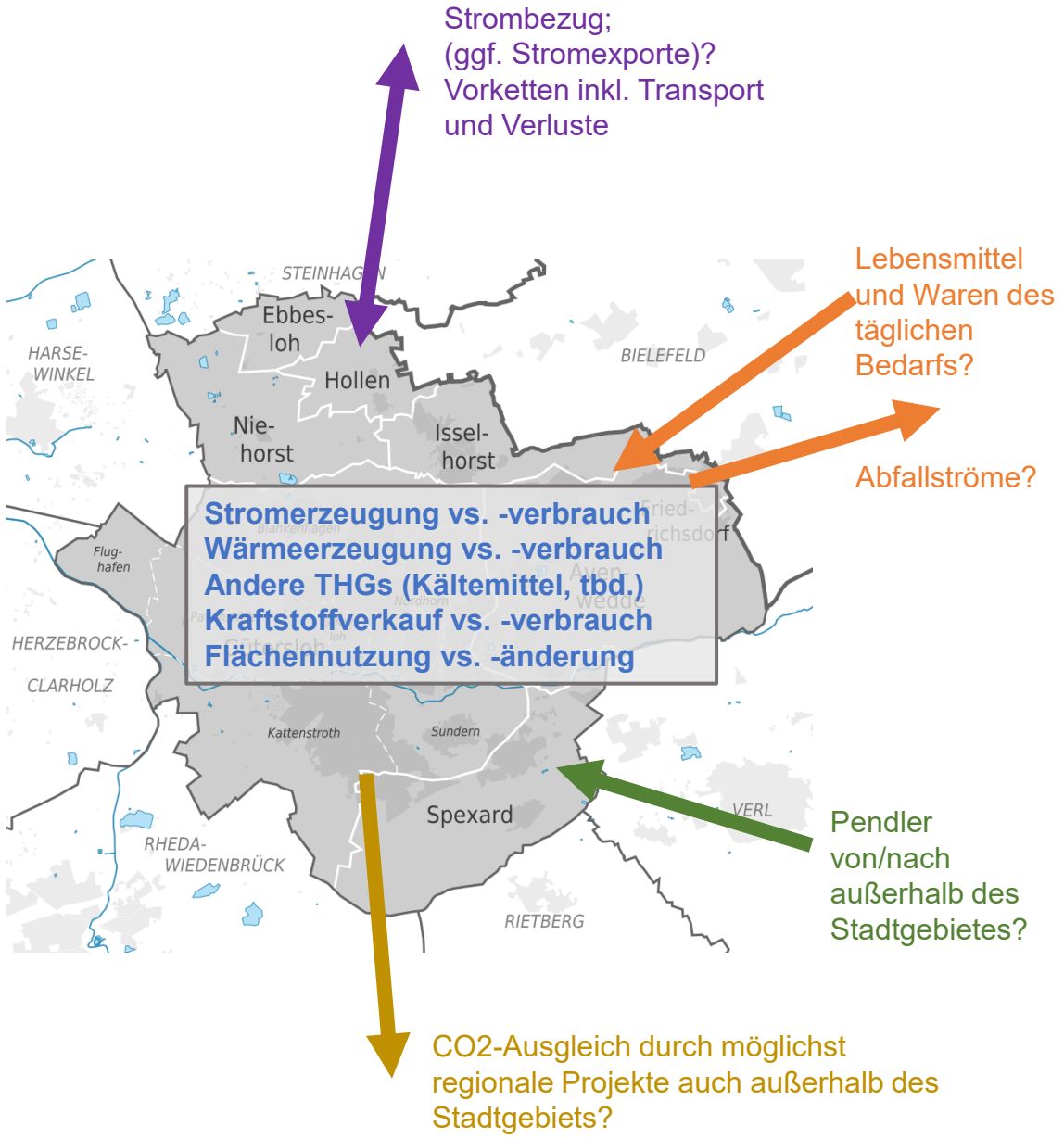
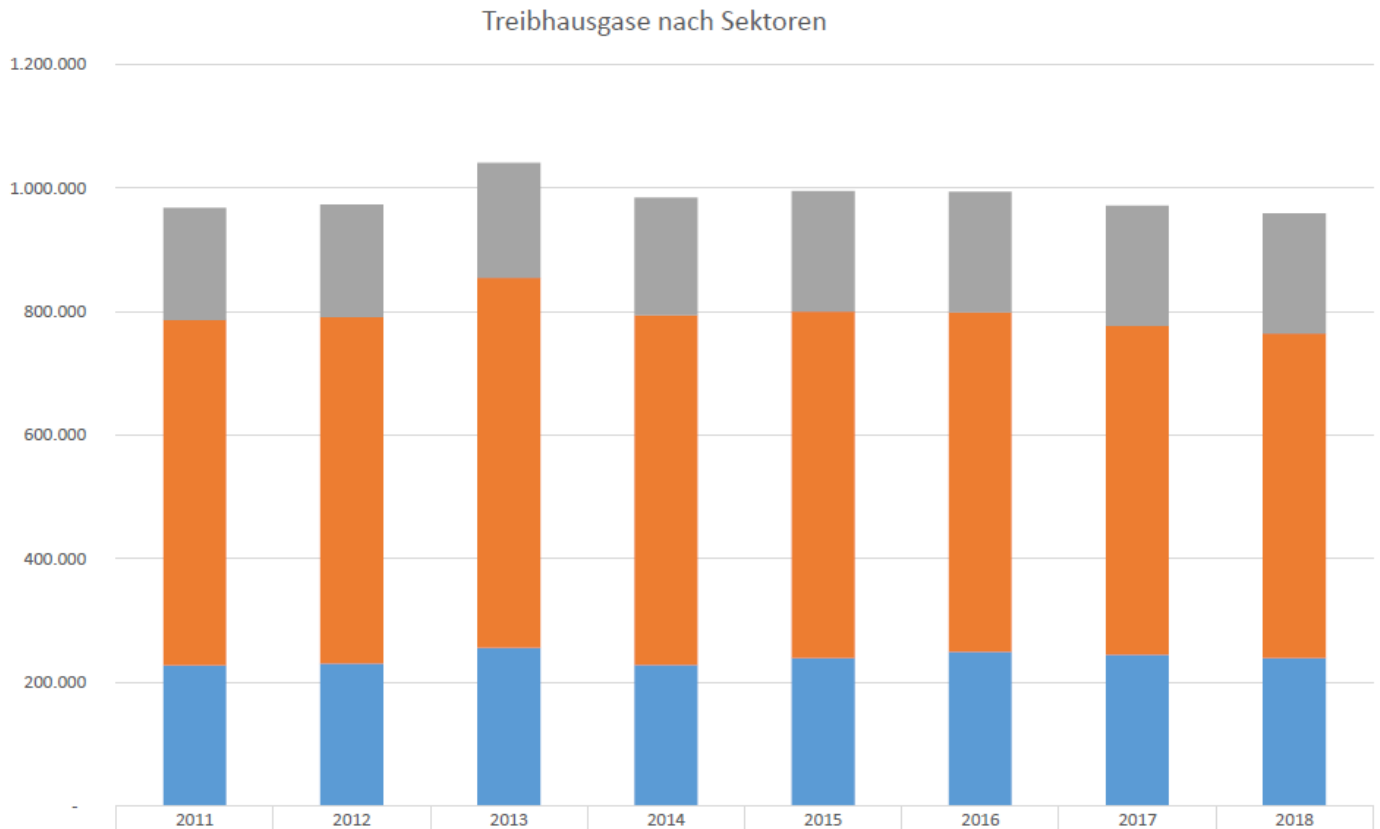
Klimabeirat Gütersloh

Was gehört in eine Klimabilanz?



Treibhausgase nach Sektoren



	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Verkehr	181.525	182.572	185.969	189.894	194.593	194.760	194.419	194.404
Wirtschaft gesamt	558.877	560.322	598.618	566.403	560.874	549.362	532.428	525.288
Haushalte	228.108	230.985	256.546	228.279	239.670	249.750	244.980	239.684

Alle Daten in t

Was gehört in eine Klimabilanz?

- Wie werden Treibhausgas-Emissionen bilanziert?
- Welchen Beitrag kann eine Klimabilanz auf dem Weg zur Klimaneutralität leisten?

Klimabeirat Gütersloh

Was ist eine Klimabilanz?

Der Begriff steht für das **systematische Erfassen und Zusammenstellen klimawirksamer Treibhausgase** in einem Bericht (die Begriffe Klimabilanz, CO_2-Fußabdruck und Carbon Footprint werden häufig synonym verwendet).

Eine Klimabilanz kann beispielsweise für Länder, Regionen, Kommunen, Unternehmen, Produkte, Dienstleistungen, oder auch für private Haushalte erstellt werden.

Das Verfahren zur Erstellung einer Klimabilanz **ähnelt dem einer Ökobilanz**, wobei der Fokus **allein auf der Klimawirkung** liegt.

Klimabeirat Gütersloh

Wie werden CO2-Emissionen berechnet?

Für die meisten Emissionsquellen werden identifizierte **Aktivitätsdaten** mit einem **Emissionsfaktor** multipliziert, der mit der gemessenen Aktivität/Tätigkeit verbunden ist.

Darüber hinaus erfolgt eine **Wirkungsabschätzung** im Hinblick auf die potentielle Klimaänderung.

A x E x W

(Aktivität) (Emissionsfaktor) (Wirkung: THG-Potential)

https://youtu.be/A_Fkori-Vho Min 1:30h

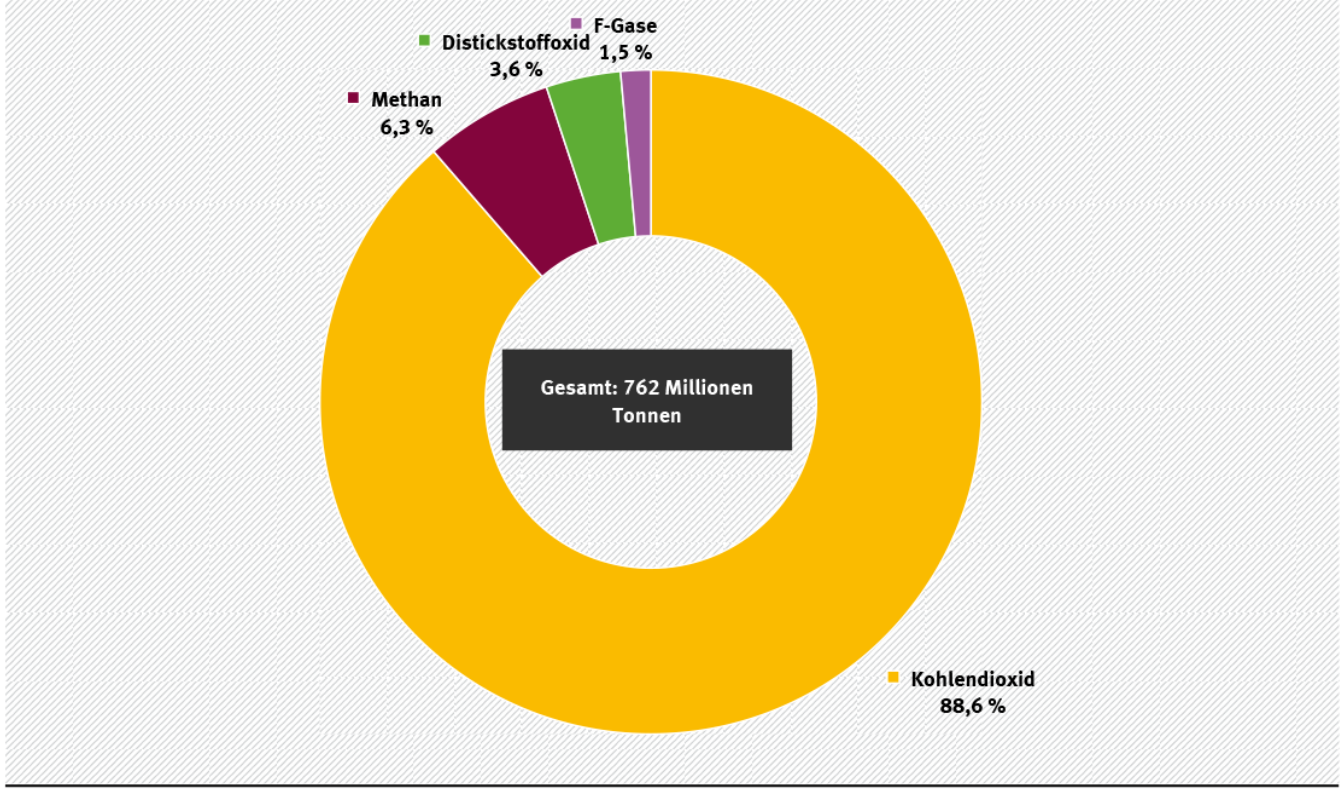
Treibhausgase & Treibhausgas-potentiale

IPCC Sixth Assessment Report Global Warming Potentials

Greenhouse Gas	100 Year Time Period			20 Year Time Period		
	AR4 2007	AR5 2014	AR6 2021	AR4 2007	AR5 2014	AR6 2021
CO_2	1	1	1	1	1	1
CH_4 fossil origin	25	28	29.8	72	84	82.5
CH_4 non fossil origin			27.2			80.8
N_2O	298	265	273	289	264	273

Die GWP-Werte des AR6 wurden seit dem Fünften Bewertungsbericht (AR5) verfeinert, um Änderungen der Strahlungseigenschaften, der atmosphärischen Lebensdauer und der indirekten Beiträge der verschiedenen Gase zu berücksichtigen.

Anteile der Treibhausgase an den Emissionen (berechnet in Kohlendioxid-Äquivalenten) 2021



Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2020 (Stand 01/2022), für 2021 vorläufige Daten (Stand 15.03.2022)

Klimabeirat Gütersloh

Was ist bei der Erstellung einer Klimabilanz zu beachten?

Ziel, d.h. beabsichtigte Anwendung; Motivation; Zielgruppe; Kommunikation

Prinzipien und Regeln

Untersuchungsrahmen/ Systemgrenzen/ Datenquellen

Datenerfassung, Datenvalidierung, Wirkungsabschätzung THG-Potential

Unsicherheiten, Iterationen, Erkenntnisprozess

Klimabeirat Gütersloh

Klima-bilanzierungs-methoden – eine Auswahl

Unternehmen, z.B.	Verwaltungen, z.B.	Branchen, z.B.
GHG Protocol – Corporate Standard	GHG Protocol – Cities	DIN 16258 THG in Spedition & Logistik (Deutschland)
ISO 14064 on Corporate Carbon Footprints	Nationales THG-Inventar gemäß IPCC Guidelines on National GHG Inventories	ISO 16579 Druckmedienprodukte
ISO 14067 / PAS 2050 / GHG Product Standard	BISKO – Endenergie-basierte Territorialbilanz	CEPI 10 Toes – Papier (Europa)
PAS 2060 zu Klimaneutralität; ISO 14068 in Entwicklung	Local Zero – Akteurszentrierte Einflussbilanz	VDR Standard für Geschäftsreisen (Deutschland)

Klimabeirat Gütersloh

Der meist genutzte Methodenstandard von Unternehmen ist das **Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)**.

GREENHOUSE GAS PROTOCOL

Das GHG Protocol definiert die **Grundprinzipien** einer THG-Bilanzierung :

- Relevanz
- Vollständigkeit
- Konsistenz
- Transparenz
- Genauigkeit

und lehnt sich dabei an Prinzipien finanzieller Rechnungslegung an.

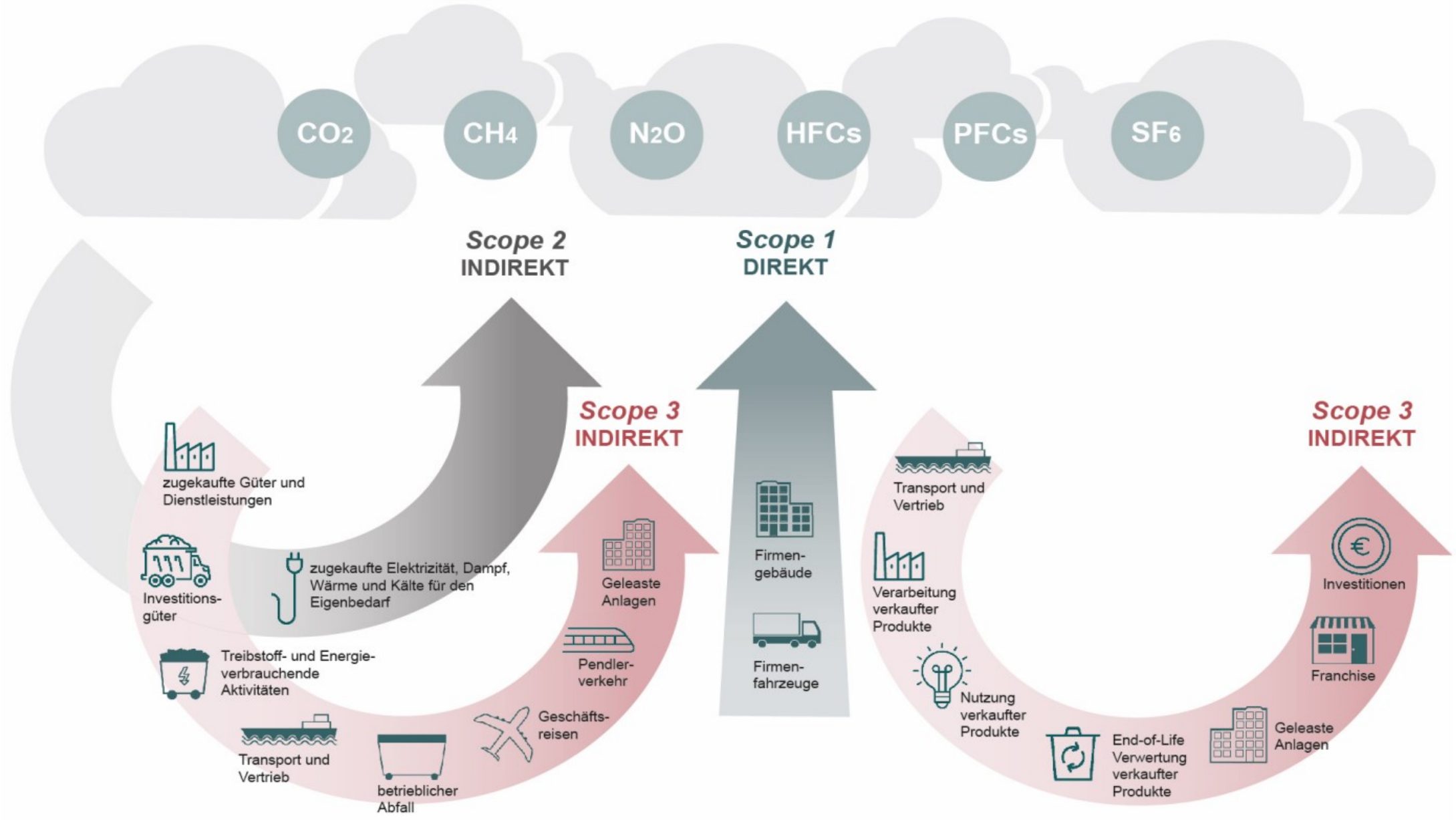
Bilanzgrenzen bzw. Konsolidierungskreis

- Nach Anteilsbesitz (Equity Share Approach)
- Nach Einfluss (Control Approach)

Operative Grenzen

- Scope 1: Direkte Emissionen innerhalb der Bilanzgrenzen
- Scope 2: Indirekte Emissionen aus der Energiebeschaffung (Strom/Wärme/Kälte)
- Scope 3: Indirekte Emissionen

Klimabeirat Gütersloh



https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7858/file/ZI20_Klimaneutralitaet.pdf

Klimabeirat Gütersloh

Beispiel: Direkte und Indirekte THG-Emissionen von Bertelsmann

Scope 1- und 2-Emissionen

in Tonnen CO_2-Äquivalente (CO_2e)

	2020	2019
Scope 1	**236.900**	246.400
Scope 2[1)]	**148.400**	185.500
Scope 1 und 2 gesamt	**385.300**	**431.900**

1) Ermittlung der Scope 2-Emissionen erfolgte nach der marktbasierten Methodik gemäß Scope 2-Guidance des GHG Protocol. Gemäß der standortbasierten Methodik betrugen die Scope 2-Emissionen insgesamt 200.600 Tonnen CO_2e (Vj.: 239.800).

Scope 3-Emissionen

in Tonnen CO_2-Äquivalente (CO_2e)

	2020	2019
Materialien und Dienstleistungen	**1.240.000**	1.315.100
Energiebedingte Emissionen	**55.000**	69.300
Transporte Upstream	**159.300**	170.100
Geschäftsreisen	**18.500**	73.500
Pendeln der Mitarbeiter:innen	**76.800**	125.400
Transporte Downstream	**210.400**	245.000
Sonstige	**27.400**	30.400
Scope 3 gesamt vor Konsolidierung	**1.787.400**	**2.028.800**
Konsolidierung	**-145.700**	-152.800
Scope 3 gesamt	**1.641.700**	**1.876.000**

Scope 1: Brenn- und Treibstoffe, Kältemittelverluste

Scope 2: Strombezug, Fernwärme/Vermieterwärme

Scope 1+2 umfasst sowohl eigene als auch gemietete Standorte

Klimabeirat Gütersloh

Beispiel: Handlungsfelder der Klimastrategie von Bertelsmann

Relevanz

Wesentlichkeit

Einfluss und Einflussmöglichkeit

Zuständigkeit

Vollständigkeit

Verantwortung

Konsistenz
(Berichts- und Bilanzierungsstandards)

Klimabeirat Gütersloh

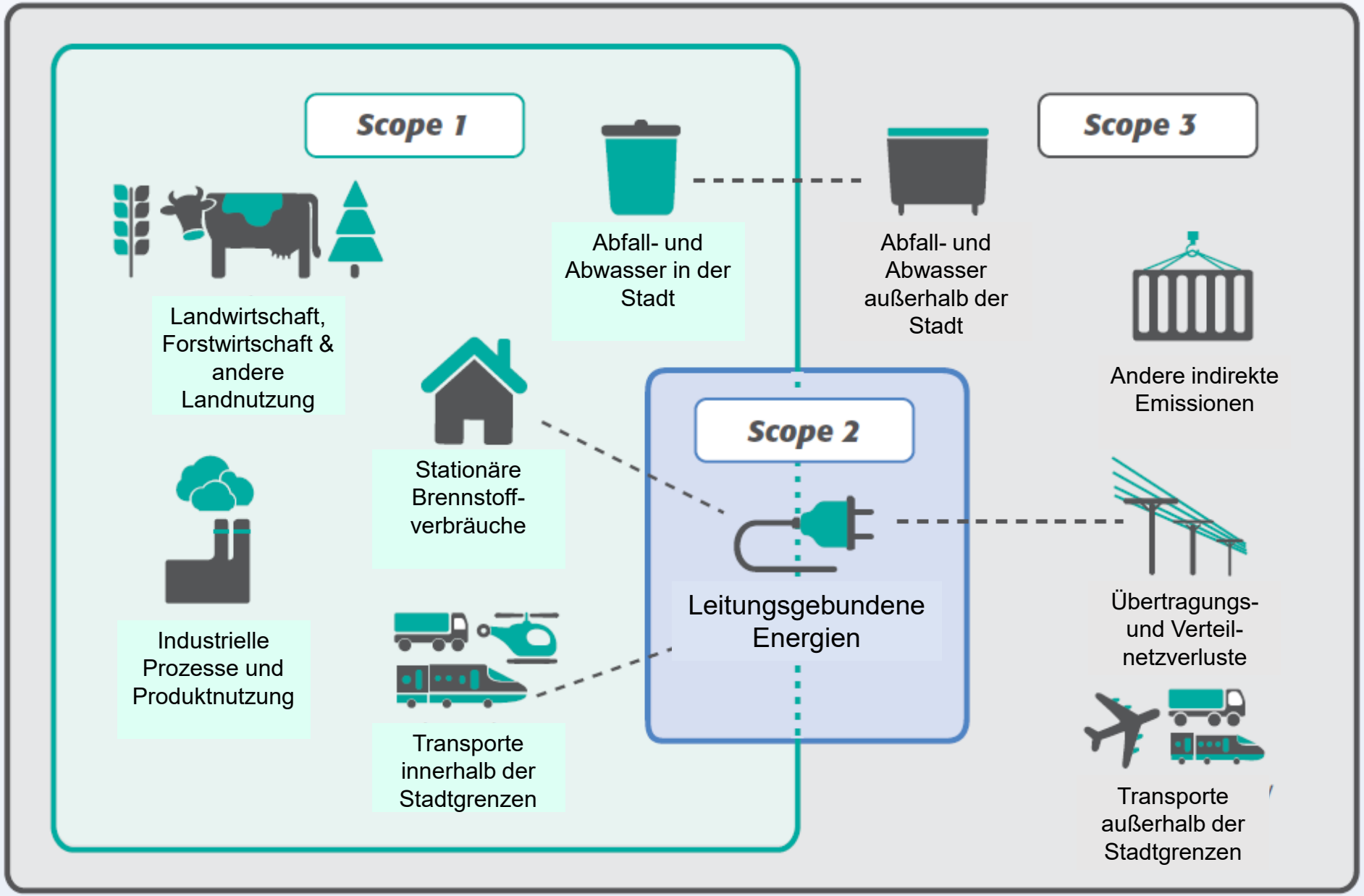
Es gibt auch ein GHG Protocol für Städte und Kommunen

Table 2 Scopes definitions for city inventories

Scope	Definition
Scope 1	THG-Emissionen von Quellen innerhalb der kommunalen Grenzen
Scope 2	THG-Emissionen aus leitungsgebundenem Energieverbrauch innerhalb der kommunalen Grenze (Strom, Wärme, Dampf, Kälte)
Scope 3	Alle weiteren THG-Emissionen außerhalb der kommunalen Grenze, die aufgrund kommunaler Aktivitäten entstehen

Aggregation of multiple city inventories can be accomplished by combining the scope 1 (territorial) emissions of cities whose inventory boundaries do not overlap geographically.

Figure 1 Quellen und operative Grenzen („Scopes“) von städtischen THG Emissionen



Sectors and sub-sectors
STATIONARY ENERGY
Residential buildings
Commercial and institutional buildings and facilities
Manufacturing industries and construction
Energy industries
Agriculture, forestry, and fishing activities
Non-specified sources
Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal
Fugitive emissions from oil and natural gas systems
TRANSPORTATION
On-road
Railways
Waterborne navigation
Aviation
Off-road
WASTE
Solid waste disposal
Biological treatment of waste
Incineration and open burning
Wastewater treatment and discharge
INDUSTRIAL PROCESSES AND PRODUCT USE (IPPU)
Industrial processes
Product use
AGRICULTURE, FORESTRY AND OTHER LAND USE (AFOLU)
Livestock
Land
Aggregate sources and non-CO_2 emission sources on land
OTHER SCOPE 3

Klimabilanz-Grenze (scope 1/2/3) — Territoriale Grenze (scope 1) — Leitungsgebundene Energien (scope 2)

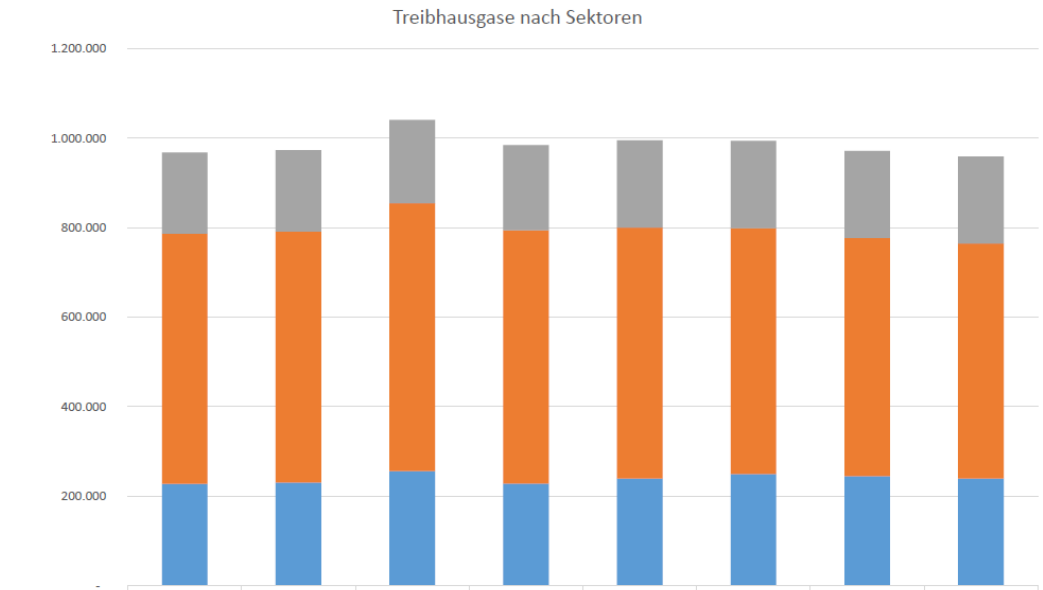
Klimabeirat Gütersloh

Weitere THG-Bilanzierungsmethoden

a) Bisko – Endenergiebasierte Territorialbilanz

Treibhausgase nach Sektoren

energielenker
Die Berater

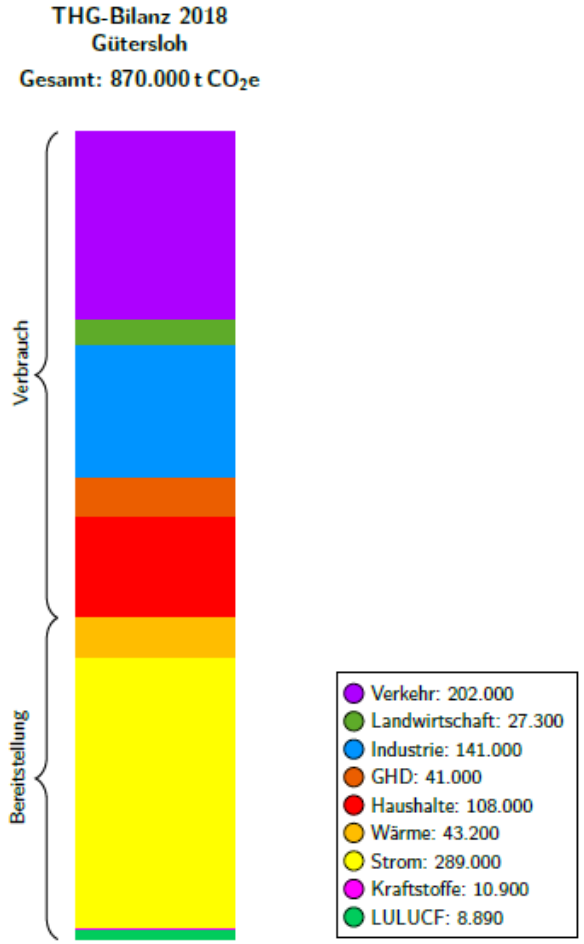


	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Verkehr	181.525	182.572	185.969	189.894	194.593	194.760	194.419	194.404
Wirtschaft gesamt	558.877	560.322	598.618	566.403	560.874	549.362	532.428	525.288
Haushalte	228.108	230.985	256.546	228.279	239.670	249.750	244.980	239.684

Alle Daten in t

959.376

b) LocalZero – Akteurszentrierte Einflussbilanz



Klimabeirat Gütersloh

Beispiel: Stadt Frankfurt am Main

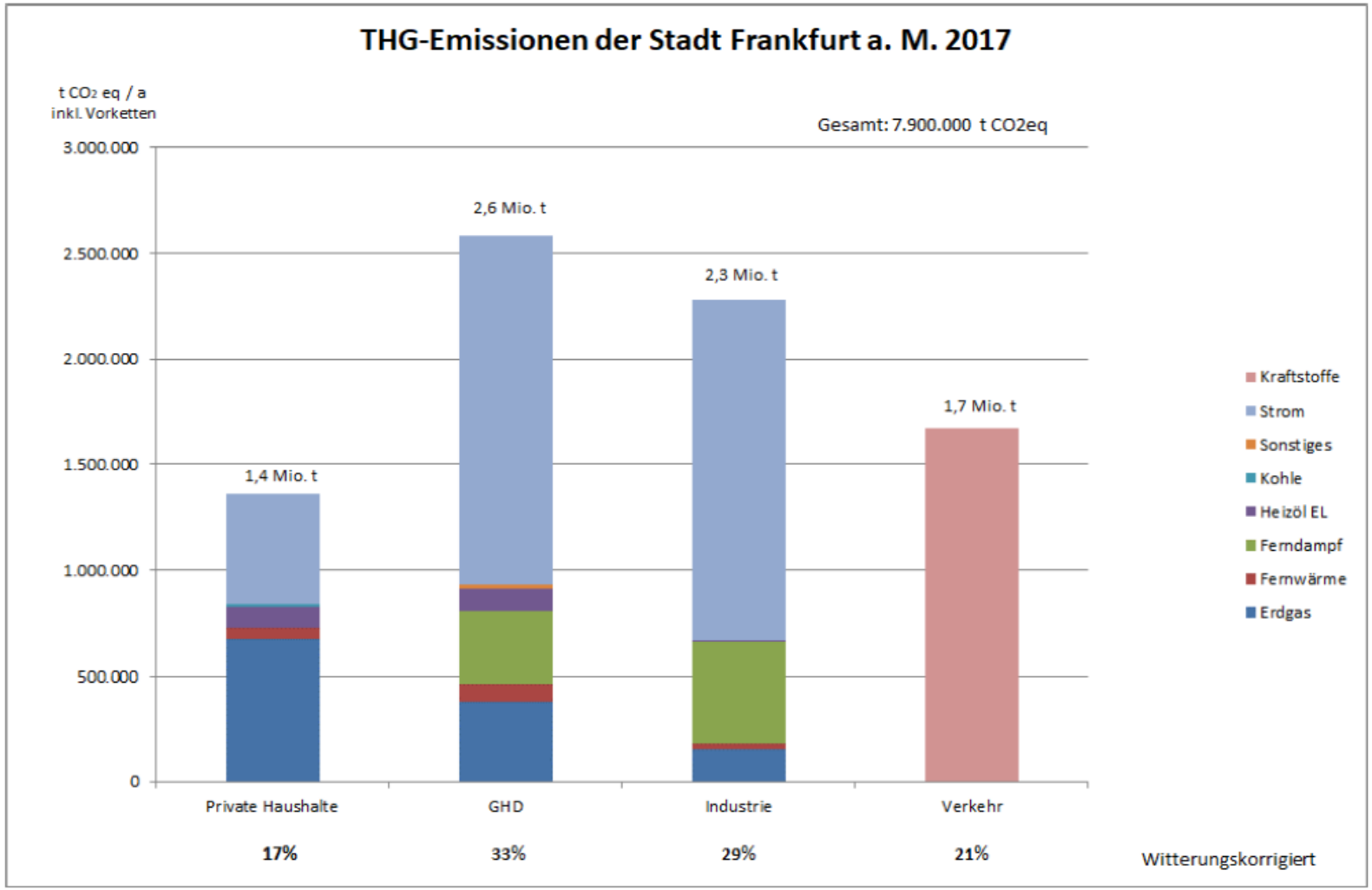


Abbildung 3-3: THG-Emissionen der Stadt Frankfurt a. M. 2017 nach Sektoren und Energieträgern

Warum hat die Stadt Frankfurt so hohe Emissionen im **Verkehr**?

„Im Verkehrssektor hat der Endenergieverbrauch um rund 23 % zugenommen. Grund hierfür ist eine Steigerung des Durchgangsverkehrs, des Lieferverkehrs im Stadtgebiet und einer allgemeinen Verkehrszunahme auf allen Straßentypen (inkl. Autobahnen) aufgrund der gesteigerten Bevölkerung in Frankfurt und im Rhein-Main-Gebiet.“

Kommunale Energie- und Treibhausgasbilanzierung in Frankfurt am Main, IFEU (2020)

Hat die Stadt Frankfurt Einfluss auf den Durchgangsverkehr? Auf den Autobahnverkehr?

Wo ist der Flugverkehr?

Klimabeirat Gütersloh

Beispiel: Stadt Frankfurt am Main

Nach der BISKO-Methodik werden alle territorialen Energieverbräuche erfasst. Für den Flugverkehr schlägt die Methodik vor, die Energieverbräuche während der Start- und Landezyklen zu erfassen.

Sonderfall Frankfurter Flughafen

Nach der BISKO-Methodik werden alle territorialen Energieverbräuche erfasst. Für den Flugverkehr schlägt die Methodik vor, die Energieverbräuche während der Start- und Landezyklen zu erfassen. Diese Daten werden seit 2013 auch für den Frankfurter Flughafen miterfasst. Da der Flughafen jedoch nur zu 85 % auf dem Gebiet der Stadt Frankfurt liegt, wird der Flugverkehr entsprechend nur anteilig der Stadt zugeordnet. Für die Darstellung der Zeitreihen, für welche keine vollständigen Daten seit 1990 vorliegen sowie für die Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen wurde der Flugverkehr deswegen in den oben aufgeführten THG-Emissionen nicht dargestellt.

Für das Jahr 2017 machen die mit dem Flugverkehr verbundenen THG-Emissionen knapp 900.000 Tonnen $CO_{2\,eq}$ aus. In einer Frankfurter THG-Bilanz mit Flugverkehr beträgt der Anteil des Flugverkehrs damit etwas mehr als 10 % der gesamten Frankfurter THG-Emissionen.

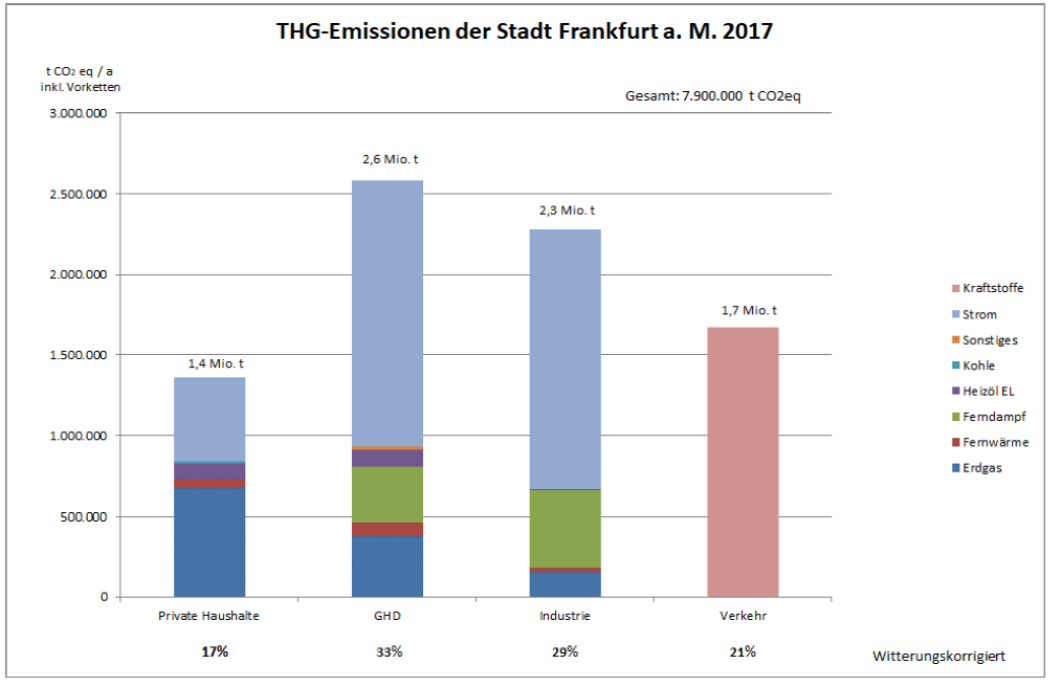


Abbildung 3-3: THG-Emissionen der Stadt Frankfurt a. M. 2017 nach Sektoren und Energieträgern

Wo werden die Flugemissionen außer Start-/ Landung bilanziert?

Klimabeirat Gütersloh

Beispiel: Stadt Frankfurt am Main

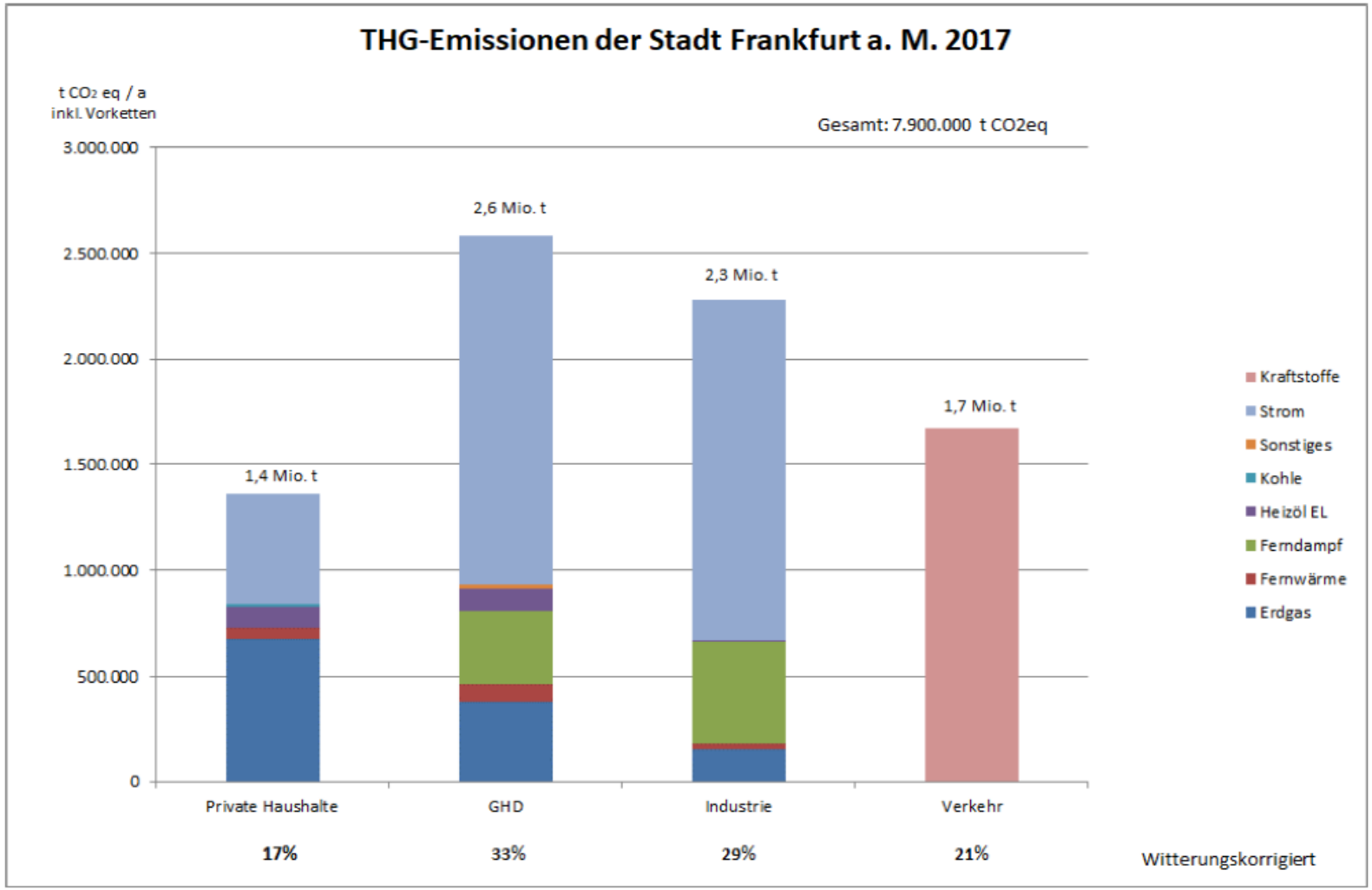


Abbildung 3-3: THG-Emissionen der Stadt Frankfurt a. M. 2017 nach Sektoren und Energieträgern

Welche **Emissionsquelle** verursacht die meisten THG-Emissionen in der Stadt Frankfurt am Main?

a) Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
b) Strom
c) Verkehr

Welcher Akteur hat den größten Einfluss auf den Strommix vor Ort?

Wo sind die Stadtwerke bzw. die Energiewirtschaft als wichtiger Akteur?

Klimabeirat Gütersloh

Beispiel: Stadt Frankfurt am Main

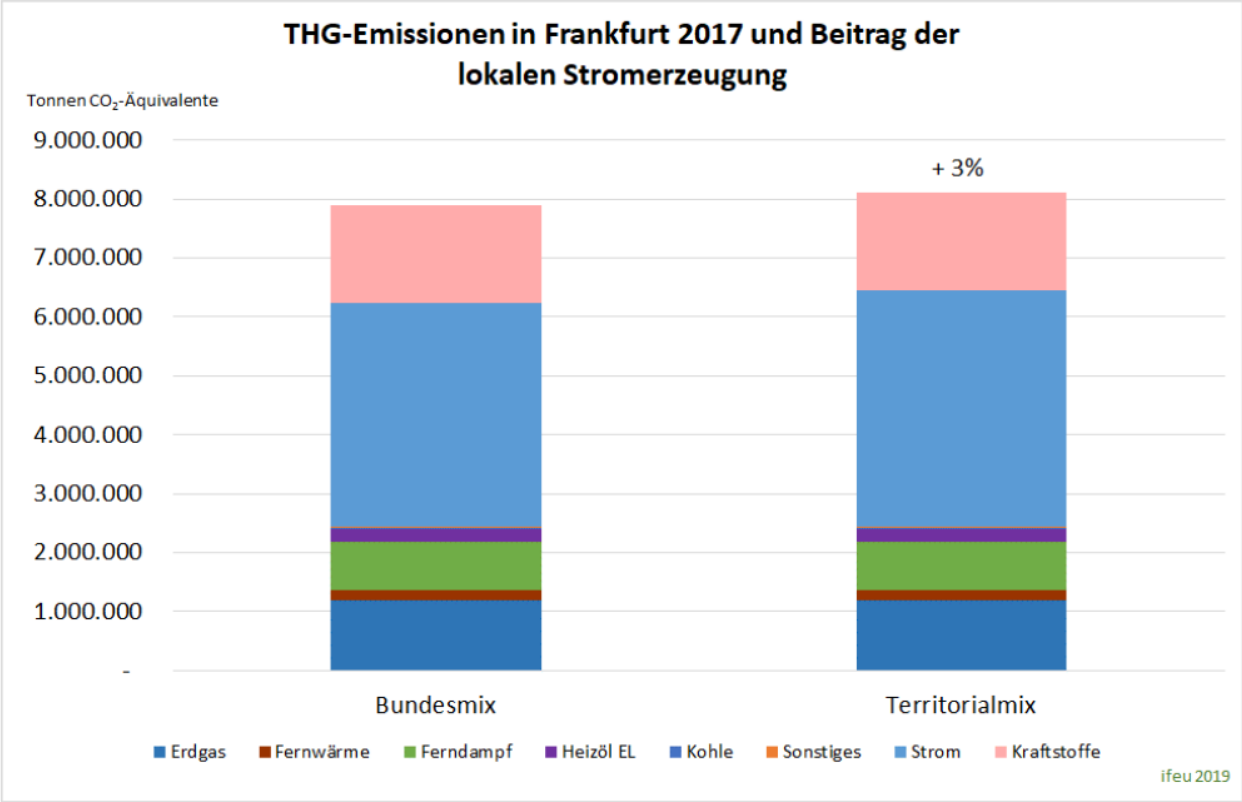


Abbildung 3-4: Frankfurt mit territorialen Mix (Strom) vs. einer mit dem Bundesmix berechneten Bilanz

Nachrichtliche THG-Bilanz mit Regionalmix

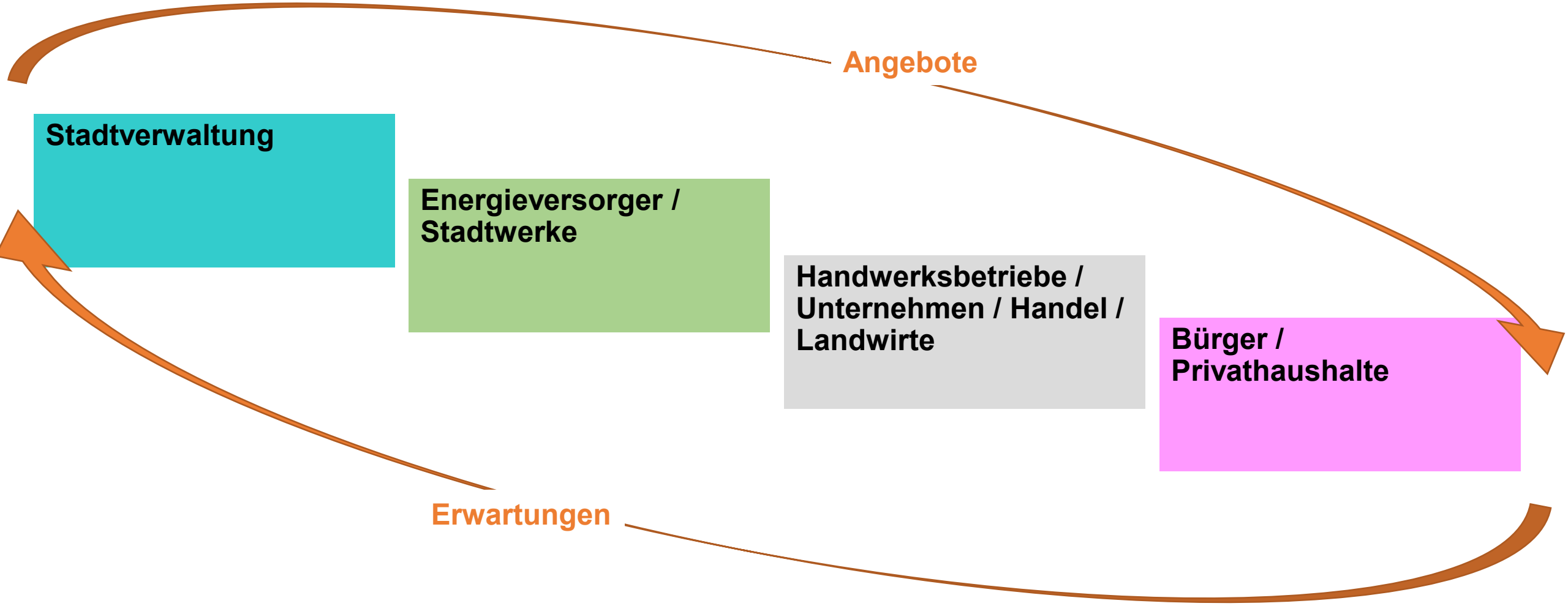
Werden in der Frankfurter Bilanz zur Bewertung der THG-Emissionen aus Stromverbrauch die lokalen Anlagen berücksichtigt, erhöhen sich die THG-Emissionen in Frankfurt (ohne Flugverkehr) um 3 % (vgl. Abbildung 3-4). Die ist darauf zurückzuführen, dass die lokalen Anlagen im Jahr 2017 einen Anteil von 42,5 % am lokalen Stromverbrauch hatten und dabei Strom mit 629 g/kWh erzeugten (Bundesmix 554 g/kWh).

Welcher Strommix sollte bei der lokalen Klimabilanz herangezogen werden?

- der lokal beeinflussbare Strommix?
- der Bundesdurchschnitt?

Klimabeirat Gütersloh

Welche Akteure können etwas bewirken?



Klimabeirat Gütersloh

Fehlt etwas?
- CO2-Senken
- …

Auf welche Emissionsquellen haben die Akteure Einfluss?

Stadtverwaltung

- ✓ Energieverbrauch eigene Liegenschaften – Verwaltung
- ✓ Energieverbrauch eigene Betriebe (Straßenreinigung, Feuerwehr, Kitas, Wertstoffhöfe…)

- *Öffentliche Beschaffung*
- *Quartiersentwicklung*
- *Wirtschaftsförderung*
- *Bildung*
- *…*

Energieversorger / Stadtwerke

- ✓ Energieerzeugung für Lieferungen innerhalb und außerhalb der Stadt
- ✓ Energiebeschaffung und –verteilung für Lieferungen innerhalb und außerhalb der Stadt

- Energieverbrauch eigene Liegenschaften / Verwaltung
- Energieverbrauch Schwimmbäder
- Energieverbrauch ÖPNV (Bus etc.)
- …

Handwerksbetriebe / Unternehmen / Handel / Landwirte

- ✓ Energieverbrauch Verwaltung
- ✓ Energieverbrauch Produktion
- ✓ Treibstoffverbrauch Flotte

- *Einkauf/Beschaffung*
- *Transporte*
- *Mitarbeiter-Mobilität (Geschäftsreisen, Pendeln)*
- *Flächennutzung*
- *Abfallerzeugung*
- *…*

Bürger / Privathaushalte

- ✓ Energieverbrauch & -eigenerzeugung Haushalt
- ✓ *PkW Treibstoffverbrauch*

- *Pendeln zur Arbeit*
- *Urlaubsreisen*
- *Ernährung*
- *Sonstiger Konsum*
- *…*

Klimabeirat Gütersloh

Was gehört in eine Klimabilanz?

- Wie werden Treibhausgas-Emissionen bilanziert?
- **Welchen Beitrag kann eine Klimabilanz auf dem Weg zur Klimaneutralität leisten?**

Klimabeirat Gütersloh

Bilanzierung von Minderungszielen versus Treibhausgasbilanzen

Die **Bilanzierung von Minderungszielen** unterscheidet sich von der THG-Inventarisierung.

Die meisten bestehenden Leitlinien für Treibhausgasbilanzen bieten keine Anleitung, wie Minderungsziele zu gestalten sind oder wie man den Fortschritt bei der Erreichung dieser Ziele bewertet.

Ein Treibhausgasinventar deckt das gesamte Spektrum der Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen in allen Sektoren und Emissionen ab.

Die Bilanzierung von Minderungszielen konzentriert sich auf diejenigen Sektoren und Treibhausgase, die in der Zielgrenze (Systemgrenze der Zieldefinition) enthalten sind. Dies kann auch eine Teilmenge der Gesamtemissionen sein.

Anrechnung von Zielen umfasst auch den **Kauf und Verkauf von übertragbaren Emissionseinheiten**, falls zutreffend, sowie Emissionen und Abbau von Emissionen aus dem Landsektor, die anders berücksichtigt werden können als bei einem Inventaransatz (z.B. aufgrund natürlicher Störungen oder Auswirkungen von historischen Lasten).

Die Bewertung und **Berichterstattung über die Fortschritte bei Minderungszielen** sollte in Verbindung mit der **regelmäßigen Erstellung und Aktualisierung eines Treibhausgasinventars** erfolgen.

GHG Protocol Mitigation Goal Standard

Klimabeirat Gütersloh

Beispiel: Stadt Frankfurt am Main

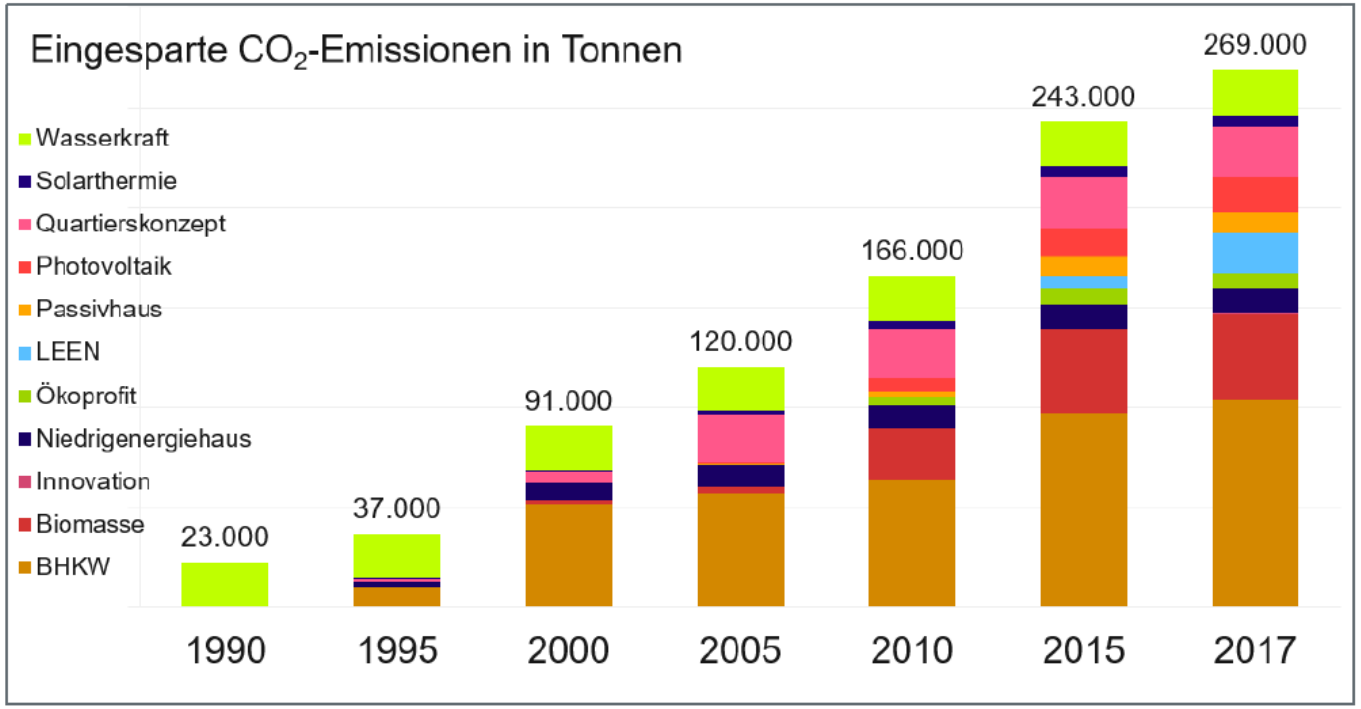


Abbildung 3-11: Eingesparte THG-Emissionen durch Klimaschutzmaßnahmen 1990 – 2017 (Quelle: städtische Berechnungen)

[…]
Im Verkehrssektor versucht die Stadt durch Maßnahmen, wie dem Ausbau des ÖPNV, der Förderung des Radverkehrs und dem Ausbau von Elektro- und Wasserstoffbussen einen Beitrag zur Minderung der THG-Emissionen beizutragen.