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkung	
M2	Mitfahrzentrale/Buchungssystem Mitfahrzentrale: - Bekanntheit fördern - Ausweitung auf weitere Städte und Gemeinden, Schüler*innen der Berufsbildenden Schulen → Verringerung Pendelverkehr Buchungssystem: - Fahrten innerhalb der Stadt Cloppenburg: 1. Option verfügbares Fahrrad, E-Bike oder (E-)Lastenrad - Anschaffung von drei E-(Lasten)-Räder - Gemeinsame Dienstfahrten planen → Reduktion von Dienstfahrten mit dem PKW bzw. Verschieben in Richtung des Umweltverbund (Fuß-, Rad-, öffentlicher Personenschienen- und Personenstraßenverkehr)	mittel ★★★☆☆																							niedrig ca. 24 t	niedrig ca. 30 Tsd. EUR	hoch	mittel	
M3	Elektromobilität steigern Fuhrpark: - 13 PKW: Umstellung auf Elektromotor - Fünf Lastnutzfahrzeugen (LNF): Umstellung auf Elektromotor - Sechs LKW der Feuerwehr: Umstellung auf Brennstoffzelle - Fünf weitere Ladesäulen am Kreishaus	hoch ★★★★★																							mittel ca. 80 t (ca. 900 t mit Arbeitswegen)	sehr hoch ca. 4,4 Mio. EUR	mittel	sehr hoch	
M4	Radvorrangrouten - Ausbau einer Radvorrangroute mit einer Länge von 50 km → Verringerung Pendelverkehr	niedrig ★★★☆☆																							niedrig ca. 60 t	sehr hoch ca. 25 Mio. EUR	mittel	mittel	

Umsetzungsstrategie Treibhausgasneutrale Verwaltung Landkreis Cloppenburg

	Priorität	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	THG-Minderung	Investitionskosten	Umsetzbarkeit	Auswirkung	
Beschaffung Ausstattung der Büroräume des Kreishaus mit Möbeln und technischen Geräten (PCs, Tablets, Smartphones, Drucker etc., technische Ausstattung der Schulen, Bezug von Lebensmittel, Kopier- und Hygienepapier sowie von Frisch- und Abwasser 1. Differenzierten Ausschreibung und Vergabe → Überprüfung der Bedarfe an vorhandenen Geräten und Materialien, Entwicklung von Nachhaltigkeitskriterien für die Beschaffung neuer Produkte bzw. die Ausschreibung von Dienstleistungen 2. Technischen Geräte (Drucker, Ausstattung der Arbeitsplätze) 3. Lebensmittelbeschaffung der Kantine im Kreishaus	hoch ★★★																							niedrig ca. 50 t	niedrig ca. 20-50 Tsd. EUR	hoch bis sehr hoch	mittel bis hoch	
																							Summe	ca. 4.255 t	ca. 93 Mio. EUR*			

9 VERSTETIGUNGSSTRATEGIE UND MONITORING

9.1 POSITIVE EFFEKTE DER UMSETZUNGSSTRATEGIE

Durch eine Reduzierung der THG-Emissionen trägt der Landkreis Cloppenburg zur Verminderung des Klimawandels bei. Zahlreiche Maßnahmen führen darüber hinaus auch zu einer Verringerung anderer negativer Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Natur. So tragen energetisch sanierte Gebäude auch zu einem höheren Wohlbefinden der Nutzer*innen in den Gebäuden bei und eine klimafreundliche Mobilität kann nicht nur die THG-Emissionen, sondern auch Luftverschmutzung, Lärm und Unfälle reduzieren sowie die soziale Nachhaltigkeit fördern. Hervorzuheben sind auch die positiven Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung insb. Durch eine nachhaltige Beschaffung und die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen von lokalen oder regionalen Unternehmen. Hierdurch wird ein direkter Wertschöpfungseffekt erzielt. Durch Investitionen in Energiespar- und Energieerzeugungsmaßnahmen entstehen indirekte Wertschöpfungseffekte, die nach Amortisation finanzielle Mittel für andere Investitionen freisetzen. Davon profitiert wiederum die Verwaltung des Landkreises, welche die Investitionen tätigt.

Durch ein höheres Klimabewusstsein in der Kommune steigt zudem die Attraktivität für nachhaltigkeitsorientierte Unternehmen. Hierdurch werden wiederum nachhaltige Arbeitsplätze geschaffen.

9.2 VERSTETIGUNG

Klimaschutz ist eine Aufgabe, die nicht nach zwei Jahren enden sollte, sondern langfristig gedacht werden muss. Grundlegend für eine Verstetigung des vorgestellten Umsetzungsfahrplanes ist, dass der dafür benötigte Prozess frühzeitig in Angriff genommen wird. Dazu gehört es, den Umsetzungsfahrplan in personeller, finanzieller und struktureller Hinsicht zu untermauern.

Das Amt für Bauunterhaltung in der Kreisverwaltung dient als zentrale Organisation/Struktur, welche die Umsetzung steuern und die Klimaschutzarbeit vor Ort vorantreiben kann. Um dem erklärten politischen Ziel bis 2035 die Treibhausgasneutralität zu erreichen, näher zu kommen, sind wichtige Grundsteine für eine erfolgreiche Umsetzung bereits gelegt. Ein nächster Schritt ist es nun, die Finanzierung und Umsetzung der ersten Maßnahmen zu planen und konkrete Aufgaben für die nächsten Jahre (kurz- und mittelfristig) zu definieren.

Ohne diese Grundlagen wird die konkrete Klimaschutzarbeit (z. B. Umsetzung von Maßnahmen in- und außerhalb der Verwaltung, Beteiligungsprozesse, Netzwerkbetreuung sowie Controlling) auf Dauer schwierig. Je mehr Grundlagen bzw. erfolgsversprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden, desto besser kann das Thema Klimaschutz verstetigt werden.

Der Klimaschutz wird als freiwillige, fachbereichsübergreifende Aufgabe angesehen, die in den kommunalen Zuständigkeitsbereich fällt. Daher ist die Unterstützung der Verantwortlichen in der Kreisverwaltung und der Politik erforderlich. Um einen effektiven Klimaschutz zu gewährleisten, sind bestimmte Rahmenbedingungen notwendig. Dazu zählen die politische Verankerung des Themas und die Festlegung von konkreten (Zwischen-)Zielen und Maßnahmen.

Um das Engagement für den Klimaschutz wirksam und nachhaltig zu gestalten, sind interne organisatorische Maßnahmen von großer Bedeutung. Innerhalb der Kreisverwaltung können aufgrund unterschiedlicher Fachbereichszuständigkeiten und Verfahrensabläufe parallele Planungen oder Konfliktsituationen bei der Umsetzung auftreten. Daher ist ein allgemeiner Aus-

tausch und eine verstärkte Kommunikation innerhalb der Kreisverwaltung zum Thema Klimaschutz erforderlich und sollte im Rahmen der Strategie- und Fachgruppen intensiv genutzt werden.

Neben der Unterstützung durch die Verantwortlichen aus Verwaltung und Politik ist es empfehlenswert, das Klimaschutzmanagement auch weiterhin dauerhaft zu etablieren. Denn die THG-Einsparungsziele können innerhalb der Kommune und der Verwaltung nur durch Vernetzung und Mobilisierung der diversen Mitwirkenden erreicht werden. In vielen anderen Kommunen hat sich gezeigt, dass Konzepte ohne eine zentrale, initiiierende und koordinierende Stelle, die den Umsetzungsprozess federführend begleitet, in den Hintergrund treten und der Prozess zum Erliegen kommt. Beim Wegfall einer Klimaschutzmanagementstelle oder anderen mit den Maßnahmen beauftragten Personalstellen ist eine frühzeitige Übertragung der Aufgaben und Einarbeitung unerlässlich, damit der Prozess nicht ins Stocken kommt.

9.3 MONITORING

Für die Erfolgskontrolle des Klimaschutzmanagements und die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ist ein Controlling-Konzept unerlässlich. Zum einen legt das Controlling-Konzept die Rahmenbedingungen für die kontinuierliche Aufzeichnung/Auswertung von Energieverbräuchen und Treibhausgasemissionen für das gesamte Untersuchungsgebiet fest (Controlling Top-down). Zum anderen schafft es Regelungen zur Überprüfung der Maßnahmenwirksamkeit zur Erfüllung der Klimaschutzziele (Controlling Bottom-up).

Auf diese Weise werden Erfolge sichtbar und Fehlentwicklungen können frühzeitig erkannt und korrigiert werden. Es werden Daten über Auswirkungen und Nutzen, Effektivität und interne Arbeitsabläufe berücksichtigt. Dies umfasst, die individuelle Beurteilung und Bewertung jeder einzelnen Maßnahme des Katalogs. Für die Maßnahmen sind die Personalbedarfe, Investitionskosten, Zeitpläne und Bearbeitungsschritte zu definieren und zu überprüfen. Die koordinierenden Stellen dokumentieren hierfür quartalsweise den aktuellen Stand der Maßnahmen und berichten diesen mindestens jährlich an das Klimaschutzmanagement, insbesondere bei Planabweichungen. Neben der Umsetzung der Handlungsschritte und dem Erreichen der Meilensteine werden auch die tatsächlichen Kosten und der Arbeitsaufwand abgefragt. Der Zwischenstand des Umsetzungsfahrplans wird den Kommunalpolitiker*innen zwei Mal im Jahr in einem Kurzbericht vorgestellt. Nur durch ein regelmäßiges Monitoring der Maßnahmenumsetzung können deren Wirksamkeit und damit der Erfolg des Klimaschutzkonzeptes langfristig gesichert werden.

Für die Umsetzung des Controllings müssen entsprechende Ressourcen eingeplant werden. Etwa 10 Arbeitstage pro Jahr wendet das Klimaschutzmanagement für die Datenerhebung, die Erfolgskontrolle der Maßnahmen und die Erstellung von Berichten auf. Dieser Zeitaufwand steigt jedoch kontinuierlich an, da immer mehr Maßnahmen parallel hinzukommen und umgesetzt werden.

Das Controlling umfasst die Überwachung und Bewertung der durchgeführten Maßnahmen unter Berücksichtigung der identifizierten Potenziale und Klimaschutzziele der Kreisverwaltung. Neben der Überprüfung des Fortschritts in den Projekten und Maßnahmen ist eine kontinuierliche Anpassung an die aktuellen Gegebenheiten innerhalb des Landkreises sinnvoll. Dabei sollten bereits umgesetzte Projekte bewertet und analysiert werden, und gegebenenfalls erneut aufgelegt, verlängert oder um weitere Projekte ergänzt werden. Zudem ist es wichtig, regelmäßig die Kommunikation und Zusammenarbeit der Projektbeteiligten zu etablieren. Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, empfiehlt es sich, in regelmäßigen Abständen eine

Prozessevaluierung durchzuführen, bei der die folgenden Fragen zur qualitativen Bewertung des Prozessfortschritts berücksichtigt werden:

Netzwerke und Kooperationen: Konnten neue Partnerschaften zwischen Akteur*innen geschaffen werden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Kann die Zusammenarbeit verbessert werden? Gibt es weitere Akteur*innen, deren Beteiligung am Netzwerk oder der Kooperation einen Mehrwert bieten könnten und daher einbezogen werden sollten?

Erfolg umgesetzter Projekte: Ergaben sich Win-Win-Situationen, d. h. haben verschiedene Partner*innen von dem Projekt profitiert? Wieso waren Projekte erfolgreich oder weniger erfolgreich? Gab es Hürden, die es zu meistern galt und wenn ja – wie wurden diese gemeistert?

Wirksamkeit umgesetzter Projekte: Konnten Nachfolgeinvestitionen ausgelöst werden? Wie hoch waren diese? Wurden Arbeitsplätze geschaffen? Konnten Impulse zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung in Bezug auf den Klimaschutz gesetzt werden?

Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Ist eine Verbesserung der Arbeitsstrukturen möglich?

Beteiligung und Einbindung der Beschäftigten und regionaler Akteur*innen: Sind alle relevanten Akteur*innen in ausreichendem Maße eingebunden? Beteiligen sich die Beschäftigten in ihrer gesamten Breite? Werden die Beschäftigten in großem Maße aktiviert und motiviert? Wurden weitere Akteur*innen hinzugewonnen? Sind die Beschäftigten mit den umgesetzten Maßnahmen zufrieden?

Erreichung der Ziele: Gibt es Fortschritte bei der Erreichung der Klimaschutzziele? Werden Projekte aus den verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen umgesetzt? Besteht in manchen Bereichen Nachholbedarf?

Anpassung des Konzeptes: Sind Trends, die eine Anpassung der Umsetzungsstrategie erfordern, erkennbar? Müssen Anpassungen aufgrund von sich geänderten Rahmenbedingungen vorgenommen werden? Stehen Gesetzesänderungen an oder wird es solche Änderungen geben – etwa im Bereich der Heizungen? Gab es Änderungen in der Fördermittelsituation und falls ja, ergaben sich hierdurch neue Chancen zur Initiierung von neuen Projekten?

Um eine quantitative Bewertung vorzunehmen, werden die finanziellen Ressourcen (eigene Mittel und Fördermittel) für die Umsetzung von Projekten sowie gegebenenfalls für Nachfolgeinvestitionen dargestellt und in Beziehung zur Zielerreichung gesetzt. Eine Aktualisierung der Energie- und Treibhausgasbilanz kann als quantitative Bewertung betrachtet werden, in der die langfristigen Energie- und Treibhausgasreduktionen erfasst und evaluiert werden. Es wird empfohlen, diese Aktualisierung in einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren durchzuführen.

Um einen umfassenden Überblick über alle umzusetzenden Maßnahmen des Umsetzungsplanes zu erhalten, kann die Tabelle in Kapitel 8 als zentrales Instrument für die Planung und Steuerung bei der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs dienen. In der Tabelle sind Informationen zu den Kosten für die Maßnahmen und der geplante Zeitraum für die Umsetzung angegeben. Die Controlling-Tabelle stellt ein flexibles Werkzeug zur Steuerung des Prozesses bei der Implementierung der Maßnahmen dar. Eventuelle Änderungen im Verlauf der Umsetzung können in der Tabelle ergänzt oder angepasst werden.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements ist die Überführung der übergeordneten strategischen Schwerpunkte in eine operative Projektebene. Zudem ist eine Evaluierung der umgesetzten

Maßnahmen mit Blick auf deren Beitrag zur Erreichung der Zielsetzungen notwendig. Zentrale Elemente des Controllings sowie zugehörige Erfolgsindikatoren werden im Folgenden dargestellt.

Energie- und THG-Bilanz

Eine Aktualisierung der Energie- und Treibhausgas-Bilanz kann als quantitative Bewertung betrachtet werden, bei der langfristige Energie- und Treibhausgas-Reduktionen erfasst und bewertet werden. Es wird empfohlen, diese Aktualisierung alle drei bis fünf Jahre durchzuführen, da dieses Instrument träge reagiert und nur begrenzte Rückschlüsse auf die genauen Ursachen von Veränderungen zulässt. Dennoch können mit Hilfe der Bilanz und den dafür erhobenen Daten Entwicklungstrends für den gesamten Kreis oder einzelne Sektoren dargestellt werden, die auf andere Weise nicht erfasst werden können.

Gebäudesanierung

Um erste Erkenntnisse über Sanierungen zu gewinnen, können regelmäßig Daten über Sanierungsförderungen durch die KfW erhoben werden. Durch die Aufzeichnungen der Schornsteinfeger können zudem in einer Zeitreihe Informationen über die Entwicklung der Altersklassen von Feuerungsanlagen gewonnen werden, was wiederum Rückschlüsse auf die Sanierung von Heizungsanlagen ermöglicht. Energieverbrauchsanalyse sanierter Gebäude helfen, den tatsächlichen Effekt der Sanierungen zu erkennen. Auch die Messung der Raumluftqualität kann als Indikator herangezogen werden.

Erhebung der installierten Leistung und erzeugter elektrischer Arbeit

Jährlich sollten zwei Aspekte erfasst werden: zum einen die installierten Anlagen nach Größe und Energieträger (z. B. <10 kWp / >10 kWp) und zum anderen die jährlichen Einspeisemengen.

Allgemeine Indikatoren für jede Maßnahme

Im Rahmen des Controllings werden für viele Maßnahmen teilweise gleichlautende Indikatoren verwendet, die im Folgenden aufgeführt werden. Die Ableitung dieser Indikatoren erfolgt jedoch auf unterschiedliche Weise, wie im weiteren Verlauf für jede Maßnahme erläutert wird

THG-Einsparung pro Jahr [tCO_{2e}/a]

Dieser Indikator kann nicht zwingend für jede Maßnahme ermittelt werden, da einige Maßnahmen nur einen mittelbaren Einfluss auf die Treibhausgasemissionen haben.

THG-Einsparung pro 1.000 eingesetzten EUR und Jahr [tCO_{2e}/1.000 EUR a]

Um eine quantitative Bewertung vorzunehmen, werden die finanziellen Ressourcen, einschließlich eigener Mittel und Fördermittel, für die Umsetzung von Projekten sowie gegebenenfalls für Nachfolgeinvestitionen dargestellt. Diese finanziellen Ressourcen werden in Bezug zur Zielerreichung gesetzt, um den Fortschritt und die Wirksamkeit der Maßnahmen zu bewerten.

Erreichung von Meilensteinen

Die Erreichung eines Meilensteins kann beispielsweise durch das Erreichen einer bestimmten Zielmarke erfolgen, wie beispielsweise die Leistung der zusätzlich installierten PV-Anlagen. Es ist möglich, diese Zielmarke mit einem bestimmten Zeitpunkt zu verknüpfen, um verbindliche Ziele festzulegen. In diesem Fall bilden die entsprechenden Zielangaben ein zeitliches Raster für die Evaluation und ermöglichen die Überprüfung des Fortschritts im Hinblick auf die festgelegten Meilensteine.

9.4 KOMMUNIKATION

Das Klimaschutzmanagement kann die Aufgabe Klimaschutzmaßnahmen in der Verwaltung anzustoßen und umzusetzen nicht alleine bewältigen. Klimaschutz in der Verwaltung zu etablieren ist eine gemeinschaftliche Leistung aller Beschäftigten und kann nur durch gemeinsame Anstrengungen erfolgreich umgesetzt werden. Eine transparente Kommunikation bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ist entscheidend, um Vertrauen aufzubauen und aufrechtzuerhalten. Informieren, sensibilisieren und zur Handlung motivieren - das sollte der grundlegende Leitsatz sein. Das Ziel dieses Vorhabens besteht darin, die Beschäftigten sowie weitere involvierte Akteur*innen (Lieferanten, Schüler*innen etc.) über die Notwendigkeit des Klimaschutzes aufzuklären und Handlungsmöglichkeiten einschließlich finanzieller Einsparungen aufzuzeigen. Es wird erwartet, dass die Akteur*innen durch ein umfangreicheres Wissen über effektiven und wirtschaftlichen Klimaschutz stärker zu eigenen Maßnahmen angeregt werden. Es wird ein, auf den lokalen Kontext zugeschnittenes, Vorgehen empfohlen, welches aufzeigt, wie einerseits die Inhalte des Umsetzungsfahrplanes verbreitet und andererseits für die Umsetzung der dort entwickelten Maßnahmen ein breiter Konsens und aktive Mitarbeit erreicht werden können. Zielführend ist hierbei die aktive Darstellung über umgesetzte Maßnahmen in der lokalen Presse.

Weiterhin ist sicherzustellen, dass insbesondere innerhalb der Verwaltung alle Stabsstellen und Abteilungen umfassend über die strategische Ausrichtung informiert werden. Auf diese Weise können die Zusammenarbeit und Effizienz in der Umsetzungsphase gefördert und Abstimmungsprobleme reduziert werden. In diesem Bereich können vor allem das Intranet sowie verwaltungsinterne Newsletter zur Verbreitung von Informationen genutzt werden. Alternativ können abhängig vom Zeitbudget des Klimaschutzmanagements auch verwaltungsinterne Briefings für einzelne oder mehrere Abteilungen durchgeführt werden.

Die Vernetzung der Akteur*innen untereinander ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für ihre aktive Beteiligung. Durch transparente Kommunikation und den Austausch zwischen allen Beteiligten können Innovationen angeregt und ein gegenseitiges Verständnis bei der Umsetzung von Maßnahmen gefördert werden. Die Akteur*innen dienen nicht nur als Multiplikatoren, sondern auch als Ideengeber*innen. In dieser Rolle sollen sie das Thema Klimaschutz in ihre Netzwerke tragen und über diese bereits bestehenden Netzwerkstrukturen eine zielgruppenspezifische Ansprache ihrer Mitglieder ermöglichen. Durch ihre Kontakte und Verbindungen können sie dazu beitragen, die Botschaften und Maßnahmen des Klimaschutzes effektiv zu verbreiten und das Bewusstsein in ihren Netzwerken zu schärfen.

Die Nutzung bestehender Verbindungen und Partnerschaften sowie die kontinuierliche Analyse und Bewertung des Netzwerks sind entscheidend, um die Zusammenarbeit und den Informationsfluss innerhalb der Kreisverwaltung zu stärken und ein erfolgreiches Netzwerk im Klimaschutz aufzubauen.

Öffentlichkeitsarbeit

Bezogen auf die Akteursgruppen besteht eine unterschiedliche Intensität der Einbindung, wie in der Abbildung 9-1 dargestellt. Die Bandbreite reicht von der reinen Information und Motivation bis hin zur aktiven Beteiligung und Kooperation der Akteure (DIFU 2011, S. 133). Je nach gewünschter Einbindungstiefe können verschiedene Methoden für den Beteiligungsprozess angewendet werden.

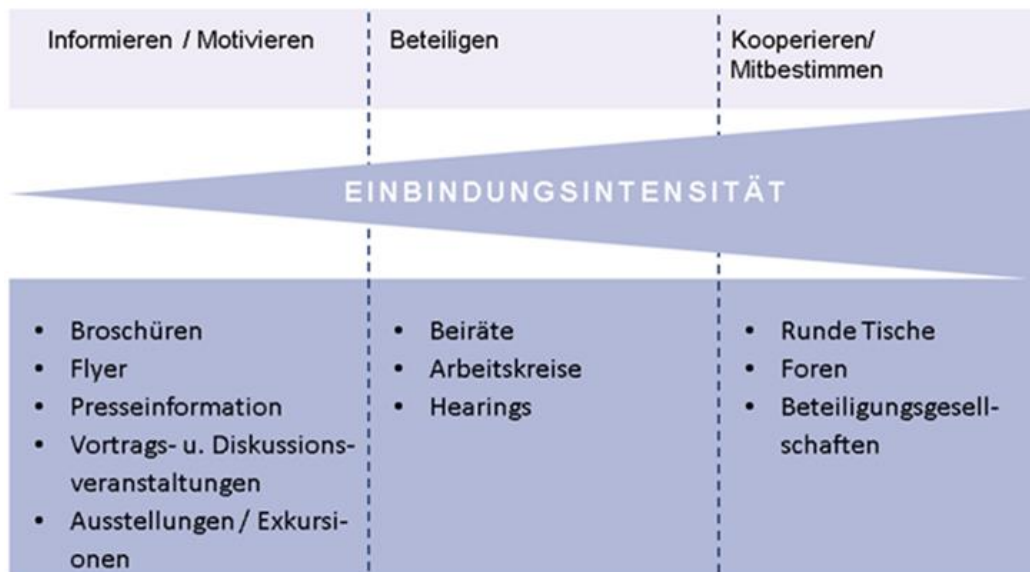


Abbildung 9-1 Einbindungsintensität in der Öffentlichkeitsarbeit (DIFU 2011)

Die erklärbaren wissenschaftlichen Zusammenhänge zwischen Klimaschutz und Verbraucher*innenverhalten sind vielen Menschen nicht ausreichend bekannt. Daher ist vielen Einzelnen nicht bewusst, wie ihr eigenes Handeln den Klimawandel beeinflusst. Um ein entsprechendes Bewusstsein zu schaffen und klimafreundliches Verhalten zu fördern, ist eine intensive und transparente Kommunikation mit allen lokalen Akteur*innen notwendig.

Die Vorbildfunktion der Kreisverwaltung ist von großer Bedeutung für eine effektive und positive Kommunikation des Klimaschutzprozesses. Daher sollten die bestehenden Kommunikationskanäle genutzt werden, um regelmäßig den Status der Umsetzung von Maßnahmen und Projekten darzustellen. Dadurch erhalten die Beschäftigten wie auch die Bürger*innen einen Überblick über die Maßnahmen und den Fortschritt der Aktivitäten, wodurch sie möglicherweise zu eigenen Handlungen und Maßnahmen angeregt werden.

Die Kreisverwaltung verfügt über eine öffentlichkeitswirksame Internetseite (<https://klima.lkclp.de/>), über die Aktivitäten im Kreisgebiet sowie relevante Informationen und Hintergrundinformationen zu verschiedenen Themen des Klimaschutzes kommuniziert werden.

Darüber hinaus werden durch die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Kreisverwaltung relevante Projekte und Informationen über lokale Tageszeitungen und Anzeigenblätter kommuniziert. Eine verstärkte Einbindung von Umwelt- und Klimaschutzthemen in die Öffentlichkeits- und Pressearbeit ist empfehlenswert. Hierbei bieten sich lokale Zeitungen, soziale Medien, kostenlose Werbezeitungen und lokale Radiosender als Kommunikationskanäle an.

10 ZUSAMMENFASSUNG

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen für die heutigen und zukünftigen Gesellschaften dar. Der Landkreis Cloppenburg hat sich der Aufgabe gestellt und nach einer Einstiegsberatung zum Thema Klimaschutz im Jahr 2021 das Integrierte Klimaschutzkonzept erstellt und beschlossen. Ebenfalls im Jahr 2021 wurde festgelegt, dass die Treibhausgasemissionen des Landkreises um 85 % bis 2045 gegenüber dem Jahr 1990 reduziert werden sollen. Die Verwaltung des Landkreises und die Kreis- u. kreisnahen Gesellschaften sollen bis 2035 treibhausgasneutral werden.

In dem vorliegenden Bericht wurde die Treibhausgasbilanz für die Verwaltung des Landkreises nach dem GHG-Protocol für das Basisjahr 2022 ergänzt um Daten aus dem Jahr 2021 erstellt. Die gesamten THG-Emissionen der definierten Verwaltung des LK Cloppenburg belaufen sich auf 6.850 t CO₂e. Dass der Landkreis bereits in allen genutzten Liegenschaften zertifizierten Ökostrom bezieht, wurde aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit in der Bilanzierung nicht berücksichtigt.

Hierauf aufbauend wurden im Rahmen eines Workshops mit den Vertreter*innen der Verwaltungseinheiten weitere Einsparpotenziale zu identifizieren und Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion in den ermittelten Handlungsfeldern Gebäude, Mobilität und Beschaffung zu entwickelt.

Anschließend wurden die entwickelten priorisierten Maßnahmen in der Potenzialanalyse auf ihr THG-Einsparpotenzial hin untersucht. Der Sensibilisierung und Motivation der Beschäftigten kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Im Handlungsfeld Gebäude könnten durch die drei priorisierten Maßnahmen der Sanierungsstrategie, der Implementierung einer Gebäudeautomation und die Konzentrierung der Büronutzung im Fokus der Verwaltung bis zu ca. 3.200 t CO₂e (ca. 75 %) reduziert werden. Die Investitionskosten liegen hierfür bei ca. 63 Mio. Euro. Im Handlungsfeld Mobilität könnten die THG-Emissionen durch die beschriebenen Maßnahmen um ca. 165 t CO₂e verringert werden (ohne Berücksichtigung der Arbeitswege der Beschäftigten) und um ca. 985 t CO₂e (mit Berücksichtigung der Arbeitswege der Beschäftigten). Die in diesem Handlungsfeld im Jahr 2022 ausgestoßenen THG-Emissionen könnten demnach um ca. 60 % gesenkt werden. Die Investitionskosten liegen hierfür bei ca. 30 Mio. Euro. Im Handlungsfeld Beschaffung werden die THG-Emissionen um ca. 50 t CO₂e (ca. 6 %) reduziert. Die Investitionskosten liegen hierfür bei ca. 260.000 Euro.

Insgesamt könnten die THG-Emissionen der Kreisverwaltung durch die identifizierten Maßnahmen in den drei Handlungsfeldern um bis zu ca. 4.300 t CO₂e (ca. 60 %) gesenkt werden. Die Investitionskosten liegen insgesamt gerundet bei ca. 93 Mio. Euro.

Im Jahr 2035 bleiben ca. 2.550 t CO₂e die durch die Kreisverwaltung verursacht werden. Eine Treibhausgasneutralität wird daher bis 2035 nicht erreicht. Um die noch verbleibenden Emissionen zu kompensieren und eine bilanzielle Treibhausgasneutralität zu erreichen können noch verbleibende Emissionen über die Senkenfunktion natürlicher Kohlenstoffspeicher wieder der Atmosphäre entzogen werden. Hierzu zählen beispielsweise die Vernässung von Mooren und Feuchtgebieten sowie die Aufforstung und Renaturierung von Waldgebieten.

LITERATURVERZEICHNIS

- ADAC. (2022). *Elektrische Lastenräder: ADAC Test mit Licht und Schatten*. Abgerufen am 14. September 2023 von <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/zweirad/fahrrad-ebike-pedelec/tests/e-lastenfahrrad/>
- ADAC. (2022). *Marktübersicht: Die aktuellen Elektro-Transporter*. Abgerufen am 16. September 2023 von <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/e-transporter/>
- Agora Energiewende. (Februar 2023). *Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2022 - Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2023*. Berlin.
- Agora Energiewende, Prognos, Consentec. (2022). *Klimaneutrales Stromsystem 2035 - Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann*.
- Agora Think Tanks. (2024). *Klimaneutrales Deutschland. Von der Zielsetzung zur Umsetzung*. Berlin.
- AIT. (2022). *CO2 EINSPARUNGSPOTENZIALE IM GEBÄUDEBEREICH*. Wien: Austrian Institute of Technology.
- Alrutz, D.-I. D. (2021). *Der neue Standard „Radvorrangrouten“*. Von https://www.agfk-niedersachsen.de/fileadmin/user_upload/public/Fachtagungen/2021/210930_P6-T2_Thementisch_Praesentation-Alrutz_Final.pdf. abgerufen
- Apple. (2023). <https://www.apple.com>. Abgerufen am 17. April 2023 von <https://www.apple.com/de/environment/#:~:text=Unser%20Ziel%2C%20bis%202030%20CO%E2%82%82,Und%20wir%20auch%20nicht>.
- Arbeitskreis Kommunalen Klimaschutz. (März 2023). *Wege zur treibhausgasneutralen Kommunalverwaltung*. Arbeitskreises Kommunalen Klimaschutz.
- BAFA. (November 2022). *Informationsblatt CO2-Faktoren - Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss*. Eschborn: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle.
- Berg, N. (2023). *Radschnellverbindung nimmt Form an*. Von <https://cloppenburg.adfc.de/artikel/radschnellverbindung-nimmt-form-an>. abgerufen
- Bildungsserver. (30. Juni 2023). Von <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Treibhausgase> abgerufen
- BMVD. (2019). *FiS - Forschungs-Informationen-System*. Von <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/59669/> abgerufen
- BMWK. (2023). *Klimaschutz*. Abgerufen am 17. Oktober 2023 von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Industrie/klimaschutz.html>
- BMZ. (2022). *Aktualisierte Umwelterklärung 2022 mit Treibhausgasbilanz des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung*. Bonn: Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.
- Bundesregierung. (2021). *Klimaschutzgesetz 2021, Generationenvertrag für das Klima*. Abgerufen am 24. März 2022 von Die Bundesregierung: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672?view=renderNewsletterHtml>

- CARSYNC. (2023). CARSYNC. Abgerufen am 14. September 2023 von <https://www.carsync.de>
- Cheung, C. W. (November 2015). *Masterarbeit - Ökobilanz für die Aufbereitung gebrauchter Videoprojektoren zur Wiederverwendung*. Berlin: Technische Universität Berlin - Fakultät für Geistes- und Bildungswissenschaften. Abgerufen am 24. April 2023 von https://www.static.tu.berlin/fileadmin/www/10002020/Dokumente/Abschlussarbeiten/CheungChuiWan_MasA.pdf
- co2online. (2018). *CO2-Kompensation: echter Klimaschutz oder Ablasshandel?*. Von co2online gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH: <https://www.co2online.de/klimaschuetzen/klimawandel/co2-kompensation/> abgerufen
- DEFRA. (20. September 2022). *UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting*. Abgerufen am 16. Februar 2023 von <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022>
- Dell. (2023). <https://www.dell.com>. Abgerufen am 14. April 2023 von <https://www.dell.com/de-de/dt/corporate/social-impact/advancing-sustainability/sustainable-products-and-services/product-carbon-footprints.htm#tab0=0>
- dena. (2020). *dena-ANALYSE - Klimaneutralität, Ein Konzept mit weitreichenden Implikationen*. Honegger, M.; Schäfer, S.; Poralla, P.; Michaelowa, A. Freiburg i. B.: Perspectives Climate Research gGmbH.
- dena. (2023). *„Tech for Net Zero Allianz: Green Public Procurement: Klimaneutrale Beschaffung durch Bund, Länder und Kommunen*. Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.).
- dena, D. E.-A. (2020). *Klimaneutralität. Ein Konzept mit weitreichenden Implikationen*. Berlin.
- Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu). (kein Datum). *Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden*. 3. Auflage (online). Von <https://repository.difu.de/items/0daab1abe9c8-4395-b3a6-f4f5dae9c5b0> abgerufen
- Dr. Rüdiger Paschotta. (2020). *Klimaneutral*. Von RP-Energie-Lexikon: <https://www.energielexikon.info/klimaneutral.html> abgerufen
- ElektroMobilität NRW. (2022). *Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur – ein Leitfaden für Kommunen*. Jülich.
- Europäische Union. (2015). *Übereinkommen von Paris*. Von [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)&from=DE](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019(01)&from=DE) abgerufen
- European Union. (2023). *Maßnahmen der EU gegen den Klimawandel*. Abgerufen am 18. Oktober 2023 von <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/climate-change/>
- FH Aachen, K. d.-l.-u. (2016). *Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung - Kommunale Masterpläne für 100 % Klimaschutz*.
- FlexWhere. (2023). *Dutchview information technology GmbH*. Abgerufen am 17. Oktober 2023 von <https://flexwhere.de>
- Fraunhofer IZM. (March 2022). *LIFE CYCLE ASSESSMENT OF THE FAIRPHONE 4*. Berlin: Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM.
- Fujitsu. (2023). <https://www.fujitsu.com>. Abgerufen am 13. April 2023 von <https://www.fujitsu.com/de/products/computing/pc/sustainability/>

- Funke, D.-I. T. (2006). *Entwicklung von Verkehrsmittelwahlmodellen für komplexe Mitfahrverkehre*. Stuttgart: Institut für Strassen- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart.
- GEMIS 5.0. (Juli 2021). GEMIS 5.0. Abgerufen am 10. Februar 2023 von <https://iinas.org/downloads/gemis-downloads/>
- HamburgNews. (2022). *Diese zwei Firmen wollen 5.000 Wasserstoff-LKW auf die Straße bringen*. Von <https://www.hamburg-news.hamburg/unternehmen/diese-zwei-firmen-wollen-5000-wasserstoff-lkw-auf-die-strasse-bringen>. abgerufen
- HMWEVW. (2021). *Fragen und Antworten rund ums Radfahren und den Radwegebau in Hessen*.
- HP. (2023). <https://h20195.www2.hp.com>. Abgerufen am 13. April 2023 von https://h20195.www2.hp.com/v2/library.aspx?doctype=95&footer=95&filter_doctype=no&showregionfacet=yes&filter_country=no&cc=us&lc=en&filter_oid=no&filter_prodtype=rw&prodtype=ij&showproductcompatibility=yes&showregion=yes&showreglangcol=yes&showdescription
- ifeu. (2016:3). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: ifeu.
- ifeu. (2020). *Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland*. Heidelberg: ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg.
- ifeu. (2022). TREMOD. Abgerufen am 24. März 2022 von ifeu: <https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/tremod/>
- ifeu. (August 2022). *TEXTE 123/2022 - Aktualisierte Ökobilanz von Grafik- und Hygienepapier, spotlight report*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Abgerufen am 29. März 2023 von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_123-2022_aktualisierte_oekobilanz_von_grafik-_und_hygienepapier.pdf
- ifeu. (Dezember 2022). *CLIMATE CHANGE 04/2022 Klimaschutzpotenziale in Kommunen - Quantitative und qualitative Erfassung von Treibhausgasminderungspotenzialen in Kommunen, Teilbericht*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- ifeu. (November 2019). *TEXTE 116/2020 - Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990-2018), Berichtsteil „TREMOD“*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamtes. Abgerufen am 06. März 2023 von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-06-29_texte_116-2020_tremod_2019_0.pdf
- ifeu. (November 2022). *TEXTE 160/2022 Energieverbrauch von Elektroautos (BEV), Abschlussbericht*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5 °C. above preindustrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* (S. 616 pp.). Cambridge, UK and New York, NY, USA: [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. doi:<https://doi.org/10.1017/9781009157940>
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC.

- Geneva, Switzerland: [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. .
doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- KIT. (2023). *Energieeinsparpotenzial (Bereich Wärme) für Mieter durch den Einsatz Smarter Heizkörperthermostate - Fallstudie*. Karlsruhe: Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Fachbereich Facility Management.
- Klima, S. A. (2023). <https://allianz-entwicklung-klima.de>.
- Kompalla, D., & Menzel, C. (2020). *Vergleichende Ökobilanz der Kaffeezubereitung mittels verschiedener Zubereitungssysteme*. Koblenz: Hauswirtschaft und Wissenschaft. Abgerufen am 08. März 2023 von https://www.dghev.de/fileadmin/user_upload/HUW_19_2019_Kompalla_Oekobilanz.pdf
- Logitech. (2023). <https://www.logitech.com>. Abgerufen am 26. April 2023 von <https://www.logitech.com/de-de/sustainability/carbon-labeling-measuring.html>
- lpb. (2023). IPCC. Abgerufen am 20. Oktober 2023 von Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg: <https://www.lpb-bw.de/ipcc#c68882>
- lpb. (2023). Weltklimagipfel. Abgerufen am 20. Oktober 2023 von Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg: <https://www.lpb-bw.de/weltklimagipfel#c48586>
- Luhmann, H.-J., & Obergassel, W. (2020). *Klimaneutralität versus Treibhausgasneutralität - Anforderungen an die Kooperation im Mehrebenensystem in Deutschland*.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (2023). *Praxisleitfaden zur Photovoltaik-Pflicht - Ein Ratgeber für Ihre solare Zukunft*. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (Mai 2017). *Auf dem Weg in die klimaneutrale Landesverwaltung - CO₂-Bilanz nach dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg*. Stuttgart: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- NKlimaG. (2023). *Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels vom 10. Dezember 2020 Stand: letzte berücksichtigte Änderung, geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28.06.2022 (GVBl. S. 388)*.
- Office-4-sale Büromöbel GmbH. (2023). office-4-green.de. Von https://office-4-green.de/img/wissen/lca/office-4-green_LCA_co2-emissionsuebersicht.jpg abgerufen
- Öko-Institut / Fraunhofer ISI. (2015). *Klimaschutzszenario 2050, 2. Endbericht, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit*. Öko-Institut e.V. und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Berlin und Karlsruhe.
- Öko-Institut. (2022). *Arbeiten im Homeoffice – gut für die Umwelt und die Mitarbeiter:innen? - Analyse der potenziellen ökologischen und sozialen Auswirkungen mobilen Arbeitens*. Öko-Institut e.V.
- Öko-Institut e.V. (2020). *Der CO₂-Fußabdruck unseres digitalen Lebensstils*. Abgerufen am 20. April 2023 von <https://blog.oeko.de/digitaler-co2-fussabdruck/>

- Öko-Institut e.V. (April 2018). *EcoTopTen-Kriterien - für Computermonitore*. Freiburg: Öko-Institut e. V.
- Öko-Institut e.V. (Juli 2010). *CO2-Einsparpotenziale für Verbraucher*. Freiburg: Öko-Institut e.V.
- Öko-Institut e.V. (Juli 2020). *Digitaler CO2-Fußabdruck - Datensammlung zur Abschätzung von Herstellungsaufwand, Energieverbrauch und Nutzung digitaler Endgeräte und Dienste*. Berlin: Öko-Institut e.V. Abgerufen am 05. April 2023 von <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Digitaler-CO2-Fussabdruck.pdf>
- Öko-Institut e.V. (März 2021). *TEXTE 94/2021 Abschlussbericht - Green Cloud Computing - Lebenszyklusbasierte Datenerhebung zu Umweltwirkungen des Cloud Computing*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Öko-Institut. (Juli 2020). *Digitaler CO2-Fußabdruck - Datensammlung zur Abschätzung von Herstellungsaufwand, Energieverbrauch und Nutzung digitaler Endgeräte und Dienste*. Berlin: Öko-Institut e.V. Abgerufen am 18. April 2023
- Prognos. (2021). *Kurzpapier: Entwicklung des Bruttostromverbrauchs bis 2030 - Berechnungsergebnisse aus dem Szenario 1*.
- Reinke, V. (1985). *Fahrgemeinschaften im Berufsverkehr - Möglichkeiten und Grenzen der Förderung*. Dortmund.
- Reinkober, N. D. (1994). *Fahrgemeinschaften und Mobilitätszentralen. Schriftenreihe f. Verkehr und Technik*.
- Rosenheim, T. (2021). *Vergleich zwischen KNX und EnOcean am Beispiel exemplarischer Raumautomations-Installationen in Bezug auf Kosten und ökologische Aspekte sowie unter Berücksichtigung eines benutzerorientierten Anforderungsprofils*. Rosenheim: Bachelor Thesis im Studiengang Innenausbau der Technischen Hochschule Rosenheim (Überarbeitete Version).
- Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe TFZ. (2021). *Agri-Photovoltaik - Stand und offene Fragen*. Straubing.
- UBA. (2020). *Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung - Etappen und Hilfestellungen*.
- UBA. (2021). *Treibhausgasneutralität in Kommunen*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- UBA. (2021). *Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr in Deutschland 2021*. Von https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich-personenverkehr_grafik abgerufen
- UBA. (14. November 2022). Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase> abgerufen
- UBA. (2023). *Fahrleistungen, Verkehrsleistung und Modal Split in Deutschland*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#undefined>. abgerufen
- UBA. (2023). *Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen*. Abgerufen am 19. Oktober 2023 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamtwirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten>

- UBA. (April 2022). *CLIMATE CHANGE 15/2022 - Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2021*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Abgerufen am 03. März 2023 von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-04-13_cc_15-2022_strommix_2022_fin_bf.pdf
- UBA. (Dezember 2020). *CLIMATE CHANGE 61/2021 Emissionsfaktoren der Stromerzeugung - Betrachtung der Vorkettenemissionen von Erdgas und Steinkohle*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- UBA. (März 2022). *CLIMATE CHANGE 28/2022 CO2-Emissionsfaktoren für fossile Brennstoffe, Aktualisierung 2022*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- UBA. (November 2020). *Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung - Etappen und Hilfestellungen*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- UBA. (November 2022). *CLIMATE CHANGE 50/2022 - Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger - Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2021*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Abgerufen am 03. März 2023 von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-12-09_climate-change_50-2022_emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021_bf.pdf
- WRI & WBCSD. (2004). *GHG Protocol - The Greenhouse Gas Protocol: a corporate accounting and reporting standard (revised edition)*. <http://www.ghgprotocol.org/standards>: World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
- WRI & WBCSD. (2011). *GHG Protocol - Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*. <http://www.ghgprotocol.org/standards>: World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
- WRI & WBCSD. (2014). *GHG Protocol - Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories - Executive Summary, An Accounting and Reporting Standard for Cities*. <http://www.ghgprotocol.org/standards>: World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
- WRI & WBCSD. (2014). *GHG Protocol - The Greenhouse Gas Protocol - Scope 2 Guidance*. <http://www.ghgprotocol.org/standards>: World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
- WRI & WBCSD. (2014). *GHG Protocol - The Greenhouse Gas Protocol Mitigation Goal Standard*. <http://www.ghgprotocol.org/standards>: World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
- WRI & WBCSD. (2021). *GHG Protocol - Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories - An Accounting and Reporting Standard for Cities, Version 1.1*. <http://www.ghgprotocol.org/standards>: World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
- Wuppertal Institut. (2021). *Wuppertal klimaneutral 2035 - Wege und Herausforderungen auf dem Weg zur kommunalen Klimaneutralität 2035, Sondierungsstudie*. Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.
- Zukunft Gas. (Mai 2021). *FÜR GUTES KLIMA - Vorkettenemissionen von Erdgas, Zahlen und Fakten zur Klimabilanz von leitungsgebundenem Erdgas und LNG*. Berlin: Zukunft Gas.

ANHANG

1 EMISSIONSFAKTOREN

Tabelle 1-1 Emissionsfaktoren

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
Heizenergie	Wärmeerzeugung durch Heizkessel	kWh	Erdgas	Abrechnung des Versorgers	47,15	BISKO-Methodenpapier (Stand: Juli 2024), Vorkette
					209,85	BISKO-Methodenpapier (Stand: Juli 2024), direkt
	Wärmeverbrauch für Gebäudeheizung aus Fernwärmebezug	kWh	Fernwärme (Biogas)	Abrechnung des Versorgers	208,49	BISKO-Methodenpapier (Stand: Juli 2024), Vorkette
					51,51	BISKO-Methodenpapier (Stand: Juli 2024), direkt
Strom	Stromverbrauch der Gebäude aus Fremdbezug (konventionell) und aus der Eigenerzeugung der Photovoltaikanlagen	kWh	Strombezug ohne Fuhrpark (Bundesmix)	Abrechnungen des Versorgers	59,43	GEMIS 5.0, ifeu, UBA 2018, TREMOD 6.41, DEFRA 2021, Vorkette
					445,57	GEMIS 5.0, ifeu, UBA 2018, TREMOD 6.41, DEFRA 2021, direkt
			PV-Eigenerzeugung und -verbrauch		40,00	GEMIS/KEA-BW, Vorkette
					0,00	GEMIS/KEA-BW, direkt
Mobilität						
Fuhrpark/Arbeitswege	Kraftstoffverbrauch des	kWh	Diesel		68,01	GEMIS 5.0, ifeu, UBA 2018, TREMOD 6.41, DEFRA 2021, Vorkette

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
	Fuhrparks und privater PKW mit Erstattung der gefahrenen Kilometer für Dienstfahrten und Arbeitswege		Benzin	Angabe gefahrene Kilometer	286,38	GEMIS 5.0, ifeu, UBA 2018, TREMOD 6.41, DEFRA 2021, direkt
					59,00	GEMIS 5.0, ifeu, UBA 2018, TREMOD 6.41, DEFRA 2021, Vorkette
					287,68	GEMIS 5.0, ifeu, UBA 2018, TREMOD 6.41, DEFRA 2021, direkt
Arbeitswege	Bahn (national, nah)	kWh	Pendelstrecke in Strom	Abgeschätzte Strecken aus den Wohnorten der Beschäftigten und über die genutzten Transportmittel	505,00	GEMIS 5.0, ifeu, UBA 2018, TREMOD 6.41, DEFRA 2021, Vorkette
Wasser	Förderung, Aufbereitung und Anlieferung des verbrauchten Trinkwassers	m ³	Frischwasser	Abrechnungen des Versorgers	216,70	GEMIS 5.0: Xtra-Trinkwasser\DE-2020
Wasser	Sammlung und Behandlung des	m ³	Abwasser		276,27	GEMIS 5.0: Abwasser-Reinigung-DE-2005)

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
	anfallenden Abwassers					
Papier						
Kopierpapier	Kopierpapiermenge (Umrechnung Blattanzahl in Gewicht)	t	Recyclingpapier	Bestellung Kopierpapier	822.000	Umweltbundesamt: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_123-2022_aktualisierte_oekobilanz_von_grafik_und_hygienepapier.pdf Produktionsprozess inklusive Vorketten: die Holzentnahme aus dem Wald, die Zellstoffproduktion und die Frischfaserpapierproduktion inklusive aller Transporte; sowie die Altpapiersammlung und -sortierung, das Altpapierrecycling und die Recyclingpapierproduktion inklusive aller Transporte
			Frischfaserpapier		971.000	
Hygienepapier	Papierhandtücher und Toilettenpapier	t	Recyclingfaser	Bestellung Hygienepapier	1.193.000	Umweltbundesamt: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_123-2022_aktualisierte_oekobilanz_von_grafik_und_hygienepapier.pdf Produktionsprozess inklusive Vorketten: die Holzentnahme aus dem Wald, die Zellstoffproduktion und die Frischfaserpapierproduktion inklusive aller Transporte; sowie die Altpapiersammlung und -sortierung, das Altpapierrecycling und die Recyclingpapierproduktion inklusive aller Transporte

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
Hygienepapier	Papierhandtücher und Toilettenpapier	t	Primärfaser	Bestellung Hygienepapier	1.353.000	Umweltbundesamt: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_123-2022_aktualisierte_oekobilanz_von_grafik_und_hygienepapier.pdf Produktionsprozess inklusive Vorketten: die Holzentnahme aus dem Wald, die Zellstoffproduktion und die Frischfaserpapierproduktion inklusive aller Transporte; sowie die Altpapiersammlung und -sortierung, das Altpapierrecycling und die Recyclingpapierproduktion inklusive aller Transporte
IT-Ausstattung						
Tablet PC	Menge vorhandene Produkte	Stück	Apple, iPad Air 10,9 256 GB	Erfassung durch KDO	100.000	Produktdatenblatt, Annahme 3th Generation, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Apple, iPad Air WiFi Cellular 10,9"		210.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Apple, iPad Pro 12,9" Cell Wifi 128GB		142.000	Produktdatenblatt, Annahme 4th Generation, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Apple, iPad Pro 12.9 WiFi + Cellular 64		136.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
			GB Silber 3. Gen			
			Apple, iPad Pro 12.9 Zoll, Wi-Fi+Cellular, 256GB, Space Gray		166.000	Produktdatenblatt, Annahme 5th Generation, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
Tablet PC	Menge vorhandene Produkte	Stück	Apple, iPad Pro 12.9 Zoll, Wi-Fi+Cellular, 64GB, Space Gray	Erfassung durch KDO	136.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Apple, iPad Pro 64 GB Wi-Fi + Cellular		136.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
Convertible	Menge vorhandene Produkte	Stück	Fujitsu, LB U939X RED	Erfassung durch KDO	865.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, Lifebook U9311X als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
Notebook	Menge vorhandene Produkte	Stück	Dell, Inspiron 3480	Erfassung durch KDO	378.000	Keine Berechnung PCF durch Hersteller vorhanden, Dell Latitude 3480 als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Fujitsu, E5511 i5 8Gb 512 Gb		885.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Fujitsu, E5511 i5, 15,6 16GB RAM-512GB		885.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Fujitsu, Lifebook E5510		885.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, Lifebook E5511 als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
Notebook	Menge vorhandene Produkte	Stück	Fujitsu, LIFEBOOK E559 I5 8GB 256GB	Erfassung durch KDO	885.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, Lifebook E5511 als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Fujitsu, Lifebook E756		885.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, Lifebook E5511 als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
			Fujitsu, LIFE-BOOK U9310		859.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Fujitsu, NO-TEBOOK E558 I7 8GB 256GB		885.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, Lifebook E5511 als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Hewlett-Packard, HP ProBook 650 G1		380.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, ProBook 650 G3 Notebook PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Hewlett-Packard, HP ProBook 6560b		380.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, ProBook 650 G3 Notebook PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Hewlett-Packard, HP ProBook 6570b		380.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, ProBook 650 G3 Notebook PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
Notebook	Menge vorhandene Produkte	Stück	HP, HP ProBook 450 G4	Erfassung durch KDO	385.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, ProBook 450 G5 Notebook PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
			HP, HP Pro-Book 470 G3		390.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, ProBook 470 G5 Notebook PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			HP, HP Pro-Book 470 G4		390.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, ProBook 470 G5 Notebook PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			HP, HP Pro-Book 650 G2		380.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, ProBook 650 G3 Notebook PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
Desktop	Menge vorhandene Produkte	Stück	Fujitsu, Esprimo P558	Erfassung durch KDO	1.670.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, Esprimo P5011 als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Fujitsu, Esprimo Q558 I5 8GB 256GB		714.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, Esprimo-Q7010 als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
Desktop	Menge vorhandene Produkte	Stück	Hewlett-Packard, EliteDesk 800	Erfassung durch KDO	735.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, EliteDesk 800 G3 Small Form Factor Business PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung,

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
						Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Hewlett-Packard, HP EliteDesk 800 G1		735.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, EliteDesk 800 G3 Small Form Factor Business PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Hewlett-Packard, HP EliteDesk 800 G1 SFF		735.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, EliteDesk 800 G3 Small Form Factor Business PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			Hewlett-Packard, HP Z230 Tower Workstation		1.720.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, Z2 Tower G5 Workstation als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			HP, HP EliteDesk 800 G2 SFF		735.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, EliteDesk 800 G3 Small Form Factor Business PC als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			HP, HP ProDesk 400 G6		920.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
			DM i5 8gb 256Gb			
Desktop	Menge vorhandene Produkte	Stück	HP, Prodesk 400 G5 Mini i5 8Gb	Erfassung durch KDO	460.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
			HP, ProDesk 400 G6 Desktop Mini		460.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, Prodesk 400 G5 Mini i5 8Gb als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
ThinClient	Menge vorhandene Produkte	Stück	IGEL, UD6-LX 51	Erfassung durch KDO	831.000	Keine Bilanzierung seitens Hersteller vorhanden, HP t640 Thin Client als vergleichbares Modell gewählt, Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
Desktop PC mit einem Monitor	Menge vorhandene Produkte	Stück		Erfassung durch KDO	435.000	Öko-Institut: https://www.oeko.de/fileadmin/oeko-doc/Digitaler-CO2-Fussabdruck.pdf , Herstellungsaufwand und Nutzungsphase
Tastatur					22.000	Produktdatenblatt, https://www.logitech.com/de-de/sustainability/carbon-labeling-measuring.html , Rohstoffgewinnung bis Entsorgung
Maus					8.760	Produktdatenblatt, https://www.logitech.com/de-de/sustainability/carbon-labeling-measuring.html , Rohstoffgewinnung bis Entsorgung

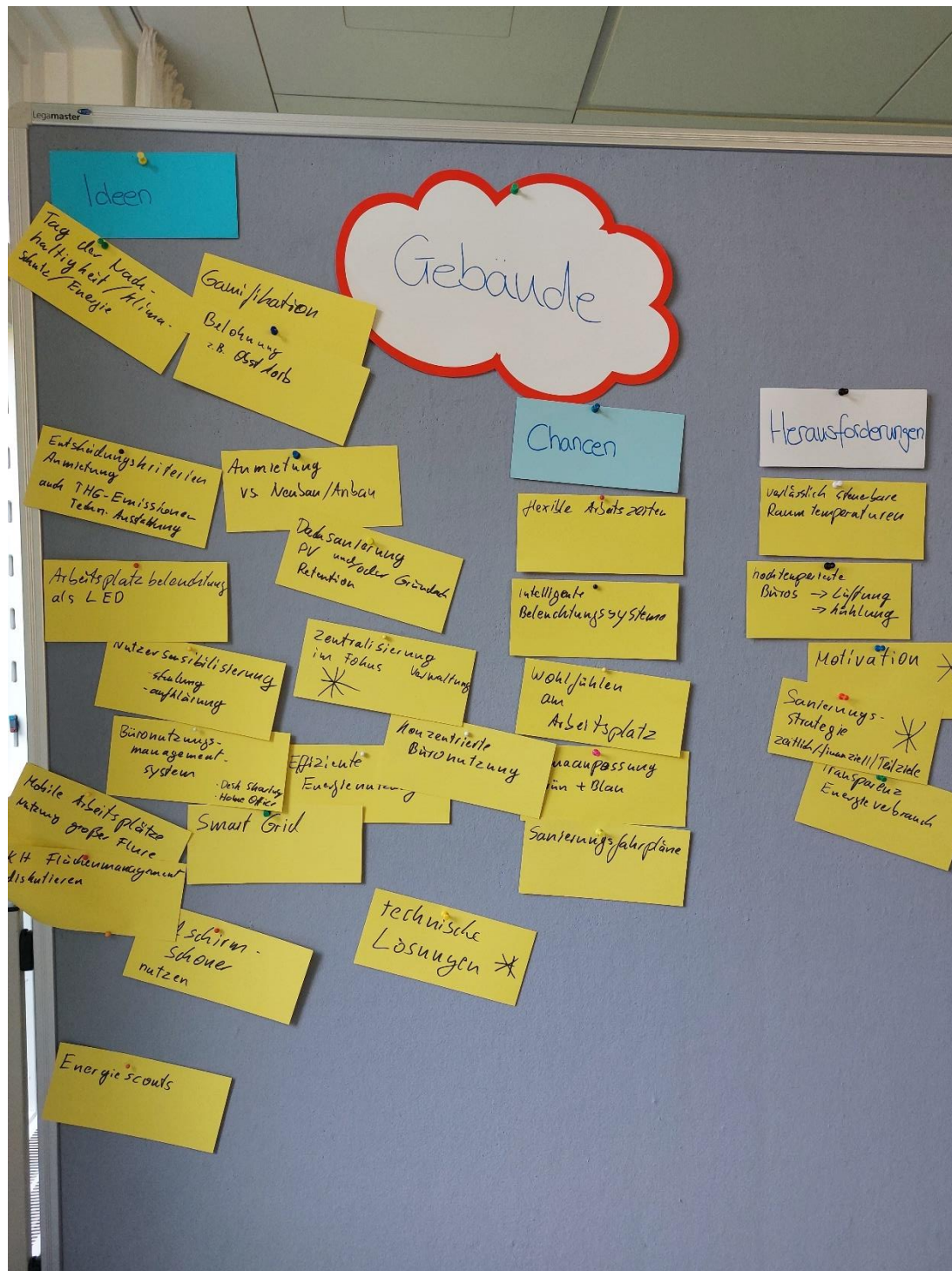
Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
21.5-inch iMac					494.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
iPad Air (5th Generation)					80.000	Produktdatenblatt, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung, Transport, Nutzung, Wiederverwertung
Beamer	Menge vorhandene Produkte	Stück		Erfassung durch KDO	452.900	Masterarbeit TU Berlin: https://www.static.tu.berlin/fileadmin/www/10002020/Dokumente/Abschlussarbeiten/CheungChuiWan_MasA.pdf , Treibhausgaspotenzial eines durchschnittlichen Projektors über den Lebensweg bei Aufbereitung und Wiederverwendung
Laptop					311.000	Öko-Institut: https://www.oeko.de/fileadmin/oeko-doc/Digitaler-CO2-Fussabdruck.pdf , Herstellungsaufwand und Nutzungsphase
Monitore					35.000	Umweltbundesamt: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-06-17_texte_94-2021_green-cloud-computing.pdf
Drucker					46.000	Umweltbundesamt: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-06-17_texte_94-2021_green-cloud-computing.pdf
Mobiliar						
Schreibtischstuhl		Stück			77.000	

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
Sideboards	Menge vorhandene Produkte			Erfassung durch KDO	23.000	https://office-4-green.de/img/wissen/lca/office-4-green_LCA_co2-emissionsuebersicht.jpg, inkl. Klimaerwärmung, stratosphärischer Ozonabbau, Sommersmog, Versauerung und Überdüngung aus Rohmaterialherstellung, in- und externer Produktion, Transporte und Lagerhaltung
Rollcontainer					21.000	
Schreibtisch					23.000	
Lebensmittel						
Stammessen 1:	In der Kantine ausgegebene Portionen	Portion	Annahme: fleischhaltiges Gericht mit hohem CO ₂ -Fußabdruck (Rindergulasch)	Anzahl über Kantine erfasst	2.600	ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Reinhardt-Gaertner-Wagner-2020-Oekologische-Fu%C3%9Fabdrucke-von-Lebensmitteln-und-Gerichten-in-Deutschland-ifeu-2020.pdf, inkl. Vorkette (landwirtschaftliche Produktin bis Supermarktkasse, Verpackung inkl. Entsorgung, Distribution), CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, Landnutzungsänderungen zb Abholzung
Stammessen 2:			Annahme: fleischhaltiges Gericht mit niedrigem CO ₂ -Fußabdruck (See-lachsfilet mit Blumenkohl und Couscous)		600	

Emissionsquelle	Bilanzgrenze	Einheit	Erfassungsgröße	Datenerfassung	Emissionsfaktor in CO ₂ e [g/Einheit]	Quelle Emissionsfaktor
Stammessen 3 (fleischlos):			Annahme: vegetarisches Gericht mit gemitteltem CO ₂ -Fußabdruck aus hoch und niedrig		800	
Salatteller 1:			Annahme: gemischter Salat		0,2873	
Beilagensalat:			Annahme: halber gemischter Salat		0,14	
Suppe:	In der Kantine ausgegebene Portionen	Portion	Annahme: Tomatensuppe	Anzahl über Kantine erfasst	0,53	ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Reinhardt-Gaertner-Wagner-2020-Oekologische-Fu%C3%9Fandruecke-von-Lebensmitteln-und-Gerichten-in-Deutschland-ifeu-2020.pdf , inkl. Vorkette (landwirtschaftliche Produktion bis Supermarktkasse, Verpackung inkl. Entsorgung, Distribution), CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, Landnutzungsänderungen zb Abholzung
Nachtsch:		Portion	Annahme: Früchtejoghurt		1.700	
Kaffee	Eingekaufte Menge	kg		Über Bestellung	5.600	

2 WORKSHOP

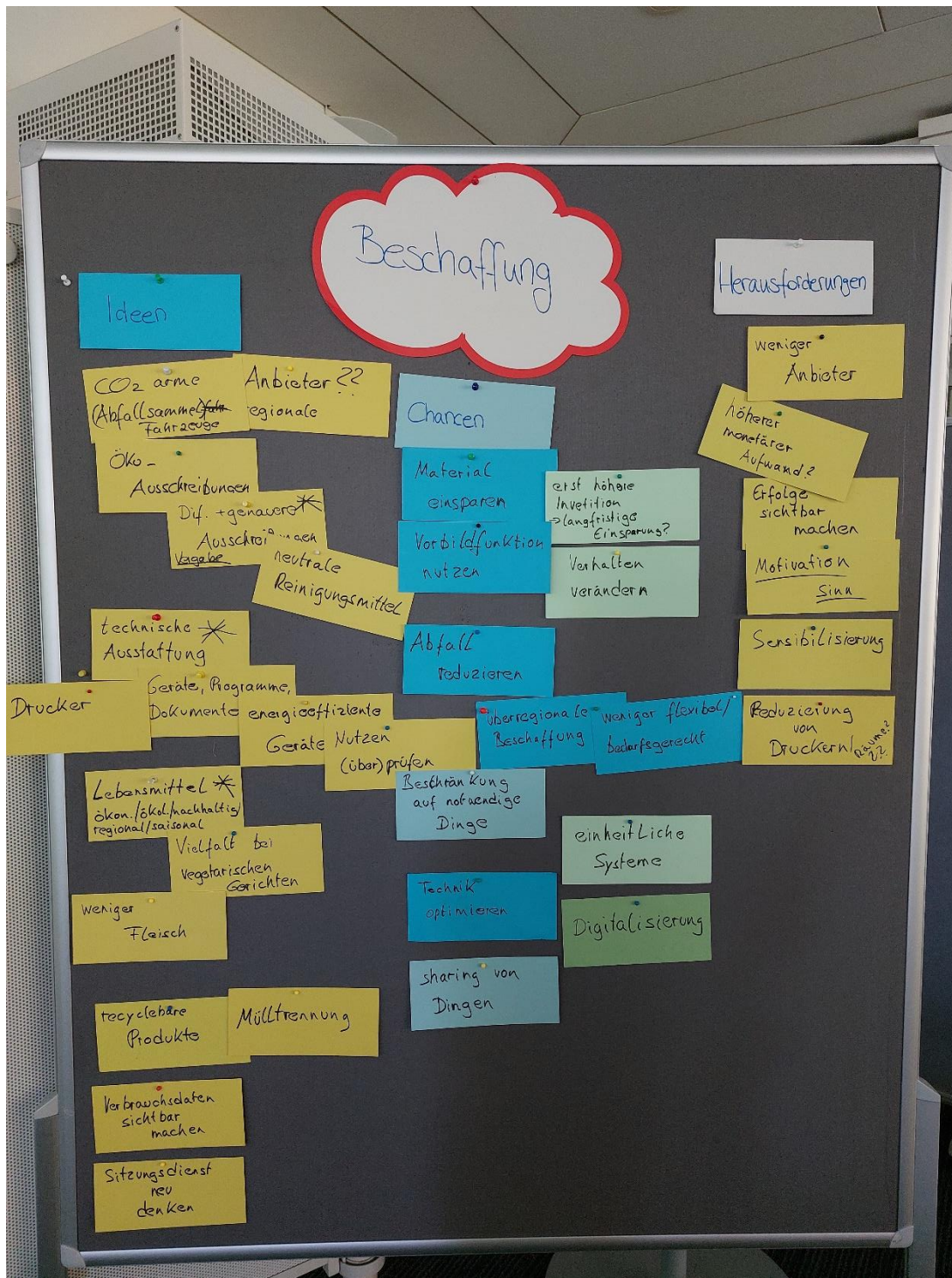
2.1 HANDLUNGSFELD GEBÄUDE



2.2 HANDLUNGSFELD MOBILITÄT



2.3 HANDLUNGSFELD BESCHAFFUNG



3 WESENTLICHKEITSANALYSE

Anhang II: Checkliste der relevanten Klimaschutzaspekte in der Verwaltung (gem. GHG Protocol)

Klimaschutzaspekte nach Scope 1: Direkte Emissionen der Verwaltung					
	Mengenmäßige Bedeutung	Beeinflussbarkeit	Stakeholder-relevanz	Datenverfügbarkeit	Wesentlichkeit
1. Stationäre Anlagen					
1.1. Heizungsanlagen (Gas, Öl, Pellets, sonstige)	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
1.2. Unterbrechungsfreie Stromversorgung (z.B. Diesellaggregate)	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
1.3. Sonstige Verbrennungsanlagen	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
1.4. Erneuerbare Energieerzeugung (PV, Solarthermie, Erdwärme, ...)	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
2. Mobile Anlagen					
2.1. Fuhrpark	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
2.2. Maschinen, Werkzeuge und Geräte mit Verbrennungsmotor (für Grünflächenpflege, Winterdienst, Reparaturen etc.)	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
2.3. Sonstige mobile Anlagen	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
3. Chemische Prozesse					
3.1. Verbrauch an Treibhausgasen in Laboren, Werkstätten, Lagern usw.	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
3.2. Behandlung und Verbrennung von Abfällen	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
3.3. Sonstige chemische Prozesse	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
4. Direkte THG-Emissionen					
4.1. Kühlmittelverluste (aus Leckagen, Verdunstungen usw.)	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
4.2. Sonstige direkte Emissionen	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig

Klimaschutzaspekte nach Scope 2: Indirekte Emissionen aus dem Bezug leitungsgebundener Energie					
	Mengenmäßige Bedeutung	Beeinflussbarkeit	Stakeholder-relevanz	Datenverfügbarkeit	Wesentlichkeit
1. Stromverbrauch					
1.1. Bezug konventionellen Stroms	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
1.2. Bezug Ökostrom (mit Herkunftsnachweis)	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
1.3. Eigenverbrauch Strom aus erneuerbaren Energien	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
1.4. Sonstiger Stromverbrauch (d.h. nicht durch 1.1 bis 1.3 erfasst)	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
2. Bezug von Dampf					
2.1 Mit Dampf betriebene Anlagen	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
3. Bezug von Fernwärme					
3.1. Fernwärmeheizung	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
3.2. Sonstige Fernwärmenutzung	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
4. Kühlung					
4.1 Bezug von Kältemitteln (in Leitungen)	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig

Klimaschutzaspekte nach Scope 3: Sonstige indirekte Emissionen aus Prozessen, die direkt oder indirekt durch die Verwaltung verursacht werden					
	Mengenmäßige Bedeutung	Beeinflussbarkeit	Stakeholder-relevanz	Datenverfügbarkeit	Wesentlichkeit
1. Eingekaufte Güter und Dienstleistungen					
1.1 Emissionen aus dem Abbau und der Gewinnung der Rohstoffe und Materialien beschaffter Produkte	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
1.2 Emissionen aus Produktion, Transport, Vertrieb und Entsorgung beschaffter Produkte	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
1.3 Emissionen aus in Auftrag gegebenen oder in Anspruch genommenen Dienstleistungen	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
1.4 Emissionen aus sonstigen Beschaffungen und Auftragsvergaben	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig

	Mengenmäßige Bedeutung	Beeinflussbarkeit	Stakeholderrelevanz	Datenverfügbarkeit	Wesentlichkeit
2. Kapitalgüter					
2.1 Vorgelagerte Emissionen aus Gebäuden (Material, Bau und Instandhaltung)	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
2.2 Vorgelagerte Emissionen aus der Infrastruktur und Ausstattung (Fahrzeuge, Möbel, Anlagen und Geräte usw.)	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
2.3 Emissionen aus Baumaßnahmen (soweit nicht in Scope 1 oder 2 enthalten)	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
3. Brennstoffe und Energie					
3.1 Vorgelagerte Emissionen des Wärmeenergieverbrauchs	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☒ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
3.2 Vorgelagerte Emissionen des Kraftstoffverbrauchs	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☒ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
3.3 Vorgelagerte Emissionen des Stromverbrauchs	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☒ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
3.4 Vorgelagerte Emissionen aus der erneuerbaren Energieerzeugung	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☒ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☒ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
4. Transport und Verteilung (vorgelagert)					
4.1 Vorgelagerte Emissionen aus dem Transport und der Verteilung beschaffter Güter und Dienstleistungen	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
4.2 Vorgelagerte Emissionen aus dem Transport und der Verteilung von Kapitalgütern	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☒ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
5. Abfall (am Standort)					
5.1 Emissionen aus Transport, Behandlung, Verwertung und Entsorgung der anfallenden Abfälle	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☒ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
6. Dienstreisen					
6.1 Emissionen aus den dienstlichen Flugreisen der Beschäftigten	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
6.2 Emissionen aus den dienstlichen Bahnfahrten der Beschäftigten	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☒ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
6.3 Emissionen aus dienstlicher Nutzung privater Pkw	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☒ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
6.4 Emissionen aus Übernachtungen im Rahmen von Dienstreisen	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig

	Mengenmäßige Bedeutung	Beeinfluss- barkeit	Stakeholder- relevanz	Datenverfüg- barkeit	Wesentlichkeit
7. Arbeitswege der Beschäftigten					
7.1 Emissionen aus regelmäßigen Arbeitswegen	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
7.2 Emissionen aus mobilem Arbeiten (zusätzlicher Energieverbrauch im Home-Office)	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
8. Gemietete oder geleaste Sachanlagen					
8.1 Emissionen aus gemieteten oder geleasten Sachanlagen (soweit nicht in Scope 1 oder 2 enthalten)	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☐ niedrig
9. Transport und Verteilung (nachgelagert)					
9.1 Transport und Verteilung hergestellter Güter und Dienstleistungen (Publikationen usw.)	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☐ indirekt ☒ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
10. Verarbeitung verkaufter Produkte					
11. Nutzung verkaufter Produkte					
11.1. Emissionen aus der Weiternutzung ausrangierter Güter	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☐ mittel ☒ niedrig
12. Entsorgung verkaufter Produkte					
13. Vermietete oder verleaste Sachanlagen					
13.1 Emissionen aus vermieteten Anlagen und Geräten (z. B. Küche, Cafeteria, Druckerei)	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☒ mittel ☐ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig
14. Franchise, Konzessionen, Patente					
15. Investitionen					
15.1 Emissionen aus geförderten Investitionsprojekten	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig	☐ direkt ☒ indirekt ☐ gar nicht	☒ hoch ☐ mittel ☐ niedrig	☐ gut ☐ mittel ☒ schlecht	☐ hoch ☒ mittel ☐ niedrig