Abschluss-Bericht

zum

CO_2-Fußabdruck der Landesverwaltung der Freien und Hansestadt Hamburg

Für
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Umwelt und Energie

Hamburg | Leitstelle Klima

von
FutureCamp Climate GmbH

Autoren:
Dr. Roland Geres
Sengül Weidacher
Sandra Griesbeck

Dieses Dokument wurde klimaneutral erstellt.

15. Januar 2019

Inhalt

Einleitung 1
1 Ergebnis der CO_2-Startbilanz 2012 3
2 Projektbeschreibung 8
2.1 Allgemeine Informationen und Umfang 8
2.2 Iterativer Prozess 9
3 Daten und Hintergründe für die CO_2-Startbilanz der FHH-Landesverwaltung 10
3.1 Grundlagen 10
3.2 Definition der Systemgrenzen für die Landesverwaltung der FHH 12
3.3 Datensammlung und Emissionsfaktoren 15
3.4 Berechnung der Emissionen 17
3.4.1 Energie 17
3.4.2 Mobilität 21
3.4.3 Beschaffung 27
3.4.4 Kantine 28
3.4.5 Abfall 29
3.5 Umweltfreundliches Handeln 30
4 Fazit und Folgeschritte 31
Anhang 1: Monitoring 32
Anhang 2: Iterativer Prozess 35
Anhang 3: Anleitung für die Online-Umfrage zur Erfassung der Arbeitsweg-Daten 38
Anhang 4: Überblick Emissionsfaktoren 41
Anhang 5: Exkurs Grünstrombilanzierung 43
Anhang 6: Abkürzungsverzeichnis 44
Anhang 7: Ergebnisse mit nachrichtlich erwähnten Emissionsquellen 45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Organisatorischer Aufbau der Landesverwaltung der FHH 3
Abbildung 2: Emissionsquellen (Scopes) in Anlehnung an das GHG-Protocol 4
Abbildung 3: Startbilanz der Hamburger Landesverwaltung 4
Abbildung 4: Emissionen tabellarisch 5
Abbildung 5: Emissionen nach Emissionsquellen 6
Abbildung 6: Emissionen nach Scopes 7
Abbildung 7: Vorschlag zur Gestaltung des iterativen Prozesses 9
Abbildung 8: Operationale Systemgrenze für Strom & Wärme 12
Abbildung 9: Operationale Systemgrenze für Fuhrpark und Scope 3 Emissionen 13
Abbildung 10: Inhaltliche Systemgrenze 13
Abbildung 11: Beschreibung Systematik des Berechnungstools 32
Abbildung 12: Exkurs Bilanzierung von Grünstrom bei der Emissionsbilanzierung 43
Abbildung 13: Startbilanz mit nachrichtlichem Bereich 45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datengrundlage 16
Tabelle 2: Emissionsfaktoren Strom Scope 2 18
Tabelle 3: Emissionsfaktoren Strom Scope 3 (Vorkette) 18
Tabelle 4: Emissionen aus Strom 19
Tabelle 5: Emissionsfaktoren Erdgas 20
Tabelle 6: Emissionsfaktor Fernwärme 20
Tabelle 7: Emissionen aus Wärme 20
Tabelle 8: Fuhrparkemissionen 2012 22
Tabelle 9: Emissionsfaktoren Fuhrparkemissionen (Scope 1) 22
Tabelle 10: Emissionsfaktoren Fuhrparkemissionen (Scope 3) 22
Tabelle 11: Emissionsfaktoren Bahnreisen (Scope 3) 23
Tabelle 12: Emissionen durch Bahnfahrten der Hamburger Landesverwaltung 23
Tabelle 13: Emissionsfaktoren Flugreisen (Scope 3) 24
Tabelle 14: Flugemissionen der Hamburger Landesverwaltung 24
Tabelle 15: Dienstreiseemissionen der Hamburger Landesverwaltung 24
Tabelle 16: Emissionsfaktoren Arbeitsweg-Emissionsberechnung 25
Tabelle 17: Auswertung der Arbeitswegdaten der Mitarbeiter 25
Tabelle 18: Ergebnisse Papierverbrauch 27
Tabelle 19: Papiereigenschaften 27
Tabelle 20: Emissionsfaktor Papier 27
Tabelle 21: Emissionen aus der Kantine (Scope 3) 29
Tabelle 22: Emissionsfaktor Abfall 29

Einleitung

Die Klimapolitik in Hamburg wird seit vielen Jahren vorangetrieben. Die Ziele und erforderlichen Maßnahmen für die Anpassung Hamburgs an den Klimawandel sind im Hamburger Klimaplan festgehalten, der im Dezember 2015 veröffentlicht wurde. Bis 2050 will Hamburg die CO_2-Emissionen um mindestens 80 Prozent im Vergleich zu 1990 reduzieren. Bis 2030 sollen die CO_2-Emissionen in Hamburg halbiert werden. Um der Vorbildfunktion der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH) in diesem Zusammenhang gerecht zu werden, hat der Senat sich vorgenommen, die Landesverwaltung der Freien und Hansestadt Hamburg bis zum Jahr 2030 weitgehend CO_2-neutral[1] zu organisieren und den restlichen Kohlendioxidausstoß auszugleichen.

Um den Weg zur CO_2-neutralen Landesverwaltung aufzuzeigen, soll regelmäßig ein CO_2-Fußabdruck berechnet werden. Die Startbilanz bezieht sich auf das Jahr 2012, da neben dem oben genannten Basisjahr 1990 die Stadt Hamburg im Vergleich zu 2012 2 Mio. Tonnen CO_2-Emissionen einsparen will und sich daher dieses Bezugsjahr auch für die interne Bilanz der Landesverwaltung eignet. Des Weiteren ist die Datenverfügbarkeit aus dem Jahr 2012 hoch, da auch für die Erstellung des Hamburger Klimaplans eine Vielzahl von klimarelevanten Daten erhoben wurden und für das aktuelle Projekt herangezogen werden konnten.

Für die Erstellung dieser Startbilanz wurde die externe Fachberatung durch die FutureCamp Climate GmbH herangezogen. Die Federführung für die Projektkoordination seitens der FHH lag bei der Leitstelle Klima. Zudem waren Vertreterinnen und Vertreter aus vielen Hamburger Behörden intensiv im Projekt involviert. Nur so konnten die benötigten Daten zusammengestellt werden.

Beginnend mit der ersten Folgebilanz 2017 will die FHH die CO_2-Bilanz alle 5 Jahre fortschreiben. Dies stellt einen weiteren Baustein dar, Maßnahmen der FHH zur Erreichung der selbstgesetzten Klimaschutzziele bereitzustellen, und zugleich die Vorbildrolle der Landesverwaltung der FHH in diesem Kontext zu stärken.

Zur Berechnung der CO_2-Emissionen wurde ein für die FHH-Landesverwaltung spezifisches Excel-Tool erstellt. Das Berechnungstool, ermöglicht die in den jeweiligen Dienststellen separat gesammelten Daten kumuliert zusammen zu führen und zu berechnen. Des Weiteren ermöglicht das Berechnungstool die Ausweisung der Emissionen nach Emissionsquellen, eine grafische Auswertung und Ergebnispräsentation.

Der umfassende Bericht *„CO_2-Fußabdruck der Landesverwaltung der Freien und Hansestadt Hamburg*" enthält die CO_2-Startbilanz eines ausgewählten Teils der Landesverwaltung und ist der Ausgangspunkt für zukünftige Emissionsreduktionen.

Der Bericht gliedert sich in vier Kapitel und 7 Anhänge:

- In Kapitel 1 werden die Ergebnisse des Projektes vorgestellt.
- Kapitel 2 enthält allgemeine Informationen zum CO_2-Fußabdruck der FHH-Landesverwaltung, zum Umfang des Projektes sowie die Definition des iterativen Prozesses.
- Kapitel 3 erläutert das methodische Vorgehen, weitere Grundlagen, die Definition der Systemgrenzen sowie die Datensammlung und Berechnungsergebnisse.
- Der Bericht endet mit Kapitel 4, bestehend aus einem Fazit und konkreten Vorschlägen für die Zukunft.

[1] Als CO_2-neutral werden entweder tatsächlich CO_2-freie Prozesse bezeichnet, die keine Treibhausgasemissionen verursachen und damit keinen Einfluss auf das Klima haben, oder Prozesse, deren Emissionen vollständig kompensiert, also klimaneutral gestellt werden. Eine vollständige Vermeidung und Reduktion von Emissionen ist häufig technisch und wirtschaftlich nicht realisierbar. Aufgrund der globalen Wirksamkeit von Treibhausgasen ist es aber möglich, durch Klimaschutzprojekte, Emissionen an anderer Stelle zu vermeiden und dadurch Klimaneutralität über einen Emissionsausgleich herzustellen. Unter weitgehender Klimaneutralität wird verstanden, dass die CO_2-Bilanz durch einen entsprechenden Maßnahmenkatalog drastisch (z. B. um 80 %) reduziert wird. Ein gewisser Rest unvermeidbarer Emissionen wird in Kauf genommen.

- Anhang 1 beschreibt die Monitoring-Methode und liefert Informationen zur Nutzung der Excel-Berechnungs-Tools.
- Anhang 2 fasst den iterativen Prozess zusammen.
- Anhang 3 ist eine Anleitung für eine Online-Umfrage zur Erfassung der Arbeitsweg-Daten.
- Anhang 4 gibt einen Überblick über die Emissionsfaktoren.
- Anhang 5 beschreibt die duale Bilanzierung bei der Nutzung von Grünstrom.
- Anhang 6 stellt das Abkürzungsverzeichnis dar.
- Anhang 7 stellt die Ergebnisse inklusive der nur nachrichtlich erwähnten Emissionsquellen vor.

1 Ergebnis der CO_2-Startbilanz 2012

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der CO_2-Startbilanz der FHH-Landesverwaltung für das Jahr 2012 vorgestellt. Abbildung 1 gibt eine Übersicht über die inkludierten Behörden der Landesverwaltung der Freien und Hansestadt Hamburg, die allerdings je nach Emissionsquelle variieren. Eine ausführliche Beschreibung der organisatorischen und inhaltlichen Systemgrenzen findet sich in Kapitel 3.2.

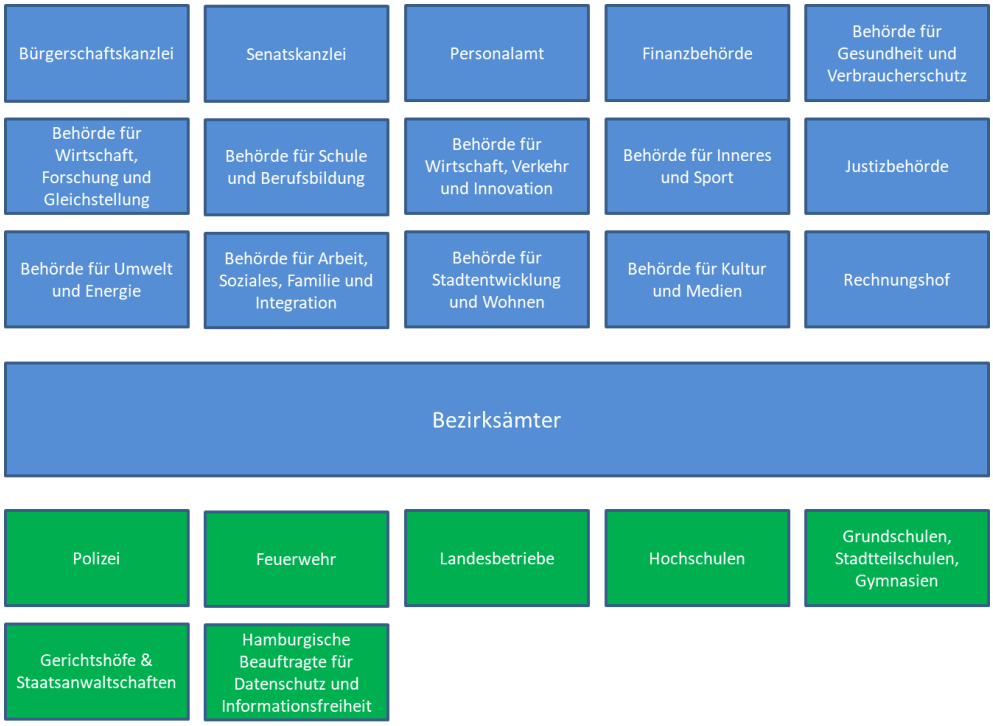

Abbildung 1: Organisatorischer Aufbau der Landesverwaltung der FHH

Die Emissionsbilanz orientiert sich an den Vorgaben des Greenhouse Gas Protocols[2], dem weltweit führenden Standard bei der Erstellung von CO_2-Fußabdrücken. Die CO_2-Startbilanz bezieht sich grundlegend auf Daten des Jahres 2012. In wenigen Fällen, in denen Daten aus 2012 nicht verfügbar waren und eine rückwirkende Erfassung zu aufwendig gewesen wäre, wurden Daten nach 2012 verwendet oder Hochrechnungen vorgenommen.

Bei der Definition der Bilanzgrenzen wird zwischen **organisatorischen und inhaltlichen Systemgrenzen** unterschieden. Im Rahmen der Festlegung inhaltlicher Systemgrenzen wird über den Einbezug von Emissionsquellen und somit auch über spezifische Tätigkeiten der Landesverwaltung entschieden. Durch das Definieren organisatorischer Systemgrenzen wird festgelegt, welche Behörden der Landesverwaltung innerhalb der Bilanzgrenzen liegen.

[2] https://ghgprotocol.org/

Das GHG-Protokoll definiert **drei unterschiedliche Bereiche, sog. Scopes**, dies verdeutlicht nachfolgende Abbildung 2. Genaueres zu den verschiedenen Scopes erfolgt in Kapitel 3.1 Grundlagen.

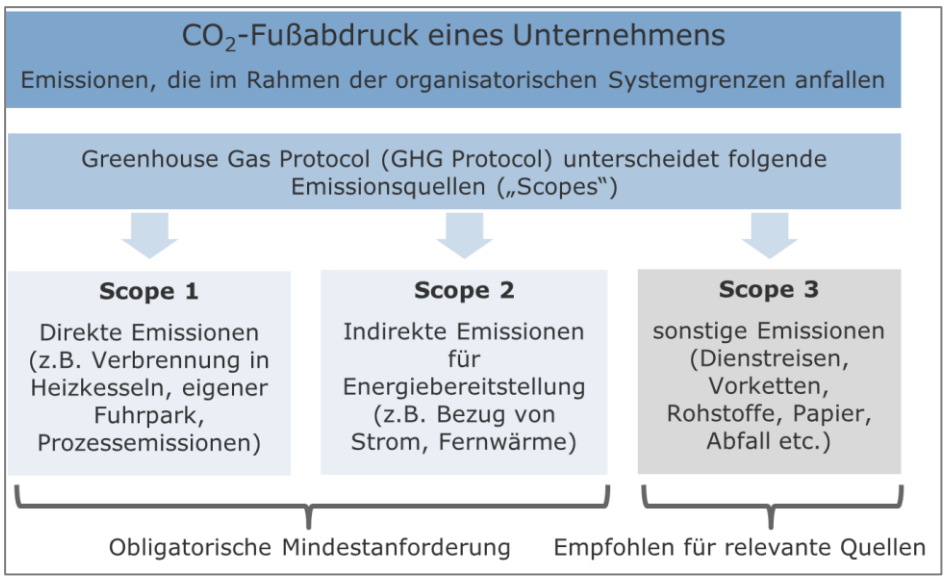

Abbildung 2: Emissionsquellen (Scopes) in Anlehnung an das GHG-Protocol

Die Ergebnisse der ersten Emissionsbilanz der Landesverwaltung der Freien und Hansestadt Hamburg sind in Abbildung 3 und Abbildung 4 aufgezeigt. Insgesamt belaufen sich die **Emissionen im Jahr 2012 innerhalb der definierten Systemgrenzen auf 414.523 t CO_2.**

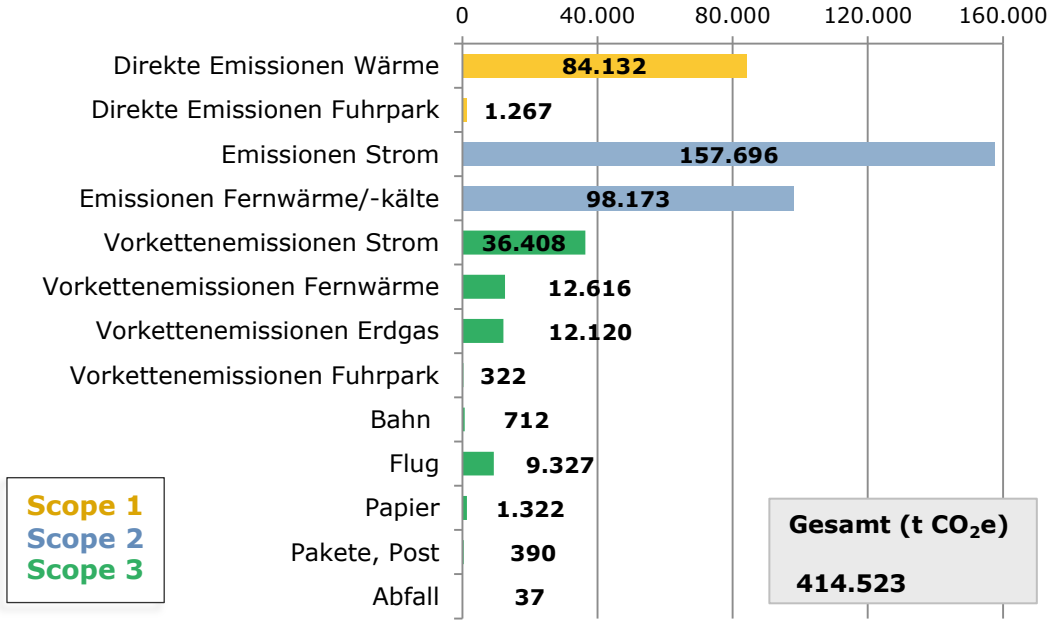

Abbildung 3: Startbilanz der Hamburger Landesverwaltung

Emissionen nach Scopes [tCO_2e]		
Scope 1 - Direkte Emissionen		
	Direkte Emissionen Wärme	84.132
	Direkte Emissionen Fuhrpark	1.267
Empfehlung für die Zukunft		
	Direkte Emissionen flüchtiger Gase aus Kühlmittelverlusten	0
	Summe Scope 1	**85.400**
Scope 2 - Indirekte Emissionen		
	Emissionen Strom	157.696
	Emissionen Fernwärme/-kälte	98.173
	Summe Scope 2	**255.869**
Scope 3 - Sonstige indirekte Emissionen		
	Vorkettenemissionen Strom	36.408
	Vorkettenemissionen Fernwärme	12.616
	Vorkettenemissionen Erdgas	12.120
	Vorkettenemissionen Fuhrpark	322
	Bahn	712
	Flug	9.327
	Arbeitsweg der Mitarbeiter	nachrichtlich
	Kantinen-Essen	nachrichtlich
	Papier	1.322
	Pakete, Post	390
	Abfall	37
	Summe Scope 3	**73.254**
	Summe	**414.523**

Emissionen nach wesentlichen Emissionsbereichen - detailliert [tCO_2e]	
Wärmebedarf (inkl. Vorkette)	207.041
Strombedarf (inkl. Vorkette)	194.104
Fuhrpark (inkl. Vorketten)	1.589
Bahn	712
Flug	9.327
Papier	1.322
Arbeitsweg der Mitarbeiter	nachrichtlich
Post/Pakete	390
Kantine	nachrichtlich
Abfall	37
Summe	**414.523**

Abbildung 4: Emissionen tabellarisch

Abbildung 5 zeigt die Emissionen aufgeteilt nach verschiedenen Emissionsquellen. Besonders emissionsrelevante Bereiche sind dabei die Bereiche Wärme (50 %) und Strom (47 %), gefolgt von den Dienstreisen mit allerdings nur 2,4 % der Gesamt-emissionen. Bei den Dienstreisen sind mit 93 % der Emissionen vor allem die Flüge emissionsrelevant. Die Grafik (rechter Teil) zeigt zudem die Emissionsquellen des Wärmebedarfs. Für den Großteil der Wärmeemissionen sind die Schulen verantwortlich. Diese machen mit einem Anteil von 51 % mehr als die Hälfte aller Wärmeemissionen aus, gefolgt von der Verwaltung mit 20 % und den Hochschulen mit 18 %. Polizei und Feuerwehr sowie die von Dritten angemieteten Flächen für Verwaltung und Hochschulen verursachen nur einen sehr geringen Anteil der Emissionen. Bei der Betrachtung des Gesamt-Ergebnisses im Vergleich zu anderen Bundesländern fällt der Umfang der Startbilanz der Freien und Hansestadt Hamburg auf. Hierbei sollte jedoch erwähnt werden, dass der Einbezug der Schulen, die üblicherweise unter kommunaler Verwaltung nicht in Bilanzen einer Landesverwaltung aufgenommen werden, hier einen großen Anteil an den Emissionen haben.

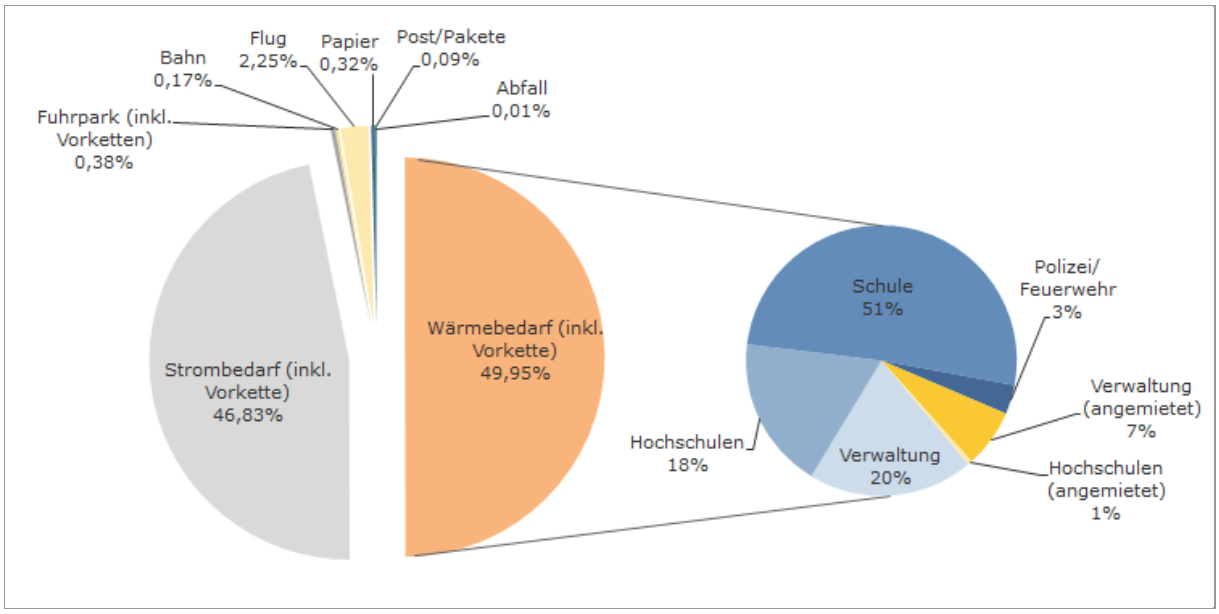

Abbildung 5: Emissionen nach Emissionsquellen

Die nachfolgende Abbildung 6 zeigt die Emissionen aufgeteilt nach den verschiedenen Scopes. Dabei ist ersichtlich, dass Scope 2 den größten Anteil der Emissionen ausmacht. Ursache hierfür sind die Stromemissionen der FHH-Landesverwaltung. Da sich die vorliegende CO_2-Startbilanz rückwirkend auf das Jahr 2012 bezieht, in welchem noch kein Ökostrom bezogen wurde, sind die Scope 2 Emissionen des Strombezugs ein relevanter Bereich. Positiv ist, dass bereits 2008 Maßnahmen ergriffen wurden, um Strom aus erneuerbaren Energien über RECS-Zertifikate zu kaufen. Genaueres hierzu ist im Kapitel 3.4.1 nachzulesen. In den Folgejahren nach 2012 bezieht die Hamburger Landesverwaltung Grünstrom (mit wenigen Ausnahmen bei angemieteten Objekten). Der Grünstrom geht dann mit einem Emissionsfaktor von 0 kg CO_2/kWh in die Emissionsbilanz (Scope 2) ein, wodurch sämtliche Scope 2 Stromemissionen gleich 0 sind und nur noch Emissionen durch Fernwärme verbleiben. Auf diese Weise ist jetzt schon ersichtlich, welche Bedeutung der Bezug von Grünstrom hat.

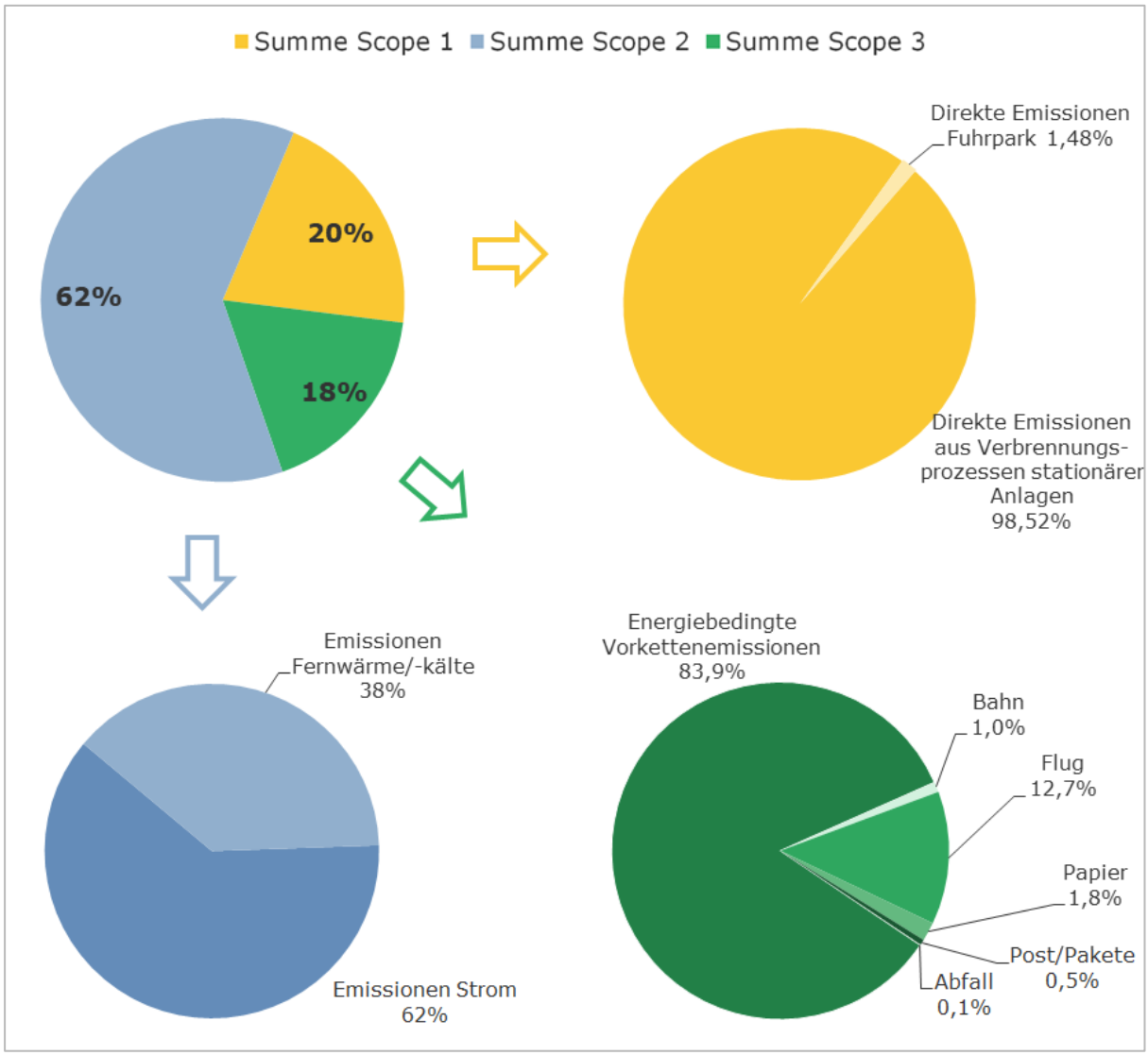

Abbildung 6: Emissionen nach Scopes

2 Projektbeschreibung

2.1 Allgemeine Informationen und Umfang

Kontaktinformationen	Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Umwelt und Energie, Leitstelle Klima Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburg **Zentraler Ansprechpartner:** Herr Bart Jan Davidse Email: bartjan.davidse@bue.hamburg.de Tel.: +49 (0)40 428 40 3340 **Inventar erstellt durch:** FutureCamp Climate GmbH Aschauer Str. 30, 81549 München, Deutschland
Umfang der Studie	Die Erstellung des CO_2-Fußabdrucks der Landesverwaltung der Freien und Hansestadt Hamburg hat das Ziel, einen weiteren Baustein zu den Maßnahmen der FHH zur Erreichung der selbstgesetzten Klimaschutzziele bereitzustellen und zugleich die Vorbildrolle der Landesverwaltung der FHH in diesem Kontext zu stärken. Der Bericht beinhaltet eine wesentliche Erfassung der Scope 1 + Scope 2 Emissionen. Aufgrund datenschutzrechtlicher Gründe werden aber nicht alle Scope 1 Emissionen berücksichtigt. Bei den Scope 3 Emissionen erfolgt eine Teilerfassung, wobei relevante Scope 3 Emissionen betrachtet werden. Zudem enthält der Corporate Carbon Footprint (CCF) Hinweise zu möglichen Verbesserungen und Erweiterungen für zukünftige Erfassungen. Der vorliegende Bericht beinhaltet - die Definition der Systemgrenzen, - die Datensammlung, - die Berechnungsmethodik der CO_2-Startbilanz, - die verwendeten Emissionsfaktoren sowie - mögliche Weiterentwicklungen.
Beschreibung der untersuchten Bereiche	Siehe Kapitel 3.5.1 – 3.5.6
Zusätzliche Treibhausgase im Inventar	-
Erfasster Zeitraum	Startbilanz für 2012

2.2 Iterativer Prozess

Um die kontinuierliche Kompatibilität der CO_2-Bilanzierungsmethodik mit den (sich ggf. wandelnden) Anforderungen des Hamburger Klimaplans und den Klimazielen der Landesverwaltung der FHH zu gewährleisten, ist ein iterativer Prozess notwendig. In diesem Bericht werden zu dem bereits etablierten CO_2-Monitoring in jedem Bereich Maßnahmen vorgeschlagen und mögliche Weiterentwicklungen sichtbar gemacht, die für eine stetige Verbesserung und Erweiterung des CO_2-Monitorings und der Erstellung der CO_2-Bilanz nötig sind. Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht diesen Prozess.

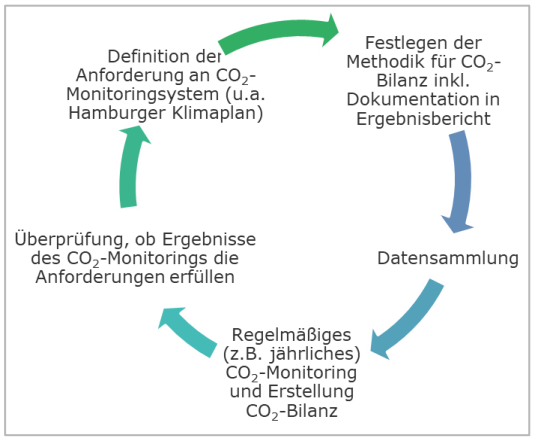

Abbildung 7: Vorschlag zur Gestaltung des iterativen Prozesses

Für den iterativen Prozess werden von FutureCamp im Bericht sowie in der Berechnungstabelle verschiedene Hilfestellungen gegeben.

In der aktuellen Berechnungstabelle wurde bereits eine Unterteilung in die „market based" und „location based" Methode unternommen. Dies ist mit der Verwendung von Grünstrom ab 2013 ein wichtiger Baustein im iterativen Prozess. Genaueres hierzu ist im Kapitel 3.4.1.1 unter „iterativer Prozess" sowie im Anhang 5: Exkurs Grünstrombilanzierung zu finden. Außerdem wird eine Vorlage des Excel-Tools für die CO_2-Bilanzierung der Folgejahre mitgeliefert. In diesem sind bereits die für die nächsten Jahre notwenigen Änderungen eingebaut. Dabei handelt es sich um Berechnungen, die sich im Vergleich zur Startbilanz aufgrund neuer Datensätze verändern können, wie zum Beispiel im Bereich der Flug- und Bahndaten. Werden zukünftig andere Emissionsfaktoren benötigt, weil sich beispielsweise die Strom- oder Wärmequellen der FHH-Landesverwaltung im Vergleich zum Jahr der Startbilanz 2012 ändern, sind diese im Tabellenblatt „EF[3]" des Excel-Tools anzupassen und teilweise schon integriert. Für die zukünftige Berechnung der Emissionen, die aus dem Arbeitsweg der Mitarbeiter zum Arbeitspatz hin bzw. zurück resultieren, sind Emissionsfaktoren für verschiedene mögliche Verkehrsmittel gegeben. Zudem sind im Excel-Tool Empfehlungen für die Zukunft aufgeführt, die mit „Ausfüllen" direkt in die Ergebnisberechnung mit einfließen, wie zum Beispiel eigenerzeugter Strom und Wärme oder das „Tanken" im Bereich der E-Mobilität.

Im Bericht wurden für die Folgejahre Hinweise für alle zukünftig notwendigen/ möglichen Veränderungen gegeben. Zudem wird eine Anleitung für eine Mitarbeiterumfrage zur Verfügung gestellt, um die Arbeitsweg-Daten der Mitarbeiter zu erfragen (siehe Anhang 3).

[3] Emissionsfaktoren

3 Daten und Hintergründe für die CO_2-Startbilanz der FHH-Landesverwaltung

Die Startbilanz ist die erste systematische CO_2-Emissionserfassung der Landesverwaltung der FHH für das Jahr 2012 und sie schafft die Basis für die weitere dauerhafte Bilanzierung der THG-Emissionen. Für das Ziel, bis zum Jahr 2030 weitgehende Klimaneutralität zu erreichen, liefert sie damit eine Bewertungs- und Handlungsgrundlage. Die Startbilanz macht im Rahmen der derzeit vorhandenen Daten die Emissionspositionen in unterschiedlichen Bereichen transparent. Sie schafft weiterhin die Grundlage, relevante Handlungs- und Maßnahmenbereiche zu identifizieren, Zielpfade zu benennen und deren Erfüllung zu kontrollieren.

Im Folgenden werden die Vorgehensweise der CO_2-Bilanzierung und die Ergebnisse dargestellt. Zu jeder Emissionsquelle gibt es einen Abschnitt zum iterativen Prozess. Relevante Aspekte und Verbesserungsvorschläge mit Blick auf die Fortführung der Emissionsbilanz finden sich im Kapitel 4 sowie in Anhang 2: Iterativer Prozess.

3.1 Grundlagen

In diesem Abschnitt werden die wesentlichen Aspekte der Startbilanz vorgestellt, die vorgenommene Ausgestaltung begründet und die Ergebnisse bewertet.

Das Vorgehen bei der Bilanzierung orientiert sich – wo immer möglich – an den Berichtsvorgaben des **Greenhouse Gas (GHG) Protocols**[4]. Dieser Standard ist international bei der CO_2-Bilanzierung die maßgebliche Referenz, so beispielsweise auch Anforderung bei der Erstellung einer durch externe Prüfer zertifizierten CO_2-Bilanz.

Die Emissionsbilanzierung nach GHG Protocol entspricht folgenden Prinzipien:

- **Relevanz:** Definition und adäquate Ansprache der relevanten Zielgruppen.
- **Vollständigkeit:** Einbezug aller relevanten Emissionsquellen innerhalb der Systemgrenze und Offenlegen von Ausnahmen.
- **Kontinuität als Empfehlung für die Zukunft:** Verwendung der gleichen Methodik für die Projektlaufzeit; Offenlegen von Änderungen im Vorgehen.
- **Transparenz:** Nachvollziehbare Ausweisung der Datenquellen und Darlegung der Berechnungsmethoden sowie Beschreibung von Datenlücken.
- **Genauigkeit:** Vermeidung von Unsicherheiten soweit möglich; Ausschluss systematischer Fehler in der Berechnung.

Scope 1 Emissionen:

Das sind einerseits die direkten Emissionen, die in einem Unternehmen oder einer Organisation durch die Nutzung eigener Heizkessel oder des eigenen Fuhrparks oder durch sonstige Emissionen aus Produktionsprozessen entstehen.

Scope 2 Emissionen:

Andererseits müssen auch indirekte Emissionen berücksichtigt werden, welche durch Energiebereitstellung (Strom, Wärme, Fernwärme) entstehen.

Scope 3 Emissionen:

Im Scope 3 werden letztendlich die übrigen Emissionen eines Lebenszyklus erfasst, die mit der Unternehmens-/ Organisationstätigkeit im direkten Zusammenhang stehen. Das

[4] Gründung 1998 durch World Resources Institute (WRI) und World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Mehr Informationen: http://www.ghgprotocol.org

sind beispielsweise Emissionen aus Dienstreisen, aus der Verbrennung oder Deponierung von Abfall beziehungsweise aus den Abwässern, Emissionen durch die Nutzung von Papier, etc..

Die Scope 3 Emissionen entstehen oftmals außerhalb des Kontrollbereichs des Unternehmens oder der Institution. Daten zu diesen zu sammeln, ist daher entweder schwer oder unmöglich. Wenn ohne vertretbaren Aufwand keine Daten über bestimmte Stoffströme, Zusammensetzungen oder Emissionsfaktoren erhältlich sind, kann bewusst eine engere Systemgrenze gesetzt werden. Daher sind Scope 3 Emissionen im Gegensatz zu den Scope 1 und Scope 2 Emissionen kein verpflichtender Bestandteil einer CO_2-Fußabdruck-Bestimmung nach dem GHG-Protocol.

Die Bilanzierung der Emissionen ist zudem als Vorschlag zu verstehen, die Schwerpunkte sollen in Abhängigkeit der operativen Ausrichtung und des Treibhauspotenzials eines Unternehmens oder einer Institution gesetzt werden.

Im nachfolgenden Kapitel finden sich Informationen über die Definition der Systemgrenzen. Kapitel 3.3 gibt genaue Auskunft darüber, welche Daten für die Berechnung der jeweiligen Emissionsquellen verwendet wurden und welche Emissionsquellen bei der Erstellung der Bilanz berücksichtigt wurden.

3.2 Definition der Systemgrenzen für die Landesverwaltung der FHH

Im Rahmen der Projektumsetzung wurden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Datenverfügbarkeit
- Abgrenzbarkeit dieser Daten (eindeutige Zuordnung möglich?)
- Möglichkeiten der Offenlegung

Aus Datenschutzgründen sollen nicht alle Verwaltungsbereiche der Landesverwaltung der FHH mit aufgenommen werden. Wichtig ist

- die transparente Darstellung der einbezogenen Bereiche,
- die Begründung der Definition,
- ggf. der Verweis auf andere Berichtsformen der CO_2-Emissinoen nicht integrierter Bereiche und
- falls möglich die Betrachtung einer Ausweitung der Systemgrenzen für die Zukunft bzw. die Begründung, falls auch zukünftig keine Erweiterung stattfinden soll.

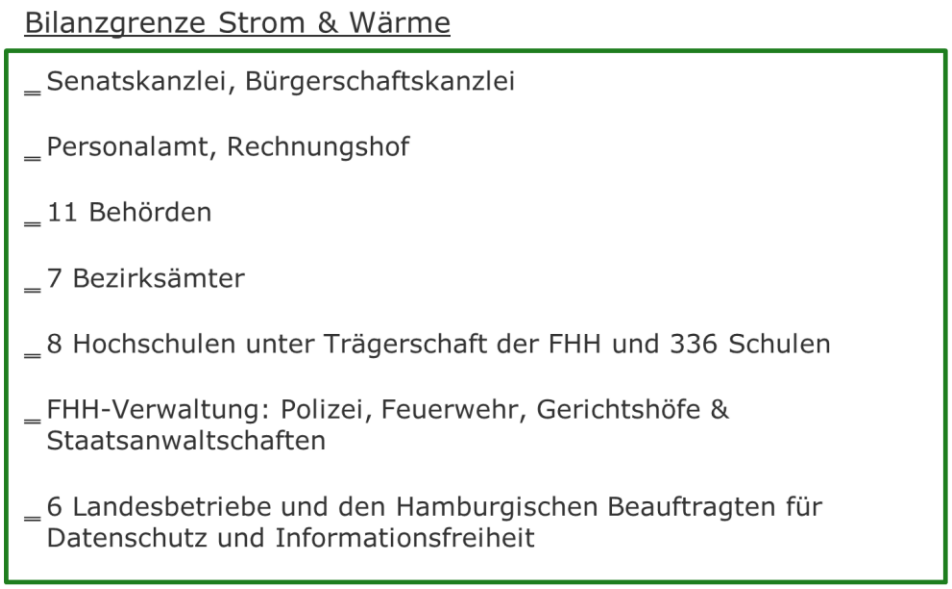

Abbildung 8: Operationale Systemgrenze für Strom & Wärme

Im Bereich der Strom- und Wärme Emissionen wird damit vollumfänglich berichtet. Im Bereich der Landesbetriebe sind diejenigen in die Erfassung mitaufgenommen worden, deren Tätigkeitsgebiet sich im Wesentlichen auf den Verwaltungsbereich der FHH bezieht, ausgenommen wurden zum Beispiel Unternehmen der FHH.

Damit sind folgende Landesbetriebe innerhalb der Bilanzgrenze:

- Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV)
- Landesbetrieb Verkehr (LBV)
- Schulbau Hamburg (SBH)
- Hamburger Institut für Berufliche Bildung (HIBB)
- Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG)
- Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI)

Bilanzgrenze Fuhrpark und Scope 3 Emissionen

- Senatskanzlei, Bürgerschaftskanzlei
- Personalamt, Rechnungshof
- 11 Behörden
- 7 Bezirksämter
- 8 Hochschulen unter Trägerschaft der FHH und 336 Schulen
- FHH-Verwaltung: Polizei, Feuerwehr, Gerichtshöfe & Staatsanwaltschaften
- 6 Landesbetriebe und den Hamburgischen Beauftragten für Datenschutz und Informationsfreiheit

Abbildung 9: Operationale Systemgrenze für Fuhrpark und Scope 3 Emissionen

Dies entspricht einem Großteil der Scope 1 und Scope 2 Emissionen. Aus datenschutzrechtlichen Gründen fehlen nur wenige Scope 1 Emissionen des Fuhrparks. Hier kann auf Veröffentlichungen des Klimaplans verwiesen werden. Die FHH wird damit entsprechend der Verfügbarkeit der Daten im Bereich der Scope 1 und der Scope 2 Emissionen eine nahezu vollumfängliche Berechnung vornehmen.

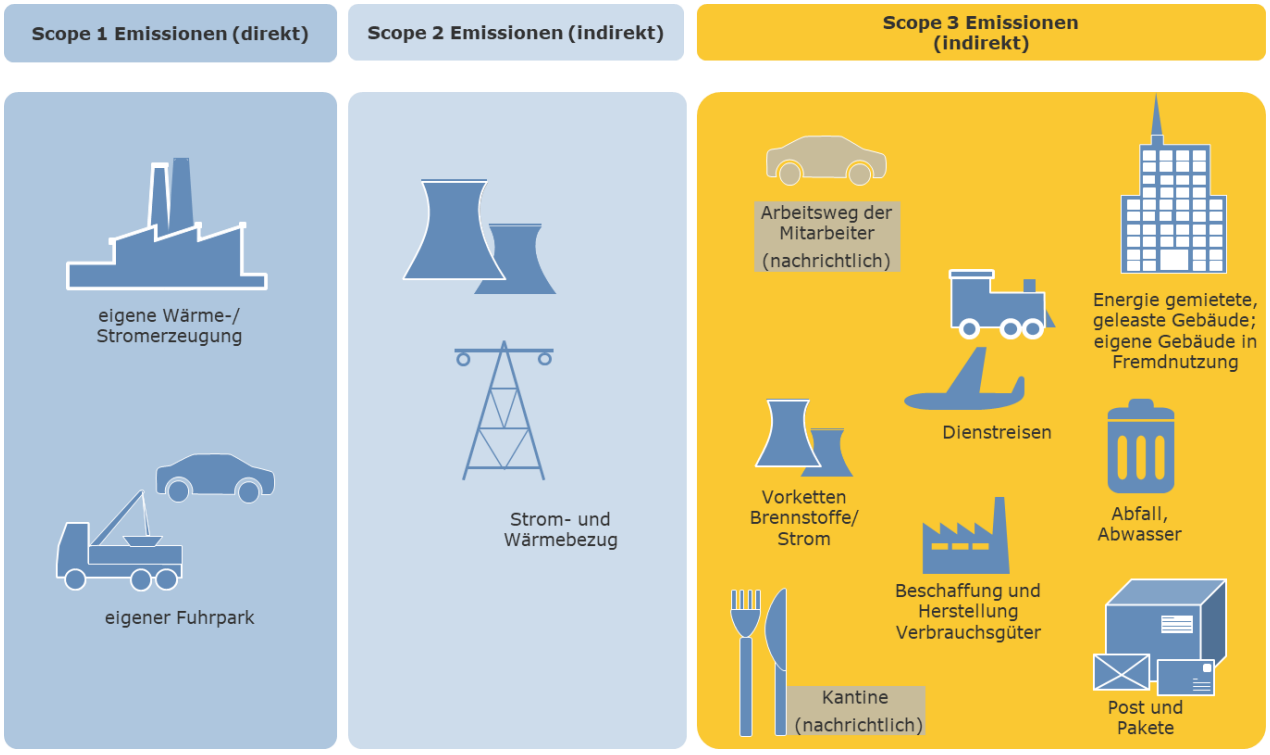

Abbildung 10: Inhaltliche Systemgrenze

Die Mindestanforderungen der Integration der **Scope 1** und **Scope 2** Emissionen ist wesentlich für die Erstellung einer CO_2-Bilanz und bei der FHH erfüllt. Auch wesentliche Scope 3 Emissionen wie Dienstreisen sollen integriert werden.

Folgende Auflistung zeigt die integrierten Scope 3 Emissionen

- Vorketten-Emissionen bei der Energiebereitstellung
- Dienstreisen
  - Flug
  - Bahn
- Arbeitsweg der Mitarbeiter (nur nachrichtlich)
- Kantinen-Mahlzeiten der MA (nur nachrichtlich)
- Beschaffung (z.B.: Papierbedarf)
- Post und Paketversand
- Abfall

„Nachrichtliche" Integration einer Emissionsquelle: Hier kann generell beschrieben werden, welche Emissionen anfallen und ob und welche Reduktionspotenziale vorhanden sind. Mit Hilfe von Pauschalwerten und Hochrechnungen können zudem spezifische Werte ermittelt werden.

Blick in die Zukunft: Wenn vorerst Emissionsquellen nicht integriert werden sollen, kann die Ankündigung einer Erweiterung der Systemgrenzen in Zukunft positive Signale setzen.

Generell können folgende Gründe für die Ausweitung von Systemgrenzen sprechen:

1) **Erfüllung von Standardvorgaben, hier des GHG-Protocols:**
   Empfehlung des GHG-Protocols, ALLE relevanten Scope 3 Emissionen miteinzubeziehen.
2) **Kostenoptimierung:**
   Konformität der Startbilanz und des Berichts von Anfang an mit den Anforderungen des GHG-Protocols erspart zusätzlichen Aufwand durch nachträgliche Anpassungen.
3) **Möglichkeit der externen Verifizierung:**
   Verifizierung der Start- und Folgebilanzen durch ein unabhängiges Prüfunternehmen erfordert die Erstellung von Bilanz und des Berichts gemäß einem anerkannten Standard.
4) **Risikosteuerung:**
   Vollständigkeit der Emissionsbilanz macht das Projekt gegenüber Kritikern weniger angreifbar. Scope 3 Emissionen sind häufig ein relevanter Anteil in einer Emissionsbilanz.
5) **Schaffung weiterer Reduktionspotentiale:**
   Einbezug weiterer Emissionsquellen und Bereiche komplettiert die Bilanz und schafft evtl. Spielraum für Emissionsreduktionsmaßnahmen im eigenen Bereich.
6) **Verhältnis Aufwand-Wirkung:**
   Einige der optionalen Emissionsquellen lassen sich mit relativ geringem Aufwand inkludieren, z. B. Abfall über Pauschalwerte und Mitarbeiterstatistiken.

3.3 Datensammlung und Emissionsfaktoren

Für die Berechnung der Emissionen der FHH-Landesverwaltung werden sogenannte „Emissionsfaktoren" genutzt. Ein Emissionsfaktor zeigt die Treibhausgasemissionen pro Einheit, wie z. B. die erzeugten t CO_2e pro verbrauchter Kilowattstunde Strom. Emissionsfaktoren müssen für die Berechnung zeitlich, technologisch und geografisch aktuell sein. Auch ist die Qualität zu beachten, die oft nicht einheitlich ist. Teilweise werden nur direkte Emissionen (z. B. Verbrennung von Erdgas) betrachtet, dabei wird die Vorkette außer Acht gelassen. Die Inkludierung der Vorkette (wie z. B. die Exploration, Förderung und der Transport von Erdgas bis zum Verbrennungsort) ist jedoch ebenso ein relevanter Teil der Emissionsberechnung. Emissionsfaktoren müssen aus offiziell anerkannten, zuverlässigen und aktuellen Quellen stammen. Die genutzten Werte der CO_2-Bilanzierung der Landesverwaltung stammen aus folgenden Datenbanken:

- UBA (Umweltbundesamt),
- DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs),
- Ecoinvent,
- GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) oder
- aus Angaben des Energieversorgers oder aus eigenen Berechnungen von FutureCamp, wenn Datenbanken kein oder für das vorliegende Projekt ungenaue Daten liefern.

Vorrangig werden die Werte genutzt, die von der FHH-Landesverwaltung zur Verfügung gestellt wurden. Handelt es sich jedoch wie bei Strom um Werte aus einem aktuelleren Bezugsjahr, wird auf Emissionsfaktoren zurückgegriffen, die für die Startbilanz des Jahres 2012 zutreffen (Nutzung des Emissionsfaktors für Strom aus dem Jahr 2012).

Oftmals werden in der Berechnung Werte von DEFRA genutzt. DEFRA ist das Ministerium für Umwelt, Ernährung und ländliche Angelegenheiten im Vereinigten Königreich von Großbritannien. Das Ministerium gibt bereits seit vielen Jahren eine Vielzahl von Emissionsfaktoren aus allen möglichen Bereichen bekannt, die hervorragend für Emissionsberechnungen genutzt werden können. Es handelt sich dabei immer um sehr aktuelle Werte, da das gesamte Angebot an Emissionsfaktoren jährlich aktualisiert wird. Gerade im Bereich der Arbeitsweg-Emissionen bietet DEFRA viele Werte für alle gebräuchlichen Fahrzeugtypen und Kraftstoffe. Gibt es ebenso aktuelle Daten vom UBA (Umweltbundesamt), werden diese Werte bevorzugt genutzt. Allerdings gibt dieses nicht jährlich Daten heraus und zudem nicht gesammelt. Zu bestimmten Bereichen werden unregelmäßig einige wenige Emissionsfaktoren veröffentlicht. Für die meisten Emissionsbereiche gibt es hier jedoch keine jährlich aktualisierten Werte. Es wird daher dann auf DEFRA–Werte aus dem Jahr 2018 zurückgegriffen. Für die Berechnung des Emissionsfaktors für den deutschen Strom-Mix konnten UBA-Werte für die Berechnung genutzt werden. GEMIS wird für einige Fuhrparkdaten genutzt. Bei GEMIS handelt es sich um eine kostenlose Datenbank des Öko-Instituts, welche ebenfalls jährlich aktualisiert wird.

Im Folgenden wird der Prozess der Datensammlung näher beschrieben. Die genutzten Daten stammen größtenteils aus dem Jahr 2012, in einigen Ausnahmen muss jedoch auch auf Daten von späteren Jahren, aufgrund der Verfügbarkeit, zurückgegriffen werden. Dies ist bei den Bahndaten, den Arbeitswegdaten, dem Papierverbrauch und bei Post und Paketen der Fall. Die größten Emissionen stammen jedoch aus dem Strom- und Wärmebereich. Hier konnte komplett auf Daten aus dem Jahr 2012 zurückgegriffen werden. Im Excel-Tool ist das Bezugsjahr der Daten auf jedem Tabellenblatt ersichtlich.

Tabelle 1 zeigt die Datengrundlage für die verschiedenen Emissionsquellen.

Emissions-quelle	Darunter subsumiert:	Quelle Emissions-faktor (EF)	Datenqualität / Kommentar
Energie	Strom	Berechnung der Vorketten-emissionen durch FC; DEFRA 2018; Umweltbundesamt 2017	Sehr gut; Werte wurden nahezu exakt für alle Liegenschaften ermittelt; Iterativ: bei Strom kann ab 2013 Ausweisung gem. market-based und location-based Methodologie erfolgen
	Wärme (Fernwärme, Nahwärme, Gas)	FHH-Landesverwaltung; DEFRA	
Fuhrpark	Fuhrpark	FHH-Landesverwaltung (GEMIS 4.95); DEFRA 2018	Sehr gut; Gesamtverbrauch wird in l bzw. kg angegeben; Für einige nicht erfasste Behörden wurde anhand der Mitarbeiterzahl eine Hochrechnung vorgenommen.
Dienstreisen	Bahn	UBA 2012; Eigene Berechnung anhand Angaben der Bahn-Urkunde 2017	Sehr gut; Wert für Bahnreisen wurde exakt ermittelt
	Flug	atmosfair.de	Gut; Wert für Flugreisen wurde anhand der Ausgaben für die Emissions-kompensation errechnet. Noch exakter wären Strecken.
Arbeitsweg	PKW/Motorrad, ÖPNV, Fahrrad/Fuß	DEFRA 2018	Mittel; Basis: Mitarbeiterbefragung aus 2013, an welcher 385 MA teilnahmen. Anpassung der Berechnung auf aktuelle MA-Zahlen (Extrapolation). Neue angepasste Umfrage ratsam
Beschaffung	Kopierpapier	DEFRA 2018	Gut; Ermittlung exakter Verbrauchswerte; Verbesserung bzgl. des Papierbedarfes von Druckern am Arbeitsplatz (ansonsten Etagen-Drucker) möglich, die bisher nur über den Unsicherheitsfaktor erfasst sind. Erweiterung bzgl. Papier möglich (Blöcke; Umschläge, etc.)
	Post/Pakete	DHL	Sehr gut; Ermittlung exakter Werte anhand Kompensations-Zertifikaten von DHL
Kantine	Kantinenessen	Eigene Berechnung FC	Mittel; Ermittlung des Wertes anhand eines durch Projekt „Klimateller" berechneten Reduktionspotentials. Weitere Datenerfassung nötig.
Abfall	Abfall	Eigene Berechnung FC	Mittel; Der durchschnittliche Haushaltsabfall je Einwohner/Tag wird auf die MA und Anzahl der Arbeitstage hochgerechnet, Abfallarten können abgefragt werden.

Tabelle 1: Datengrundlage

3.4 Berechnung der Emissionen

Im folgenden Kapitel wird genauer auf die Berechnung der Emissionen eingegangen. Hierzu werden die einzelnen Emissionsquellen der Landesverwaltung genauer betrachtet. Eingegangen wird auf die Datenbeschaffung, den Status Quo, die Berechnung sowie auf den iterativen Prozess. Immer aufgeführt werden auch die genutzten Emissionsfaktoren sowie die Ergebnisse der Emissionsberechnung der einzelnen Bereiche.

3.4.1 Energie

Die Energieverbräuche (Wärme und Strom) der in der Systemgrenze inkludierten Landesliegenschaften wurde von der Behörde für Umwelt und Energie bereitgestellt. Die Daten wurden in Form eines Auszugs aus dem Klimaschutz-Controlling mit Informationen über den genutzten Strom und das Erdgas, sowie einer tabellarischen Auflistung der unbereinigten Verbrauchsdaten von Strom, Erdgas und Fernwärme für die öffentliche Verwaltung der Freien und Hansestadt Hamburg für die Jahre 2012 bis 2016 übergeben und für 2012 ausgewertet.

Die Stadt Hamburg besitzt eine besondere Vorbildfunktion, die seit dem Masterplan Klimaschutz, Drucksache 20/8493, Juni 2013, vor allem im Bereich der städtischen Infrastruktur Ausdruck findet und eine Vorreiterrolle bei der Versorgung aus regenerativen Quellen spielen soll, besonders bei öffentlichen Gebäuden. Seit dem Jahr 2008 bezieht die FHH-Landesverwaltung daher für die eigenen Liegenschaften vollumfänglich Strom aus erneuerbaren Energien. Von 2008 bis 2012 wurde dies allerdings über RECS-Zertifikate sichergestellt. Der Kauf von RECS-Zertifikaten kann jedoch für die Berechnung nicht als „100 %-Ökostrom" bewertet werden. Über RECS-Zertifikate (abgelöst durch GoO bzw. HKN[5]) konnte vor allem vor 2013 (ein Herkunftsnachweisregister entstand für RECS Zertifikate erst danach) nicht sichergestellt werden, woher der Strom stammt. Zudem waren weitere Kritikpunkte wie „Nicht-Förderung" von Neu-Anlangen auschlaggebend, Verbesserungen in diesem System durchzusetzen. Den Strom durch den Kauf von RECS-Zertifikaten als Ökostrom und damit für Scope 2 mit „0" zu bewerten, ist daher nicht anzuraten. Aus diesem Grund wird in der Berechnung für die Startbilanz 2012 der Deutsche Strommix angewandt.

Ab 2013 wird Ökostrom nicht mehr über RECS-Zertifikate genutzt. Es handelt es sich nunmehr um Ökostrom aus Direktvermarktung, der zu mindestens 75 % aus erneuerbarer Energie sowie zu maximal 25 % in hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erzeugt wird. Ab 2012 wird zudem, als ein Bestandteil des Klimaschutzkonzeptes der FHH, ein kleiner Anteil der benötigten Erdgasmenge für die öffentlichen Gebäude und eine Reihe von einbezogenen Einrichtungen seit dem 1.1.2012 durch Bioerdgas substituiert. Dieser Anteil beträgt rd. 10 Mio. kWh/a. Der dadurch gesparte Anteil von 10 Mio. kWh/a an Erdgas wird in der Berechnungsdatei von den restlichen Wärmeemissionen abgezogen.

Neben den eigenen Räumen der Landesverwaltung gibt es weitere Gebäude über Drittmarktanmietungen. Diese Strom- und Wärmebedarfe des Jahres 2012 wurden über eine Excel-Tabelle von der Sprinkenhof GmbH übermittelt. Nur wenige Daten können nicht vollständig genutzt werden. In diesen Fällen wurden Verträge erst innerhalb des Jahres 2012 abgeschlossen, zudem ist der Zeitpunkt des Vertragsabschlusses nicht bekannt, weshalb die Daten in dieser Form nicht genutzt werden konnten. Eine Abfrage der exakten Daten dieser Liegenschaften zu Strom- und Wärmebedarfen ist für die Startbilanz zunächst zu aufwändig. Da der spezifische Strom- bzw. Wärmeverbrauch des Jahres 2016 in kWh/m² bekannt ist, konnten über die vorhandenen Daten zur Mietfläche der Drittmarktanmietung des Jahres 2012 die Jahresverbräuche hochgerechnet werden,

[5] Guarantee of Origin: Ein Guarantees of Origin Zertifikat (GoOs, in Deutschland üblich ist die Bezeichnung Herkunftsnachweis, HKN) besagt, dass eine bestimmte Menge Strom (1 MWh) tatsächlich aus erneuerbaren Energiequellen generiert wurde. GoOs sind Bestandteil des European Energy Certificate Systems (EECS). GoOs dienen ausschließlich Kennzeichnungs- und Transparenzzwecken und enthalten insbesondere Informationen zu der verwendeten Energiequelle, der Technologie und zu Standort/ Größe/ Jahrgang des Kraftwerks. Es erfolgt jedoch keine wertende Aussage zu der ökologischen Qualität des Stroms.

da angenommen wird, dass sich der spezifische Verbrauch in dieser Zeit nicht stark verändert hat. Der Anteil der Daten, der hochgerechnet werden musste, liegt unter 5 % und ist damit sehr gering.

Die Landesverwaltung der FHH folgte der Empfehlung des GHG Protocols, auch die vor- bzw. nachgelagerten Emissionseffekte (Scope 3) mit zu erfassen. Dies wurde auch für den Bereich Energie beschlossen. Dadurch werden nicht nur die Emissionen, die direkt durch die Produktion (Scope 1) und den Bezug (Scope 2) von Energie entstehen, in der Startbilanz erfasst, sondern auch zusätzlich die Vorketten der Energieerzeugung. Dies umfasst sowohl die Gewinnung und Aufbereitung von Brennmitteln, als auch die Erstellung von Energieerzeugungsanlagen und Netzverluste durch den Transport von Energie. Die Inkludierung schafft eine höhere Glaubwürdigkeit in der Berichterstattung.

Im Excel-Tool werden die Scopes klar voneinander abgegrenzt, weshalb es ohne weiteres möglich ist das Ergebnis auch ohne Scope 3 Emissionen, also ohne die Vorkette, zu betrachten.

Die FHH-Landesverwaltung verwendet im CO_2-Monitoring klimabereinigte Zahlen. Um die Heizenergieverbräuche unterschiedlicher Jahre miteinander vergleichen zu können, werden die Energieverbräuche witterungsbereinigt (Erdgas, Biogas, Fernwärme). Folglich werden in der Bilanzierung die Ergebnisse der Heizenergieverbräuche ebenfalls witterungsbereinigt. Dies erfolgt durch einfache Multiplikation der Ergebnisse mit dem Faktor 0,951 für das Jahr 2012.

3.4.1.1 Strom

Die Verbrauchsdaten von Strom wurden in einer gesammelten Datei mit allen unbereinigten Verbrauchsdaten von 2012 für die öffentliche Verwaltung an FutureCamp übermittelt. Folgende Emissionsfaktoren wurden für die Emissionsberechnung verwendet:

Stromprodukt	Scope 2 [tCO_2e/ kWh]	Quelle
Deutschland-Mix	0,00058	UBA März 2017 (Wert für 2012)
Grünstrom	0,000000	-

Tabelle 2: Emissionsfaktoren Strom Scope 2

Der Scope 2 Emissionsfaktor für den deutschen Strommix beruht auf einer Angabe des Umweltbundesamtes für das Jahr 2012. (Stand: März 2017). Die Angabe der FHH-Landesverwaltung ist ein Wert von 0,000533 t/kWh, allerdings für das Jahr 2015. Der Wert des Umweltbundesamtes wird bevorzugt genutzt, da sich die Startbilanz der FHH-Landesverwaltung auf das Jahr 2012 bezieht. Die Vorketten-Emissionsfaktoren stammen aus eigenen Berechnungen von FutureCamp. Bei Grünstrom wird zudem die prozentuale Aufteilung von Wind- und Wasserkraft berücksichtigt.

Stromprodukt	Scope 3 [t CO_2e/ kWh]	Quelle
Deutschland-Mix (Vorkette Grid-Mix und T+D)	0,00013391	eigene Berechnung FutureCamp
Grünstrom	0,00000665	eigene Berechnung FutureCamp, (60% Windkraft, 40% Wasserkraft)

Tabelle 3: Emissionsfaktoren Strom Scope 3 (Vorkette)

Die Einzelergebnisse für die Emissionen aus Strom sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Ressorts	Emissionen Scope 2 in t CO_2e	Emissionen Scope 3 in t CO_2e
Verwaltung	55.158	12.735
Hochschule	41.006	9.467
Schule	32.944	7.606
Polizei/Feuerwehr	11.716	2.705
Netzknoten	625	144
Server	3.264	754
Ressorts Gesamt ohne Unsicherheitsfaktor	**144.713**	**33.411**
Angemietete Flächen ohne Unsicherheitsfaktor	12.983	2.997
Gesamt-Emissionen OHNE Unsicherheitsfaktor	**157.696**	**36.408**
Unsicherheitsfaktor 5 %	**7.885**	**1821**
Gesamt-Emissionen MIT Unsicherheitsfaktor	**165.581**	**38.229**

Tabelle 4: Emissionen aus Strom

Iterativer Prozess Strom

Wenn die Stromdaten der von dritten angemieteten Flächen in Zukunft für alle Liegenschaften exakt ermittelt werden sollen, ist es notwendig, eine verbesserte Umfrage durchzuführen. Dabei sollen die exakten Daten zu Strom- und Wärmebedarfen von jeder angemieteten Liegenschaft selbst abgefragt werden.

Ab dem Jahr 2013 wird in der FHH-Landesverwaltung Grünstrom verwendet. Um hervorzuheben, welchen Effekt die Verwendung von Grünstrom besitzt, wird für die Emissionsbilanzierung die Berechnungsmethodik der dualen Berichterstattung angewandt. Dies ist in die Berechnungsdatei bereits integriert. Die Berechnungsergebnisse werden dabei differenziert dargestellt. Zum einen unter Zugrundelegung des Emissionsfaktors Grünstrom, für die Berechnung der Scope 2 und Scope 3 Emissionen aus dem Bezug von Strom und zum anderen unter Zugrundelegung des Emissionsfaktors für den bundesdeutschen Strommix. Dadurch ergibt sich ein Referenzszenario. Durch die duale Berichterstattung kann deutlich hervorgehoben werden, welchen Effekt der Bezug von Grünstrom auf die CO_2-Bilanz der FHH-Landesverwaltung hat. Zudem ist diese Darstellungsform Pflicht nach GHG Protocol (Scope 2 Guidance, An Amendment to the GHG Protocol Corporate Standard)[6], um der sogenannten Doppelzählungsproblematik entgegen zu wirken (siehe Abbildung 12). Weitere Erläuterungen hierzu sind im Anhang 5: Exkurs Grünstrombilanzierung zu finden.

3.4.1.2 Wärme

Im Bereich Wärme sind folgende Emissionspositionen subsummiert:

- Bezug von extern erzeugter Fernwärme[7] und Nahwärme – indirekte Emissionen (Scope 2 und Scope 3),
- Einsatz von fossilen Brennstoffen wie Erdgas – direkte und indirekte Emissionen (Scope 1 und Scope 3)

[6] http://www.ghgprotocol.org/scope_2_guidance

[7] Der Bezug von Fernkälte (ebenso wie Fernwärme eine Scope 2 Emissionsquelle) ist nicht relevant, da keine Fernkälte bezogen wird.

Folgende Emissionsfaktoren wurden für die Emissionsberechnung verwendet:

Brennstoff	Scope 1 [t CO_2e/ kWh]	Scope 3 [t CO_2e/ kWh]	Quelle
Erdgas H	0,000201	0,00002841	UBA, DEFRA, Greenhouse gas reporting - Conversion factors 2018, bezogen auf Hu/Hi

Tabelle 5: Emissionsfaktoren Erdgas

Die direkten CO_2-Emissionen von Erdgas entsprechen den Angaben des Umweltbundesamtes (2017). Der Emissionsfaktor für indirekte Emissionen (Vorkette) ist von DEFRA aus dem Jahr 2018. Es handelt sich dabei um den aktuellsten Wert. Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre vergleichbar zu machen, werden die Energieverbräuche mit einem Faktor von 0,951 für das Jahr 2012 witterungsbereinigt.

Brennstoff	Scope 2+3 [t CO_2e/ kWh]	Quelle
Fernwärme	0,000314	Statistikamt Nord (geliefert durch FHH-Landesverwaltung)

Tabelle 6: Emissionsfaktor Fernwärme

Der Emissionsfaktor für Fernwärme ist eine Angabe der FHH-Landesverwaltung (finnische Methode). Auch dieser Wert wird witterungsbereinigt. Es handelt sich dabei um den Durchschnittswert, auf der Basis der Berechnungen des Statistikamts Nord für die Hamburger CO_2-Bilanz, Stand 2015.

Die Einzelergebnisse für die Emissionen aus Wärme sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Ressorts	Emissionen Scope 1 in t CO_2 e	Emissionen Scope 2 in t CO_2 e	Emissionen Scope 3 in t CO_2 e	
	Erdgas	Fernwärme	Erdgas	Fernwärme
Verwaltung	12.960	24.904	1.832	3.201
Hochschule	10.341	23.023	1.462	2.960
Schule	56.772	36.162	8.024	4.649
Polizei/Feuerwehr	3.173	3.195	448	411
Nutzung von Biogas	2	-	229	-
Einsparung (von Erdgas) Nutzung von Biogas[8]	-1.912	-	-270	-
Ressorts Gesamt ohne Unsicherheitsfaktor	**81.337**	**87.285**	**11.725**	**11.220**
Angemietete Flächen ohne Unsicherheitsfaktor	**2.796**	**10.888**	**395**	**1.396**
Gesamt-Emissionen OHNE Unsicherheitsfaktor	**84.132**	**98.172**[9]	**12.120**	**12.616**
Unsicherheitsfaktor 5 %	**4.207**	**4.907**	**606**	**631**
Gesamt-Emissionen MIT Unsicherheitsfaktor	**88.339**	**103.081**	**12.726**	**13.248**

Tabelle 7: Emissionen aus Wärme

[8] wird subtrahiert

[9] Wert weicht im Vergleich zum entsprechenden Wert in Abbildungen 3, 4 und 13 aufgrund von Rundungsungenauigkeiten ab

Iterativer Prozess Wärme

Um die Wärmedaten der angemieteten Flächen in Zukunft für alle Liegenschaften exakt zu ermitteln, ist es notwendig, eine verbesserte Umfrage durchzuführen. Dabei sollen die exakten Daten zu Strom- und Wärmebedarfen von jeder Liegenschaft selbst abgefragt werden.

3.4.2 Mobilität

Im Bereich Mobilität wurden Emissionen aus folgenden Quellen bilanziert:

- Landeseigener Fuhrpark (Scope 1+3)
- Dienstreisen (Scope 3)
  - per Bahn
  - per Flugzeug sowie
  - per Privat-Pkw.
- Arbeitsweg-Emissionen (Scope 3) – durch Mitarbeiterbefragung aus dem Jahr 2013 erfasst und extrapoliert

3.4.2.1 Landeseigener Fuhrpark

Erfasst wurden die realen Kraftstoffverbräuche, getrennt nach Art des Kraftstoffs (Benzin, Diesel, Flüssiggas, Erdgas). Diese Datenbasis ist deutlich genauer als die Emissionsberechnung über Annäherungswerte, beispielsweise über die kumulierte Laufleistung der landeseigenen Fahrzeuge, da der individuelle Kraftstoffverbrauch je nach Art des Fahrzeugs und der Fahrweise deutlich schwanken kann. Die Datenqualität ist damit als hervorragend zu bewerten. Die Daten stammen vom Landesbetrieb Verkehr und wurden in Form einer Excel-Tabelle mit dem Kraftstoffumsatz des Fuhrparks aus dem Jahr 2012 übermittelt.

Von 75 % der in der Systemgrenze integrierten Behörden konnten Kraftstoffumsätze geliefert werden. Für die restlichen 25 % findet eine Hochrechnung über die Mitarbeiterzahl statt. Zu beachten ist, dass Bürgschaftskanzlei, Senatskanzlei, Personalamt und Rechnungshof von der Emissionsbilanzierung des Fuhrparks ausgenommen sind und nicht innerhalb der Systemgrenzen liegen. Die Gesamtmitarbeiterzahl im Bereich Fuhrpark variiert daher im Vergleich zur Vollumfänglichen.

Aktuell gibt es bereits E-Fahrzeuge. Die Betankung der Fahrzeuge findet an Ladestationen innerhalb der Landesverwaltung statt. Die Emissionen sind daher bereits über den Stromverbrauch erfasst.

Die *„Leitlinie für die Beschaffung von Fahrzeugen mit geringen CO_2- und Schadstoff-Emissionen*" wurde 2011 erarbeitet und seitdem weiter aktualisiert, zuletzt am 27.10.2016. Sie sieht vor den CO_2 Ausstoß von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren zu reduzieren und sie gibt Elektrofahrzeugen eine Vorrangstellung. Zudem sollen die Abgasnormen aus der Leitlinie bei Kfz-Beschaffungen der Behörden eingehalten werden. Bei Ersatz- oder Erweiterungsbeschaffungen (Kauf und Leasing) in den EU-Fahrzeugklassen M 1 und N 1 (= PKW und leichte Nutzfahrzeuge) sind grundsätzlich Elektrofahrzeuge als Leasingfahrzeuge zu beschaffen. Der städtische Fuhrpark soll in den nächsten Jahren, je nach technischer Weiterentwicklung der Fahrzeuge und dem Ausbau der Ladeinfrastruktur, weitgehend auf umweltschonende Antriebstechniken umgestellt werden. Auch wurde die Stufung der Antriebsarten so vorgenommen und verschärft, dass dieselbetriebene Verbrennungsmotoren nachrangig zu beschaffen sind.

Kraftstoff	Scope 1	Scope 3
Diesel	559,70	143,51
Benzin	369,19	95,42
Flüssiggas	7,78	0,98
Erdgas	18,49	2,57
Summe	**955,17**	**242,49**
Hochrechnung weiterer Behörden	**311,97**	**79,20**
Gesamt	**1267,13**	**321,68**

Tabelle 8: Fuhrparkemissionen 2012

Folgende Emissionsfaktoren wurden für die Emissionsberechnung verwendet:

Kraftstoff	Scope 1	Einheit	Quelle
Benzin	0,0023053	t CO_2e/ l	DEFRA[10] 2018
Diesel	0,0024400	t CO_2e/ l	Angabe der FHH-Landesverwaltung, Originalquelle GEMIS 4.95
Flüssiggas	0,0029373	t CO_2e/ kg	DEFRA 2018
Erdgas	0,0027466	t CO_2e/ kg	DEFRA 2018

Tabelle 9: Emissionsfaktoren Fuhrparkemissionen (Scope 1)

Kraftstoff	Scope 3	Einheit	Quelle
Benzin	0,0005959	t CO_2e/ l	DEFRA 2018
Diesel	0,0006256	t CO_2e/ l	DEFRA 2018
CNG	0,0003694	t CO_2e/ kg	DEFRA 2018
Erdgas	0,0003818	t CO_2e/ kg	DEFRA 2018

Tabelle 10: Emissionsfaktoren Fuhrparkemissionen (Scope 3)

Die Emissionsfaktoren stammen größtenteils von DEFRA, wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben. Die Werte sind sehr aktuell und werden daher bevorzugt genutzt.

Iterativer Prozess Fuhrpark

Aktuell werden Emissionen der E-Fahrzeuge über den Stromverbrauch miterfasst. Für den Fall, dass Fahrzeuge extern betankt werden, ist es jedoch auch notwendig, die Strommenge aus gekauftem Strom (in Summe pro Jahr) anzugeben. Dies sollte zukünftig separat unter dem Punkt gekaufter Strom mit aufgeführt werden und ist bereits in das Excel-Tool integriert.

3.4.2.2 Dienstreisen

Unter Dienstreisen fallen die Emissionen der Flug- und Bahnreisen der Mitarbeiter der FHH-Landesverwaltung. Dienstreisen per Dienstwagen sind bereits über die Kraftstoffverbräuche des Fuhrparks in der Bilanz abgebildet. Dienstreisen mit dem privaten Kfz sind zwar möglich, in der Praxis stellen sie aber eine Ausnahme dar. Der notwendige Aufwand, um die Daten dazu zu erfassen, steht nicht im Verhältnis zu den geringen Emissionen, die durch Dienstreisen mit dem privaten Kfz entstehen.

[10] Greenhouse gas reporting - Conversion factors 2018

Bahn

Bei den Dienstreiseemissionen im Bereich der Bahnfahrten konnte aufgrund der Datenlage nicht auf Daten aus dem Jahr 2012 zurückgegriffen werden. Allerdings lagen Daten von 2013 und 2017 vor, die von der Deutschen Bahn berechnet wurden. Dies in Form einer Umweltbilanz von Januar 2017 bis Dezember 2017, sowie einer Bescheinigung der Personenkilometer von April 2013 bis Dezember 2013 der FHH, jeweils unterteilt in Fernverkehr und Regionalverkehr. Über beide Datenquellen konnte für 2012 die Anzahl der Personenkilometer geschätzt werden. Der Fernverkehr der deutschen Bahn wird erst ab April 2013 ausschließlich mit grünem Strom betrieben, daher kann dieser Faktor für das Jahr 2012 noch nicht verwendet werden. Zuständig für die Datenübermittlung war die Finanzbehörde.

Um die spezifischen, unterschiedlichen Emissionsfaktoren für kurze bzw. lange Bahnstrecken zu berücksichtigen, wurde bei der Datenberechnung differenziert zwischen Bahnstrecken größer 100 km und kleiner 100 km.

Berechnungsbasis sind bei allen Dienstreisen jeweils die zurückgelegten Personenkilometer (Pkm).

Transportmittel	Emissionsfaktor Scope 3 in t CO_2e/ Pkm	Quelle
Bahn Nahverkehr	0,00007519	Eigene Berechnung aus Angaben Bahn-Urkunde 2017
Bahn Fernverkehr 2012	0,00004520	UBA 2012

Tabelle 11: Emissionsfaktoren Bahnreisen (Scope 3)

Ab 2013 nutzt die Deutsche Bahn für Fernreisen Ökostrom, weshalb ab 2013 „0" t CO_2 für Fernreisen mit der Deutschen Bahn verrechnet werden können. Für die Startbilanz 2012 muss jedoch noch ein Emissionsfaktor aus dem Jahr 2012 genutzt werden. Dieser ist vom Umweltbundesamt für 2012 gegeben und wird für die Startbilanz verwendet. Der Emissionsfaktor für den Nahverkehr wurde aus den Angaben der Urkunde der Deutschen Bahn für die Landesverwaltung für das Jahr 2017 errechnet und für die weitere Berechnung genutzt. Die Vorkette, die bei der Erzeugung der Energieträger (Strom, Diesel usw.) anfällt, kann dabei mit berücksichtigt werden. Aktuell ist diese mit in die Berechnung integriert. Insgesamt machen die Emissionen, die durch Dienstreisen mit der Bahn entstehen, nur 0,2 % der Gesamtemissionen aus, obwohl noch kein Ökostrom verwendet wird. Es ist daher nicht relevant ob die Vorkette mit einbezogen wird.

In Tabelle 12 werden die Emissionen dargestellt, die 2017 durch Bahnfahrten der Hamburger Landesverwaltung emittiert wurden.

Transportmittel	Emissionen Bahnfahrten 2017 in t CO_2e
Bahn: InterCityExpress	477,08
Bahn: InterCity / EuroCity	138,22
Bahn: Nahverkehr	96,69
Emissionen gesamt	**711,99**

Tabelle 12: Emissionen durch Bahnfahrten der Hamburger Landesverwaltung

Iterativer Prozess Bahnreisen

Im Bereich der Dienstreisen per Bahn gibt es aktuell keine Verbesserungsvorschläge. Die Bahn ist aktuell das umweltfreundlichste Fortbewegungsmittel für Dienstreisen, weshalb diese bevorzugt mit der Bahn erfolgen sollten.

Flugzeug

Für die CO_2-Emissionen der Dienstreisen per Flugzeug werden, wie im Hamburger Klimaplan festgelegt, Kompensationsbeiträge geleistet. Die Kompensation der CO_2-Emissionen wird über Zertifikate aus Klimaschutzprojekten ausgeglichen. Anhand der Ausgaben für die Flugkompensationen des Jahres 2012, übermittelt durch die Haushaltsabteilung, konnten die CO_2-Emissionen errechnet werden.

Die mit dienstlichen Flügen verbundenen Emissionen wurden über drei spezifische Emissionsfaktoren für die Kategorien Kurzstrecke (Inland), Mittelstrecke (innerhalb Europa) und Langstrecke (Interkontinental) ermittelt. Auch hier beachten die Emissionsfaktoren die direkten und indirekten Effekte.

Berechnungsbasis sind ebenso die zurückgelegten Personenkilometer (Pkm).

Transportmittel	Emissionsfaktor Scope 3 in tCO_2e/ Pkm	Quelle
Flugzeug Kurzstrecke	0,00033099	DEFRA 2018
Flugzeug Mittelstrecke	0,00018015	DEFRA 2018
Flugzeug Langstrecke	0,00023585	DEFRA 2018

Tabelle 13: Emissionsfaktoren Flugreisen (Scope 3)

Für Flüge werden Emissionsfaktoren von DEFRA genutzt, da diese über die aktuellsten Werte verfügen und jährlich aktualisiert werden. In Tabelle 13 werden die Emissionen dargestellt, die 2017 durch Flugreisen der Hamburger Landesverwaltung emittiert wurden.

Transportmittel	Emissionen Flugreisen 2017 in t CO_2e
Flüge	9.326,76

Tabelle 14: Flugemissionen der Hamburger Landesverwaltung

Insgesamt wurden im Bereich der Dienstreisen die in Tabelle 15 dargestellten Emissionen aus Bahn- und Flugreisen verursacht.

Transportmittel	Emissionen Bahnfahrten 2017 in t CO_2e
Bahnreisen	711,99
Flugreisen	9.326,76
Emissionen gesamt	**10.038,75**

Tabelle 15: Dienstreiseemissionen der Hamburger Landesverwaltung

Iterativer Prozess Flugreisen

Bei Dienstreisen, die per Flugzeug stattfinden, sollte zukünftig genau erfasst werden, wie viele Kilometer, unterteilt in Langstrecken-, Mittelstrecken- und Kurzstreckenflüge, geflogen werden. Zudem sollte geprüft werden, ob alle Behörden die Abgaben leisten. Bei der Datensammlung für das Jahr 2012 ist während der Bearbeitung eine deutliche Zunahme ab 2012 festgestellt worden, die durch eine „größere" Anzahl an teilnehmenden Behörden begründet werden konnte, nicht über eine Zunahme an Flügen. Daher sollte geprüft werden, ob alle in der Systemgrenze enthaltenen Bereiche die Kompensationsbeiträge leisten.

3.4.2.3 Arbeitsweg der Mitarbeiter

Bei den Arbeitsweg-Emissionen, also den Emissionen, die durch den Weg der Beschäftigten zur Arbeit und zurück nach Hause entstehen, handelt es sich um indirekte Scope 3 Emissionen, die nicht zwingend Bestandteil einer CO_2-Bilanz sind. Im Rahmen der Systemgrenzendefinition wurde beschlossen, diesen Bereich zunächst nachrichtlich mit zu erfassen, ohne ihn in die Bilanz zu integrieren. In den Folgejahren soll dieser Bereich jedoch mit in die Bilanz aufgenommen werden. Datengrundlage ist derzeit eine Mitarbeiterumfrage aus dem Jahr 2013, bei welcher 339 von 385 Stichproben genutzt werden können. Dies sind weniger als 1 % der Beschäftigten der FHH-Landesverwaltung und bildet daher eine sehr vage Datengrundlage. Der Erfassungsaufwand für eine neue Umfrage ist nicht hoch und sollte daher für eine Folgebilanz vorgenommen werden. Da die Arbeitswegdaten der Mitarbeiter zukünftig voll mit erfasst werden sollen, werden die Ergebnisse aus 2013 für die Startbilanz zunächst trotzdem genutzt und für die restliche Anzahl der Mitarbeiter extrapoliert. Aus folgenden Gründen ist es sinnvoll, die Arbeitsweg-Emissionen nachrichtlich mit in die Bilanz aufzunehmen:

- Die Werte sind ein grober Anhaltspunkt, in welchem Ausmaß zukünftig Emissionen aus dem Arbeitsweg der Mitarbeiter anfallen werden.
- Bei diesen Emissionen handelt es sich um „relevante" CO_2-Emissionen, da diese meist einen großen Teil der Emissionen ausmachen, die durch die Geschäftstätigkeit der Organisation entstehen.

Folgende Emissionsfaktoren wurden zur Emissionsberechnung verwendet:

Verkehrsmittel	EF	Einheit	Quelle
Auto (unbekannter Treibstoff)	0,00022658	t CO_2e/Pkm	DEFRA 2018
ÖPNV	0,00007119	t CO_2e/Pkm	DEFRA 2018

Tabelle 16: Emissionsfaktoren Arbeitsweg-Emissionsberechnung

Die Emissionsfaktoren stammen von DEFRA. Wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben, sind dies die aktuellsten Werte und werden daher bevorzugt genutzt.

Es ergaben sich folgende Emissionen pro Personenkilometer:

Verkehrsmittel	Emissionen in t CO_2/Pkm
Auto (unbekannter Treibstoff)	155,76
ÖPNV	232,45

Tabelle 17: Auswertung der Arbeitswegdaten der Mitarbeiter

Aus den Daten der Umfrage und den entsprechenden Emissionsfaktoren wurden für die Beschäftigten der FHH-Landesverwaltung Arbeitsweg-Emissionen in Höhe von 70.110 t CO_2 berechnet.

Iterativer Prozess Arbeitsweg-Emissionen

Beim Ergebnis dieser Auswertung handelt es sich um einen Annäherungswert, der in dieser Form nicht weiter kommuniziert werden sollte. Die tatsächlichen Emissionen werden nur sehr ungenau dargestellt. Um genauere Werte zu erzielen, ist es sinnvoll, zukünftig eine entsprechende Umfrage für alle Mitarbeiter durchzuführen. Dabei kann zugleich den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern das gesamte Projekt vorgestellt werden. Die Beschäftigten werden so ohne zusätzlichen Aufwand über das Projekt und die Hintergründe informiert und aktiv anonym integriert.

Eine vollumfassende statistische Umfrage ist aufgrund des Erfassungsaufwands nicht möglich. Allerdings kann anhand ausgewählter, gut verteilter Standorte der FHH-Landesverwaltung eine repräsentativere Umfrage erzeugt werden. Die Umfrage ist dabei

für die Mitarbeiter freiwillig. Voraussetzung für eine repräsentative Umfrage ist eine Datenerhebung von einem Teil der Mitarbeiter der Landesverwaltung, deren Ergebnisse auf die gesamte Landesverwaltung übertragbar sein müssen. Die Repräsentativität der Umfrage ist daher von dem zugrunde liegenden Auswahlverfahren der Teilnehmer abhängig[11]. Um die Repräsentativität der Umfrage zu erhöhen, bietet sich die Durchführung einer Online-Umfrage an. Hierbei können standortunabhängig Umfrageergebnisse aller Mitarbeiter erzielt und für die Auswertung genutzt werden. Am Ende werden die Ergebnisse auf die Gesamtanzahl der Mitarbeiter hochgerechnet. Anhang 3 zeigt eine Beispielrechnung über die Emissionsberechnung mit Hochrechnung auf die Gesamtmitarbeiterzahl.

Neben der Erfassung der Arbeitsweg-Daten und dem Einbezug in die CO_2-Bilanz hat die FHH-Landesverwaltung zudem Möglichkeiten, Einfluss auf das Verhalten ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu nehmen. So können auf Seiten des Arbeitgebers vielfältige Maßnahmen ergriffen werden und Anreize gesetzt werden, um ein klimafreundliches Verhalten bzgl. des Arbeitsweges zu unterstützen. Vor allem dieser Bereich ist für eine Vorbildfunktion bedeutsam, da es sich um individuelles Verhalten handelt (Mobilität), das auch in anderen Bereichen des Lebens eine wichtige Rolle spielt.

Beschreibung einer Befragung zur Ermittlung der Weg-Daten der Mitarbeiter zur Arbeit hin bzw. zurück und Erfassung der daraus resultierenden Emissionen

Abgefragt werden sollen die Art des verwendeten Verkehrsmittels, die zurückgelegte Wegstrecke vom Wohnort zur Arbeitsstätte und die Anzahl der Büroarbeitstage pro Woche. Neben diesen Informationen ist es auch wichtig mehrere Verkehrsmittel und deren prozentuale Nutzung abzufragen. Daraus lässt sich eine Verteilung der Verkehrsmittel erstellen, aus der die jeweiligen Gesamtentfernungen gewonnen werden. Darüber hinaus können weitere zusätzliche Informationen erfasst werden, die relevante Erkenntnisse in diesem Bereich liefern können. Beispielsweise könnte erfragt werden, unter welchen Voraussetzungen die Mitarbeiter öfter oder regelmäßig zu Auto-Alternativen (ÖPNV, Fahrrad, Fuß) umsteigen würden.

Zu Fuß oder per Fahrrad zurückgelegte Distanzen können aus den Ergebnissen der Stichprobe herausgezogen und mit einem Emissionsfaktor „Null" veranschlagt werden. Busse, Bahnen und Regionalzüge können zunächst gesammelt ausgewertet und anschließend gleichverteilt werden, zu jeweils 1/3 der Gesamtstrecken.

Neben den Umfrageergebnissen der teilnehmenden Mitarbeiter, wie die täglich einfach zurückgelegten Entfernungen, müssen auch Annahmen getroffen werden. Dies ist beispielsweise, dass an durchschnittlich fünf Arbeitstagen pro Woche stets gleich gefahren wird. Daher werden die Tageskilometer auf insgesamt zweihundertzwanzig Tage hochgerechnet.

Die in der Umfrage erfassten (Personen-) Kilometer werden, abhängig nach Verkehrsmittel, mit den Arbeitstagen pro Jahr (220 Tage) sowie mit dem entsprechenden Emissionsfaktor (in t CO_2/Pkm) multipliziert. Dabei ist auch berücksichtigt, dass prozentual ein alternativer Verkehrsweg genutzt wird. Am Ende können die Ergebnisse auf die gesamte Landesverwaltung hochgerechnet werden.

In den folgenden Jahren kann das Auswahlverfahren für die Stichprobe, sowie deren Größe angepasst bzw. erweitert und verfeinert werden. Erfahrungen, die bereits aus vorher durchgeführten Stichproben gesammelt werden konnten, können nun zur Plausibilitätsprüfung genutzt werden. Eine Berechnung der Stichprobenmindestgröße kann auf Grundlage der dann vorhandenen Stichproben sowie deren Standardabweichungen durchgeführt werden.

In den Folgejahren sollen die Ergebnisse der neuen Umfrage genutzt werden. Daher werden die Arbeitsweg-Daten differenzierter als bisher in der Startbilanz in das Excel-Tool eingetragen. FutureCamp liefert für die Folgejahre ein „leeres" Excel-Tool mit, in dem das Eingabefeld bereits an die neue Umfrage angepasst ist.

[11] https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/repraesentativerhebung-46742

3.4.3 Beschaffung

Unter Beschaffung fallen viele mögliche Bereiche, die in einer CO_2-Bilanz erfasst werden können. Die Möglichkeiten für die Verbesserung von Ressourcenverbräuchen am Arbeitsplatz sind vielfältig. Es gibt Maßnahmen, die an der Infrastruktur ansetzen, die direkt das Nutzerverhalten betreffen oder die über die Sensibilisierung für Effekte laufen. Da es eine solche Vielzahl an Möglichkeiten gibt, Emissionen zu vermindern, wie z. B. mit dem Einsatz ausschaltbarer Steckdosenleisten zur Vermeidung von Standby, können nicht alle Maßnahmen erfasst werden. Für die Bilanzierung werden daher nur die Bereiche mit aufgenommen, die relevant sind, einfach zu erfassen und in welchen der Ressourcenverbrauch und die damit einhergehenden Emissionen leicht zu vermindern sind.

3.4.3.1 Papier

Als ein relevanter und einfach zu erfassender Bereich, in welchem der Verbrauch leicht reduziert werden kann, ist der Papierverbrauch. Dieser kann von den Mitarbeitern selbst gesteuert werden und auch der nachhaltige Einkauf ist leicht zu ermöglichen.

Von der FHH-Landesverwaltung wird bereits Recyclingpapier mit einem Weißegrad von 90 und 100 eingesetzt. Um einen weiteren umweltfreundlichen Einkauf zu ermöglichen, muss nach der Rahmenvereinbarung für die Lieferung von Kopierpapier an die Dienststellen Frischfaserpapier mit dem EU-Ecolabel/ Blauer Engel und einer Grammatur von nur 75 g/qm beschafft werden. Durch diese Maßnahme werden in der Herstellung rund 6 % weniger CO_2 verbraucht. Genutzt werden an Stelle von Einzelplatzdruckern[12] Etagendrucker. Die Daten wurden vom Umweltmanagement geliefert. Die beschaffte Menge konnte unter Angabe konkreter Stückzahlen erfasst werden.

Bezeichnung	Qualität	Summe erstellter Kopien	Gesamtgewicht in t	Emissionen in t CO_2e
A4 75g/m2	Frischfaserpapier Blauer Engel	355.335.542	1.662,17	1.322,21

Tabelle 18: Ergebnisse Papierverbrauch

Blattfläche [m²]	0,06
Grammatur Papier [g/m²]	75,00
Gewicht Papier [g/Blatt]	4,68
Papierformat	DIN A4
Länge [m2]	0,30
Breite [m²]	0,21

Tabelle 19: Papiereigenschaften

Emissionsquelle	EF	Einheit	Quelle
Papier (100% Recycling)	0,795473	t CO_2e/t	DEFRA 2018

Tabelle 20: Emissionsfaktor Papier

Der Emissionsfaktor stammt von DEFRA aus dem Jahr 2018. Es handelt sich dabei um einen sehr aktuellen Wert.

[12] Es kommen auch Drucker „am Arbeitsplatz" zum Einsatz, z. b. für vertrauliche Dokumente, d. h.
1. kann in Zukunft ermittelt werden, wie hoch der Anteil ist
2. Kann die Anzahl ermittelt werden oder über Unsicherheitsfaktor berechnet werden

Seit einigen Jahren nimmt die FHH zudem am Wettbewerb „Papieratlas", ausgerichtet von der „Initiative Pro Recyclingpapier e.V." teil. Zudem werden regelmäßig Veranstaltungen durch die Finanzbehörde zum Thema Recyclingpapier, sowie Effizienz und Umweltschutz für Bürobedarf organisiert. 2018 fand beispielsweise eine Hausmesse für Bürobedarf und Kopierpapier statt.

Es gibt zudem einen Leitfaden für umweltverträgliche Beschaffung, welcher Umweltkriterien und Berechnungshilfen für Lebenszykluskosten enthält. Dieser wurde 2016 verbindlich eingeführt.

Ein Beschluss der Staatsrätebesprechung aus dem Jahr 2017 legt fest, mit den künftigen Ausschreibungen ausschließlich Recyclingpapier verschiedener Grammaturen mit dem Umweltzeichen ‚Blauer Engel' (RAL-UZ 14) auszuschreiben und in den Behörden und Ämter der FHH zu verwenden, sowie Staatlichen Hochschulen und Öffentlichen Unternehmen die Verwendung von Recyclingpapier zu empfehlen.

Iterativer Prozess Papier

Ziel der FHH ist die Erhöhung des Einsatzes von Recyclingpapier. Dies ist eine effiziente Maßnahme zur Emissionsreduktion. Ein weiterer Vorschlag ist die Reduzierung des Papierverbrauchs im Vergleich zum Vorjahr.

Des Weiteren kann die Erfassung verbessert werden, indem der Papierbedarf von Druckern am Arbeitsplatz (ansonsten Etagen-Drucker) mit erfasst wird, die bisher nur über den Unsicherheitsfaktor inkludiert sind. Weitere Ausweitung dieses Bereiches ist möglich, wenn zum Beispiel Blöcke, Umschläge, etc. mit in die Erfassung aufgenommen werden. Hier ist allerding vorab zu klären, wie hoch der Aufwand einer Erfassung ist, da der Anteil an den gesamten Emissionen „als sehr" gering definiert werden kann.

3.4.3.2 Post/Pakete

Die FHH-Landesverwaltung nutzt bereits die Möglichkeiten „klimaneutraler" Produkte und Dienstleistungen, indem der klimaneutrale Briefversand und der klimaneutrale Paketversand („GoGreen") der Deutschen Post genutzt wird. Innerhalb der Ausschreibungen für Brief- und Paketversand werden seit 2017 ökologische Anforderungen in der Leistungsbeschreibung formuliert. Insbesondere bei Transportdienstleistungen sollen emissionsfreie Fahrzeuge für die Auftragsdurchführung genutzt werden. Werden nicht durchgängig emissionsfreie Fahrzeuge genutzt, werden deren Emissionen durch regionale und globale Klimaschutzprojekte kompensiert. Dabei beliefen sich im Jahr 2017 die Emissionen bei Brieftransporten auf 390 t CO_2e und 0,123 t CO_2e bei Paketdienstleistungen. Die Deutsche Post glich die durch Transport und Logistik entstandenen Treibhausgasemissionen durch Klimaschutzprojekte aus. Die Daten stammen von der Deutschen Post selbst und wurden von der Finanzbehörde zur Verfügung gestellt.

Iterativer Prozess Post/Pakete

Zukünftig soll geprüft werden, ob in den Post- und Paket-Emissionen (angegeben durch die Deutsche Post) alle Behörden der FHH-Landesverwaltung inkludiert sind. Allerdings beträgt der Anteil der Emissionen von Post und Paketen an den Gesamtemissionen nur 0,1%, der Aufwand hierfür sollte also nicht zu hoch sein.

3.4.4 Kantine

Emissionen aus dem Bereich Ernährung werden nachrichtlich mit erfasst. Das bedeutet, dass Emissionen der Kantine im Zuge der Startbilanz mit berechnet, diese allerdings nicht in die Bilanz integriert werden. Zudem machen die Emissionen nur einen sehr geringen Anteil am Gesamtergebnis aus. In eigenen Kantinen der FHH gibt es mit dem KlimaTeller Angebote mit klimafreundlicheren Hauptgerichten und warmen Speisen.

Dabei wird auf die emissionsstärksten Lebensmittel verzichtet und somit CO_2-Äquivalente eingespart, wie beispielsweise mit dem Verzicht auf rotes Fleisch (Rind, Schwein, Lamm), sowie auf Milchprodukte mit einem absoluten Fettgehalt über 15%. Dabei soll über das Thema Klimaschutz und Ernährung aufgeklärt werden, sowie ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Über das Projekt „KlimaTeller" konnte errechnet werden, dass durch die Aktion jährlich Emissionen in Höhe von 900 t CO_2 reduziert werden. Dies entspricht einer Einsparung von 25 % durch die Umstellung auf weniger Fleischverzehr bzw. vegetarische Ernährung. Somit belaufen sich die Emissionen für die Kantine insgesamt auf folgende Summe:

	Emissionen 2017 in t CO_2e
Kantine	18.000

Tabelle 21: Emissionen aus der Kantine (Scope 3)

Ziel der Stadt sollte sein, den KlimaTeller in weiteren öffentlichen Kantinen einzuführen. Entscheidungsträger und Kantinenbetreiber sollen über Informationsveranstaltung und Schulungen für das Thema sensibilisiert werden. Neue Kantinen sollen bei der Einführung umfassend unterstützt werden.

Iterativer Prozess

Die Emissionen die durch das Kantinenessen entstehen, sollen im nächsten Jahr in die Bilanz mit aufgenommen werden, da diese bisher nur nachrichtlich erwähnt sind. Hierzu ist eine weitere Datenerfassung nötig. Auch sollte eine Definition bzgl. teilnehmender Kantinen vorgenommen werden.

3.4.5 Abfall

Im Rahmen der regulären Verwaltungsaktivitäten der FHH-Landesverwaltung ergeben sich Emissionen über die Entsorgung des Abfalls. Diese wurden über einen pauschalen Ansatz ermittelt. Dazu wurde ein pauschaler Pro-Kopf-Emissionsfaktor (Haushaltsabfall pro Einwohner/Tag) mit der Mitarbeiterzahl des Jahres 2012 der inkludierten Liegenschaften der Landesverwaltung und der Anzahl der Arbeitstage multipliziert. Die Hochrechnung erfolgt unter der Annahme dass der Büroabfall 10 % des Haushaltsabfalls beträgt.

Emissionsquelle	EF	Einheit	Quelle
Haushaltsabfall pro Einwohner/Tag	0,0000276	t CO_2e / d * K	eigene Berechnung Future Camp

Tabelle 22: Emissionsfaktor Abfall

Iterativer Prozess Abfall

Neben den Abfällen pro Kopf aus den regulären Verwaltungsaktivitäten sollten zukünftig weitere Abfallmengen, wie z. B. Abfälle aus Altpapier, Folien, Altholz, usw. erfasst werden. Diese Abfallmengen werden über einen pauschalen Emissionsfaktor Gewerbeabfälle (Mülldeponie) verrechnet und mit in die Bilanz aufgenommen. Im Excel-Tool ist dies bereits als Empfehlung in die Berechnungsmethodik mit aufgenommen. Des Weiteren kann ein Abfrage gestartet werden, ob weitere Abfälle eine Rolle spielen (z. B. Sondermüll bei den Universitäten), um im Beriech „Abfall" eine Verbesserung der Erfassung zu erreichen.

3.5 Umweltfreundliches Handeln

Ziel der Hamburger Landesverwaltung ist die Implementierung des Umweltleitfadens in die Beschaffungsstruktur der Verwaltung. Hierfür wurden bereits Arbeitsgruppen und Netzwerktreffen für den fachlichen Austausch zwischen allen Beteiligten eingerichtet.

Ein sehr positives Beispiel für umweltfreundliches Handeln der Landesverwaltung als Vorbildfunktion ist das Mehrwegbechersystem für Hamburg. Dieses wurde in Kooperation mit Hamburger Bäckereien, Röstereien und Kaffeeausschankbetrieben über eine Rabattkampagne initialisiert. Kunden erhalten beim Kauf eines Heißgetränkes einen Rabatt, wenn ein Mehrwegbecher genutzt und dadurch die Umwelt entlastet wird.

Für die Finanzierung energiesparender Maßnahmen an Schulen gibt es einen revolvierenden Fonds. Dieser ermöglicht eine dauerhafte Finanzierung von wirtschaftlicher Anlagentechnik, Photovoltaik-Anlagen, Blockheizkraftwerken und LEDs. Durch die Einsparung von Betriebskosten fließen Gelder für die langfristige Mitteldeckung zurück. Es können CO_2-Emissionen reduziert und eingespart werden. Nach kurzer Zeit werden die nötigen finanziellen Investitionen durch die Einsparungen getragen werden (Intracting-Modell), die Gewinne bleiben bei der FHH.

Zudem sind in den vergangenen Jahren die allgemeinbildenden Schulen für circa zwei Mrd. €, unter anderem mit dem Ziel die CO_2-Emissionen um 1.300 t pro Jahr zu reduzieren, saniert bzw. neu errichtet worden. Im Jahr 2012 lag der CO_2-Ausstoß bei 117.761 t, dieser soll um 10.400 t auf rund 107.360 t im Jahr 2020 gesenkt werden. Seit 2012 konnten die CO_2-Emissionen der Hamburger Schulen um ca. 9 % gesenkt werden.

4 Fazit und Folgeschritte

Die Landesverwaltung FHH hat mit der Startbilanz 2012 erstmals eine umfangreiche Basis für das zukünftige Monitoring und die proaktive Steuerung der Emissionsentwicklung in der FHH-Landesverwaltung etabliert. Es wurde eine in vielen Aspekten detaillierte Berechnung des CCFs vorgenommen, welcher für das Monitoring der Erreichung des publizierten Klimaziels der Landesverwaltung unerlässlich ist. Diese umfassende Informationsbasis sollte auch in Zukunft genutzt werden, um die Erreichung des Hamburger Klimaschutzziels konsistent und transparent zu überwachen. Im Sinne einer Bilanzfortführung über die nächsten Jahre werden von FutureCamp folgende Empfehlungen und Handlungsvorschläge gegeben.

Empfehlungen zur Erweiterung und Fortführung der Bilanzierung

In den Folgebilanzen sollte der Erfassungsbereich ergänzt, sowie die Auflösung der Daten und die Genauigkeit weiter verbessert werden. Zum einen macht die Startbilanz die Emissionspositionen und weitere Erhebungsbedarfe in unterschiedlichen Bereichen transparent. Zum anderen schafft sie die Grundlage dafür, relevante Handlungs- und Maßnahmenbereiche zu identifizieren, Zielpfade zu benennen und deren Erfüllung zu kontrollieren.

Nachfolgend stellt FutureCamp konkrete Handlungsempfehlungen für die Fortführung der Emissionsbilanzierung der Hamburger Landesverwaltung vor:

- Ausweitung der inhaltlichen Systemgrenzen und Einbezug folgender Emissionsquellen:
  - Einbezug des Arbeitswegs der Mitarbeiter (bisher nachrichtlich)
  - Einbezug von Kantine (bisher nachrichtlich)
  - Einbezug weiterer Abfallquellen
  - Einbezug von Kühlmittelverlusten
- Regelmäßiges Monitoring und Erstellung einer Folgebilanz:
  - Zur Messung des Erfolgs der Maßnahmenumsetzung und den Stand der Zielerreichung ist eine regelmäßige Emissionsbilanzierung unabdingbar.
  - Aufgrund des Arbeitsaufwandes und um Veränderungen deutlicher sichtbar zu machen, ist ein 5-Jahreszyklus für die Erstellung der Folgeberichte zu empfehlen. Die Emissionsberechnung sollte jedoch jährlich erneuert werden, insbesondere um das bestehende Datenerfassungssystem als Standardprozess zu etablieren.
  - Für Folgebilanzen wird von FutureCamp eine Excel-Vorlagendatei zur Verfügung gestellt, die eine einfache Berechnung ermöglicht. Der Bericht von Folgejahren kann dabei weniger umfassend ausfallen als für die Startbilanz. Als Basis kann dieser Bericht genutzt werden. Vor allem Veränderungen sollten dokumentiert werden.

Anhang 1: Monitoring

Das Excel-Berechnungstool, mit integriertem Datenerfassungstool, wurde von FutureCamp als Monitoringmethode erstellt, um basierend auf den final definierten Systemgrenzen die CO_2-Bilanz der Landesverwaltung der Freien und Hansestadt Hamburg berechnen zu können.

Nachfolgend werden relevante Informationen und Erklärungen zur

- Erfassung der erforderlichen Daten (z. B. der Energiedaten oder Verbrauchsmengen),
- der Datenquellen,
- der Verantwortlichkeiten und
- dem methodischen Vorgehen transparent und nachvollziehbar dokumentiert.

Der iterative Prozess für Veränderungen des Tools in den Folgejahren wurde bereits in den vorangegangen Kapiteln erläutert.

Anleitung Nutzung Excel-Berechnungstool

Bei dem Excel-Berechnungstool handelt es sich um eine Vorlagen-Datei, die für jedes neue Jahr, in welchem eine CO_2-Bilanz berechnet wird, neu abgespeichert wird. Somit wird sichergestellt, dass für jede neue CO_2-Bilanz ein leeres Tool zur Verfügung steht, in welches Daten eingetragen werden können. Diese Vorlagendatei wird von FutureCamp unter dem Namen zur Verfügung gestellt:

„CCF_Landesverwaltung-FHH_Vorlagendatei"

In der Vorlagendatei sind all diejenigen Zellen mit einem Blattschutz gesperrt, die nicht für Eintragungen durch den Benutzer gedacht sind. Dabei handelt es sich um einen einfachen Blattschutz ohne Passwort, der mit wenigen Klicks (in Excel: „Überprüfen"; „Blatt schützen") wieder aufgehoben werden kann. Durch den Blattschutz soll verhindert werden, dass Berechnungsfelder unbeabsichtigt gelöscht oder verändert werden.

Zunächst wird für die einfache Benutzung des Excel-Tools die Farbgebung erläutert. Die Farben der Tabellenblätter wie auch die Farben innerhalb der Tabellenblätter ermöglichen eine einfache Bedienung.

Farbgebung der Tabellenblätter:

Es gibt blaue, gelbe, grüne (hellgrün) sowie graue Tabellenblätter. Die blauen sowie die gelben Tabellenblätter bleiben von Eintragungen durch den Nutzer unberührt. Hier werden die Ergebnisse mittels Formeln berechnet.

Tabellenblätter

Übersicht:	Stellt die Berechnungsergebnisse des CCF dar
Scope 1-3:	Stellt die Berechnungsergebnisse der Scopes dar
Ressortblätter:	Eingabe der Aktivitäts- bzw. Verbrauchdaten der einzelnen Ressorts
EF-Blatt:	Emissionsfaktoren für die Berechnungen

Achtung: Daten müssen nur in grünen Tabellenblättern eingetragen werden!

Innerhalb der Tabellenblätter

Eingabefeld:	**Hier trägt der Nutzer selbst Werte ein.**
Inhaltsfeld:	eingetragende Informationen/ Annahmen für Berechnungen
Formelfeld:	eingetragende Berechungsformeln
Ergebnisfeld:	enthält berechnete Summenwerte die vom Nutzer nicht geändert werden können
Ergebnisfeld:	enthält berechnete Werte die vom Nutzer nicht geändert werden können

Abbildung 11: Beschreibung Systematik des Berechnungstools

Die zwei blauen Tabellenblätter zeigen die Ergebnisse der CO_2-Bilanz. Diese unterscheiden sich in Ergebnis „market based" und Ergebnis „location based". Diese Trennung ermöglicht die Unterscheidung bei der Verwendung von Grünstrom im Vergleich zum deutschen Strommix.

In den fünf gelben Tabellenblättern werden die Zwischenergebnisse der verschiedenen Scopes erfasst. Auch die Tabellenblätter Scope 2 und Scope 3 werden unterteilt in „market based" und „location based". Die Ergebnisse dieser Tabellenblätter fließen in die Ergebnisübersicht (blaue Tabellenblätter) ein.

In „grüne" Tabellenblätter werden die Verbrauchsdaten eingetragen:

- ➔ Nur hier sollen Daten eingetragen werden. Für die Berechnung der CO_2-Bilanz werden in die grünen Ressortblätter die Aktivitäts- bzw. Verbrauchsdaten der Ressorts eingetragen. Innerhalb dieser Tabellenblätter gibt es ebenfalls vorgegebene Farben. Dadurch ist ersichtlich, in welchen Feldern Eintragungen erfolgen sollen und welche Felder Berechnungsformeln enthalten. Diese Farbgebung wird später genauer erklärt.

In „grau" eingefärbt findet sich das Tabellenblatt „EF[13]-Blatt", welches die Emissionsfaktoren auflistet, die für die Berechnung verwendet werden. Diese sind mit den einzelnen Ressortblättern verknüpft, die die Emissionen für die verschiedenen Teilbereiche automatisch errechnen.

- ➔ Automatische Verknüpfung der Aktivitätsdaten mit den Emissionsfaktoren

Am Ende findet sich ebenfalls in grau das Tabellenblatt Druckseite. Diese Seite ist so formatiert, dass der Druckbereich (innerhalb der gestrichelten Linien) falls nötig Ergebnisse übersichtlich auf DIN A4-Seiten ausdruckt. In diesen Bereich können je nach Wunsch, Ergebnisse aus anderen Tabellenblättern per „Copy&Paste" eingefügt und ausgedruckt werden. Dabei muss möglicherweise, je nach eingefügtem Inhalt, die Spaltenbreite angepasst werden. Der gestrichelte Bereich muss dabei auf einer Seite verbleiben, sonst müssen gegebenenfalls leere Spalten verkleinert oder gelöscht werden. Dies ist jedoch im Excel-Tool logisch zu erkennen.

[13] Emissionsfaktor

Farbgebung innerhalb der Tabellenblätter:

Es gibt

- blau-weiß-gepunktete,
- hellgraue,
- dunkelgraue,
- hell orangene sowie
- dunkel orangene Felder.

→ Nur in die **blau-weiß-gepunkteten** sowie **hellgrauen** Felder sollen vom Benutzer Eintragungen vorgenommen werden.

In das blau-weiß-gepunktete Eingabefeld trägt der Nutzer die Aktivitäts- bzw. Verbrauchsdaten der Ressorts der Landesverwaltung ein. In das hellgraue Feld können Informationen eingetragen oder Annahmen für Berechnungen erläutert werden.

Eingabefeld

Inhaltsfeld

Dunkelgraue und **orange** Felder hingegen enthalten Berechnungsformeln oder Summenwerte, die nicht verändert werden sollen.

Formelfeld

Ergebnisfeld

Ergebnisfeld

Das dunkelgraue Feld zeigt, dass es sich um eine eingetragene Berechnungsformel handelt, die nicht verändert werden soll, bzw. nur verändert werden soll, wenn dies entsprechend einer neu definierten Systematik erforderlich ist. Dies muss dann in dem entsprechenden Monitoring-Bericht dokumentiert werden.

Das **helle bzw. dunkle orangene Feld** weist darauf hin, dass es sich um ein Ergebnisfeld handelt, welches einen **Summenwert** oder **Teilsummenwert** berechnet und vom Nutzer nicht geändert werden soll.

Anhang 2: Iterativer Prozess

Nach der Erstellung der Startbilanz für das Jahr 2012 ist es zukünftig neben regelmäßigem Monitoring und der Erstellung von Folgebilanzen wichtig, die CO_2-Bilanzierungsmethodik an sich ständig weiterzuentwickeln. Nur so kann eine kontinuierliche Kompatibilität mit den Anforderungen des Hamburger Klimaplans und den Klimazielen der Landesverwaltung der FHH gewährleistet werden. Stetige Verbesserungen und Entwicklungen sind daher unerlässlich. Im Folgenden werden alle notwendigen iterativen Prozesse für die nächste Bilanzierung zusammengefasst dargestellt.

Für zukünftige CO_2-Bilanzierungen muss beachtet werden, dass im Falle von Veränderungen, wie der Nutzung von Grünstrom, Emissionsfaktoren verändert werden und dies in der Berechnungsdatei aktualisiert werden müssen. Hierfür sind in der Berechnungs-Vorlagendatei bereits die wichtigsten Emissionsfaktoren aufgeführt und, falls möglich, in die Berechnung eingebunden und mit der Ergebnisdarstellung verknüpft.

In der folgenden tabellarischen Übersicht werden alle zukünftig zu verändernden Prozesse zusammenfassend für die verschiedenen Emissionsquellen dokumentiert.

Emissionsquelle		Iterativer Prozess
Energie	**Strom**	Um die Stromdaten der angemieteten Flächen in Zukunft für alle Liegenschaften exakt zu ermitteln, ist es notwendig, eine verbesserte Umfrage durchzuführen. Dabei sollen die exakten Daten zu Strom- und Wärmebedarfen von jeder Liegenschaft selbst abgefragt werden. Strom muss mit der Nutzung von Grünstrom differenziert in der *market* und *location based* Methode dargestellt werden. Ab dem Jahr 2013 wird in der FHH-Landesverwaltung Grünstrom verwendet. Um hervorzuheben, welchen Effekt die Verwendung von Grünstrom besitzt, wird für die Emissionsbilanzierung die Berechnungsmethodik der dualen Berichterstattung angewandt. Dies ist in die Berechnungsdatei bereits integriert. Die Berechnungsergebnisse werden dabei differenziert dargestellt. Einmal unter Zugrundelegung des Emissionsfaktors Grünstrom, für die Berechnung der Scope 2 und Scope 3 Emissionen aus dem Bezug von Strom. Einmal unter der Zugrundelegung des Emissionsfaktor für den bundesdeutschen Strommix. Dadurch ergibt sich ein Referenzszenario. Durch die duale Berichterstattung kann deutlich hervorgehoben werden, welchen Effekt der Bezug von Grünstrom auf die CO_2-Bilanz der FHH-Landesverwaltung hat. Zudem ist diese Darstellungsform Anforderung nach GHG Protocol (Scope 2 Guidance, An Amendment to the GHG Protocol Corporate Standard)[14], um der sogenannten Doppelzählungsproblematik entgegen zu wirken (siehe Abbildung 12). Weitere Ergänzungen hierzu sind im Anhang 5: Exkurs Grünstrombilanzierung zu finden.

[14] http://www.ghgprotocol.org/scope_2_guidance

	Wärme	Um die Wärmedaten der angemieteten Flächen in Zukunft für alle Liegenschaften exakt zu ermitteln, ist es notwendig, eine verbesserte Umfrage durchzuführen. Dabei sollen die exakten Daten zu Strom- und Wärmebedarfen von jeder Liegenschaft selbst abgefragt werden.
	Kälte	Hier spielen vor allem Kältemittelverluste eine Rolle. In Zukunft kann geprüft werden, ob dieser Aspekt mit aufgenommen werden soll.
Mobilität	**Fuhrpark**	Wenn E-Fahrzeuge extern betankt werden, muss diese Strommenge angegeben werden können und diese separat unter dem Punkt gekaufter Strom aufzuführen. Dies ist bereits in das Excel-Tool integriert.
	Dienstreisen: Bahn	Es gibt keine Verbesserungsvorschläge. Die Bahn ist aktuell das umweltfreundlichste Fortbewegungsmittel für Dienstreisen, weshalb diese bevorzugt mit der Bahn erfolgen sollten.
	Dienstreisen: Flüge	Dienstreisen per Flugzeug sollten zukünftig genau erfasst werden: Wie viele KM werden geflogen, unterteilt in Langstrecken-, Mittelstrecken- und Kurzstreckenflüge.
	Arbeitsweg-Daten	Beim Ergebnis der bisherigen Auswertung handelt es sich um einen Annäherungswert, der in dieser Form nicht weiter kommuniziert werden sollte. Um genauere Werte zu erzielen ist es nötig, zukünftig eine entsprechende Umfrage für alle Mitarbeiter durchzuführen. Dabei kann zugleich den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern das gesamte Projekt vorgestellt werden. Die Beschäftigten werden so ohne zusätzlichen Aufwand über das Projekt und die Hintergründe informiert und aktiv anonym integriert. Eine vollumfassende statistische Umfrage ist aufgrund des Erfassungsaufwands nicht möglich. Allerdings kann anhand ausgewählter, gut verteilter Standorte der FHH-Landesverwaltung eine repräsentativere Umfrage erzeugt werden. Die Umfrage ist dabei für die Mitarbeiter freiwillig. Es bietet sich an, eine Online-Umfrage durchzuführen um die Teilnehmerzahl und die Repräsentativität zu erhöhen. Hierbei können standortunabhängig Umfrageergebnisse aller Mitarbeiter erzielt und für die Auswertung genutzt werden. Am Ende werden die Ergebnisse auf die Gesamtanzahl der Mitarbeiter hochgerechnet. Im Anhang 3 (Anleitung für die Online-Umfrage zur Erfassung der Arbeitsweg-Daten) gibt es dazu eine Beispiel-emissionsberechnung mit Hochrechnung auf die Gesamtmitarbeiterzahl. Neben der Erfassung der Arebitsweg-Daten und dem Einbezug dieser in die CO_2-Bilanz hat der Arbeitgeber zudem Möglichkeiten einen Einfluss auf das Verhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der FHH-Landesverwaltung auszuüben. Auch wenn

		diese am Ende selbst entscheiden, welches Verkehrsmittel sie nutzen. Es können auf Seiten des Arbeitgebers vielfältige Maßnahmen ergriffen werden, um ein klimafreundliches Verhalten zu unterstützen. Vor allem dieser Bereich ist für eine Vorbildfunktion bedeutsam, da es sich um individuelles Verhalten handelt (Mobilität), welches auch in anderen Bereichen des Lebens eine wichtige Rolle spielt.
Beschaffung	**Papier**	Ziel der FHH ist die Erhöhung des Einsatzes von Recyclingpapier. Ein weiterer Vorschlag ist die Reduzierung des Papierverbrauchs im Vergleich zum Vorjahr.
	Post/Pakete	Zukünftig soll geprüft werden, ob in den Post- und Paket-Emissionen (angegeben durch die Deutsche Post) alle Behörden der FHH-Landesverwaltung, inkludiert sind.
Kantine	**Kantinen-essen**	Die Emissionen, die durch das Kantinenessen entstehen, sollen im nächsten Jahr in die Bilanz mit aufgenommen werden, da diese bisher nur nachrichtlich erwähnt sind. Dazu sollte eine Definition bzgl. teilnehmender Kantinen vorge-nommen werden, sowie eine genauere Datenerfassung erfolgen.
Abfall	**Abfall**	Neben den Abfällen pro Kopf aus den regulären Verwaltungsaktivitäten sollten zukünftig weitere Abfallmengen, wie z. B. Abfälle aus Altpapier, Folien, Altholz, usw. erfasst werden. Diese Abfallmengen können dann über einen pauschalen Emissionsfaktor Gewerbeabfälle (Mülldeponie) verrechnet und mit in die Bilanz aufgenommen werden. Im Excel-Tool ist dies bereits als Empfehlung in die Berechnungsmethodik mit aufgenommen. Des Weiteren kann ein Abfrage gestartet werden, ob weitere Abfälle eine Rolle spielen (z. B. Sondermüll bei den Universitäten), um im Beriech „Abfall" eine Verbesserung der Erfassung zu erreichen.

Anhang 3: Anleitung für die Online-Umfrage zur Erfassung der Arbeitsweg-Daten

Folgende Informationen sollen in der Umfrage abgefragt werden:

1. Arbeitstage/Woche (unabhängig von der gearbeiteten Stundenanzahl)
2. Zurückgelegte Entfernung in Kilometern vom Wohnort zur Arbeitsstelle einfach:
    a. Zurückgelegter Weg in Verkehrsmittel 1 (Auflistung aller möglichen Verkehrsmittel)
    b. Ggf. zurückgelegter Weg in Verkehrsmittel 2 (Auflistung aller möglichen Verkehrsmittel)
3. Zurückgelegte Entfernung in alternativem Verkehrsmittel (Auflistung aller möglichen Verkehrsmittel) und prozentualer Anteil der Nutzung dieses Weges.
4. Angabe der Behörde/ Bezirk/ etc. (Auflistung aller Behörden zur Auswahl)
5. Erfassung weiterer zusätzlicher Informationen zum Mobilitätsverhalten der Mitarbeiter zur Arbeit hin/zurück.

Beispiel Fragebogen Arbeitsweg-Daten der Mitarbeiter

Zu 1.

„An wie vielen Tagen pro Woche arbeiten Sie, unabhängig von der gearbeiteten Stundenanzahl?"

Zu 2.

„Welche Verkehrsmittel nutzen Sie **im Normalfall** für die tägliche Anreise zu Ihrem Arbeitsplatz?"

Die folgende Abfragemaske muss zweimal erfolgen, einmal für das Verkehrsmittel 1, dann für das Verkehrsmittel 2.

Verkehrsmittel 1 bzw. 2 (als Drop-down)	km pro Anreise
Fuß/Fahrrad	
PKW - Benzin	
PKW - Diesel	
PKW - Erdgas	
PKW – Hybrid	
PKW – Elektro / Roller - Elektro	
Motorrad/Roller	
ÖPNV (Bus, Tram, U-Bahn, S-Bahn, Bahn, Schiff)	

Zu 3.

„Wie sieht Ihr Arbeitsweg alternativ (z. B. witterungsbedingt) aus?"

Die folgende Abfragemaske muss zweimal erfolgen, einmal für das Verkehrsmittel 1, dann für das Verkehrsmittel 2.

Verkehrsmittel 1 bzw. 2 (als Drop-down)	km pro Anreise
Fuß/Fahrrad	
PKW - Benzin	
PKW - Diesel	
PKW - Erdgas	
PKW – Hybrid	
PKW – Elektro / Roller - Elektro	
Motorrad/Roller	
ÖPNV (Bus, Tram, U-Bahn, S-Bahn, Bahn, Schiff)	

Für den alternativen Anreiseweg muss zudem der prozentuale Anteil abgefragt werden:

Schätzen Sie bitte, wie oft im Jahr, die alternative Anreise notwendig ist (in%)
X %

Zu 4.

„In welcher Behörde arbeiten Sie?"

Standort (als Drop-down)
Standort 1, Behörde XY
Standort 2, Behörde XY
usw.

Zu 5.

Zudem können weitere zusätzliche Informationen erfasst werden, die relevante Erkenntnisse in diesem Bereich liefern können. Beispielsweise könnte folgendes erfragt werden:

„Unter welchen Voraussetzungen würden Sie öfter oder regelmäßig zu Auto-Alternativen (ÖPNV, Fahrrad, Fuß) umsteigen?"

oder

„Würden infrastrukturelle Maßnahmen im Bereich Radwegnetz und/oder ÖPNV ihren Anfahrtsweg zu Gunsten dieser Verkehrsmittel ändern?"

Würden infrastrukturelle Maßnahmen im Bereich Radwegnetz und/ oder ÖPNV ihren Anfahrtsweg zu Gunsten dieser Verkehrs-mittel ändern? ☒ Ja ☐Nein

Wichtig

Die Daten, die durch die Online-Umfrage erhoben werden, sollen dergestalt ausgegeben werden, dass diese direkt in das Excel-Tool übergetragen werden können. Die Ausgabe der Daten sollte daher wie folgt aussehen:

Zurückgelegte KM je Verkehrsmittel pro Tag (Achtung! Prozentualer Nutzungsanteil muss schon mit berechnet worden sein)

Beispiel für die Berechnung

Mitarbeiter XY arbeitet an 4 Tagen in der Woche. Zu 60% der Woche ist sein Weg zur Behörde XY 1 km zu Fuß plus 6 km per Bus. Zu 40% wählt er eine alternative Anreise und fährt mit dem Auto eine Strecke von 5,5 km.

Für die richtige Ergebnis-Ausgabe (zurückgelegte KM je Verkehrsmittel pro Tag) ist folgende Rechnung im Hintergrund erforderlich:

Fuß: (1 km*(0,6))*(4/5) = 0,48

Bus: (6 km*(0,6))*(4/5) = 2,88

Auto: (5,5 km*(0,4))*(4/5) = 1,76

Diese Berechnung wird im Hintergrund für jeden Umfrageteilnehmer durchgeführt, sodass am Ende (mit dem Mittelwert aus dem Ergebnis aller Umfrageteilnehmer je Verkehrsmittel) die jeweiligen zurückgelegten KM je Verkehrsmittel pro Tag ersichtlich werden. Die Ergebnisse können direkt ins Excel-Tool übertragen werden um dann noch mit den Arbeitstagen pro Jahr und dem jeweiligen Emissionsfaktor multipliziert zu werden.

Anhang 4: Überblick Emissionsfaktoren

	Scope 1	Einheit	Scope 2	Einheit	Scope 3	Einheit	Quelle
EFs Wärme							
Faktor Klimabereinigung 2012	0,951	Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre vergleichen zu können, werden die Energieverbräuche witterungsbereinigt (Erdgas, Biogas, Fernwärme)					
Erdgas	0,000191	tCO_2/kWh			0,00002702	t CO_2/kWh	Scope 1: FHH-Landesverwaltung, Scope 3: DEFRA 2018, Scope 1 und Scope 3, jeweils Gaseous Fuels -> Natural Gas, Hu/Hi
Biogas	0,000000	tCO_2/kWh			0,00002287	t CO_2/kWh	DEFRA 2018 Bioenergy, bzw. WTT-bioenergy; jeweils: Biogas, Biogas
Fernwärme			0,00029861	t CO_2/kWh	0,0000384	t CO_2/kWh	Scope 2: FHH-Landesverwaltung, Scope 3: DEFRA 2018
Nahwärme			0,00029861	t CO_2/kWh	0,0000270	t CO_2/kWh	Scope 2: FHH-Landesverwaltung, Scope 3: DEFRA 2018, WTT - Heat and steam, Onsite heat and steam
EFs Strom							
Strom Deutschland Grid-Mix			0,0005800	t CO_2/kWh			Umweltbundesamt März 2017
Strom Deutschland Vorkette					0,00007885	t CO_2/kWh	eigene Berechnung FC
Strom Deutschland Vorkette T+D					0,00005506	t CO_2/kWh	eigene Berechnung FC
Strom Ökostrom			0		0,00000611	t CO_2/kWh	eigene Berechnung FC, 60 % Windkraft, 40 % Wasserkraft
Strom Vorkette Windkraft					0,00000832	t CO_2/kWh	eigene Berechnung FC
Strom Vorkette Wasserkraft					0,00000279	t CO_2/kWh	eigene Berechnung FC
Strom Vorkette Photovoltaik					0,00006715	t CO_2/kWh	eigene Berechnung FC
Strom Vorkette T+D Wasser					0,00000025	t CO_2/kWh	eigene Berechnung FC
Strom Vorkette T+D Wind					0,00000074	t CO_2/kWh	eigene Berechnung FC
Strom Vorkette T+D					0,00000598	t CO_2/kWh	eigene Berechnung FC

Photovoltaik							
Beschaffung							
Papier (100% Recycling)					0,795473	t CO_2/t	DEFRA 2018, Material use, Paper, Durchschnitt Closed loop (100 % recycled)
Mobilität							
Privat-PKW					0,00022658	t CO_2e/Pkm	DEFRA 2018 average car, unknown fuel direct + wtt
ÖPNV Durchschnitt					0,00007119	t CO_2e/Pkm	DEFRA 2018, eigene Berechnung
Bahn Fernverkehr 2012					0,00004520	t CO_2e/Pkm	UBA 2012, Daten zum Verkehr, Ausgabe 2012
Bahn Nahverkehr					0,00007519	t CO_2e/Pkm	Eigene Berechnung aus Angaben Bahn-Urkunde 2017
Flug kurz (< 764 km)					0,00033099	t CO_2e/Pkm	DEFRA 2018, Scope 3, Business Travel Air sowie WTT - Business Travel Air, Flights, Domestic, to/from UK, Average passenger
Flug mittel (> 764 km < 3.700 km)					0,00018015	t CO_2e/Pkm	DEFRA 2018, Scope 3, Business Travel Air sowie WTT - Business Travel Air, Flights, Domestic, to/from UK, Average passenger
Flug lang (> 3.700 km)					0,00023585	t CO_2e/Pkm	DEFRA 2018, Scope 3, Business Travel Air sowie WTT - Business Travel Air, Flights, Domestic, to/from UK, Average passenger
Fuhrpark							
Diesel	0,0024400	t CO_2/l			0,0006256	t CO_2/l	Scope 1: GEMIS 4.95, Scope 3: DEFRA 2018, Fuels bzw. WTT Fuels
Benzin	0,0023053	t CO_2/l			0,0005959	t CO_2/l	DEFRA 2018, Fuels bzw. WTT Fuels
Flüssiggas	0,0029373	t CO_2e/kg			0,0003694	t CO_2e/kg	DEFRA 2018, Fuels bzw. WTT Fuels
Erdgas	0,0027466	t CO_2e/kg			0,0003818	t CO_2e/kg	DEFRA 2018, Fuels bzw. WTT Fuels
Abfall							
Haushaltsabfall pro Einwohner/Tag					0,0000276	t CO_2e / d*K	eigene Berechnung FC
Industrie- und Gewerbeabfälle					0,0997729	t CO_2e/t	DEFRA 2018, Waste disposal, Refuse, Industrial and Commercial waste, landfill

Anhang 5: Exkurs Grünstrombilanzierung

Exkurs Emissionsbilanzierung – Ausweisung von Strom aus erneuerbaren Quellen

- Im Emissionsfaktor des deutschen Strommix werden erneuerbare Quellen bereits eingerechnet.
- Setzt man den Scope 2 Emissionsfaktor für den Bezug von Ökostrom mit „0" an, erfolgt folglich eine Doppelzählung der Minderungsleistung.
- Lösung gemäß GHG Protocol: Duales Reporting der Stromemissionen:
  - Berechnung der Emissionen aus erworbenen Stromtarif, im Falle der Hamburger Landesverwaltung Grünstrom über Herkunftsnachweise aus Wind- und Wasserkraft, UND
  - Berechnung der Emissionen mit Emissionsfaktor des deutschen Stromnetzes.

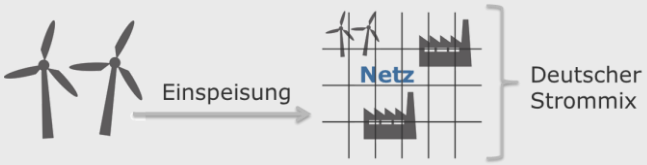

Abbildung 12: Exkurs Bilanzierung von Grünstrom bei der Emissionsbilanzierung

Anhang 6: Abkürzungsverzeichnis

CO_2	Kohlendioxid
DEFRA	Department of Environment, Food and Rural Affairs (Ministerium für Umwelt, Ernährung und ländliche Angelegenheiten)
EF	Emissionsfaktor
FC	FutureCamp
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GHG	Greenhouse Gas
HIBB	Hamburger Institut für Berufliche Bildung
kWh	Kilowattstunde
LBV	Landesbetrieb Verkehr
LGV	Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
LI	Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung
LSBG	Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
LV	Landesverwaltung
MA	Mitarbeiter
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkm	Personenkilometer
RECS	Renewable Energy Certificate System (System zur Zertifizierung von erneuerbaren Energien)
SBH	Schulbau Hamburg
UBA	Umweltbundesamt
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WRI	World Resources Institute

Anhang 7: Ergebnisse mit nachrichtlich erwähnten Emissionsquellen

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der Startbilanz der Hamburger Landesverwaltung **inklusive** der im Bericht nur nachrichtlich erwähnten aber bereits berechneten Emissionen aus den Bereichen Kantine und Pendelverkehr. Es ergeben sich dadurch Mehremissionen von rund 9.000 t CO_2 und eine Aufteilung wie folgt:

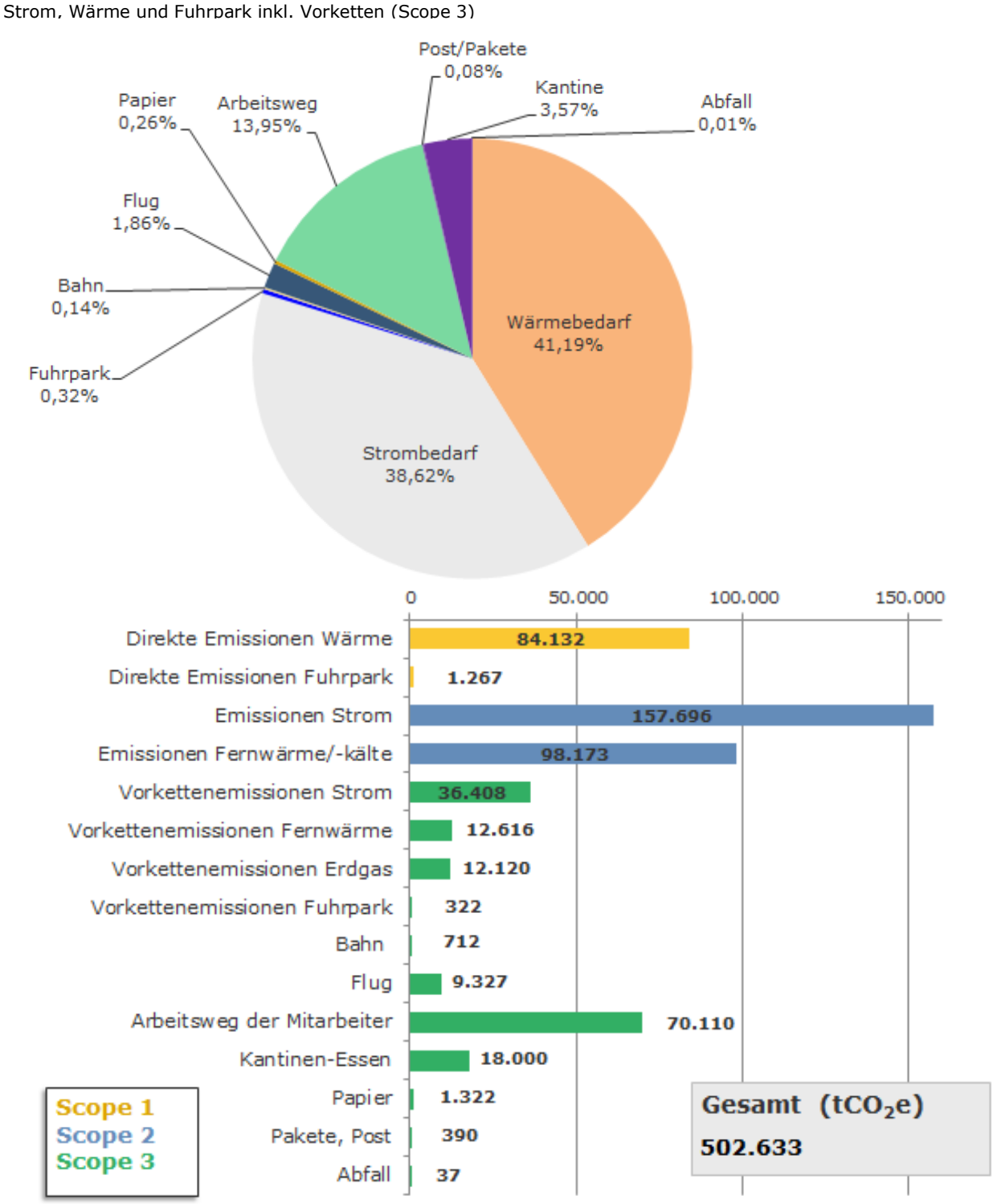

Abbildung 13: Startbilanz mit nachrichtlichem Bereich