



INSTITUT FÜR ENERGIE-  
UND UMWELTFORSCHUNG  
HEIDELBERG

---

# Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Köln für die Jahre 2008-2015 und eine erste Bilanzierung ausgewählter Beteiligungsunternehmen

Hans Hertle, Frank Dünnebeil, Benjamin Gugel, Eva Rechsteiner

Heidelberg, August 2018

---

Auftraggeber:

Stadt Köln – Amt für Umwelt- und Verbraucherschutz



# Inhalt

---

<b>Teil A: Fortschreibung der gesamtstädtischen Bilanzen für die Jahre 2008-2015</b>	<b>4</b>
<b>1 Methodik</b>	<b>4</b>
1.1 Allgemeines	4
1.2 Verkehrsbereich	5
<b>2 Datenbasis und Bewertung der Datengüte</b>	<b>8</b>
2.1 Datengüte als Maß für die Aussagekraft von kommunalen Energie- und THG-Bilanzen	8
2.2 Datenbasis der Bilanzen bei den leitungsgebundenen Energieträgern	9
2.3 Datenbasis der Bilanzen bei den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern	10
2.4 Datenbasis der Bilanzen beim Sektor Verkehr	11
<b>3 Ergebnisse der gesamtstädtischen Energie- und THG-Bilanz 2015</b>	<b>13</b>
3.1 Endenergiebilanz 2015	13
3.2 THG-Bilanz 2015	14
3.3 Indikatorenset der Kölner Bilanz 2015	17
3.4 Detaillierte Darstellung des Verkehrsbereichs 2015	19
<b>4 Entwicklungen der Energie- und THG-Bilanzen seit 2008</b>	<b>23</b>
4.1 Entwicklung der gesamtstädtischen Bilanzen von 2008 bis 2015	23
4.2 THG-Entwicklung und Klimaschutzziele der Stadt Köln	25
4.3 Entwicklungen im Verkehrsbereich	26
<b>Teil B: Bilanzierung ausgewählter Beteiligungsunternehmen</b>	<b>28</b>
<b>5 Bilanzierungsrahmen</b>	<b>28</b>
<b>6 Kompatibilität von BSKO-Systematik und GHG-Protokoll</b>	<b>32</b>
<b>7 Stufenmodell zur Bilanzierung und verfügbare Datenbasis</b>	<b>35</b>
7.1 Stufenmodell zur Bilanzierung	35
7.2 Verfügbare Datenbasis	36
<b>8 Ergebnisse der Datenerhebung</b>	<b>38</b>
8.1 Ergebnisse der quantitativen Datenerhebung und Darstellung in der gesamtstädtischen Bilanz	38
8.2 Ergebnisse der qualitativen Datenerhebung	40
<b>9 Verfahrensvorschlag für die weitere Bilanzierung</b>	<b>43</b>

<b>10 Anhang</b>	<b>45</b>
10.1 Auswahl der Beteiligungsunternehmen	45
10.2 Interviewleitfaden zur Bilanzierung von Beteiligungsunternehmen	49
10.3 Protokoll zum 1. Workshop "Einheitliches Klimaschutz-Controlling in Köln"	52
10.4 Protokoll zum 2. Workshop "Einheitliches Klimaschutz-Controlling in Köln"	58
10.5 Methodik Verkehr 2006/2015	61
10.6 Vorlage zur Erhebung von Gebäude- und Nutzflächen-scharfen Verbrauchsdaten	65
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>66</b>

# Teil A:

# Fortschreibung der gesamtstädtischen Bilanzen für die Jahre 2008-2015

---

## 1 Methodik

---

### 1.1 Allgemeines

Die gesamtstädtische Bilanzierung der Teilbereiche Energie ("stationärer" Energieverbrauch) und Verkehr ("mobiler" Energieverbrauch) für die Jahre 2008 - 2015 erfolgte nach der seit 2016 bundesweit angewandten Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO) des "Klimaschutz-Planers", die das ifeu im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) zusammen mit dem Klima-Bündnis e.V. und dem IdE Institut dezentrale Technologien gGmbH entwickelt hat<sup>1</sup>. Dieser Ansatz wird inzwischen in allen gängigen Bilanzierungs-Tools für Kommunen angewendet.

Die Fortschreibungsbilanzen wurden – wie auch die Bilanzen 2008 des "Integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Teilbereich Energie" von 2012 (im Weiteren "IKSK Energie 2012") – mit dem EXCEL-basierten Tool "BICO2-Köln" erstellt, das soweit wie möglich die für Köln verfügbare Datenbasis abbildet und in allen Berechnungsgängen nachvollzogen werden kann. Das um den Verkehrssektor erweiterte "BICO2-Köln 2018" berücksichtigt die Bilanzierungssystematik "BISKO" 1:1 und ist so konzipiert, dass es durch die Stadt Köln eigenständig fortgeschrieben werden kann.

Die wesentlichen Elemente von BISKO sind:

- *Endenergiebasierter Territorialansatz*: Es werden alle energiebedingten Emissionen innerhalb der Kölner Stadtgrenzen bilanziert. Vereinfachend wird im Weiteren nicht von Endenergie- sondern von Energiebilanz gesprochen<sup>2</sup>.
- *Bundesmix Strom*: In der nach BISKO-Standard berechneten Bilanz der Stadt Köln wird für die Bewertung von Strom der Bundesmix genutzt. Parallel wird noch eine

---

<sup>1</sup> BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland (Im Rahmen des Vorhabens "Klimaschutz-Planer – Kommunalen Planungsassistent für Energie und Klimaschutz"), ifeu-Institut Heidelberg, 2016. [https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Bilanzierungs-Systematik\\_Kommunal\\_Kurzfassung.pdf](https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Bilanzierungs-Systematik_Kommunal_Kurzfassung.pdf)

<sup>2</sup> Als Endenergie wird die Energie bezeichnet, die beim Verbraucher in Form von z.B. Erdgas, Fernwärme oder Strom ankommt. Sie unterscheidet sich von der Primärenergie dadurch, dass keine Förder-, Übertragungs- und Energieumwandlungsverluste enthalten sind.

zweite Bilanz erstellt, bei der der Strom mit einem lokalen Strommix bewertet wird. Dafür werden alle Strom einspeisenden Anlagen der RheinEnergie, verschiedener Industriebetriebe, des Flughafens, der Abfallentsorgungs- und Verwertungsgesellschaft sowie der Stadtentwässerungsbetriebe berücksichtigt.

- *Berücksichtigung von Vorketten und CO<sub>2</sub>-Äquivalenten:* Es werden auch die Emissionen berücksichtigt, die bei Förderung, Aufbereitung und Transport der in Köln eingesetzten Energieträger anfallen, ebenso die Treibhausgase Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) als CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Insofern wird im Weiteren auch nicht von CO<sub>2</sub>- sondern von Treibhausgas- oder THG-Emissionen und -Bilanzen gesprochen.
- *Exergetische Allokation:* Bei der Strom- und Wärmeerzeugung aus KWK-Prozessen werden die Emissionen anhand ihrer exergetischen Wertigkeit zugeordnet<sup>3</sup>.
- *Keine Witterungskorrektur:* Der ermittelte Energieverbrauch wird nicht witterungsbereinigt.

Diesem Standard entsprach bis auf den letzten Punkt bereits die Bilanzierung 2008.

Da der Verkehrsbereich zum ersten Mal vom ifeu bilanziert wurde, wird die Methodik zur Bilanzierung seiner THG-Emissionen nachfolgend etwas ausführlicher beschrieben.

## 1.2 Verkehrsbereich

Die Fortschreibung der Verkehrsbilanzen für die Jahre 2008 - 2015 erfolgte analog zum stationären Bereich nach der BSKO-Systematik als endenergiebasierte Territorialbilanz unter Einbeziehung aller motorisierten Verkehrsmittel im Personen- und Güterverkehr. Als THG-Emissionen werden neben CO<sub>2</sub> auch noch Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) mit ihrer höheren spezifischen Klimawirksamkeit als CO<sub>2</sub>-Äquivalente berücksichtigt. Da es auf dem Kölner Stadtgebiet einen Flughafen gibt, wird dieser über die Emissionen der Starts und Landungen ("LTO-Zyklus"<sup>4</sup>) erfasst. Dabei werden sowohl die direkten Emissionen während der Fahrzeugnutzung ("tank-to-wheel") als auch die vorgelagerten Emissionen der Energieträgerbereitstellung ("well-to-tank") einbezogen. In Abbildung 1-1 sind Methodik und Systemgrenzen für die Bilanzierung des Verkehrs grafisch zusammengefasst.

---

<sup>3</sup> Mehr Informationen zur exergetischen Allokationsmethode finden sich unter [https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/IFEU\\_EXERGIE\\_UBA-Format\\_final.pdf](https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/IFEU_EXERGIE_UBA-Format_final.pdf)

<sup>4</sup> Landing and Take Off Cycle

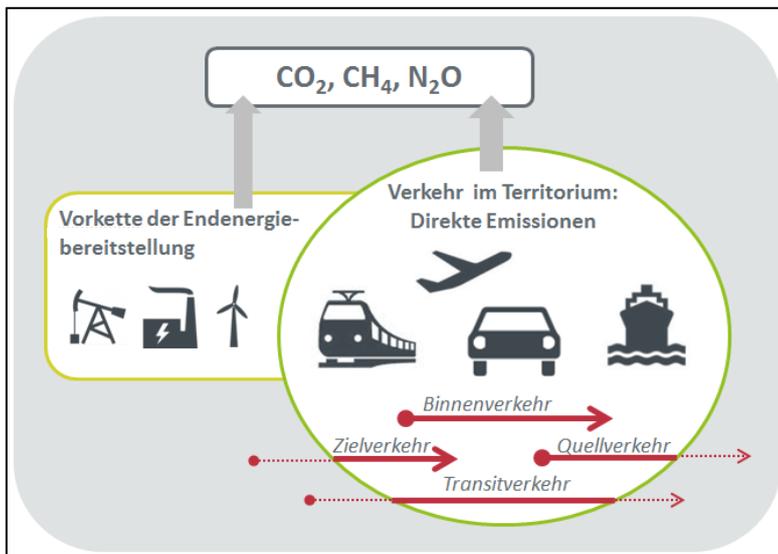


Abbildung 1-1: Empfehlungen zur Bilanzierungssystematik für den Verkehr

Ergänzend zu den o.g. Bilanzen erfolgte für das Jahr 2006 noch ein Vergleich mit der Detailbilanz des Klimaschutzkonzeptes für den Teilbereich Verkehr aus dem Jahr 2011<sup>5</sup> (im Weiteren "Klimaschutzkonzept Verkehr 2011") in Bezug auf Methodik, Datengrundlagen und Ergebnisse.

### Zusätzliche Differenzierung nach Herkunft der Verkehre

Die verwendeten Fahrleistungsdaten für Köln bildeten den gesamten Verkehr im Stadtgebiet ab und erfassten damit gleichermaßen die Verkehre der Einwohner wie auch der Einpendler im Berufsverkehr und der auswärtigen Besucher. Die empfohlene zusätzliche Differenzierung der Fahrleistungen nach Binnen-, Quell- und Ziel- sowie Transitverkehr soll die Identifizierung von relevanten Handlungsbereichen, die Ableitung von gezielten Maßnahmen und die Abschätzung von Potenzialen erleichtern.

Bisher liegen für den Verkehr in Köln aber keine Daten in der notwendigen Auflösung vor, so dass eine entsprechende Differenzierung der Fahrleistungen und der THG-Emissionen nicht dargestellt werden konnte. Im Herbst 2016 hat der Rat der Stadt Köln die Bereitstellung von Haushaltsmitteln für die Entwicklung eines "Integrierten Gesamtverkehrsmodells" beschlossen<sup>6</sup>. Damit kann in künftigen Bilanzen eventuell eine zusätzliche Differenzierung nach Herkunft bzw. Ursache ermöglicht werden.

Um eine erste Einschätzung der potenziellen Handlungsschwerpunkte im Personenverkehr zu ermöglichen, wurde eine überschlägige Abschätzung der Beiträge von Einwohnern, Einpendlern im Berufsverkehr und Besuchern zu den Verkehrsleistungen und THG-Emissionen vorgenommen. Diese orientiert sich weitgehend an dem Vorgehen, das bereits im Klimaschutzkonzept Verkehr 2011 gewählt wurde.

<sup>5</sup> Klimaschutzkonzept für die Stadt Köln – Teilbereich Verkehr, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH 2011 im Auftrag des Umwelt- und Verbraucherschutzamtes der Stadt Köln

<sup>6</sup> Beschluss im Verkehrsausschuss des Rates der Stadt Köln am 08.11.2016 zur Beschlussvorlage 2832/2016

## Rückrechnung der Verkehrsentwicklungen bis 1990

---

Ergänzend zur Energie- und THG-Bilanzierung für das aktuelle Jahr 2015 wurden noch vollständige Bilanzen für die Jahre 2008, 2010 und 2013 erstellt sowie zum Vergleich mit der Bilanzierung im Klimaschutzkonzept Verkehr 2011 auch für das Jahr 2006. Da sich die nationalen und kommunalen Klimaschutzziele in Deutschland auf das Jahr 1990 beziehen, wurde zudem auch folgende vereinfachte Rückrechnung auf das Ausgangsjahr 1990 durchgeführt:

- Im Straßenverkehr erfolgt die Rückrechnung der Fahrleistungen in der Kommune angelehnt an die durchschnittliche Fahrleistungsentwicklung der einzelnen Fahrzeugkategorien seit 1990, unterteilt nach alten und neuen Bundesländern. Grundlage für die Ableitung der Rückrechnungsfaktoren sind Jahresfahrleistungsangaben für Bundesautobahnen und Bundesstraßen aus den deutschlandweiten Straßenverkehrszählungen (SVZ, 5-jährlich seit 1990).
- Für die übrigen Verkehrsmittel erfolgte die Rückrechnung nach den gesamtdeutschen Entwicklungen seit 1990 aus dem Modell TREMOD. Aufgrund der begrenzten Datenlage war aber keine regionalspezifische Differenzierung möglich.

## Emissionsfaktoren im Verkehr

---

Zur Berechnung der BSKO-konformen Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen werden aktuelle fahr- und verkehrsleistungsspezifische Kraftstoffverbrauchs- und Emissionsfaktoren aus dem Modell TREMOD<sup>7</sup> verwendet. In TREMOD werden der durchschnittliche technische Stand der Fahrzeugflotte in Deutschland im jeweiligen Bezugsjahr sowie der Einfluss von Geschwindigkeit und Fahrsituation (z.B. Innerortsstraßen oder Autobahn) berücksichtigt. Weiterhin sind Randbedingungen wie die CO<sub>2</sub>-Minderungsvorgaben der Europäischen Kommission oder der Anteil von Diesel-Pkw, die Beimischung von Biokraftstoffen etc. abgebildet.

---

<sup>7</sup> TREMOD: Transport Emission Model, Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2035; ifeu Heidelberg, im Auftrag des Umweltbundesamtes seit 1993.

## 2 Datenbasis und Bewertung der Datengüte

### 2.1 Datengüte als Maß für die Aussagekraft von kommunalen Energie- und THG-Bilanzen

Die Erstellung kommunaler Energie- oder THG-Bilanzen basiert in Deutschland auf dem Endenergieverbrauch im stationären Bereich und im Verkehr. Dabei kann sich – je nach Datenlage – eine sehr unterschiedliche Aussagekraft der Bilanz ergeben. Um diese Qualität zu bewerten, wurde bei der Entwicklung des “BISKO“-Standards die folgende Bewertungsmatrix für die “Datengüte“ festgelegt<sup>8</sup>.

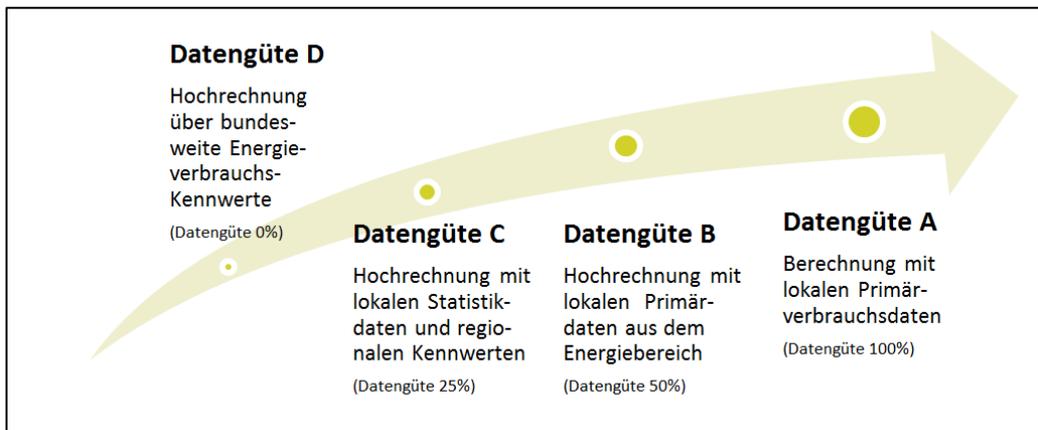


Abbildung 2-1 Übersicht Datengüten in der kommunalen Energie- und THG-Bilanzierung

Die Datengüte A (100%) wird Berechnungen mit primärstatistischen Daten zugeordnet, welche durch lokale Erhebungen direkt und genau vorliegen. Dazu zählen z.B. Energieverbrauchsdaten von Energieversorgern oder Netzgesellschaften zu leitungsgebundenen Energieträgern (Strom, Erdgas und Fern- bzw. Nahwärme) oder aggregierte Energieverbrauchsdaten des verarbeitenden Gewerbes von IT.NRW<sup>9</sup>. Bei der Datengüte B (50%) wird der Energieverbrauch indirekt aus lokalen Primärdaten (z.B. zu geförderten Solaranlagen) hochgerechnet. Bei der Datengüte C (25%) werden lokale statistische Daten mit regionalen Energiekennwerten verknüpft (z.B. lokale Wohnfläche mit dem durchschnittlichen Wärmeverbrauch in einem Bundesland). Datengüte D (0%) beinhaltet lokale Daten, die mit bundesweiten Kennwerten zu Energieverbräuchen hochgerechnet werden. Bilanzen mit der Gesamtdatengüte A = 100% haben die höchste Aussagekraft und sind in der Fortschreibung entsprechend interpretierbar, während Bilanzen mit der Gesamtdatengüte D = 0% im Grunde keine lokale Aussagekraft haben.

<sup>8</sup> Mehr Informationen finden sich im [BISKO-Methodenbericht](#).

<sup>9</sup> IT.NRW ordnet diesem Sektor alle Betriebe verschiedener Wirtschaftsbranchen (korrekte Bezeichnung: “Abteilungen“ nach WZ 2008) mit mehr als 20 Mitarbeitern zu. Dieser Sektor wird im Weiteren auch vereinfachend als “Industrie“ bezeichnet.

In der kommunalen Energiebilanz wird der Verbrauch nach Energieträgern und Verbrauchssektoren dargestellt. Die nachfolgende Aufteilung entspricht der Bilanz 2008 des IKSK Energie 2012, bei der folgende Verbrauchssektoren getrennt bilanziert wurden:

- Private Haushalte (prioritäre Zielgruppe kommunalen Handelns)
- Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (im Weiteren "GHD") und Sonstiges
- Verarbeitendes Gewerbe bzw. Industrie
- kommunale Einrichtungen (bzw. im Weiteren "Städtische Gebäude")
- Verkehr

## 2.2 Datenbasis der Bilanzen bei den leitungsgebundenen Energieträgern

Für den stationären Bereich waren für die Bilanzjahre nach 2008 ein hoher Anteil leitungsgebundener Energieträger sowie primärstatistische Informationen zu Betrieben des verarbeitenden Gewerbes verfügbar. Daraus resultiert über alle Energieträger und Sektoren eine sehr hohe Gesamtdatengüte der Bilanzen (2015: 84%)<sup>10</sup>. Allerdings sind zwei Besonderheiten festzustellen:

1. Die vom lokalen Strom- und Erdgasnetzbetreiber (Rheinische Netzgesellschaft - RNG) bezogenen Daten unterteilen nicht nach den o.g. Verbrauchssektoren. Bei den bereitgestellten Daten gibt es nur eine Unterteilung nach Standardlastprofil-Kunden (SLP) und Kunden mit registrierender Leistungsmessung (RLM). Während SLP-Kunden v.a. Kleinverbraucher (Private Haushalte und GHD/Sonstiges) sind, handelt es sich bei RLM-Kunden vor allem um Großkunden im industriellen Bereich oder um gewerbliche Großkunden (z.B. Wohnungsbaugesellschaften, Softwareunternehmen etc.).  
Bei der Bilanz 2008 konnte für die Aufteilung des Energieverbrauchs auf Haushalte und GHD/Sonstiges noch auf die RheinEnergie-Absatzzahlen zurückgegriffen werden, für die neuen Bilanzen lagen diese aber nicht mehr vor. Deshalb mussten im Strom- und Gasbereich sowie bei Fern- und Nahwärme<sup>11</sup> die Sektoren Private Haushalte und GHD/Sonstiges zusammengefasst werden. Für Industrie und verarbeitendes Gewerbe wurde der von IT.NRW erfasste Energieverbrauch übernommen (vgl. Punkt 2).

---

<sup>10</sup> Zur Erläuterung: Die 84% der Kölner Bilanz ergeben sich aus den unterschiedlichen Anteilen der Energieträger an der Gesamtbilanz sowie deren unterschiedliche Datengüte.

<sup>11</sup> Hier lag für die Bilanz 2015 nur der Gesamtverbrauch ohne Unterteilung nach Energieträgern vor.

Tabelle 2-1: Übersicht über Datenquellen und Datengütern für leitungsgebundene Energieträger

	<b>Gesamtbilanz</b>  <b>Quelle</b>	<b>Gesamtbilanz-Datengüte</b>	<b>Aufteilung auf die Sektoren Haushalte/GHD</b>  <b>Quelle</b>	<b>Sektorale Datengüte HH/GHD</b>	<b>Aufteilung auf Sektor Industrie</b>  <b>Quelle</b>	<b>Sektorale Datengüte Industrie</b>
<b>Erdgas</b>	RNG /IT.NRW	100%	Aufteilung GHD/HH wie Bilanz 2008	25%	IT.NRW	100%
<b>Strom</b>	RNG /IT.NRW	100%	AG Energiebilanzen (Kennwerte selbständig ermittelt)	25%	IT.NRW	100%
<b>Nah<sup>12</sup>- und Fernwärme</b>	RNG /IT.NRW	100%	Aufteilung nach GHD/HH wie Bilanz 2008	25%	IT.NRW	100%

- Die RNG stellt als Netzbetreiber für Strom und Erdgas im Kölner Stadtgebiet auch Informationen zu den Lieferungen der GVG im Kölner Südwesten bereit. Dennoch sind damit nicht alle Energieverbräuche im Kölner Stadtgebiet erfasst. Für die Chemparks in Leverkusen/Köln-Flittard und Dormagen/Köln-Worringen betreibt die Currenta GmbH & Co. OHG (Gemeinschaftsunternehmen von Bayer AG und Lanxess Deutschland GmbH) ein eigenes Verteilnetz zur Erdgas- und Stromversorgung der Chemparks. Anhand der Daten von IT.NRW konnten die dort vertriebenen Mengen ermittelt und damit der Gesamtenergieverbrauch der RNG-Daten entsprechend ergänzt werden.

Bei der Interpretation der Bilanzen nach 2008 sind die oben skizzierten Einschränkungen vor allem bei der Aufteilung auf die verschiedenen Verbrauchssektoren zu beachten. Für künftige Bilanzen soll in Gesprächen mit RheinEnergie und der RNG ein Weg gefunden werden, die Datenlage wieder zu verbessern.

## 2.3 Datenbasis der Bilanzen bei den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern

Für die nicht-leitungsgebundenen Energieträger gibt es für die Bilanzjahre nach 2008 im stationären Bereich verschiedene Datenquellen, anhand derer sich der Energieverbrauch hochrechnen lässt. Zur Herleitung der Energieverbräuche beim Energieträger Heizöl dienen insbesondere die Schornsteinfegerdaten zur Anzahl der Heizölkessel und deren Leistung. Dennoch kann hier mangels lokaler Primärverbrauchsdaten nie eine bessere Datengüte als B oder C erreicht werden. Anders verhält es sich bei den Industriebefragungsdaten von IT.NRW, die auch den Verbrauch von nicht-leitungsgebundenen Energieträgern beinhalten, sodass diese mit der Datengüte A zu bewerten sind. Der Anteil

<sup>12</sup> Erdgas zur Nahwärmeerzeugung wurde vom Erdgasverbrauch des Sektors abgezogen.

der nicht-leitungsgebundenen Energieträger im stationären Bereich ist in Köln allerdings vergleichsweise gering, sodass die hohe Gesamtdatengüte der Bilanz erhalten bleibt.

Tabelle 2-2: Übersicht über Datenquellen und Datengüten für nicht- leitungsgebundene Energieträger

	Gesamtbilanz Quelle	Gesamtbilanz - Datengüte	Aufteilung auf die Sektoren Haushalte/GHD Quelle	Sektorale Datengüte HH/GHD	Aufteilung für Sektor Industrie Quelle	Datengüte Industrie
<b>Heizöl</b>	Schornsteinfeger/ IT.NRW	25% < Wert <50% (Mischbilanz aus unterschiedlichen Quellen)	Schornsteinfeger	25%	IT.NRW	100%
<b>Sonstige Energieträger</b>	Förderung BAFA / IT.NRW	25% < Wert <50% (Mischbilanz aus unterschiedlichen Quellen)	Förderung BAFA	50%	IT.NRW	100%

## 2.4 Datenbasis der Bilanzen beim Sektor Verkehr

- Straßenverkehr (Motorisierter Individualverkehr, Straßengüterverkehr, Busse): Seit dem Jahr 2016 stellt das Software-Tool GRETA<sup>13</sup> des Umweltbundesamtes räumlich aufgelöste Daten aller nationalen Emissionen sowie Vorgabewerte für die Kfz-Fahrleistungen für alle Kommunen in Deutschland zur Verfügung und zwar ab dem Jahr 2008 differenziert nach Kfz-Kategorien und Straßenkategorien. Größere Städte verfügen üblicherweise über eigene kommunale Verkehrsmodelle, mit denen die Fahrleistungen genauer berechnet werden können. Da die Entwicklung des integrierten Gesamtverkehrsmodells für Köln erst im Herbst 2016 beschlossen wurde und dieses bei der aktuellen Bilanzerstellung noch nicht verfügbar war, musste auf die GRETA-Daten zurückgegriffen werden. Die für die Detailbilanz 2006 des Klimaschutzkonzeptes Verkehr 2011 verwendeten Daten des LANUV-Emissionskatasters boten ebenfalls keine bessere Datenbasis, da die Daten für den Kfz-Verkehr nur "ca. alle 3 Jahre fortgeschrieben" werden.
- Für den Öffentlichen Straßenpersonenverkehr (Linienbusse und Stadtbahnen) sind jährliche Angaben zu den Betriebsleistungen (Bus- bzw. Zug-km) auf Ebene der

<sup>13</sup> ArcGIS basierte Lösung zur detaillierten deutschlandweiten Verteilung (Gridding) nationaler Emissionsjahreswerte auf Basis des Inventars zur Emissionsberichterstattung. AVISO 2016, im Auftrag des Umweltbundesamtes. UBA-Texte 71/2016.

Stadt- und Landkreise beim statistischen Bundesamt verfügbar.<sup>14</sup> Darüber hinaus wurden die Angaben der Kölner Verkehrs-Betriebe KVB AG zu den Verkehrs- und Betriebsleistungen (Personen-km, Platz-km, Fahrzeug-km) genutzt. Durch Abgleich mit den Angaben des Statistischen Bundesamtes für den Stadtkreis Köln wurden die Personen- und Platz-km auf die Gesamtstadt umgerechnet. Für den Bahnverkehr existiert ein deutschlandweites streckenfeines Emissionskataster der DB AG mit kommunenfeiner Zurechnung von Bahnverkehr und Energieverbräuchen.

- Binnenschiffverkehr- und Flughafen-bezogene THG-Emissionen werden jährlich kommunenfein in dem Modell TREMOD berechnet.

In Tabelle 2-3 sind die berücksichtigten Verkehrsmittel und die jeweilige Quelle für Verkehrsdaten der Stadt Köln dargestellt. Fuß- und Radverkehr werden in der Bilanz nicht betrachtet, da hier fast keine externe Energie zugeführt werden muss und somit nahezu keine THG-Emissionen entstehen.

Tabelle 2-3: Quellen für Verkehrsdaten in Köln der Jahre 2008-2015

Verkehrsmittel	Datenquelle/-herkunft
Motorisierter Individualverkehr (motorisierte Zweiräder, Pkw)	GRETA
Straßengüterverkehr (leicht Nutzfahrzeuge, Lkw >3,5t)	GRETA
Busse (Summe Fern- und Reisebusse)	GRETA
Öffentlicher Straßenpersonenverkehr (Linienbusse und Straßenbahnen)	Kölner Verkehrs-Betriebe AG (KVB), Statistisches Bundesamt
Schienenverkehr (Personennah- und - fernverkehr, Güterverkehr)	Deutsche Bahn AG
Binnenschiffe	TREMOD

<sup>14</sup> Personenverkehr mit Bussen und Bahnen. Fachserie 8 Reihe 3.1. Statistisches Bundesamt, jährlich.

# 3 Ergebnisse der gesamtstädtischen Energie- und THG-Bilanz 2015

## 3.1 Endenergiebilanz 2015

Die nachfolgend beschriebene THG-Bilanz für Köln basiert auf dem gesamtstädtischen Endenergieverbrauch der verschiedenen Verbrauchssektoren<sup>15</sup>.

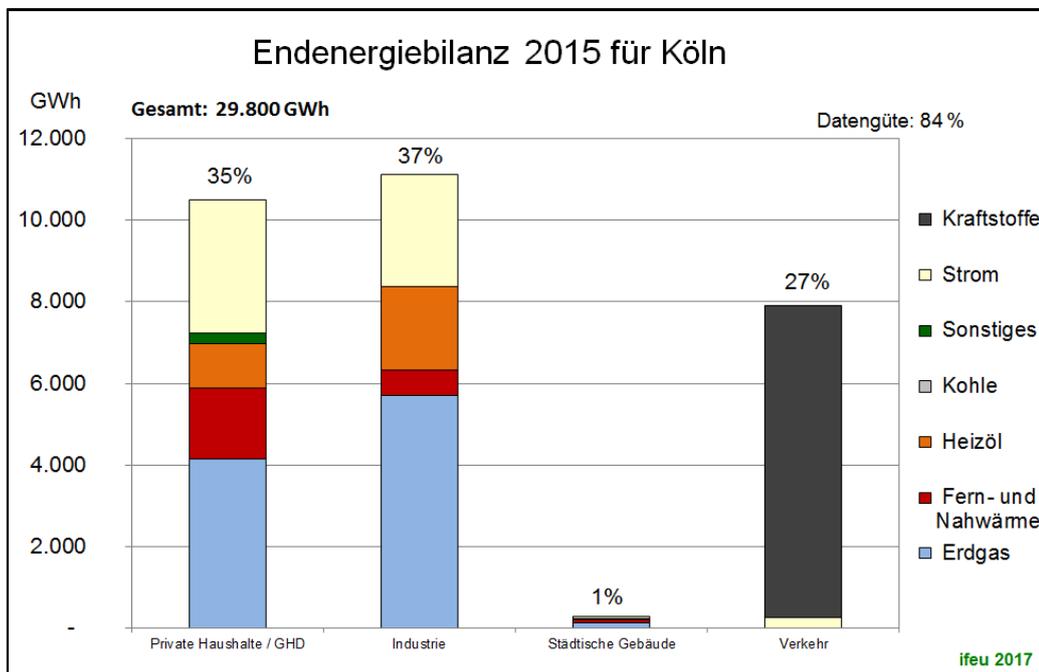


Abbildung 3-1: Endenergieverbrauch 2015 in Köln nach Sektoren (in GWh)

Dieser betrug 2015, wie Abbildung 3-1 zeigt, insgesamt rund 29.800 GWh. Davon entfielen auf den Sektor Industrie etwa 37% (etwa 11.100 GWh), auf die Sektoren Private Haushalte sowie GHD/Sonstiges etwa 35% (etwa 10.500 GWh) und auf den Sektor Verkehr etwa 27% des Endenergieverbrauchs (etwa 7.900 GWh). Der Anteil der von der städtischen Gebäudewirtschaft betreuten Gebäude und Objekte (im Weiteren "Städtische Gebäude") lag mit etwa 280 GWh bei etwa 1%.

Bei den Energieträgern dominierten über alle Verbrauchssektoren der Erdgasverbrauch mit etwa 34% (etwa 10.000 GWh), der Kraftstoffverbrauch mit etwa 26% (etwa 7.700 GWh) und der Stromverbrauch mit etwa 21% (etwa 6.300 GWh). Daneben entfielen auf Heizöl etwa 11% (etwa 3.100 GWh) und auf Fern- bzw. Nahwärme etwa 8% (etwa 2.400 GWh). Beim Wärmebereich dominierte der Erdgasverbrauch mit etwa 63%, während der

<sup>15</sup> Differenzen beim Aufsummieren der einzelnen Werte und Prozentangaben ergeben sich aus der Ab- bzw. Aufrundung der Einzelwerte.

Heizölverbrauch bei etwa 20% und der Fern- bzw. Nahwärmeverbrauch bei etwa 15% lagen. Sonstige Energieträger spielten hier mit etwa 2% (unter 300 GWh) nur eine geringe Rolle.

Im Sektor Private Haushalte und GHD/Sonstiges entfielen etwa 69% der Endenergie auf den Heizenergie- und etwa 31% auf den Stromverbrauch. Die Wärmeversorgung wurde zu etwa 57% mit Erdgas, zu etwa 24% mit Fern- bzw. Nahwärme und zu etwa 15% mit Heizöl gedeckt. Sonstige Energieträger hatten hier nur noch einen Anteil von etwa 4%. Statistisch gesehen verursachte ein Einwohner über alle Energieträger einen Endenergieverbrauch von etwa 9.800 kWh.

Im Sektor Industrie entfielen etwa 75% auf den Heizenergie- und etwa 25% auf den Stromverbrauch. Die Wärmeversorgung erfolgte zu etwa 68% mit Erdgas und zu etwa 25% mit Heizöl. Extern bezogene Fernwärme bzw. Ferndampf spielten dagegen mit etwa 7% nur eine untergeordnete Rolle. Pro Einwohner lag der Endenergieverbrauch bei etwa 10.400 kWh.

Im Sektor Verkehr entfielen etwa 97% auf die verschiedenen Kraftstoffe und nur etwa 3% auf den Stromverbrauch (z.B. Schienenpersonennahverkehr). Pro Einwohner lag der Endenergieverbrauch bei etwa 7.400 kWh (weitere Informationen vgl. Kapitel 3.4).

Im Sektor Städtische Gebäude entfielen etwa 77% auf den Heizenergie- und etwa 23% auf den Stromverbrauch. Die Wärmeversorgung wurde zu etwa 62% mit Erdgas, zu etwa 32% mit Fern- bzw. Nahwärme und nur zu etwa 4% mit Heizöl bzw. etwa 2% mit sonstigen Energieträgern gedeckt. Pro Einwohner lag der Endenergieverbrauch bei etwa 260 kWh<sup>16</sup>.

## 3.2 THG-Bilanz 2015

Die THG-Bilanz 2015 wurde aus dem Endenergieverbrauch der verschiedenen Energieträger und den spezifischen Emissionsfaktoren ermittelt. Wie Abbildung 3-2 zeigt, wurden rund 10 Mio. Tonnen THG oder etwa 9,4 Tonnen THG pro Einwohner emittiert.

Bei der Emissionsverteilung zeigte sich, dass der Stromverbrauch mit etwa 38% bzw. etwa 3,8 Mio. Tonnen von allen Energieträgern die meisten THG-Emissionen verursachte. Auf die Energieträger Erdgas bzw. Kraftstoffe entfielen etwa 2,5 Mio. (etwa 25%) bzw. etwa 2,4 Mio. Tonnen THG (etwa 24%). Der Verbrauch an Heizöl bzw. Fern- und Nahwärme hatte mit 1,0 Mio. (etwa 10%) bzw. 0,03 Mio. Tonnen THG (etwa 0,3%) nur einen geringen bzw. sehr geringen Anteil.

Durch den vergleichsweise hohen Emissionsfaktor für Strom nahm die Klimarelevanz der Sektoren mit hohem Stromverbrauch etwas zu. Dadurch stieg der THG-Anteil der Industrie bei etwa 3,8 Mio. Tonnen THG auf etwa 38% der Gesamtemissionen, während er bei den Privaten Haushalten und GHD/Sonstiges mit etwa 3,5 Mio. Tonnen THG bei etwa 35% blieb. Der Anteil des Verkehrssektors sank bei etwa 2,6 Mio. Tonnen THG auf etwa 26%. Mit etwa 0,08 Mio. Tonnen THG bzw. etwa 1% entfielen auf die Städtischen Gebäude die geringsten THG-Emissionen.

---

<sup>16</sup> Unterschiede beim Endenergieverbrauch der städtischen Gebäude in der BICO<sub>2</sub>-Bilanz und im Energiebericht der Gebäudewirtschaft der Stadt Köln ergeben sich aus der bei BICO<sub>2</sub> nicht durchgeführten Witterungskorrektur.

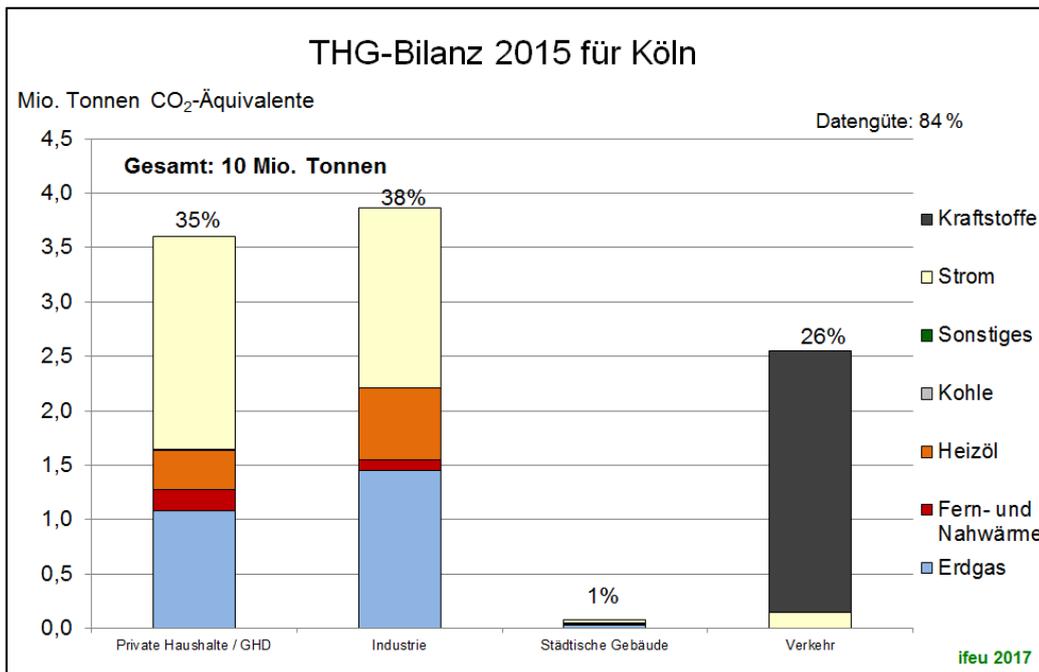


Abbildung 3-2: THG-Emissionen 2015 in Köln nach Sektoren

Die THG-Emissionen bei Privaten Haushalten und GHD/Sonstiges waren zu etwa 55% bzw. etwa 29% durch den Verbrauch von Strom bzw. Erdgas geprägt. Etwa 10% der Emissionen entstanden durch die Nutzung von Heizöl, Fernwärme (etwa 3%) und Sonstige Energieträger (unter 1%) hatten nur geringe Anteile. Pro Einwohner entfielen auf diesen Sektor etwa 3,3 Tonnen THG.

Der Sektor Industrie verursachte etwa 3,8 Mio. Tonnen THG, was etwa 3,6 Tonnen pro Einwohner entspricht. Daran hatte der Stromverbrauch mit etwa 43% den größten Anteil. Außerdem spielten noch Erdgas mit etwa 37% und Heizöl mit etwa 17% eine wichtige Rolle. Die extern bezogene Wärme hatte mit etwa 3% nur einen geringen Anteil an den THG-Emissionen.

Der Sektor Verkehr verursachte etwa 2,6 Mio. Tonnen THG-Emissionen, was etwa 2,4 Tonnen pro Einwohner entspricht. Dominierend waren die Kraftstoffe mit etwa 94% der THG-Emissionen. Weitere Informationen enthält Kapitel 3.4.

Der Sektor Städtische Gebäude hatte mit etwa 80.000 Tonnen THG-Emissionen oder etwa 75 kg pro Einwohner zwar nur einen vergleichsweise geringen Anteil, die Vorbildfunktion der Stadt sollte hier jedoch nicht vergessen werden. Die THG-Emissionen waren vor allem auf den Verbrauch von Strom (etwa 47%) und Erdgas (etwa 40%) zurückzuführen. Die Nutzung der klimafreundlichen Fernwärme verursachte nur etwa 9% der Emissionen, weitere etwa 4% waren auf die Nutzung von Heizöl zurückzuführen.

### Klimaeffekte der Energieversorgungsstruktur in Köln

Im Methodenteil wurde bereits erläutert, dass die gesamtstädtische THG-Bilanz gemäß BSKO-Standard mit dem nationalen Emissionsfaktor für Strom (Bundesmix Strom) gerechnet wurde. Bei dieser Bilanzierung wird die Qualität des in den lokalen Anlagen

erzeugten Stroms ((Heiz-) Kraftwerke oder erneuerbare Energien) in der Form berücksichtigt, dass die in das deutsche bzw. europäische Stromnetz eingespeiste Strommenge in die Berechnung des Bundesmix Strom einfließt. Der Vorteil dieses Ansatzes ist, dass er sprunghafte Veränderungen bei künftigen Bilanzen vermeidet (z.B. durch den vorübergehenden Bezug von THG-armem Strom aus norwegischer Wasserkraft), den interkommunalen Vergleich erleichtert und den Blick auf den Endenergieverbrauch und damit die Verbesserungen bei der Energieeinsparung bzw. Energieeffizienz richtet<sup>17</sup>.

Berücksichtigt man die Emissionsfaktoren der lokalen Stromeinspeiser, dann würde die kommunale THG-Bilanz für den Teilbereich Energie um etwa 50.000 Tonnen oder knapp 0,5% niedriger ausfallen als die Bilanz mit dem Bundesmix Strom (vgl. Abbildung 3-3).

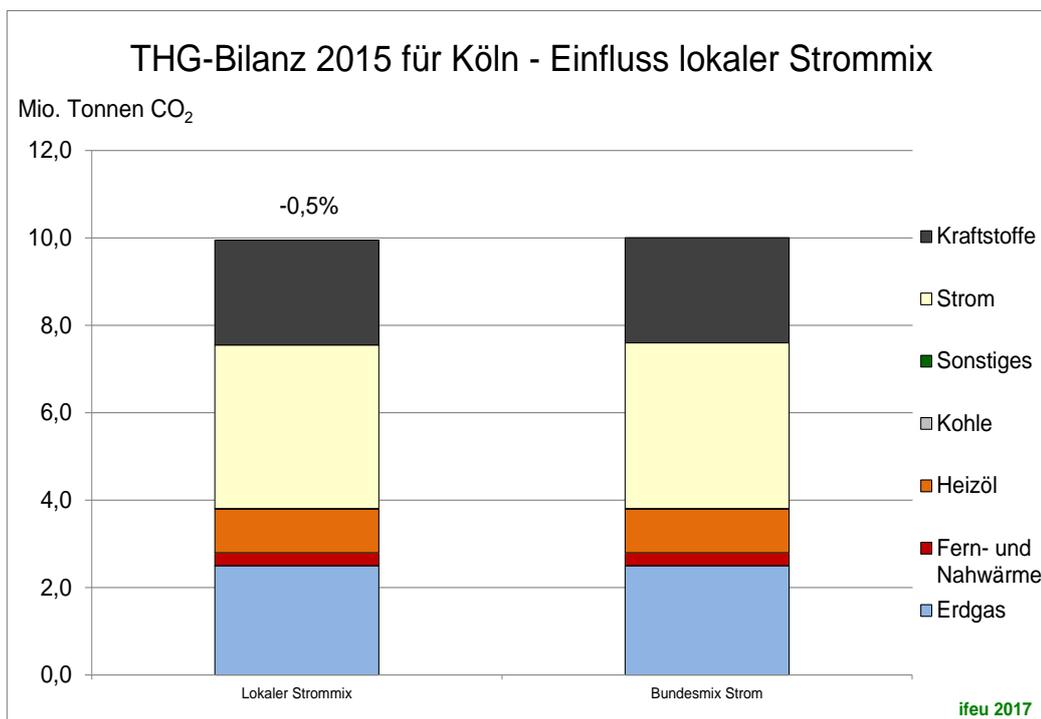


Abbildung 3-3: Auswirkungen der lokalen Stromerzeugung auf die Kölner THG-Bilanz

Diese Verbesserung resultiert v.a. aus der überdurchschnittlichen Energieeffizienz der Heizkraftwerke der RheinEnergie, die 2015 mit ihrer Stromproduktion rund 32% des Kölner Strombedarfs deckten<sup>18</sup>. Darüber hinaus trugen Industriekraftwerke, die RMVA, erneuerbare Energien und Sonstige Erzeuger rund 25% zur Deckung des Kölner Strombedarfs bei, während rund 43% des Strombedarfs extern bezogen wurden.

<sup>17</sup> Beim lokalen Strommix werden nur die lokalen Anlagen in Köln mit einbezogen. Vertraglicher Ökostrombezug wird bei der Berechnung nicht berücksichtigt, da Strom aus diese Anlagen bereits in anderen Kommunen berücksichtigt ist.

<sup>18</sup> Bei der Territorialbilanz wird der in Köln erzeugte Strom vollständig der Kölner Bilanz zugeordnet. In den Bilanzen der RheinEnergie wird der in Köln erzeugte Strom aber dem deutlich größeren Versorgungsgebiet zugeordnet. Dadurch kommt es zu unterschiedlichen Versorgungsanteilen.

### 3.3 Indikatorenset der Kölner Bilanz 2015

Aus der Energie- und THG-Bilanz des Jahres 2015 können weitere wichtige Indikatoren abgeleitet werden, die zusätzliche Entwicklungen beschreiben und einen besseren Vergleich mit anderen Kommunen ermöglichen. Das Indikatorenset wurde im Rahmen des Projektes "Benchmark Kommunalen Klimaschutz" vom ifeu entwickelt. Es berechnet verschiedene Kenngrößen zum Energieverbrauch der privaten Haushalte, des GHD- und Verkehrssektors aber auch klimafreundliche Versorgungsanteile (KWK und erneuerbaren Energien) und vergleicht diese mit bundesdeutschen Durchschnittswerten<sup>19</sup>.

Abbildung 3-4 zeigt die Ergebnisse für die Kölner Klimaschutzindikatoren 2015 in einer Bandbreite von 0-10 (je höher der Balkenwert, desto besser schneidet die Stadt Köln bei diesem Indikator ab). Die genauen Werte wie auch die Min- und Max-Werte können dem rechten Teil der Abbildung entnommen werden.

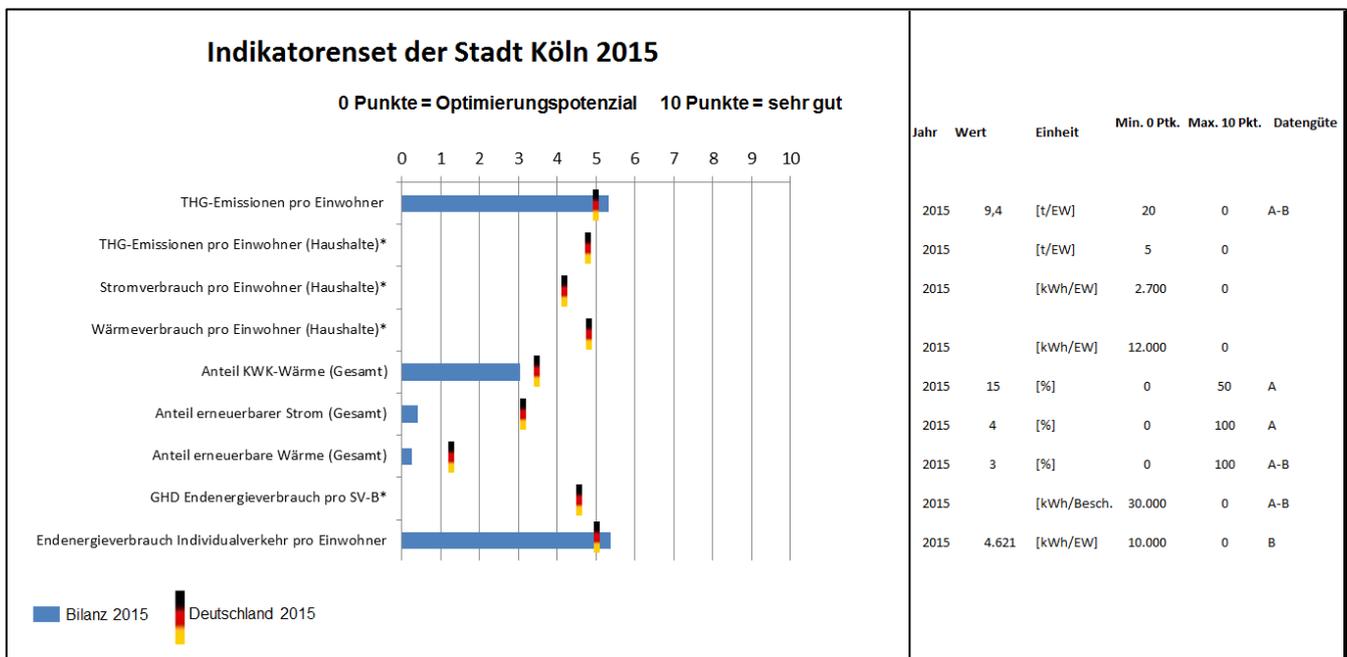


Abbildung 3-4: Klimaschutzindikatoren 2015 für die Stadt Köln (\* Für diese Indikatoren lagen keine ausreichend differenzierten Daten vor.)

Die Interpretation der Ergebnisse bedarf einiger Erläuterungen, da das Indikatorenset für alle deutschen Kommunen und deren unterschiedliche Rahmenbedingungen bzw. Potenziale entwickelt wurde:

**THG-Emissionen pro Einwohner:** Dieser Indikator leitet sich aus der gesamtstädtischen THG-Bilanz ab. Die Bewertungsskala reicht von 0 Punkte (20 t TGH pro Einwohner (im Weiteren "EW") bis 10 Punkte (keine THG-Emissionen mehr). In Köln wurden 2015 rund 9,4 t THG / EW emittiert, somit etwas weniger als im Bundesdurchschnitt (10 t THG / EW). Dieser Wert hängt stark von der Kölner Industriestruktur ab. Im Vergleich zu 2008 hat sich dieser Wert um etwa 6% verbessert.

<sup>19</sup> Auf den Internetseiten des Klima-Bündnis e.V. ist darüber hinaus auch der Vergleich mit Städten gleicher Größenordnung möglich (<http://www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.de/>).

**THG-Emissionen, Strom- und Wärmeverbrauch pro Einwohner im Sektor “Private Haushalte“** (vgl. \*-Markierung): Diese Indikatoren wären eine wichtige Ergänzung gewesen, da hiermit in dem relativ homogenen Sektor sowohl Einsparungen durch Effizienz als auch klimafreundliche Versorgung gut abgebildet werden können. Sie konnten aber nicht ermittelt werden, da die Energieverbrauchsdaten für den Sektor Private Haushalte nicht bzw. nur zusammen mit dem GHD-Sektor vorlagen. Dies ist insofern bedauerlich, als die Vermeidung von Energieverbrauch und Effizienzsteigerungen bei der Energieversorgung in dicht besiedelten Großstädten wie Köln zumindest bis 2030 entscheidender für den Klimaschutz sein werden als der Ausbau der erneuerbaren Energien innerhalb der Stadtgrenzen (wie in Kapitel 2.2 schon erwähnt, soll in Gesprächen mit RheinEnergie und der RNG ein Weg gefunden werden, die Datenlage wieder zu verbessern).

**Anteil KWK-Wärme (Gesamt):** Dieser Indikator benennt den Anteil der in Kölner KWK-Anlagen erzeugten Fern- und Nahwärme am gesamtstädtischen Wärmeverbrauch. Die Bewertungsskala (0 bis 10 Punkte) reicht von 0% bis 50% Fern- und Nahwärme-Anteil am gesamtstädtischen Wärmeverbrauch. Der Kölner Anteil von 15% KWK-Wärme im Jahr 2015 ist gegenüber 2008 nahezu gleichgeblieben und liegt etwas unter dem Bundesdurchschnitt. Dass der von RheinEnergie realisierte Fernwärmeausbau der letzten Jahre sich nicht in einem besseren Indikator ausdrückt, ist auf den seit 2008 um fast 10% gestiegenen gesamtstädtischen Wärmeverbrauch zurückzuführen.

**Anteil Erneuerbarer Strom (Gesamt):** Dieser Indikator zeigt den Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch. Die Bewertungsskala reicht von 0% bis 100% erneuerbare Stromerzeugung. In Köln lag der Anteil im Jahr 2015 unter Einbeziehung der Stromerzeugung der Restmüllverbrennungsanlage (50% biogener Anteil) mit etwa 4% rund ein Drittel höher als 2008, aber immer noch sehr deutlich unter dem Bundesdurchschnitt. Hierzu ist – ergänzend zu der obigen Prioritätensetzung – allerdings anzumerken, dass in dicht besiedelten Großstädten mit ihrem hohen Energieverbrauch die Flächen fehlen, um diesen territorial geprägten Indikator nennenswert zu erhöhen (die Verbesserung von Stadt-Umland-Beziehungen ist deshalb auch beim kommunalen bzw. regionalen Klimaschutz eine wichtige Option). Außerdem haben Bevölkerung und Betriebe in Köln in den letzten 15 Jahren über die EEG-Umlage ihren finanziellen Anteil am bundesweiten Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung geleistet.

**Anteil Erneuerbare Wärme (Gesamt):** Dieser Indikator zeigt den Anteil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien am gesamtstädtischen Wärmeverbrauch. Die Bewertungsskala reicht von 0% bis 100% erneuerbare Wärmeerzeugung. In Köln lag der Anteil im Jahr 2015 mit etwa 3% deutlich über dem Wert von 2008 aber immer noch deutlich unter dem Bundesdurchschnitt. Auch bei der erneuerbaren Wärme fehlen Köln als Großstadt die Flächen für größere Energieerzeugungsmengen, wobei jedoch mehr Möglichkeiten beim Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung aus erneuerbaren Energieträgern wie bestehen (z.B. durch den biogenen Anteil beim Abfall oder Biomasse).

**GHD-Endenergieverbrauch pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigten:** Dieser Indikator konnte ebenfalls nicht ermittelt werden, da die Energieverbrauchsdaten für den Sektor GHD/Sonstiges nicht bzw. nur zusammen mit dem Sektor Private Haushalte vorlagen.

**Endenergieverbrauch Individualverkehr pro Einwohner:** Dieser Indikator zeigt den Kraftstoffverbrauch des Personenverkehrs pro Einwohner. Die Bewertungsskala reicht von

0 Punkte (mehr als 10.000 kWh pro EW) bis 10 Punkte (kein Kraftstoffverbrauch mehr). Mit etwa 4.600 kWh / EW liegt die Köln etwas unterhalb des Bundesdurchschnitts.

Es wird empfohlen, das Indikatoren-Set für die nächsten Bilanzjahre weiterzuführen, um die Entwicklungen bei den o.g. Indikatoren überprüfen zu können.

### 3.4 Detaillierte Darstellung des Verkehrsbereichs 2015

#### Endenergieverbrauch im Jahr 2015

Der Verkehrssektor in Köln benötigte im Jahr 2015 Endenergie in Höhe von etwa 7.900 GWh.

- Den größten Anteil hatte mit etwa 62 % der motorisierte Individualverkehr (vgl. Abbildung 3-5). Auf den öffentlichen Verkehr (Nah- und Fernverkehr) entfielen lediglich etwa 4 % des Endenergieverbrauches. Damit entfielen insgesamt etwa zwei Drittel des gesamten Endenergieverbrauchs auf den bodengebundenen Personenverkehr.
- Der Straßengüterverkehr (leichte Nutzfahrzeuge und Lkw) hatte einen Anteil von etwa 22 % am Endenergieverbrauch, etwa 5 % kamen vom Binnenschiffverkehr auf dem Rhein sowie vom Bahngüterverkehr.
- Starts und Landungen auf dem Flughafen Köln/Bonn, die anteilig der Stadt Köln zuzurechnen sind, trugen gut 6 % zum Endenergieverbrauch des Verkehrs bei.

Im Straßenverkehr wurden bisher als Energieträger nahezu ausschließlich Kraftstoffe (v.a. Benzin, Diesel) eingesetzt. Im Schienenverkehr erfolgte dagegen der größte Teil mit Elektrotraktion und nur ein geringer Anteil mit Dieseltraktion. Insgesamt betrug der Anteil von elektrischem Strom am gesamten Endenergieverbrauch im Jahr 2015 nur etwa 3 %.

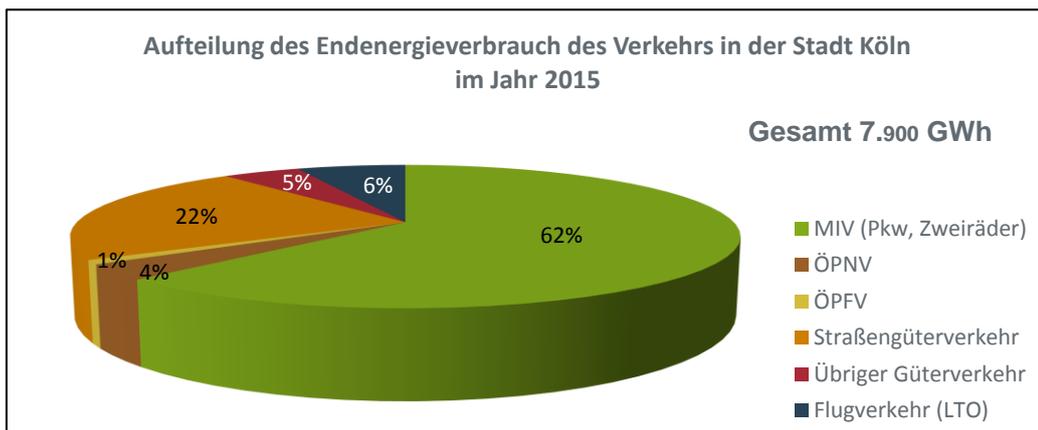


Abbildung 3-5: Bilanz des Endenergiebedarfs in Köln im Verkehrssektor für 2015

#### Treibhausgasemissionen im Jahr 2015

In Köln verursachte der motorisierte Verkehr im Jahr 2015 insgesamt THG-Emissionen in Höhe von etwa 2,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (siehe Abbildung 3-6).

- Der motorisierte Individualverkehr war wie beim Endenergieverbrauch mit etwa 60 % Hauptemittent. Der öffentliche Verkehr mit Bussen und Bahnen hatte einen Anteil an den THG-Emissionen von etwa 7 %.
- Etwa 27 % der Treibhausgasemissionen des Verkehrs entfielen auf den Güterverkehr im Stadtgebiet, davon etwa 22 % auf den Straßengüterverkehr.
- Die anteilig der Stadt Köln zugerechneten THG-Emissionen von Starts und Landungen auf dem Flughafen Köln/Bonn hatten einen Anteil von etwa 6 %.
- Insgesamt entfielen etwa 94 % der THG-Emissionen des Verkehrs auf den Verbrauch von Kraftstoffen, der Anteil des elektrischen Stroms betrug etwa 6 %.

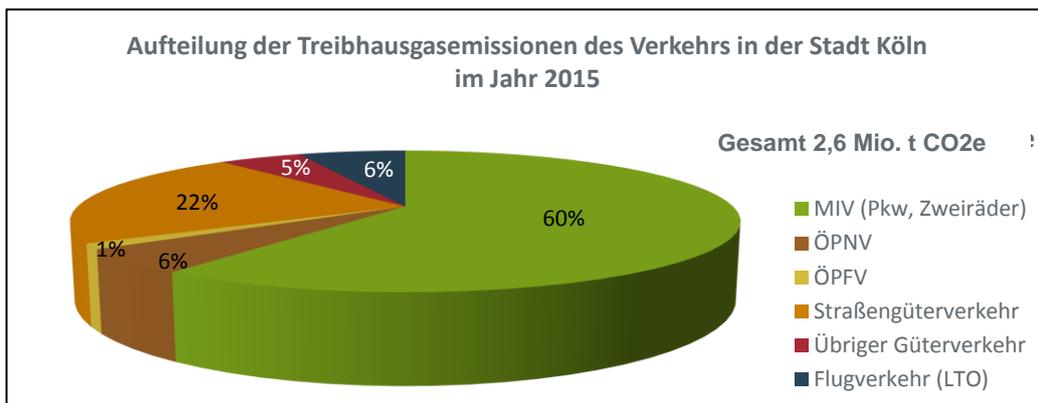


Abbildung 3-6: Bilanz der Treibhausgasemissionen in Köln im Verkehrssektor für 2015

### Zusätzliche Differenzierung nach Herkunft der Verkehre

Ergänzend zur Bilanzierung des gesamten Verkehrs für das Jahr 2015 wurde eine überschlägige Abschätzung der Personengruppen-Anteile an den MIV-Fahrleistungen im Stadtgebiet Köln vorgenommen. Die grundsätzliche Methodik aus dem Klimaschutzkonzept Verkehr von 2011 (vgl. dort Kapitel 4.3.1 und 5.2.1) wurde weitgehend beibehalten. Alle Parameter wurden soweit möglich mit neueren Daten aktualisiert. Da an verschiedenen Stellen nur Schätzwerte oder Bundesdurchschnittswerte (z.B. aus MiD 2008) verfügbar waren, sind die Ergebnisse teilweise mit hohen Unsicherheiten behaftet. Eine Erhöhung der Genauigkeit, die zur Identifizierung relevanter Zielgruppen für Klimaschutzmaßnahmen wünschenswert ist, könnte künftig mit dem geplanten Integrierten Gesamtverkehrsmodell der Stadt Köln möglich sein.

Tabelle 3-1 bis Tabelle 3-3 dokumentieren die verwendeten Datenquellen und darauf aufbauenden Berechnungen. Abbildung 3-7 zeigt die daraus folgende Aufteilung der MIV-Fahrleistungen.

Tabelle 3-1: Jährliche Fahrleistungen der Kölner Einwohner

	2006	2015	Datenquellen/Methodik
<b>Einwohner</b>	989.766	1.069.192	Hochrechnung aus der Erhebung Mobilität der Kölner 2006 und der Einwohnerentwicklung 2006-2015
<b>Mio. Fz-km</b>	3.124	<b>3.375</b>	

Tabelle 3-2: Jährliche Fahrleistungen der Einpendler

Parameter	Vollzeit	Teilzeit	Azubi	Datenquellen/Methodik
Anzahl	219.669	88.047	8.028	Landesdatenbank NRW
Arbeitstage/Jahr	218	131	131	Arbeitstage NRW - 35d Urlaub+krank. TZ+Azubi 3d/W.
Weglänge Hin+Rück im Stadtgebiet	23,55	23,55	23,55	15,7km Stadtradius x 75% (Randlagenfaktor) x 2 Wege.
MIV-Anteil	85%	85%	46%	Mittelwerte aus MiD 2008 ohne Rad/Fuß
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	2,6	
Mio. Fz-km	871	210	4	
		<b>1.085</b>		

Tabelle 3-3: Jährliche Fahrleistungen der An- und Abreise von Besuchern

Parameter	Übernachtungs- gäste Deutschland	Tages- gäste*	Datenquellen/Methodik
Personen/a	2.346.034	120.000.000	Landesdatenbank NRW, KölnTourismus
An-/Abreisewege je Besuch	2	2	
Mittlere Weglänge	15,7	15,7	15,7km Stadtradius
MIV-Anteil	64%	87%	Mittelwerte aus MiD 2008 ohne Rad/Fuß
Pkw-Besetzungsgrad	2,5	1,6	
Mio. Fz-km	19	2.049	
		<b>2.068</b>	

*\* Einkaufs- & Freizeitverkehr, geschäftliche und private Besuche etc.  
Hinweis: Hohe Sensitivität der abgeschätzten Fahrleistungen auf die angenommenen Modal-Split-Anteile im MIV. Der auf Basis von MiD angenommene hohe MIV-Anteil erscheint insb. bei Tagesgästen unsicher und hat signifikante Auswirkungen auf die berechneten Fahrleistungen.*

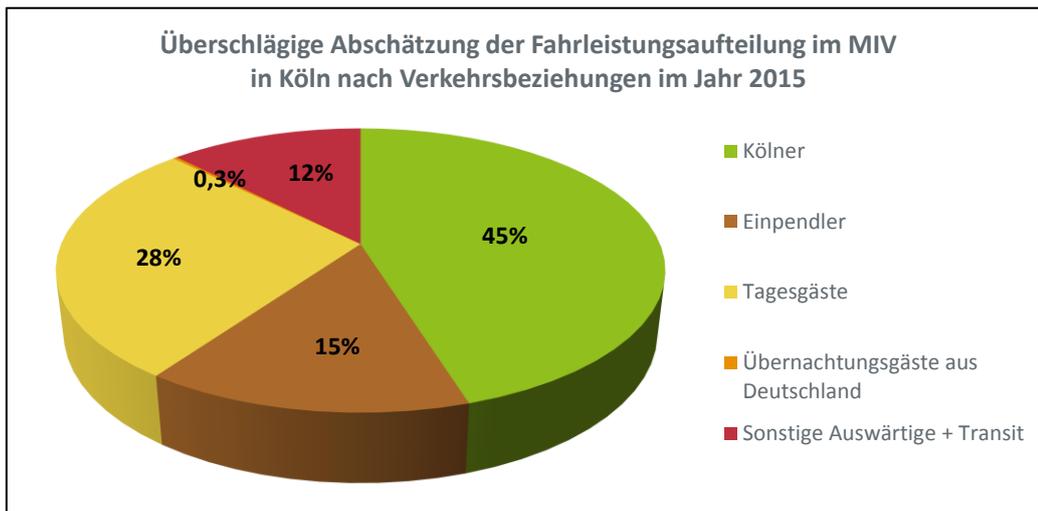


Abbildung 3-7: Überschlägige Fahrleistungsaufteilung im MIV nach Verkehrsbeziehungen im Jahr 2015

Danach wurden im Jahr 2015 etwa 45 % der MIV-Fahrleistungen im Stadtgebiet Köln durch die Einwohner selbst erbracht (Binnen- und Quell-Ziel-Verkehr). Etwa 15% entfielen auf Einpendler und etwa 28% auf Besucher der Stadt Köln<sup>20</sup>. Durchgangsverkehr ohne Start und/oder Ziel in Köln hatte mit etwa 12% nur einen geringen Anteil am motorisierten Individualverkehr.

<sup>20</sup> Die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung für 2006 im Klimaschutzkonzept Verkehr 2011 kommt bei einer groben Abschätzung der nach Herkunft differenzierten Fahrleistungen auf vergleichbare Zahlen für Kölner Bevölkerung und Einpendler (vgl. dort Abb. 12). Allerdings werden nur halb so hohe Fahrleistungen für Besucher abgeschätzt, da sich bei den im Bericht angegebenen 117 Mio. Besuchern pro Jahr (vgl. Tab. 4 im Bericht) bei einem gleichzeitigen Wert von 322 Tsd. Wegen/Tag (vgl. Tab. 28 im Bericht) nur 1 Weg pro Besucher ergibt.

# 4 Entwicklungen der Energie- und THG-Bilanzen seit 2008

## 4.1 Entwicklung der gesamtstädtischen Bilanzen von 2008 bis 2015

Ausgehend vom ersten Bilanzjahr 2008 können die Entwicklungen der vergangenen Jahre in den einzelnen Sektoren nachvollzogen werden. Dazu wurden auch die Zwischenjahre 2010 und 2013 bilanziert.

Insgesamt ist von 2008 bis 2015 ein leichter Anstieg des Endenergieverbrauchs um etwa 5% zu erkennen. Dieser resultiert aus einem Anstieg im Industrie-Sektor um etwa 24%. Dagegen verblieb der Verkehrssektor nahezu auf dem Niveau von 2008, im Sektor private Haushalte und GHD/Sonstiges sank der Endenergieverbrauch zwischen 2008 und 2015 um etwa 7%, bei den städtischen Gebäuden sogar um etwa 10%.

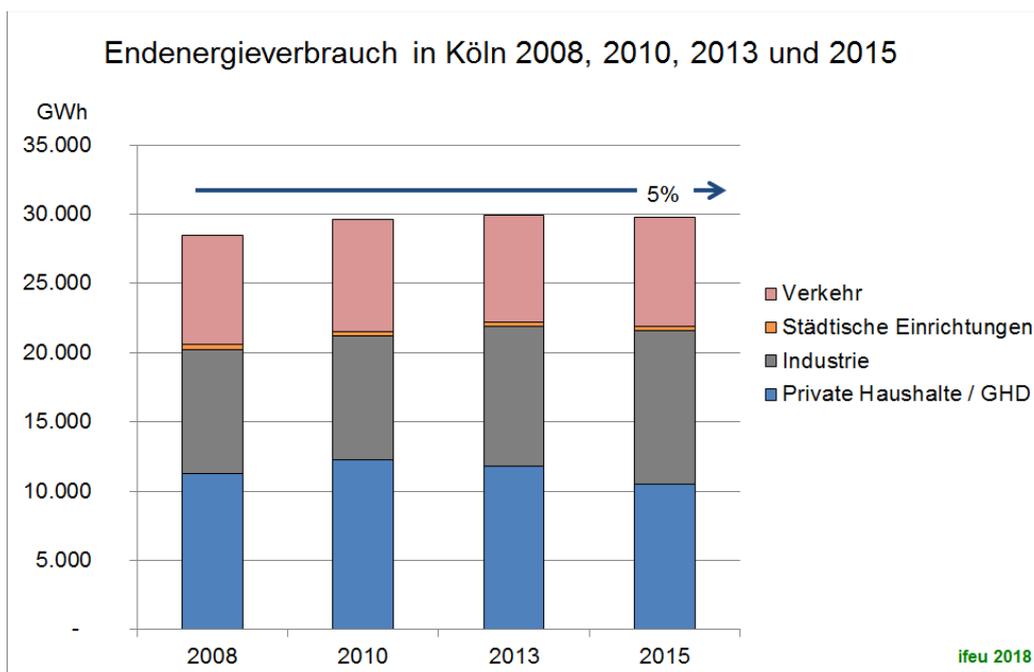


Abbildung 4-1: Entwicklung des Energieverbrauchs von 2008 bis 2015

Bei den THG-Emissionen wurde von 2008 bis 2015 eine geringe Abnahme um etwa 1% errechnet, wobei der Wert in den Jahren 2010 und 2013 noch leicht anstieg. Diese Reduzierung bei gleichzeitigem Anstieg des Endenergieverbrauchs ist auf einen klimafreundlicheren Energieträgermix zurückzuführen. Außerdem führt der zunehmende Anteil erneuerbarer Energien im Strommix dazu, dass diese Emissionen kontinuierlich abnehmen. Die Entwicklung in den einzelnen Verbrauchssektoren ähnelt dem Gesamtenergieverbrauch. Während im Sektor Industrie die THG-Emissionen um etwa 11% zunahm, konnten sie in den Sektoren Private Haushalte und GHD/Sonstiges bzw.

städtische Einrichtungen um etwa 15% bzw. 11% gesenkt werden. Im Verkehrsbereich blieben die Emissionen im Jahr 2015 auf dem Niveau von 2008.

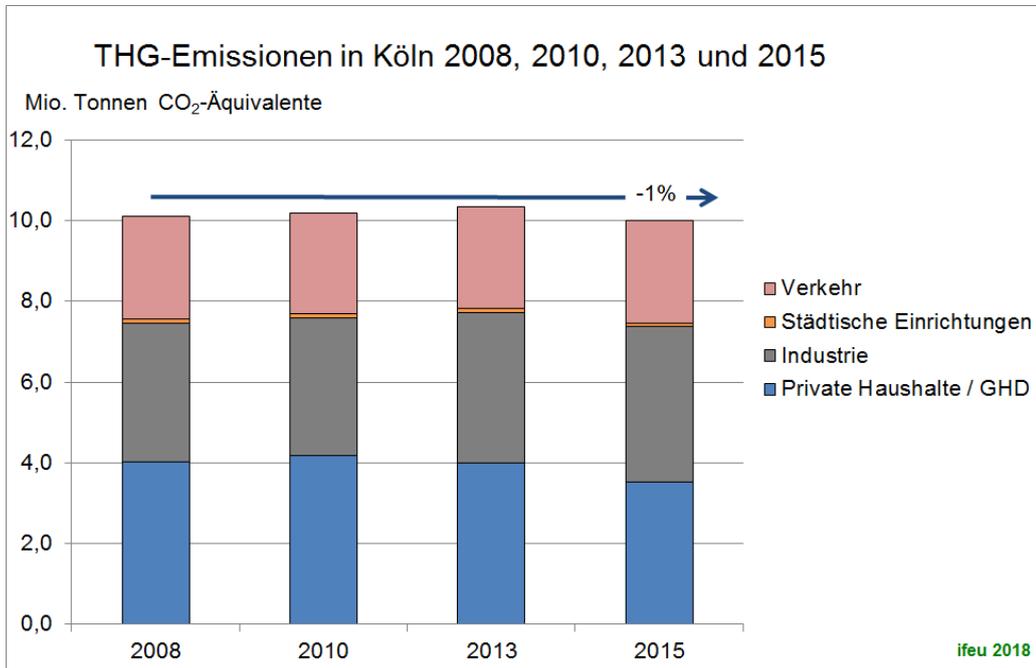


Abbildung 4-2: Entwicklung der THG-Emissionen von 2008 bis 2015

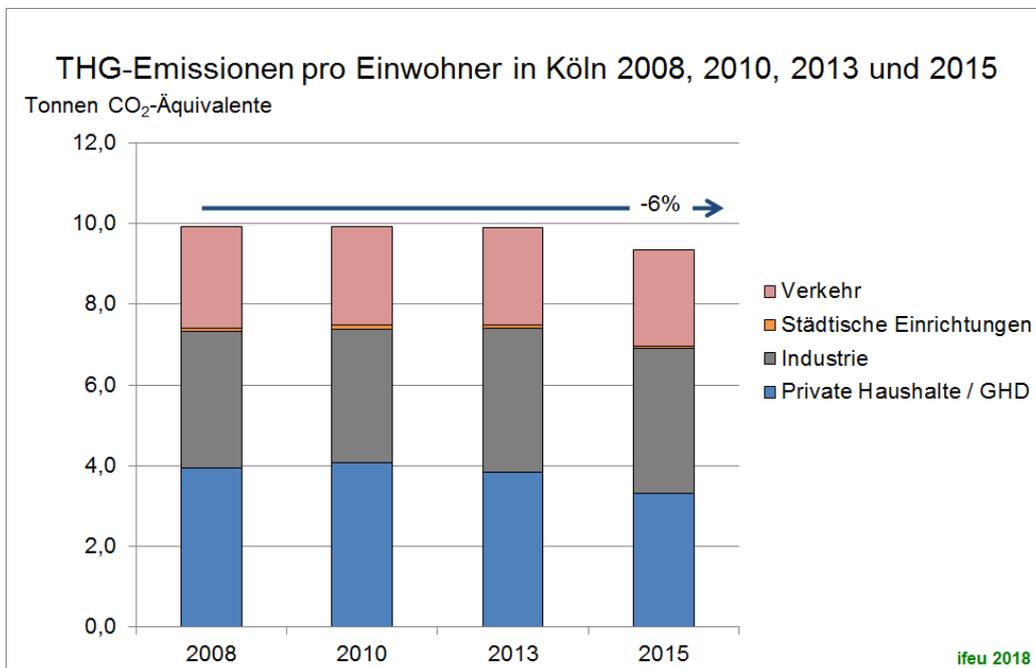


Abbildung 4-3: Entwicklung der THG-Emissionen pro Einwohner von 2008 bis 2015

Wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen hatte in Köln die Entwicklung der Einwohnerzahlen. Von 2008 bis 2015 wuchs

die Bevölkerungszahl in Köln um fast 5%. Wird die Bevölkerungsentwicklung bei den THG-Emissionen berücksichtigt, errechnet sich eine THG-Einsparung pro Einwohner von gut 6%.

## 4.2 THG-Entwicklung und Klimaschutzziele der Stadt Köln

Die quantitativen Klimaschutzziele der Stadt Köln beziehen sich alle auf das Basisjahr 1990. Eine einheitliche Bilanzierung nach dem BSKO-Standard liegt seit dem Jahr 2008 vor. Diese wurde für die Erstellung von Abbildung 4-4 auch für die Bilanzjahre bis 1990 übernommen. Bei der Erstellung des IKS Energy 2012 wurde anhand früherer Bilanzen der RheinEnergie / GEW eine überschlägige Rückrechnung für das Jahr 1990 vorgenommen. Diese wurde für die aktualisierte Darstellung in Abbildung 4-4 übernommen. Außerdem wurden in der Grafik die Klimaschutzziele der Stadt Köln (Bürgermeisterkonvent und Klima-Bündnis) sowie das (nicht mehr erreichbare) Klimaschutzziel 2020 der Bundesregierung dargestellt.

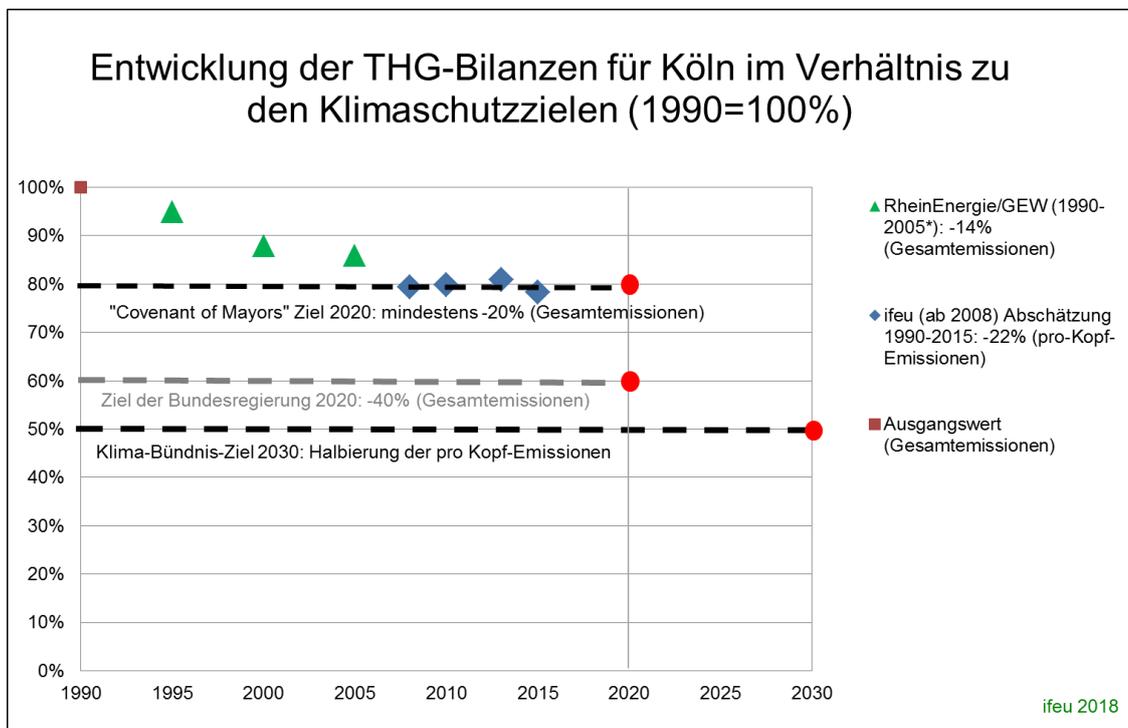


Abbildung 4-4: THG-Entwicklung der Stadt Köln seit 1990 und Klimaschutzziele

Nach der Bilanz 2015 wird das den Klimaschutzzielen der Bundesregierung und dem Beschluss von Paris nicht mehr entsprechende THG-Mindestziel des Bürgermeisterkonvents mit fast 18% Gesamteinsparung gegenüber 1990 fast erreicht und bei einer pro-Kopf-Einsparung von etwa 22% bereits erfüllt. Dies ist v.a. auf folgende Einflüsse zurückzuführen

- Dauerhaft seit 1990
  - deutlich verbesserter Bundestrommix

- Effizienzsteigerungen im Wärmebereich sowohl in Industrie und Gewerbe (verbesserte Energieproduktivität) als auch bei den privaten Haushalten (energetische Modernisierung und energieeffizienter Neubau)
- weitreichende Substitution von Heizöl und Kohle mit den klimafreundlicheren Energieträgern Fernwärme und Erdgas
- Temporäre Ereignisse
  - Neubau effizienter Großheizkraftwerke (insbesondere am Standort Niehl)
  - Schließung eines großen Chemiebetriebs Anfang der 1990er Jahre

Für das Klima-Bündnis-Ziel müssen die Pro-Kopf-Emissionen von etwa 12,8 Tonnen THG im Jahr 1990 auf rund 6,4 Tonnen THG im Jahr 2030 gesenkt werden. Bei dem für 2015 errechneten Pro-Kopf-Wert von 9,4 Tonnen THG ergibt sich somit bis 2030 ein weiterer THG-Minderungsbedarf von rund 3,0 Tonnen pro EW, was eine Steigerung der Klimaschutzeffekte um fast 50% erfordert.

### 4.3 Entwicklungen im Verkehrsbereich

Für das Jahr 2006 wurde im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes Verkehr 2011 bereits eine Detailbilanz erstellt. Diese entspricht jedoch nur bedingt der BSKO-Systematik, was eine Anpassung erforderte. Im Folgenden werden die neu berechneten Bilanzen dargestellt. Anhang 9.5 enthält Informationen zur Veränderung der Methodik gegenüber dem Bilanzjahr 2006.

Abbildung 4-5 und Abbildung 4-6 zeigen die rückgerechnete zeitliche Entwicklung von Endenergiebedarf und THG-Emissionen seit 1990.

Der **Endenergieverbrauch** ist zwischen 1990 und 2006 um etwa 12 % angestiegen. Von 2006 bis 2013 gab es einen leichten Rückgang, der bis 2015 fast wieder ausgeglichen wurde. Im Ergebnis lag der Endenergieverbrauch 2015 nur geringfügig niedriger als 2006.

Im Vergleich dazu sind die **THG-Emissionen** von 1990 bis 2006 "nur" um etwa 3 % angestiegen. Dies ist im Wesentlichen auf die Einführung von Biokraftstoffen mit niedrigeren spezifischen Emissionen zurückzuführen. Zwischen 2006 und 2015 gab es einen leichten Emissionsrückgang. Insgesamt waren die THG-Emissionen im Jahr 2015 fast genauso hoch wie 1990. Der Verkehr hat demnach seit 1990 nicht zu einer Minderung der THG-Emissionen in Köln beigetragen.

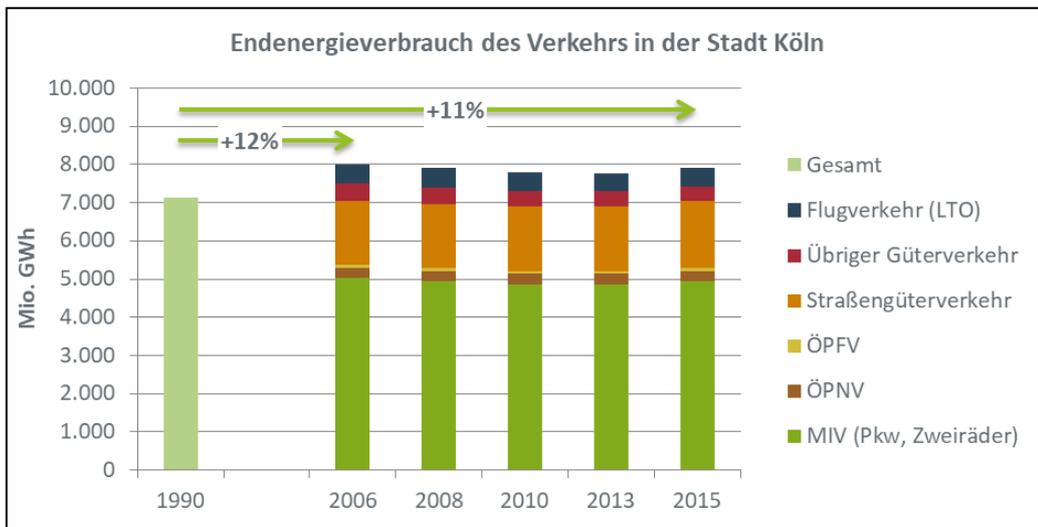


Abbildung 4-5: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Kölner Verkehrssektor von 1990 bis 2015

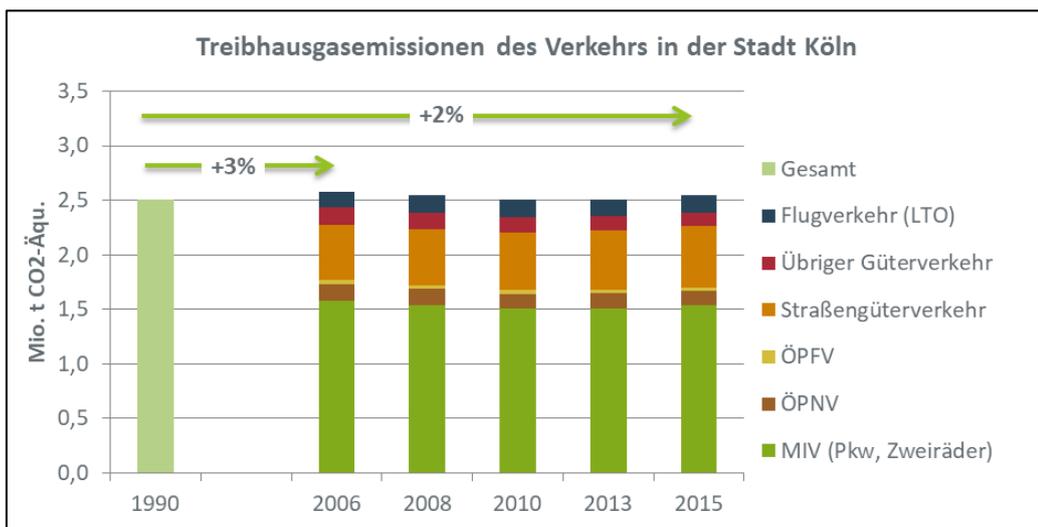


Abbildung 4-6: Entwicklung der THG-Emissionen im Kölner Verkehrssektor von 1990 bis 2015

# Teil B:

## Bilanzierung ausgewählter Beteiligungsunternehmen

### 5 Bilanzierungsrahmen

---

Zielsetzung des Projektes, das bundesweit durchaus Modellcharakter hat, war es, neben der Treibhausgas- (THG-) Bilanz der schon 2008 berücksichtigten städtischen Gebäude<sup>21</sup> auch die Bilanzen ausgewählter Beteiligungsunternehmen und weiterer Verwaltungseinheiten (im Weiteren vereinfacht "Beteiligungsunternehmen") innerhalb der gesamtstädtischen THG-Bilanz abzubilden. Hierfür wurde deren Datenerhebung analysiert und eine wissenschaftlich fundierte Methodik für die THG-Bilanzierung im Rahmen der gesamtstädtischen Bilanz erarbeitet. Anlass für das Projekt war folgender Ratsbeschluss vom Dezember 2011:

**Ziele des Projektes**

"Im Sinne der Vorbildfunktion des Konzern Stadt Köln werden alle städtischen Beteiligungsunternehmen in geeigneter Weise angewiesen, das Klimaschutzkonzept Köln nach Kräften zu unterstützen und sich durch eigene Teilbilanzierungen an der 2-3 jährigen Erfolgskontrolle zu beteiligen."<sup>22</sup>

Grundlage für die gesamtstädtische THG-Bilanz der Stadt Köln ist die in Kapitel 1.1 skizzierte Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO), eine deutschlandweit eingesetzte Methodik zur Ermittlung kommunaler Energie- und THG-Bilanzen. Sie beinhaltet eine endenergiebasierte Territorialbilanz, bei der alle im Stadtgebiet anfallenden Endenergieverbräuche verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet werden. Die THG-Emissionen werden dann über spezifische BISKO-Emissionsfaktoren berechnet, die CO<sub>2</sub>-Äquivalente und die Vorketten enthalten.

**Gesamtstädtische Bilanzierung nach BISKO**

Die Bilanzierung der Beteiligungsunternehmen orientiert sich an der Methodik des Greenhouse Gas Protocol (GHG-Protokoll) – dem international etablierten Standard zur Erstellung von THG-Bilanzen für Unternehmen und Organisationen, der mit der BISKO-Systematik kompatibel ist (siehe Kapitel 6).<sup>23</sup> Anders als die kommunale Bilanzierung enthält das GHG-Protokoll als "Scope 3" eine umfängliche Bilanzierung aller indirekten Emissionen der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette. Dieser bereits häufig praktizierte Ansatz kann bei der langfristig angelegten Bilanzierung der Kölner Beteiligungsunternehmen nicht ignoriert werden. Da die Erhebung der Bilanzdaten aller 15 Scope-3-Kategorien aber äußerst aufwändig wäre, soll für Köln als Einstieg in diese Thematik ein auf die Leistungsfähigkeit der Beteiligungsunternehmen abgestimmter Ansatz zur Bilanzierung ausgewählter Scope-3-Maßnahmen entwickelt werden, mit dem

**Unternehmensbilanzierung nach GHG-Protokoll**

<sup>21</sup> In der Kölner Energie- und THG-Bilanz 2008 wurden nur die im Energiebericht der städtischen Gebäudewirtschaft enthaltenen Gebäude getrennt ausgewiesen.

<sup>22</sup> TOP 10.9 der 30. Sitzung des Rates in der Wahlperiode 2009/2014 am 20.12.2011

<sup>23</sup> Weitere Informationen zum GHG-Protokoll sind auf deren [Webseite](#) oder in einer gut verständlichen Übersicht der [EnergieAgentur NRW](#) zu finden.

die Beteiligungsunternehmen ihr Engagement für die Klimaschutzziele der Stadt Köln dokumentieren können.

Das Betätigungsfeld der städtischen Beteiligungsunternehmen deckt ein breit gefächertes Spektrum der Daseinsvorsorge ab – von der Energie- und Wasserversorgung, der Müllabfuhr und Abwasserbeseitigung, dem öffentlichen Verkehr und dem sozialen Wohnungsbau über Krankenhäuser bis hin zu Stadtentwicklung und Sport. Die meisten Beteiligungsunternehmen sind Töchter der Stadtwerke Köln GmbH (SWK), deren Stammkapital zu 100% von der Stadt Köln gehalten wird (vgl. Abbildung 10-1 im Anhang). Im Projekt berücksichtigt wurden alle Beteiligungsunternehmen, bei denen die Stadt Köln und die SWK zusammen mehr als 50% der Anteile halten und die nach den verfügbaren Informationen einen relevanten Anteil am Energieverbrauch aller Beteiligungsunternehmen haben.

**Die Kölner Beteiligungsunternehmen**

Der Energieverbrauch wurde in einem ersten Schritt über verschiedene Datenquellen erhoben wie z.B. den Nachhaltigkeitsbericht der Stadtwerke Köln, Umwelt- und Energieberichte der jeweiligen Beteiligungsunternehmen oder über Daten, die im Rahmen des European Energy Awards vom Ingenieurbüro Gertec erhoben worden waren. Außerdem wurde abgeschätzt, mit welcher Wahrscheinlichkeit noch weitere Daten vorliegen können. Abbildung 5-1 zeigt beispielhaft, dass die Beteiligungsunternehmen primär nach dem so ermittelten Energieverbrauch (siehe Kapitel 7.2) und zusätzlich nach der eingeschätzten Verfügbarkeit zusätzlicher Daten ausgewählt wurden. Die in Abbildung 10-2 im Anhang genannten Unternehmen wurden dann mithilfe von qualitativen Interviews, Workshops und einem Fragebogen genauer betrachtet. Beteiligungsunternehmen, die außerhalb des Kölner Stadtgebietes ansässig sind (z.B. AggerEnergie GmbH), wurden nicht berücksichtigt, auch wenn die städtische Beteiligung über 50% lag (Territorialprinzip).

Unternehmen	Beteiligung (Stadt + SWK)	Öffentlicher Zugang zu Energieverbrauchsdaten	Relevanz Energieverbrauch	Wahrscheinlichkeit weiterer Daten	Scope-„Herausforderung“	Fazit Weiterverfolgung
Rhein Energie AG	80%	Nachhaltigkeitsbericht Stadtwerke (SWK)	hoch	hoch	schwierig	ja
Kölner Verkehrsbetriebe AG	10% + 90%	Nachhaltigkeitsbericht SWK Umweltbericht	hoch	mittel	schwierig	prüfen
Häfen und Güterverkehr Köln AG	39,2% + 54,5%	Nachhaltigkeitsbericht SWK	mittel	gering	schwierig	nein

Abbildung 5-1: Kriterien zur Vorauswahl der Beteiligungsunternehmen (am Beispiel von drei Unternehmen)

Zur Klimarelevanz des öffentlichen Sektors gibt es wenig belastbares Datenmaterial. Eine Studie von McKinsey aus dem Jahr 2008 zeigte exemplarisch, dass im Jahr 2006 etwa 65% der direkten und indirekten Emissionen von Scope 1 und 2 (vgl. Kapitel 6) durch den Energieverbrauch in den öffentlichen Gebäuden entstanden (davon allein 35% in Schulen). Dem Bereich Transportmittel (ÖPNV) waren etwa 15%, der Wasserver- und -entsorgung etwa 20% der direkten Emissionen zuzurechnen (vgl. Abbildung 5-2). Die untersuchten indirekten Emissionen (Scope 3) von Dienstreisen und Tiefbauinvestitionen (die nur einen

**THG-Emissionen des öffentlichen Sektors**

kleinen Teil des Scope-3-Spektrums ausmachen) lagen dabei unter 20% der direkten Emissionen.

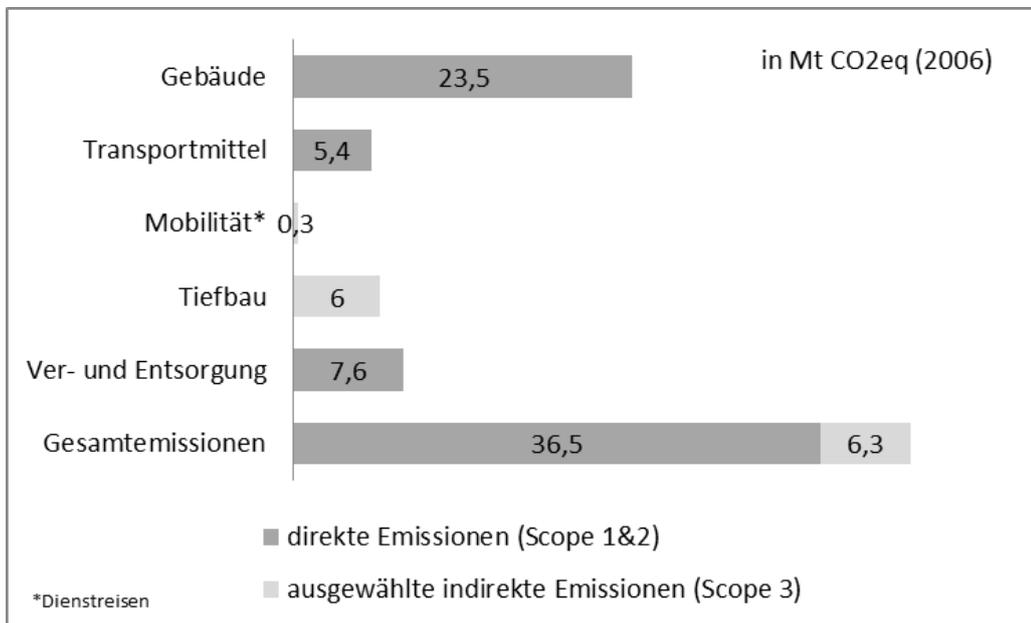


Abbildung 5-2: THG-Emissionen des öffentlichen Sektors in relevanten Nachfragebereichen bei McKinsey (2008)

Das GHG-Protokoll empfiehlt, zunächst die organisatorischen und operationellen Systemgrenzen der zu bilanzierenden Unternehmen zu definieren (Firmenstruktur und THG-Quellen). Bei anteiligem Besitz eines Unternehmens unterscheidet das GHG-Protokoll zwei Ansätze zur Berücksichtigung der Emissionen: den Anteilsansatz und den Kontrollansatz. Der *Anteilsansatz* (equity share approach) berücksichtigt die Emissionen im Verhältnis des anteiligen Besitzes. Der *Kontrollansatz* (control approach) hingegen bezieht die Emissionen von dominanten Unternehmensbeteiligungen (in der Regel über 50%) vollständig ein. Im Rahmen dieses Projektes wurde der Kontrollansatz verfolgt, sodass entsprechende Emissionen vollständig in die Bilanz einfließen (vgl. Abbildung 10-1 im Anhang). Der Anteilsansatz kann zusätzlich nachrichtlich dargestellt werden.

#### Organisatorische Systemgrenzen des GHG-Protokolls

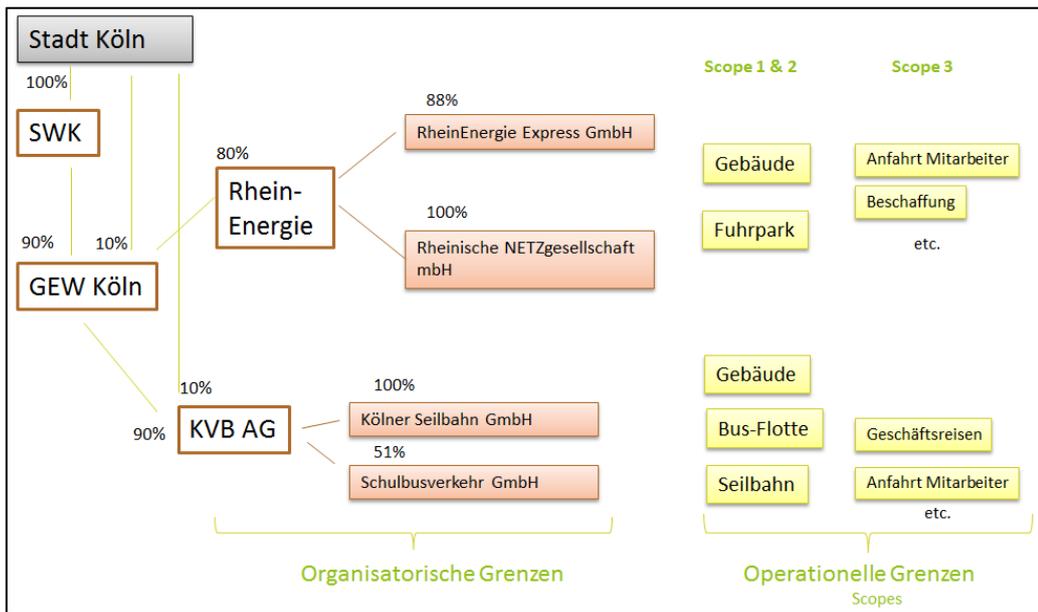


Abbildung 5-3: Beispielhafte Darstellung der organisatorischen und operationellen Systemgrenzen einiger Beteiligungsunternehmen

Bei den operationellen Systemgrenzen schreibt das GHG-Protokoll vor, alle direkten Emissionen des Unternehmens und die Emissionen durch bezogene Energien zu bilanzieren (Scope 1 und 2). Die indirekten Emissionen von Scope 3 können optional bilanziert werden (vgl. Kapitel 6). Abbildung 5-3 zeigt beispielhaft die Systemgrenzen für einige Beteiligungsunternehmen der Stadt Köln und verschiedene THG-Quellen.

**Operationelle Systemgrenzen des GHG-Protokolls**

## 6 Kompatibilität von BSKO-Systematik und GHG-Protokoll

---

Durch die Herstellung von Produkten und die Erbringung von Dienstleistungen sind Unternehmen direkt oder indirekt für den Ausstoß von THG-Emissionen verantwortlich. Die vom Rat der Stadt Köln geforderte THG-Bilanzierung der städtischen Beteiligungsunternehmen soll deren wichtigste THG-Emissionen umfassen.

Der hierfür entwickelte methodische Ansatz berücksichtigt dabei folgende Faktoren:

- Die Bilanzierung folgt der Methodik des GHG-Protokolls, dem am weitesten verbreiteten und international anerkannten Standard für die THG-Bilanzierung von Unternehmen und Gebietskörperschaften,
- auf die Besonderheiten der städtischen Beteiligungsunternehmen wird Bezug genommen und
- die Methodik ist kompatibel mit der BSKO-Systematik.

Das GHG-Protokoll unterscheidet verschiedene Kategorien, sog. "Scopes", um die direkten und indirekten THG-Emissionen aufzuschlüsseln. Scope 1 beinhaltet alle THG-Emissionen von Energieerzeugungsanlagen, Fahrzeugen, Maschinen und Verarbeitung, die direkt im Unternehmen anfallen (direkte Emissionen). Scope 2 umfasst zusätzlich alle indirekten (außerhalb des Unternehmens entstanden) THG-Emissionen, die aus dem Strom-, Fernwärme-, Ferndampf- und Fernkälteverbrauch des Unternehmens in Köln resultieren. Scope 3 beinhaltet alle übrigen THG-Emissionen, die durch die Tätigkeiten des Unternehmens verursacht werden. Hierzu zählen bspw. erworbene Güter, Anlagenkapital, Reisetätigkeiten und Aktivitäten von Lieferanten.

**GHG-Protokoll –  
Scope 1, 2 und 3**

Die BSKO-Systematik umfasst alle THG-Emissionen von Scope 1 und 2. Eine umfassende Analyse der indirekten Emissionen von Scope 3 erfolgt nur für die energetischen Produkte durch Berücksichtigung der Vorketten (Förderung und Transport der Energieträger) sowie der Infrastruktur (z.B. Herstellung von PV-Modulen). Graue Energie, die z.B. in konsumierten Produkten steckt, und Energieverbrauch außerhalb der Stadtgrenzen werden nicht bilanziert.

**BSKO**

Abbildung 6-1 zeigt die Verortung der Unternehmensbilanzen in der gesamtstädtischen THG-Bilanz – sie verdeutlicht, dass ein Großteil der in den drei Scopes erfassten THG-Emissionen in der BSKO-Bilanz enthalten ist. Der Sektor Kommunale Gebäude wird in der BSKO-Systematik separat ausgewiesen, er kann aufgrund seiner Charakteristika aber auch dem Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) zugeordnet werden, dem auch die städtischen Beteiligungsunternehmen zuzuordnen sind.

**Kompatibilität**

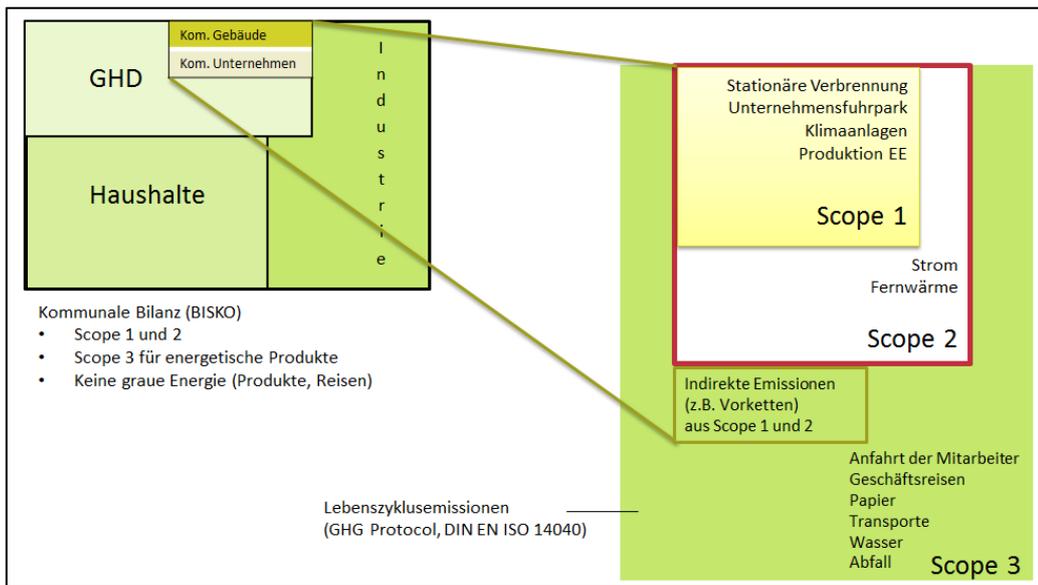


Abbildung 6-1: Kompatibilität von BSKO-Systematik und GHG-Protokoll

Indirekte Emissionen, die bei der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette entstehen (Scope 3), können in ausgewählten Fällen einbezogen werden (z.B. der Treibstoffverbrauch bei Dienstreisen oder die Emissionen der Zement- und Asphaltherstellung für den Bau von Verkehrswegen und beim Tiefbau<sup>24</sup> wie in der McKinsey-Studie). Weitere indirekte Emissionen, die in den Vorketten der Produktion entstehen (z.B. für Möbel oder Computer), können dagegen oft noch nicht mit vertretbarem Aufwand methodisch einwandfrei erhoben werden, sodass diese Emissionen in der THG-Bilanzierung nicht berücksichtigt werden. Emissionen, die durch die Beteiligungen an Geschäftsfeldern außerhalb des Territoriums der Kommune entstehen (z.B. die Beteiligung an einem Windpark oder einem Kohlekraftwerk), können in Scope 3 erfasst werden.

### Scope 3

Unterschiedliche Herangehensweisen finden sich bei BSKO und dem GHG-Protokoll auch beim Stromemissionsfaktor. Das GHG-Protokoll sieht zwei Methoden vor – die “location-based method” und die “market-based method” (vgl. Abbildung 6-2). BSKO stellt diese zwei Methoden nur nachrichtlich dar, während bei der Standard-Bilanzierung auf den Emissionsfaktor für den Bundesmix zurückgegriffen wird. Dieser wird auch zur Ermittlung der stromseitigen THG-Emissionen der Beteiligungsunternehmen verwendet, um die Kompatibilität mit der gesamtstädtischen Bilanz zu wahren.

### Strom-Emissionsfaktor

<sup>24</sup> Die Emissionen für den Bau von Verkehrswegen und beim Tiefbau können auf Basis der jährlichen Investitionen ermittelt werden.

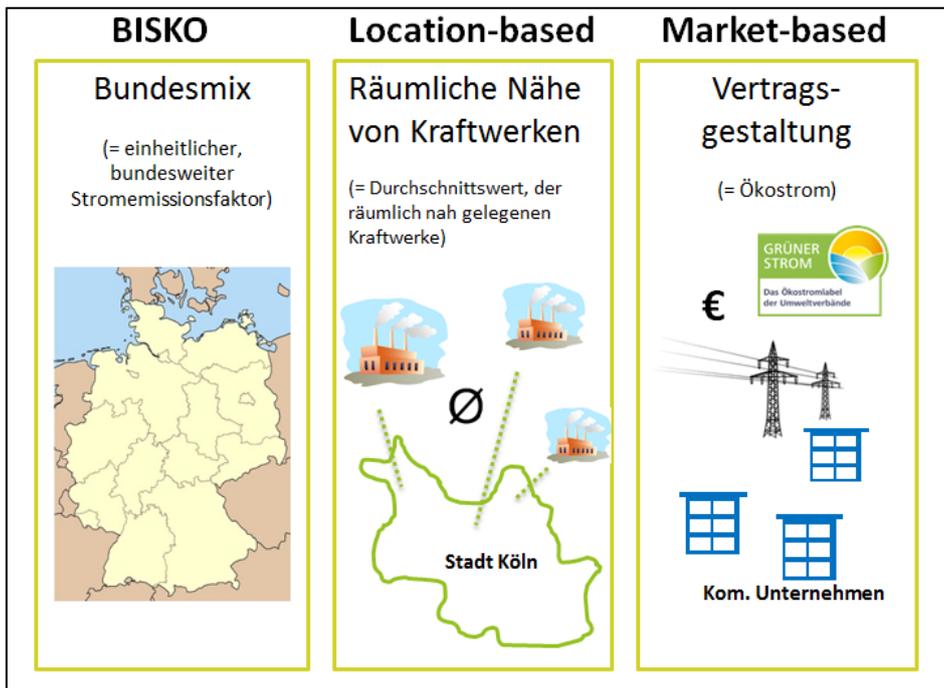


Abbildung 6-2: Unterschiedliche Methoden zur Berechnung des Stromemissionsfaktors

Investitionsströme werden in BISKO nicht berücksichtigt. (Zertifizierter) Ökostrom kann für kommunale Liegenschaften und Beteiligungsunternehmen (in der "market-based"-Bilanzierung) nachrichtlich dargestellt werden. **Ökostrom**

# 7 Stufenmodell zur Bilanzierung und verfügbare Datenbasis

## 7.1 Stufenmodell zur Bilanzierung

Zur Datenerhebung und Bilanzierung der Beteiligungsunternehmen wurde ein wissenschaftlich fundiertes Stufenmodell entwickelt, das auch den Status quo und die aktuellen Möglichkeiten der verschiedenen Unternehmen berücksichtigt.

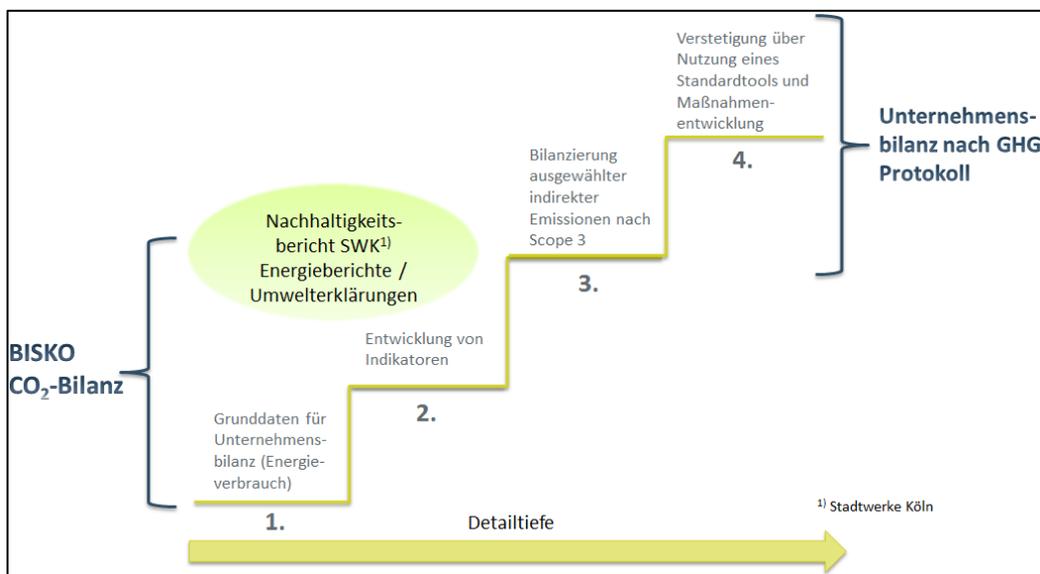


Abbildung 7-1: Stufenmodell zur Bilanzierung der Kölner Beteiligungsunternehmen

**Stufe 1** berücksichtigt die Grunddaten für Unternehmensbilanzen oder Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichte, mit denen die Beteiligungsunternehmen ihre Aktivitäten und Umweltauswirkungen dokumentieren (z.B. Energieverbräuche). Diese Daten sind nach Unternehmensgröße, Höhe des Energieverbrauchs und Relevanz der Scopes aufzuschlüsseln.

In **Stufe 2** werden die verfügbaren Daten analysiert und daraus Indikatoren abgeleitet. Mit diesen Daten lassen sich die klimarelevanten Auswirkungen der Beteiligungsunternehmen im Rahmen der städtischen Energie- und THG-Bilanz darstellen. Um die Unternehmensbilanzen BISKO-kompatibel zu gestalten, sind u.a. die ermittelten Energieverbräuche entsprechend der BISKO-Systematik umzurechnen.

In **Stufe 3** sind weitere ausgewählte Scope-3-Aktivitäten bzw. -Emissionsquellen zu erheben, die über Scope 1 und 2 hinausgehen.

Ziel von **Stufe 4** ist die Verstetigung der Bilanzierung und die Verknüpfung mit der Maßnahmenentwicklung. Hierzu muss die in regelmäßigem Turnus fortzuschreibende Unternehmensbilanz so verfasst sein, dass hieraus Indikatoren abgeleitet, Maßnahmen

entwickelt und die Erfolge eruiert werden können. Wesentlich für die Verstetigung ist auch eine standardisierte Datenerhebung, um eine einheitliche bzw. vergleichbare Bilanzierung über die Jahre zu erreichen<sup>25</sup>.

## 7.2 Verfügbare Datenbasis

Die Erhebung und Analyse der verfügbaren Daten erfolgte in drei Stufen. Zunächst wurde eine Desktop-Recherche durchgeführt, um die öffentlich zugänglichen Daten und die Daten des European Energy Awards zu analysieren. Die zweite Stufe beinhaltete qualitative Interviews mit den ausgewählten Beteiligungsunternehmen. In der dritten Stufe wurden die vorliegenden Erkenntnisse dann noch mit einem Fragebogen vertieft.

Die **Desktop-Recherche** umfasste 24 Beteiligungsunternehmen, an denen die Stadt Köln und die Stadtwerke Köln zusammen mehr als 50% der Anteile halten und die in Köln ansässig bzw. tätig sind (vgl. Abbildung 10-1 im Anhang). Für diese Unternehmen wurden zunächst vorliegende Berichte wie der Beteiligungsbericht der Stadt Köln, der Nachhaltigkeitsbericht der Stadtwerke Köln sowie vorhandene Energie- und Umweltberichte gesichtet. Für 15 Beteiligungsunternehmen konnte so der Energieverbrauch ermittelt und auch geprüft werden, welche Daten noch nicht vorliegen.

Von den 15 Beteiligungsunternehmen aus der Desktop-Recherche wurden dann neun nach den in Kapitel 5 dargestellten Kriterien ausgewählt und mit **leitfadengestützten Interviews** detaillierter befragt<sup>26</sup>. Die qualitativen Interviews bestanden aus vier Frageblöcken (vgl. Abbildung 7-2), deren Ziel es war, mehr über die Vorstellungen der Beteiligungsunternehmen zur künftigen Datenerhebung und Bilanzierungsmethodik zu erfahren. Die Liste der Interviewpartner findet sich in Abbildung 10-3 im Anhang.

Die Ergebnisse der Desktop-Recherche und der leitfadengestützten Interviews wurden den ausgewählten Beteiligungsunternehmen auf einem Workshop am 10.07.2017 vorgestellt (siehe Kapitel 10.3 im Anhang).

Nach dem Feedback des ersten Workshops wurde ein weitgehend standardisierter **Fragebogen** entwickelt, der aus vier Excel-Tabellenblättern zu folgenden Themen bestand:

- Energieverbrauch der Gebäude,
- Energieerzeugung in den Unternehmen (Stromeinspeisungen und KWK-Anlagen),
- Kraftstoffverbrauch des Fuhrparks und
- Beschreibung der bisher durchgeführten bzw. erfassten Scope-3-Aktivitäten.

---

<sup>25</sup> Das ifeu kann hierfür beispielsweise THG-Emissionsfaktoren und Umrechnungs-Excel für die einheitliche (exergetische) Bewertung von Kraft-Wärme-Kopplungsprozessen bereitstellen.

<sup>26</sup> AVG mbH, GAG Immobilien AG, Kliniken der Stadt Köln gGmbH, KVB AG, NetCologne GmbH, RheinEnergie AG, Sozial-Betriebe-Köln gGmbH, Steb Köln AöR, Städtische Museen

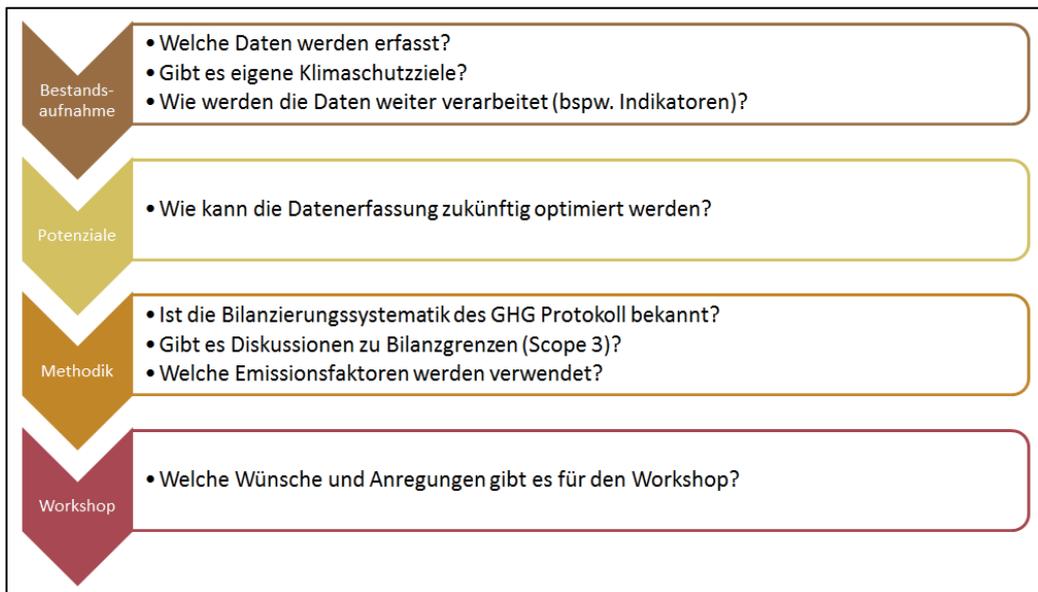


Abbildung 7-2: Frageblöcke der qualitativen Interviews

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Unternehmensspezifika und Energienutzung wurde der Fragebogen jeweils leicht angepasst. Zum Teil wurden die Fragebögen auch mit Bilanzdaten der Desktop-Recherche verschickt. Außerdem wurde die Bereitschaft zu einer von ifeu unterstützten vertieften Analyse abgefragt.

Die Beantwortung der Fragen erfolgte sehr unterschiedlich. Teilweise wurden detaillierte Angaben zu Gebäudetypen, Baujahr und Nutzung gemacht, teilweise lediglich der gesamte Strom- und Wärmeverbrauch aller Gebäude angegeben. Entsprechend unterschiedlich fielen auch die Rückmeldungen zum Aufwand der Datenerhebung aus. Größtenteils lagen die Daten zum Energieverbrauch der Buchhaltung vor (zumindest in der Form von Energiekosten), zum Teil aber auch detaillierter aus einem kürzlich durchgeführten Energieaudit oder einer regelmäßigen EMAS-Zertifizierung. Daten zu Scope 3 und weiteren klimaschutzrelevanten Aktivitäten lagen größtenteils nicht vor. Der Aufwand dieser Datenerhebung wird als zeit- und kostenintensiv angesehen.

Nach Rücklauf der Fragebögen wurden die Energieverbräuche entsprechend der BSKO-Systematik umgerechnet und die Bilanzdaten daraufhin überprüft, dass sie mit BSKO kompatibel sind. Die Ergebnisse der Fragebogen-Erhebung und deren Abbildung in der städtischen Energie- und THG-Bilanz wurden den Beteiligungsunternehmen auf einem zweiten Workshop am 19.12.2017 in Köln vorgestellt (siehe Kapitel 10.4 im Anhang).

## 8 Ergebnisse der Datenerhebung

### 8.1 Ergebnisse der quantitativen Datenerhebung und Darstellung in der gesamtstädtischen Bilanz

Ziel des Projekts war es, die o.g. Daten ausgewählter Beteiligungsunternehmen zu erheben und zu analysieren, um sie in die gesamtstädtische Energie- und THG-Bilanz einzubetten. Von den neun ausgewählten Unternehmen konnten sieben differenziert in der gesamtstädtischen Bilanz für das Jahr 2015 dargestellt werden<sup>27</sup>. Insgesamt hatten diese sieben Unternehmen einen Anteil von etwa 1,4% am gesamtstädtischen Endenergieverbrauch.

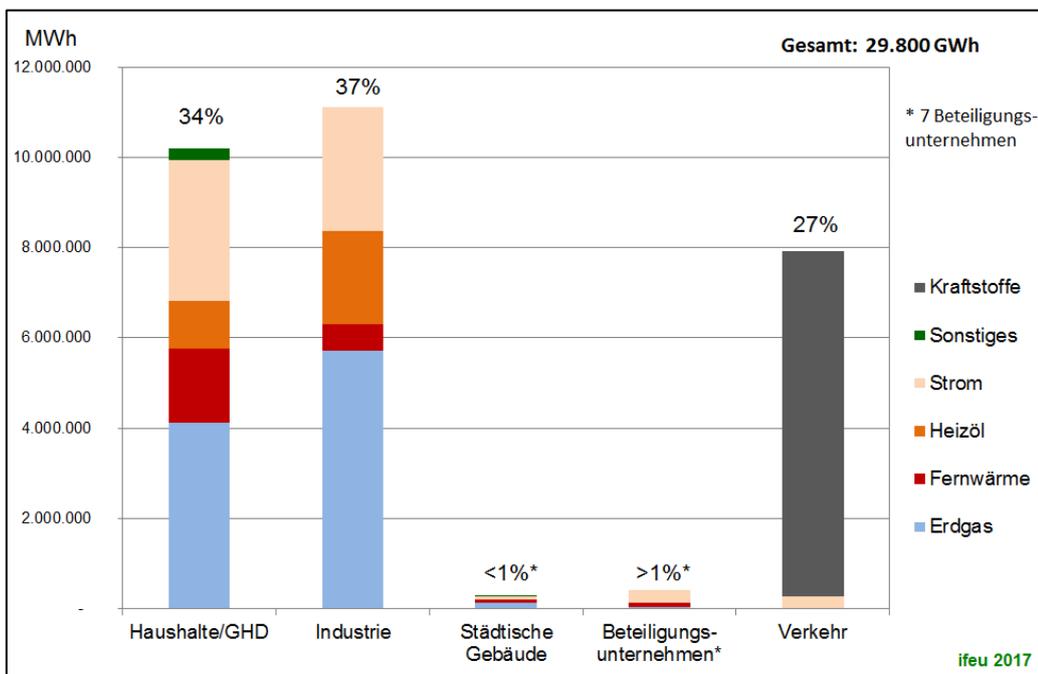


Abbildung 8-1: Endenergiebilanz 2015 für Köln inkl. Ausweisung der sieben befragten Beteiligungsunternehmen (Summe der Einzelwerte entspricht aufgrund von Auf- und Abrundungen nicht 100%)  
\*Anteil städtische Gebäude: 0,9%, Beteiligungsunternehmen: 1,4%

Der Anteil dieser sieben Unternehmen an der gesamtstädtischen THG-Bilanz liegt mit 230.000 Tonnen bzw. etwa 2,2% etwas höher als bei der Endenergiebilanz (siehe Abbildung 8-2). Dies ist auf den hohen Stromverbrauch zurückzuführen, welcher mit etwa 174.000 Tonnen knapp 80% der Gesamtemissionen ausmachte. Der große Stromanteil ist vor allem dadurch zu erklären, dass der Fahrstrom der Kölner Verkehrsbetriebe AG für knapp 50% (83.000 Tonnen) der Stromemissionen verantwortlich ist.

<sup>27</sup> Differenzierte Energieverbräuche von AVG mbH und GAG Immobilien AG lagen nicht rechtzeitig vor.

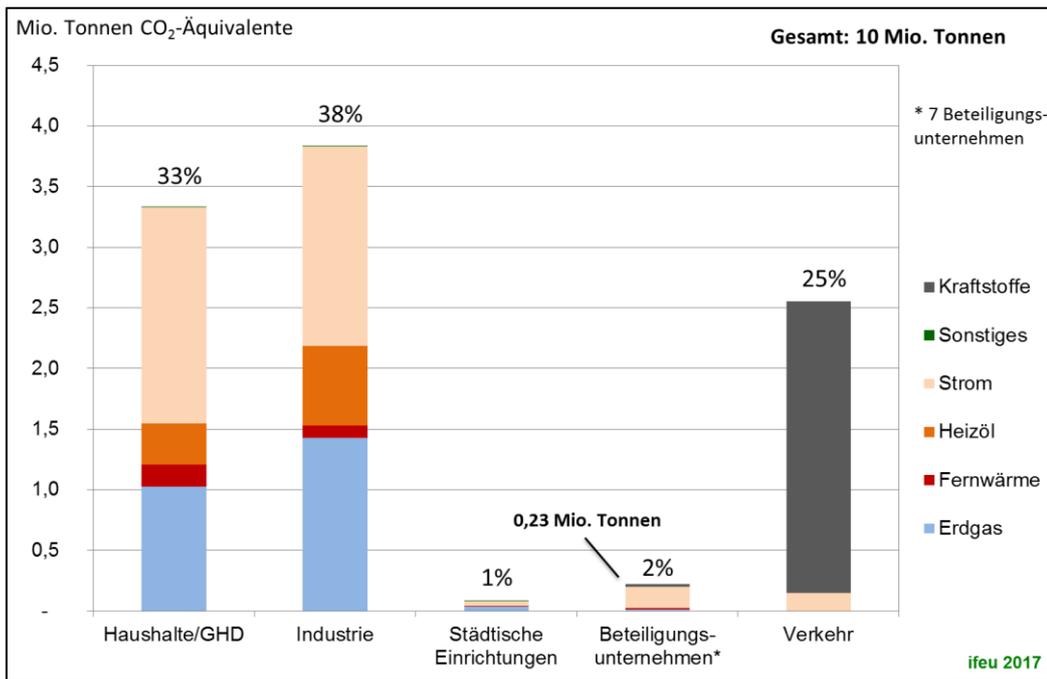


Abbildung 8-2: THG-Bilanz 2015 für Köln inkl. Ausweisung der sieben befragten Beteiligungsunternehmen (Summe der Einzelwerte entspricht aufgrund von Auf- und Abrundungen nicht 100%)

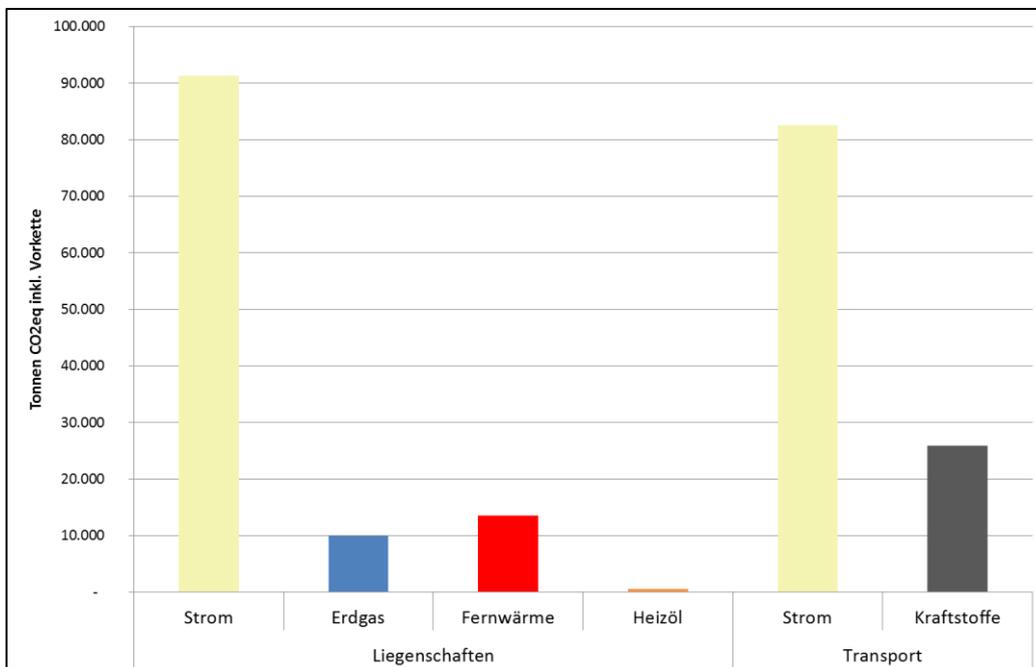


Abbildung 8-3: THG-Emissionen der sieben befragten Beteiligungsunternehmen

Zusätzlich zeigt Abbildung 8-4 den Energieverbrauch der 15 Beteiligungsunternehmen aus der Desktop-Recherche<sup>28</sup>. Die Darstellung erfolgte nur für die Kategorien Strom, Wärme und Kraftstoffe, weil der Energieverbrauch nicht bei allen Beteiligungsunternehmen energieträgerscharf vorlag. Insgesamt haben diese Beteiligungsunternehmen einen Anteil von etwa drei Prozent am gesamtstädtischen Energieverbrauch.

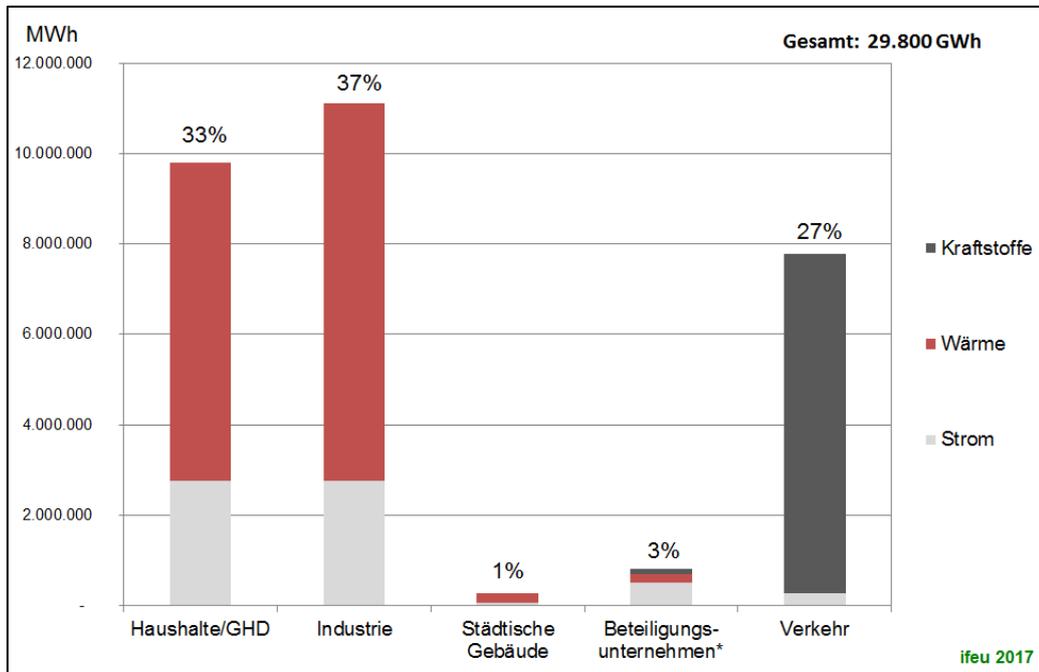


Abbildung 8-4: Endenergiebilanz 2015 für Köln inkl. Ausweisung der 15 Beteiligungsunternehmen der Desktop-Recherche (Summe der Einzelwerte entspricht aufgrund von Auf- und Abrundungen nicht 100%)

## 8.2 Ergebnisse der qualitativen Datenerhebung

Neben Daten zum Energieverbrauch und zur Energieerzeugung wurde versucht, mithilfe von leitfadengestützten Interviews und eines Fragebogens Informationen zu Scope-3-Emissionen und zu Klimaschutzrelevanten Aktivitäten zu erheben. Da Scope 3 eine Vielzahl von Emissionsquellen umfasst, wurden für den Fragebogen Themenbereiche ausgewählt, die mit den Beteiligungsunternehmen bereits im ersten Workshop abgesprochen waren (z.B. Ökostrom oder Jobticket) oder die für möglichst viele Beteiligungsunternehmen relevant sein konnten (z.B. Essensbereitstellung oder Mitarbeitermotivation). Trotzdem hatten die Beteiligungsunternehmen zum Teil große Schwierigkeiten, Daten zu Scope 3 zu ermitteln, sodass hier häufig Angaben fehlen.

Abbildung 8-5 zeigt die Auswertung der Fragen zu Scope 3 und den Klimaschutz-Aktivitäten. Zu den positiven Tendenzen gehört, dass die meisten der befragten Beteiligungsunternehmen für ihre Mitarbeiter ein Jobticket anbieten. Auch wird im

<sup>28</sup> Bestehend aus AG Zoologischer Garten, AVG mbH, Berufsfeuerwehr, GAG Immobilien AG, HGK AG, Kliniken der Stadt Köln gGmbH, KölnBäder GmbH, KölnKongress GmbH, Kölnmesse GmbH, KVB AG, Museen der Stadt Köln, NetCologne GmbH, RheinEnergie AG, Sozial-Betriebe-Köln gGmbH, Steb Köln AöR

Bereich "Essensbereitstellung" zunehmend auf regionales und saisonales Essen geachtet. Drei Beteiligungsunternehmen beziehen Ökostrom, wobei Gütesiegel nur teilweise bekannt sind. Maßnahmen der Bewusstseinsbildung für Mitarbeiter oder Kunden bieten zwei Unternehmen an. Die Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel (bspw. die Vorgabe "Bahn statt Flugzeug bei Kurzstrecken") wird nur durch ein Beteiligungsunternehmen gefördert. Ebenso haben die meisten der befragten Unternehmen noch keine Kompensationsmaßnahmen durchgeführt.

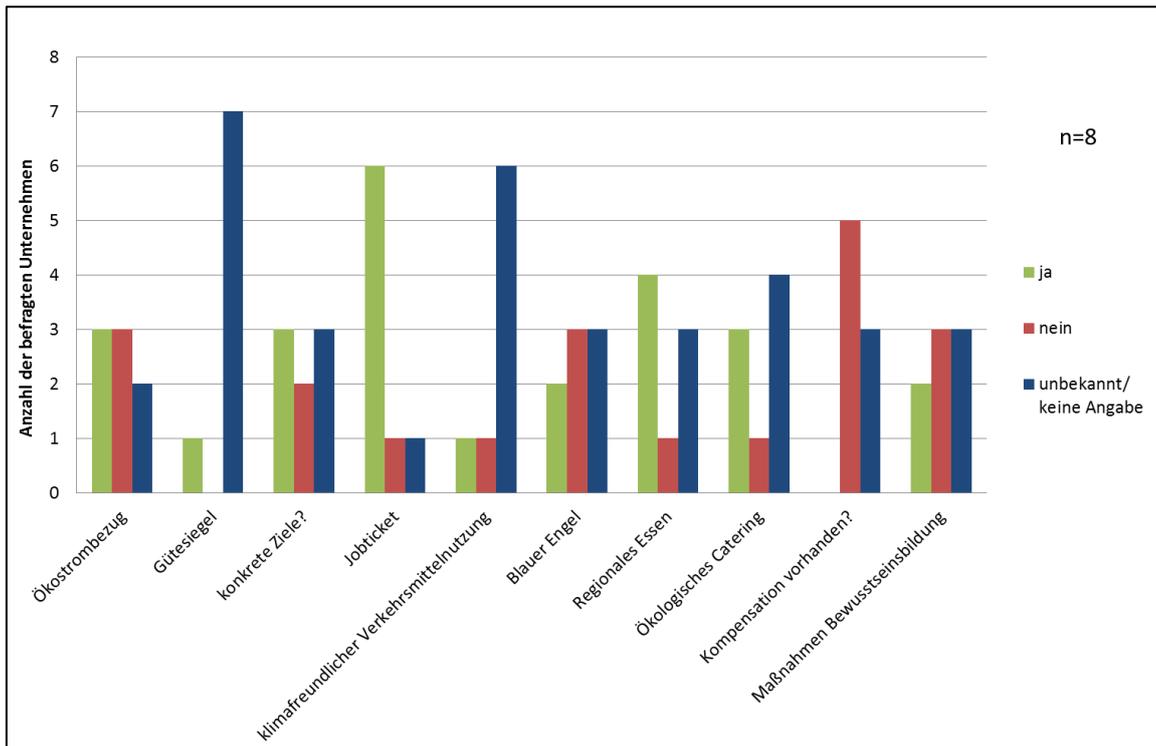


Abbildung 8-5: Auswertung der Scope-3-Antworten

Die Rückmeldungen in den Fragebögen und Interviews zu Scope 3 und den Klimaschutz-Aktivitäten wurden verschiedenen Handlungsfeldern zugeordnet und konnten je nach Aktivitätslevel mit 0 bis 4 Punkten bewertet werden (dabei bedeutet 0 keine Aktivitäten und 4 sehr aktiv). Die Bewertungen wurden in einem Aktivitätsprofil dargestellt, welches die qualitativ erfassbaren Klimaschutzbemühungen in den fünf Handlungsfeldern Unternehmensstrategie, Vorbildwirkung, "Anreizsysteme und Mitarbeitermotivation", "Klimaschutz-Controlling und Berichtswesen" sowie "erneuerbare und klimafreundliche Produktion" abbildet. Eine detaillierte Darstellung, wie die einzelnen Aktivitäten den Handlungsfeldern zugeordnet wurden, findet sich im Anhang in Abbildung 10-4.

Die Auswertung in Abbildung 8-6 zeigt, dass die befragten Beteiligungsunternehmen im Handlungsfeld "Klimaschutz-Controlling und Berichtswesen" am aktivsten sind. In den Handlungsfeldern Vorbildwirkung, Anreizsysteme sowie "Mitarbeitermotivation und Unternehmensstrategie" sind sie bereits mit knapp zwei Punkten aktiv, während im Handlungsfeld "erneuerbare und klimafreundliche Produktion" nur relativ wenige Aktivitäten festzustellen waren. Die Aktivitätsprofile der einzelnen Betriebe liegen diesen vor.

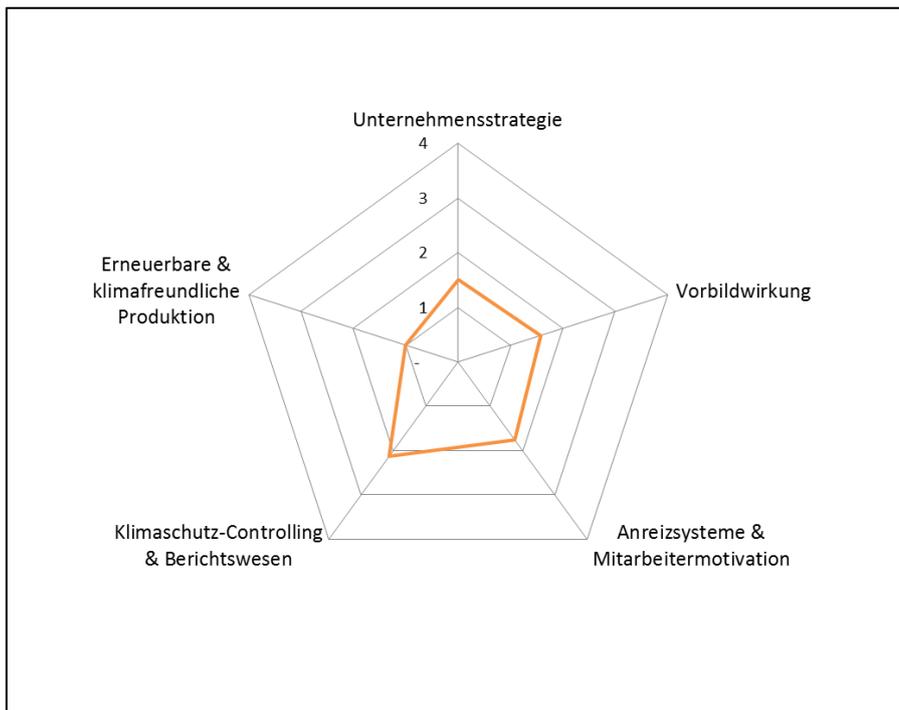


Abbildung 8-6: Querschnitt des Aktivitätsprofils der befragten Beteiligungsunternehmen

---

## 9 Verfahrensvorschlag für die weitere Bilanzierung

---

Zur effizienten Umsetzung des in Kapitel 5 zitierten Ratsbeschlusses bietet sich der Aufbau eines betrieblichen Energiemanagements<sup>29</sup> an. Dies ist zwar mit einem gewissen Aufwand verbunden, ermöglicht den Beteiligungsunternehmen aber auch, Einsparpotenziale zu entdecken und zu erschließen. Für die künftige Bilanzierung der Beteiligungsunternehmen wird eine kurz- und eine mittelfristige Perspektive vorgeschlagen, die sich auch an der Leistungsfähigkeit der Unternehmen orientiert.

Die Einbindung der Konzernbilanzen in die künftigen gesamtstädtischen Bilanzen erfordert die Bereitstellung des Energieverbrauchs der einzelnen Beteiligungsunternehmen aus Scope 1 und 2 (siehe Stufe 1 in Abbildung 9-1). Um die THG-Emissionen berechnen zu können, ist der Wärmeverbrauch differenziert nach Energieträgern anzugeben. Die THG-Emissionen der Beteiligungsunternehmen werden dann von der Koordinierungsstelle Klimaschutz nach den BSKO-Vorgaben ermittelt und – analog zu den städtischen Gebäuden – als separater Sektor in der gesamtstädtischen Bilanz ausgewiesen.

Für das nächste Bilanzjahr 2017 oder 2018 haben die SWK zugesagt, die o.g. Energieverbräuche – wie auf Seite 41 ihres Nachhaltigkeitsberichtes 2017 – als jeweiligen Gesamtverbrauch der einzelnen Beteiligungsunternehmen zu übermitteln. Darüber hinaus werden die SWK prüfen, ob ihre Beteiligungsunternehmen für das nächste Bilanzjahr oder zumindest für das Bilanzjahr 2020 entsprechend Stufe 2 in Abbildung 9-1 und Anhang 10.6 Gebäude- und Nutzflächen-scharfe Verbrauchsdaten zur Verfügung stellen können. Die Beteiligungsunternehmen außerhalb des Stadtwerkekonzerns werden jeweils um eine vergleichbare Datenbereitstellung gebeten.

Um dem vom Rat der Stadt Köln gewünschten Engagement für den Klimaschutz zu entsprechen, sollten zumindest die leistungsfähigeren Beteiligungsunternehmen schrittweise die in Kapitel 8.2 skizzierten Scope-3-Aktivitäten ausbauen und bilanzieren (Beispiele für Stufe 3 enthält Tabelle 10-1 im Anhang). Im Weiteren können dann die Emissionen gemäß Stufe 4 mithilfe eines Standardtools<sup>30</sup> erfasst und in den Umwelt- oder Nachhaltigkeitsbilanzen veröffentlicht werden. Dabei können diese Beteiligungsunternehmen wichtige Erfahrungswerte sammeln, von denen dann auch die übrigen Beteiligungsunternehmen profitieren können, und gleichzeitig als Vorbild für andere Kölner Unternehmen fungieren.

---

<sup>29</sup> Bei der Implementierung eines Energiemanagementsystems können sich die Unternehmen an dem internationalen Standard ISO 50001 orientieren, der von kleinen und mittleren Unternehmen bis hin zu Großunternehmen angewandt werden kann (siehe [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)). Die [Energieagentur NRW](#) bietet weitere hilfreiche Informationen zum betrieblichen Energiemanagement.

<sup>30</sup> Ein häufig eingesetztes Standardtool ist der [CO<sub>2</sub>-Rechner für Unternehmen von KlimAktiv](#), der vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und dem Umweltbundesamt (UBA) unterstützt wird.

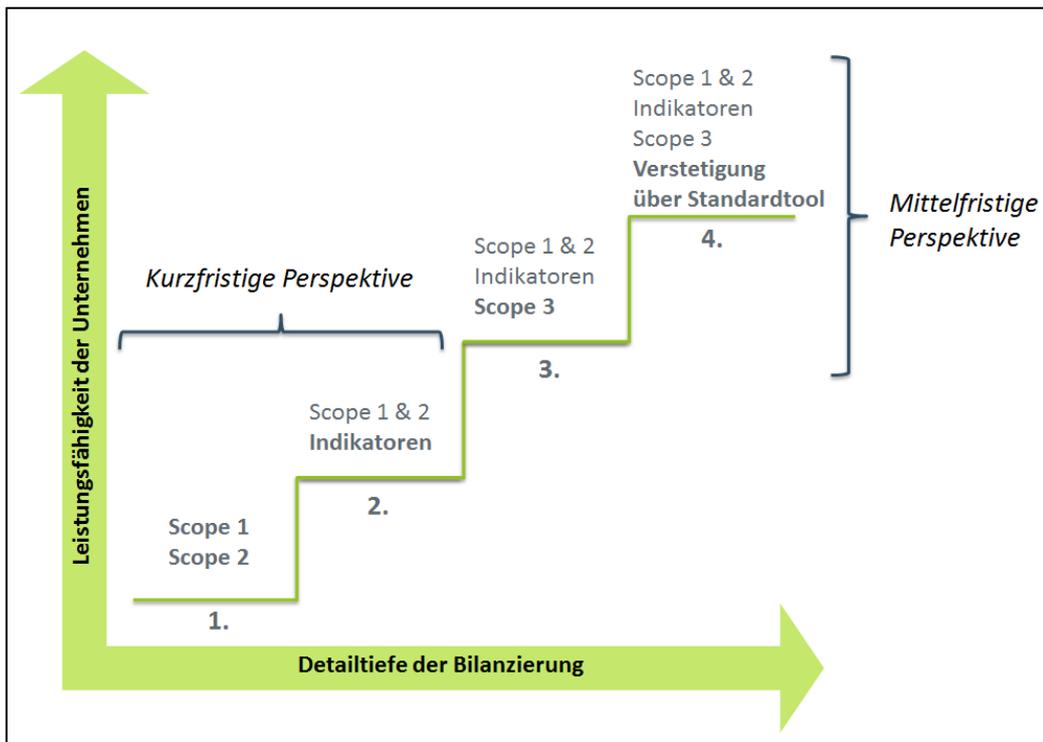


Abbildung 9-1: Bilanzierung der Beteiligungsunternehmen nach Leistungsfähigkeit und Detailtiefe

# 10 Anhang

## 10.1 Auswahl der Beteiligungsunternehmen

(Stadt >50% Anteil)

Unternehmen	Anteil Stadt [%]
Acht Brücken GmbH	51
AG Zoologischer Garten Köln	88,11
Akademie der Künste der Welt/Köln gGmbH	100
BioCampus Cologne Grundbesitz GmbH & Co. KG	100
BioCampus Cologne Management GmbH	100
GAG Immobilien AG	88,21
Jugendzentren Köln gGmbH	51
Kliniken der Stadt Köln gGmbH	100
Kölner Gesellschaft für Arbeits- und Berufsförderung mbH	100
Kölner Sportstätten GmbH	100
KölnKongress GmbH	51
Kölnmesse GmbH	79,08
KölnMusik GmbH	89,93
KölnTourismus GmbH	100
Rechtsrheinisches Technologie- und Gründerzentrum GmbH	99,9
Sozial-Betriebe Köln gGmbH	100
Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR	100
Stadtwerke Köln GmbH	100

(Stadt & Stadtwerke > 50% Anteil)

Unternehmen	Anteil Stadt [%]	Anteil Stadtwerke [%]
AVG Abfallentsorgungs- und Verwertungsgesellschaft Köln mbH (1)		50,1
AWB Abfallwirtschaftsbetriebe Köln GmbH (1)		100
GEW Köln AG {mit RheinEnergie AG (80%) & NetCologne GmbH (100%)} (2)	10	90
Häfen- und Güterverkehr Köln AG (2)	39,2	54,5
Köln Bäder GmbH (2)	26	74
Kölner Verkehrsbetriebe AG (2)	10	90
Moderne Stadt GmbH (1)	49	51
Wohnungsgesellschaft der Stadtwerke Köln mbH (1)		100

- (1) Einfaches Beteiligungsverhältnis
- (2) Beherrschungs- und Ergebnisabführungsvertrag

Abbildung 10-1: Liste der projektrelevanten Beteiligungsunternehmen der Stadt Köln

1	AVG Köln GmbH
2	GAG Immobilien AG
3	Kliniken der Stadt Köln gGmbH
4	Kölner Verkehrsbetriebe AG
5	Museen der Stadt Köln
6	NetCologne Gesellschaft für Telekommunikation mbH
7	RheinEnergie AG
8	Sozial-Betriebe-Köln gGmbH
9	Stadtentwässerungsbetriebe Köln AöR

Abbildung 10-2: Liste der ausgewählten Beteiligungsunternehmen

<b>Beteiligungsunternehmen</b>	<b>Interviewpartner</b>
AVG Köln GmbH	Tilo Dumuscheit
GAG Immobilien AG	Daniel Häntzschel
Gebäudewirtschaft der Stadt Köln	Michael Nawroth
Kliniken der Stadt Köln gGmbH	Stefan Wittinghofer
Kölner Verkehrsbetriebe AG	Marc Brüggem
RheinEnergie AG, Energiewirtschaftliche Tagesfragen	Dr. Matthias Dienhart
RheinEnergie AG, Umweltschutz und Arbeitssicherheit	Tanja Schmedding
Stadtentwässerungsbetriebe Köln AöR	Erguen Yücesoy
Stadtwerke Köln GmbH	Doris Lindemann

Abbildung 10-3: Liste der Interviewpartner

Tabelle 10-1: Beispiele für Scope 3 Emissionen und Indikatoren (grau = wenig relevant)

Thema	Erklärung	Indikator
Geschäftsreisen	Jahresfahrleistungen der Geschäftsreisen mit privaten oder angemieteten Fahrzeugen sowie die Nutzung des öffentlichen Verkehrs	Jahresfahrleistung (km) / Mitarbeiter %-Anteil Nutzung öffentlicher Verkehr an Jahresfahrleistung Liter Treibstoff / Fahrleistung (km)
Geschäftsflüge	Jährliche Anzahl und Distanz der Flüge	Flugmeilen / Mitarbeiter
Anfahrtswege Mitarbeiter	Pendelfahrten der Mitarbeiter zum Arbeitsplatz	%-Anteil emissionsarme Fahrten (Rad, ÖPNV) an Pendelfahrten
Logistik Einkauf	Transport und Verteilung von eingekaufter Ware zwischen Zulieferer und eigenem Unternehmen in Fahrzeugen, die nicht dem eigenen Unternehmen gehören oder betrieben werden	Transport-km / € eingekaufte Ware (je Fahrzeugtyp)
Absatzlogistik	Transport und Verteilung von Produkten des Unternehmens zum Kunden in Fahrzeugen, die nicht dem eigenen Unternehmen gehören oder betrieben werden (z.B. Warenversand an Kunden)	Transport-km / € versandte Ware (je Fahrzeugtyp)
Catering	Anzahl der jährlichen Kantinenessen inkl. Art der Verkostung (inkl. Nahrungsmitteltransport)	%-Anteil vegetarische/regionale Kost an Gesamtverkostung
Hotel	Hotelübernachtungen	
Papier	Papier in kg	Papier-kg / Mitarbeiter
Print	Bezug an Druckerzeugnisse	
Abfall		Müll (Tonnen) / Mitarbeiter
Grünstrom	zertifizierter Grünstrom und Biogas	%-Anteil Grünstrom an Gesamtstromverbrauch (bzw. Biogas an Erdgasverbrauch)
Beteiligungen in EE-Anlagen	Finanzielle Beteiligungen in Anlagen außerhalb des Territoriums	%-Anteil €-Beteiligungen EE-Anlagen an gesamten €-Beteiligungen
Eigene EE-Anlagen	Ausbau der erneuerbaren Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung	%-Anteil EE-Erzeugung am Verbrauch

<b>Handlungsfelder</b>	<b>enthaltene Kategorien</b>
<b>Unternehmensstrategie</b>	Ziele Erneuerbare Ziele Energieeffizienz versch. innovative Projekte
<b>Vorbildwirkung</b>	Bekanntheitsgrad Scope 3 ISO 50001 alternative Fahrzeugflotte Saisonalität & Regionalität bei Catering & Kantine Blauer Engel Energie-/Umweltbeauftragte
<b>Anreizsysteme &amp; Mitarbeitermotivation /-information</b>	Job-Ticket Kompensation Maßnahmen Bewusstseinsbildung Förderung klimafreundlicher Verkehrsmittelnutzung
<b>Klimaschutz-Controlling &amp; Berichtswesen</b>	Energiemanagementsystem / Energiebeauftragte Veröffentlichung der Berichte Indikatoren Datenerhebung Scope 3
<b>Erneuerbare &amp; klimafreundliche Produktion</b>	Anteil KWK / EE an Strom- und Wärmeerzeugung Ökostrom-Bezug (und Gütesiegel)

Abbildung 10-4: Auswertung des Fragebogens (Scope 3) nach Handlungsfeldern

## 10.2 Interviewleitfaden zur Bilanzierung von Beteiligungsunternehmen

*Die Stadt Köln engagiert sich seit vielen Jahren im Klimaschutz. Zur Überprüfung der Entwicklungen und zur besseren Steuerung von Prozessen, wird die gesamtstädtische Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz regelmäßig fortgeschrieben. Die Stadt legt dabei besonderen Wert auf entsprechendes Engagement ihrer Beteiligungsunternehmen. Diese sollen sich durch eigene Teilbilanzierungen an der 2-3 jährigen Erfolgskontrolle beteiligen. Um eine vereinheitliche Berechnung und Darstellung der gesamtstädtischen Bilanz und den Unternehmensbilanzen zu garantieren, entwickelt das ifeu-Institut ein Modell. Ziel ist es, herauszufinden, welche Emissionen bereits in den Unternehmen erfasst werden und wie diese in die städtische Bilanz eingebettet werden können.*

### 1. Einstieg

- Vorstellung von ifeu und Interviewer (Arbeitsfeld und –tätigkeit)
- Einführung und Vorstellung des Projekts
- Dauer des Gesprächs: etwa 30 Minuten

### 2. Fragenkomplex 1: Allgemeines

- Angaben zur Person, zur Position und zum Aufgabenfeld
- Sind Sie mit der Erfassung des Energieverbrauchs in Ihrem Unternehmen vertraut?
- Gibt es Klimaschutzziele in Ihrem Unternehmen? Bspw. eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen?
- Gibt es eine zentrale regelmäßige Erfassung des Energieverbrauchs (Erzeugung)?
- Gibt es ein Energiemanagement-System?
- Falls ja: Was ist die Zielsetzung? Wer erhebt und verarbeitet die Daten?

### 3. Fragenkomplex 2: Datenlage

- Was wird aktuell erhoben? Wie oft werden die Daten erhoben?
- Fragen beziehen sich auf: stationäre Verbrennung, Strom- und Fernwärmebezug, Unternehmensfuhrpark und Erzeugung durch erneuerbare Energien als auch genutzte Fahrzeuge
- Wie werden die Daten dokumentiert? Werden sie veröffentlicht?
- Falls ja: In welcher Berichtsform?
- Gibt es Indikatoren, mit denen Erfolge gemessen werden?
- Gehen Sie davon aus, dass sich die Datenlage in Zukunft weiter verbessert oder verschlechtert (gleich bleibt)? Falls es Veränderungen geben wird, wo finden diese statt?

#### 4. Fragenkomplex 3: Bilanzierungssystematik und Systemgrenzen

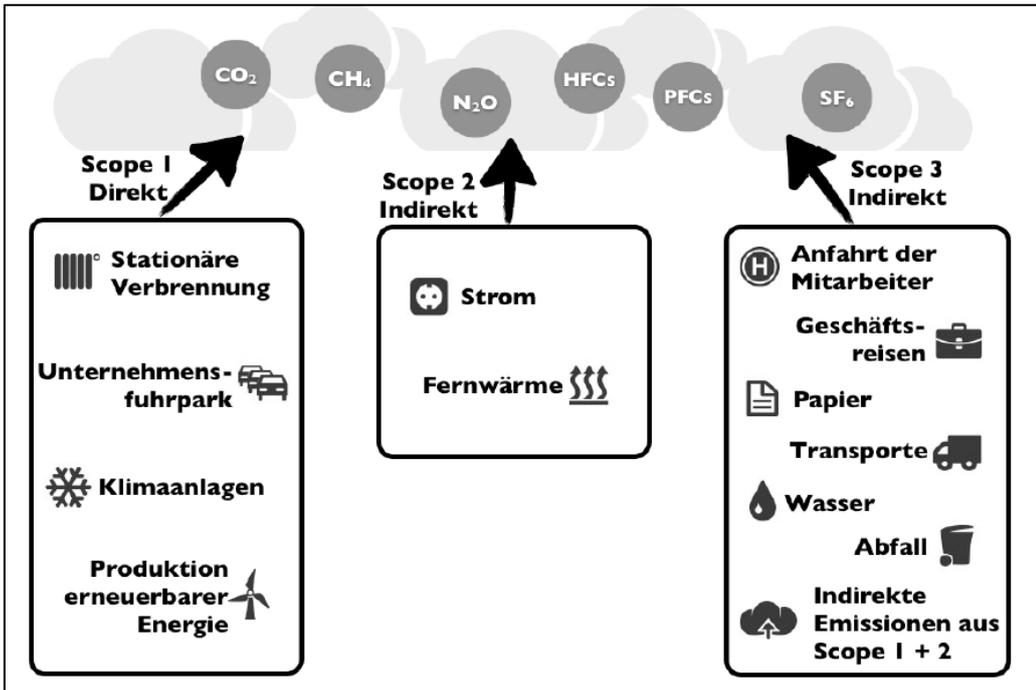
- Sind Sie mit der Methodik des Greenhouse Gas Protocols vertraut?
  - Sagen Ihnen die Systemgrenzen Scope 1, 2 und 3 etwas?
- Wo setzen Sie die Bilanzgrenzen? Werden Aktivitäten außerhalb des Unternehmens (bspw. eine Geschäftsreise) erfasst?
- Ist eine Erhebung in dem Bereich Scope 3 geplant? Können Sie sich dies für die Zukunft vorstellen?
- Anhand welcher Faktoren erfolgt die Umrechnung von Endenergieverbrauch in CO<sub>2</sub>-Emissionen?

#### 5. Abschluss

- Hinweis auf Datenschutz
- Rückblick/Fazit des Gesprächs
- Ausblick Workshop: Haben Sie noch Anliegen für den Workshop?

#### Darstellung der Systemgrenzen Scope 1,2 und 3 nach dem GHG Protocol

Das GHG Protokoll unterscheidet zwischen verschiedenen Kategorien, den sog. "Scopes", um die Emissionen nach direkten und indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen aufzuschlüsseln. Scope 1 beinhaltet alle THG-Emissionen, die direkt im Unternehmen anfallen (direkte Emissionen). Dazu gehören direkte Emissionen von Energieerzeugungsanlagen, Fahrzeugen, Maschinen und Verarbeitung. Scope 2 umfasst zusätzlich alle energierelevanten THG-Emissionen außerhalb des Unternehmens (indirekte Emissionen), die durch die Bereitstellung von Strom, Fernwärme, Ferndampf und Fernkälte zum Verbrauch innerhalb des Unternehmens entstanden sind. Scope 3 beinhaltet alle übrigen THG-Emissionen, die durch die Tätigkeiten des Unternehmens verursacht werden. Hierzu zählen bspw. erworbene Güter, Anlagenkapital, Reisetätigkeiten und Aktivitäten von Lieferanten.



Quelle: 360report Berechnungsgrundlage (August 2013)

## 10.3 Protokoll zum 1. Workshop “Einheitliches Klimaschutz-Controlling in Köln“

Datum: 10. Juli 2017 von 14:00 bis 17:00 Uhr

Veranstaltungsort: Stadthaus Deutz, Raum 05.F01 (ehemals BB Bank)

### Vorstellungsrunde und Ziele

Die Teilnehmer\*innen berichten über die Klimaschutzziele ihrer Unternehmen. Der Großteil der Ziele beinhaltet Energieeinsparziele (unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten), teilweise existieren THG-Minderungsziele sowie Ziele hinsichtlich der Energieeffizienz von Neuanlagen und Neubauten.

Die Stadtverwaltung möchte den Beteiligungsunternehmen mit dem Workshop Anregungen zum Klimaschutz-Controlling geben und sie im weiteren Projektverlauf dabei unterstützen, den Ratsbeschluss zur Teilbilanzierung effizient umzusetzen. Es werden keine quantitativen Ziele für die Unternehmen vorgegeben, da diese zu unterschiedlich in ihrer Struktur und ihren Aktivitäten sind.

### Gebäudewirtschaft & Diskussion Energiemanagement

Die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln ist im Aufbau eines softwaregestützten Energiecontrollings, welches für alle Objekte mit höherem Energieverbrauch die täglichen Zählerdaten erfasst. Durch das Controlling und daraus resultierende Maßnahmen soll eine dreiprozentige Energieeinsparung (konservative Abschätzung) erreichbar sein. Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der Gesamtmaßnahme können zurzeit noch nicht getroffen werden. Im Neubau ist der Passivhausstandard die primäre Anforderung.

Die RheinEnergie betreibt ein software-basiertes Energiemanagement und ist seit drei Jahren ISO 50001 zertifiziert. Die städtischen Museen haben vor zwei Jahren ein Energiemanagementsystem etabliert. Schwierigkeiten gibt es beim Vergleich der gebäudespezifischen Kennwerte, da sich die Gebäude in der technischen Ausrüstung stark unterscheiden.

### Datenerhebung der Beteiligungsunternehmen

Das ifeu präsentiert die Ergebnisse einer ersten Analyse zur Datenerhebung der Beteiligungsunternehmen und klärt methodische Fragen zur THG-Bilanzierung. Es gibt große Unterschiede in der Tiefe der Erfassung (bzgl. Systemgrenzen Scope 1, 2 und 3) sowie Aufbereitung der Daten (z.B. Erstellen von Indikatoren, Controlling) und der Veröffentlichung.

Es wird diskutiert, welchen Mehrwert die Erfassung von Scope-3-Emissionen hat. So kann bspw. durch eine Erhebung der Pendlerfahrten der Mitarbeiter eruiert werden, ob ein Jobticket eine wirkungsvolle Maßnahme für das Unternehmen ist. Die städtischen Entwässerungsbetriebe haben sich bereits mit Scope-3-Emissionen beschäftigt und den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck für Betriebsmittel erhoben. Die Koordinationsstelle Klimaschutz möchte die Flugreisen des Amtes der Oberbürgermeisterin und der Koordinationsstelle erheben, um diese zu kompensieren.

Von einem Teilnehmer kommt die Anregung, dass ein Signal des Stadtrates wichtig wäre (etwa ein Beschluss zur Kompensation der externen Umweltkosten, der bei etwa 70 € die

Tonne<sup>31</sup> liegen könnte). Auch wäre es hilfreich, wenn es für allgemeine Klimaschutzmaßnahmen einheitliche Rahmenbedingungen gäbe (bspw. zur Teilfinanzierung von Jobtickets durch die Unternehmen).

## Methodik der THG-Bilanzierung

Hinsichtlich der Methodik der THG-Bilanzierung gibt es bei der Verwendung der Emissionsfaktoren, besonders des Stromemissionsfaktors, große Abweichungen bei den Beteiligungsunternehmen und auch zur BSKO-Methodik<sup>32</sup>. BSKO empfiehlt die Verwendung des Bundesmix als Stromemissionsfaktor und stellt Ökostrom lediglich nachrichtlich dar, da die Wirkung von Ökostrom auf den Klimaschutz und die Energiewende differenziert zu betrachten ist. Eine im März 2014 vom Umweltbundesamt veröffentlichte Studie zeigt, dass Ökostrom zurzeit nur einen geringen Beitrag zum Klimaschutz leistet. Hintergrund ist, dass EEG-Strom, welcher 80% der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland ausmacht, nicht als Ökostrom verkauft werden darf. Der Bedarf wird daher über nicht-EEG-Anlagen (zumeist alte Wasserkraftanlagen) sowie erneuerbaren Strom aus dem Ausland mit Herkunftsnachweis gedeckt. Quintessenz der Studie ist, dass aktuell das Angebot die Nachfrage bei weitem übersteigt und mit dem Bezug von Ökostrom aus bestehenden Anlagen der Ausbau von erneuerbaren Energien im In- und Ausland nur marginal vorangetrieben wird. Grundsätzlich sollte bei Ökostromprodukten zwischen den verschiedenen Angeboten und Labels unterschieden werden. Da die Ausschreibungsverfahren der Beteiligungsunternehmen keine Vorgaben zu Zertifikaten enthalten dürfen, können Kriterien in die Ausschreibung genommen werden, die den Zertifikaten entsprechen.

Die BSKO-Systematik empfiehlt, Ökostrom nachrichtlich darzustellen. Einige Beteiligungsunternehmen möchten aufgrund ihrer Unternehmenskommunikation aber weiterhin ihren eigenen Stromemissionsfaktor verwenden. Dies sollte in den Veröffentlichungen und in den Teilbilanzen transparent ausgewiesen werden.

## Weitere Vorgehensweise

Zur Teilbilanzierung der Beteiligungsunternehmen (Scope 1 und 2) benötigt das ifeu die Gesamtverbrauchsdaten nach Energieträgern. Einzelne Gebäude sind nicht notwendig, allerdings werden die Unternehmen dazu angeregt, diese selbst zu erheben und Energiekennwerte für die jeweiligen Gebäude zu erstellen. Ein Vergleich der Kennwerte ist in dem Projekt nicht vorgesehen. In der gesamtstädtischen Bilanz nach BSKO werden keine unternehmensspezifischen Daten ausgewiesen, sondern es wird der Gesamtverbrauch aller berücksichtigten Beteiligungsunternehmen dargestellt.

Das ifeu wird im August einen Fragebogen an die Beteiligungsunternehmen verschicken, um die Verbrauchswerte für das Bilanzjahr 2015 zu erheben. Diese werden in die Energie- und THG-Bilanz der Stadt Köln einfließen. Zusätzlich können interessierte

---

<sup>31</sup> Das ifeu empfiehlt, statt der Kompensation, die suggeriert, dass die eigenen Emissionen neutralisiert werden können, eher die zukünftigen Umweltkosten einzupreisen. Diese liegen deutlich höher als die Kosten für Kompensationsprojekte.

Siehe auch: [www.ifeu.de/index.php?seite=klimaschutz\\_plus](http://www.ifeu.de/index.php?seite=klimaschutz_plus) und [www.climatefair.de](http://www.climatefair.de)

<sup>32</sup> Der BSKO - Standard (**B**ilanzierungs-**S**tandard **K**ommunal) wurde von Klima-Bündnis und ifeu im Rahmen eines BMUB-geförderten Projektes entwickelt, um eine einheitliche Bilanzierung bundesdeutscher Kommunen zu gewährleisten.

Siehe auch: [www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungs-Systematik\\_Kommunal\\_Kurzfassung.pdf](http://www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungs-Systematik_Kommunal_Kurzfassung.pdf)

Beteiligungsunternehmen, die sich auf Grund der Datenlage, Überschaubarkeit und Motivation besonders eignen, modellhaft beim Klimaschutz-Controlling begleitet werden.

Foto-Dokumentation

	Ziele EM	GHG-Protokoll (Scope 1-3)
SWK	"Sammeln"	
RE	En. Sp. Invest +KS Erneuerbare	DIN 50001 seit 2014 Controlling
GAG		
KVB	(50% PKM)	
AVG		
StEB	2030 ↳ autark ↳ KFZ-33% ↳ %KS	90% Klärwerke Vom Geb. ? Große Energie Betriebsmittel
GW (Stadt)	En. Sp. PH-Neubau ↳ < 5% Brund	
SBK	"	
Museen	" + €	2. EB 2017 7 Museen GJ Aufbau
NetCologne	En. Eff	
Kliniken	En. Sp. €	
SMART City	33 Ziele 60 Indikatoren	KB Cov. In ? Flugreisen?

- Einpreisung der Umweltkosten?  $70\text{€}/t\text{CO}_2$
- SCOPE 3: Was fangsich damit an?  
 z.B.: Papierlos? UWS- Papier  
 Pedelec vs. Mercedes / Job Ticket  
 elektr. Geräte
- Eig. Betriebe: Ziele Pflicht? ✓
- Stadt: Verpflichtungen?

<b>Programm</b>	
<b>Montag, 10. Juli 2017</b> <i>Gesamtmoderation: Hans Hertle (ifeu)</i>	
<b>14.00 – 14.15 Uhr</b>	<b>Begrüßung und Einleitung</b> <i>Herr Peschen (Stadt Köln – Umwelt- u. Verbraucherschutzamt), Hans Hertle (ifeu)</i>
<b>14.15 – 14.30 Uhr</b>	<b>Präsentation: Wissenschaftlicher Hintergrund – Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung der Stadt</b> <i>Hans Hertle (ifeu)</i>
<b>14.30 – 14.45 Uhr</b>	<b>Präsentation: Energiemanagement der Gebäudewirtschaft Köln</b> <i>Michael Nawroth (Leiter Sachgebiet Energiemanagement)</i>
<b>14.45 – 15.15 Uhr</b>	<b>Diskussion zum Ausbau eines Energiemanagementsystems</b>
<b>15.15 – 15:30 Uhr</b>	<b>Pause</b>
<b>15.30 – 15.45 Uhr</b>	<b>Präsentation: Energiemanagement und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung der Beteiligungsunternehmen</b> <i>Eva Rechsteiner (ifeu)</i>
<b>15.45 – 16.15 Uhr</b>	<b>Diskussion und Austausch zur Harmonisierung von Bilanzierungen bei Stadt und Unternehmen</b>
<b>16.15 – 16.30 Uhr</b>	<b>Präsentation: Controlling (Indikatoren) und Zielsetzungen im Klimaschutz</b> <i>Hans Hertle (ifeu)</i>
<b>16.30 – 16.50 Uhr</b>	<b>Diskussion und Ausblick zum Kölner Klimaschutz-Controlling</b>
<b>16.50 – 17.00 Uhr</b>	<b>Zusammenfassung / Verabschiedung</b>
<b>17.00 Uhr</b>	<b>Ende der Veranstaltung</b>

## Workshop-Teilnehmer

Name	Vorname	Unternehmen
Blaum	Roland	NetCologne
Brüggen	Marc	Kölner Verkehrsbetriebe
Dr. Dienhart	Matthias	RheinEnergie, Energiewirtschaftliche Grundsatzfragen
Dumuscheit	Tilo	Abfallentsorgung und -verwertungs-GmbH
Garska	Robert	Kölner Verkehrsbetriebe
Gummich	Verena	NetCologne
Hertle	Hans	Institut für Energie- und Umweltforschung
Kleimann	Jörn	Stadtentwässerungsbetriebe
Klein	Katrin	RheinEnergie, Umweltschutzmanagement
Klessing	Claudia	SBK Sozial-Betriebe-Köln gGmbH
Kraus	Katinka	Stadtwerke Köln
Lindemann	Doris	Stadtwerke Köln
Mataré	Birgit	Städtische Museen
Möhlendick	Barbara	Stadt Köln - Dezernat für Soziales, Integration u. Umwelt
Müller	Reinhold	Stadt Köln - Umwelt- und Verbraucherschutzamt
Nawroth	Michael	Gebäudewirtschaft
Peschen	Konrad	Stadt Köln - Umwelt- und Verbraucherschutzamt
Rechsteiner	Eva	Institut für Energie- und Umweltforschung
Tönnißen	Andreas	RheinEnergie, Energiebeauftragter Technisches Gebäudemanagement
Wittinghofer	Stefan	Kliniken der Stadt Köln gGmbH
Yücesoy	Erguen	Stadtentwässerungsbetriebe

## 10.4 Protokoll zum 2. Workshop “Einheitliches Klimaschutz-Controlling in Köln“

Datum: 19. Dezember 2017 von 14:00 bis 16:30 Uhr

Veranstaltungsort: Stadthaus Deutz, Raum 05.F01 (ehemals BB Bank)

**Begrüßung und Einleitung: Konrad Peschen (Stadt Köln – Umwelt- u. Verbraucherschutzamt)**

**Präsentation der gesamtstädtischen Energie- und THG-Bilanz 2015 sowie Ergebnisse der Daten-erhebung der Beteiligungsunternehmen**

Rückmeldungen und Fragen:

- Die Daten für die gesamtstädtische Bilanz stammen aus verschiedenen **Quellen**. Die wichtigsten Quellen sind die Lastprofilaten der Rhein. Netzgesellschaft RNeG und die Daten des statistischen Landesamts (IT NRW) zum Energieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes. Details zur Erstellung der Energie- und THG-Bilanz der Stadt Köln können dem Endbericht entnommen werden, welcher den Beteiligungsunternehmen zugeschickt wird. Informationen zur BSKO-Systematik können der [ifeu-Homepage](#) entnommen werden.
- Der verwendete **Stromemissionsfaktor** ist der bundesweite Faktor. Wird die THG-Bilanz mit dem lokalen Strommix der Stadt Köln berechnet, sind die THG-Emissionen etwa um ein Prozent niedriger. Setzt ein Beteiligungsunternehmen Maßnahmen um, welche die eigene Stromerzeugung emissionsärmer machen, kann dies im Rahmen einer Maßnahmenbilanzierung dargestellt werden. Die Strom- und Fernwärmeerzeugung der Beteiligungsunternehmen (u.a. RheinEnergie, Abfallverwertungsgesellschaft und Stadtentwässerungsbetriebe) sind in der gesamtstädtischen Bilanz bei der Ermittlung des Strom- und Fernwärmeemissionsfaktors berücksichtigt.
- Die stationäre Bilanz (ohne Verkehr) wurde für die Jahre 2008, 2010 und 2015 erstellt.
- Die Rückmeldungen der Beteiligungsunternehmen zum **Aufwand der Datenerhebung** fielen unterschiedlich aus. Größtenteils liegen die Daten zum Energieverbrauch (zumindest in der Form von Energiekosten) der Buchhaltung vor. Zum Teil liegen die Daten zum Energieverbrauch in den Unternehmen auch detaillierter vor, bspw. mittels eines kürzlich durchgeführten Energieaudits oder regelmäßige EMAS-Zertifizierung. Der Detailgrad ist dabei sehr unterschiedlich. Manchen Unternehmen liegen die Daten gebäudescharf vor, andere Unternehmen kennen nur den Gesamtverbrauch für Strom und Wärme. Daten zu Scope 3 und weiteren klimaschutzrelevanten Aktivitäten liegen größtenteils nicht vor. Der Aufwand dieser Datenerhebung wird als zeit- und kostenintensiv angesehen.
- Es erfolgt keine differenzierte Darstellung des Energieverbrauchs und der Aktivitäten der einzelnen Beteiligungsunternehmen im Bericht.

•

- Rückmeldungen zur Verstetigung:

- Die Möglichkeiten der **zukünftigen Datenerhebung** bewerten die Beteiligungsunternehmen unterschiedlich. Manche Unternehmen werden diese weiterführen und in (Umwelt)Berichten öffentlich zur Verfügung stellen. Andere äußern Bedenken, da die nötigen finanziellen und personellen Kapazitäten nicht vorhanden sind.
- Die Stadt Köln wird den **European Energy Award** (eea) im nächsten Jahr weiterführen, nachdem die Zertifizierung für ein Jahr pausiert hat. Als externe Berater wurden das Ingenieurbüro Gertec und das Wuppertal Institut beauftragt, in den Bereichen Energie und Mobilität weitere kurzfristige Maßnahmen zu identifizieren. Außerdem wird das Ingenieurbüro Gertec wegen der Datenerhebung auch auf die Beteiligungsunternehmen zugehen. Das ifeu-Institut stimmt sich mit Gertec ab, um eine Harmonisierung zwischen diesem Projekt und dem eea zu ermöglichen.

### **Impulsvortrag und Diskussion: Vom Controlling zur Kompensation**

#### Rückmeldungen

- Die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln hat Klimafolgekosten von 80€ pro Tonne in ihren Energieleitlinien verankert und wird diese in ihren Wirtschaftlichkeitsberechnungen einsetzen.
- Eine Umfrage der Koordinationsstelle Klimaschutz ergab, dass Mitarbeiter bei Dienstreisen unter 500 Kilometer meist mit dem Zug fahren und selten fliegen.
- Manche Beteiligungsunternehmen wünschen sich ordnungspolitische Instrumente von der Bundesregierung, um die externen Kosten einzupreisen.
- Für Beteiligungsunternehmen mit einem defizitären Haushalt ist eine Kompensation nicht möglich.
- Die Beteiligungsunternehmen haben rechtlich die Möglichkeit, Klimafolgekosten in den Leistungen der Unternehmen einzupreisen.
- Auch wenn die Beteiligungsunternehmen nur einen kleinen Anteil an den gesamtstädtischen Emissionen ausmachen, ist es dennoch wichtig, dass sie sich ihrer Vorbildfunktion und ihrer Außenwirkung bewusst werden. Die Aktivitäten der Stadt und ihrer Beteiligungsunternehmen beeinflussen das Handeln der Stadtgesellschaft und geben auch Impulse an die Landes- und Bundespolitik.

## Workshop-Teilnehmer

Name	Vorname	Unternehmen
Blaum	Roland	NetCologne
Brüggen	Marc	Kölner Verkehrsbetriebe
Coutellier	Markus	Kliniken der Stadt Köln gGmbH
Dumuscheit	Tilo	Abfallentsorgung und -verwertungs-GmbH
Hertle	Hans	Institut für Energie- und Umweltforschung
Klein	Katrin	RheinEnergie, Umweltschutzmanagement
Klessing	Claudia	SBK Sozial-Betriebe-Köln gGmbH
Lindemann	Doris	Stadtwerke Köln
Mataré	Birgit	Städtische Museen
Möhlendick	Barbara	Stadt Köln - Dezernat für Soziales, Integration u. Umwelt
Müller	Reinhold	Stadt Köln - Umwelt- und Verbraucherschutzamt
Nawroth	Michael	Gebäudewirtschaft
Peschen	Konrad	Stadt Köln - Umwelt- und Verbraucherschutzamt
Rechsteiner	Eva	Institut für Energie- und Umweltforschung
Wittinghofer	Stefan	Kliniken der Stadt Köln gGmbH
Yücesoy	Erguen	Stadtentwässerungsbetriebe

## 10.5 Methodik Verkehr 2006/2015

### Vergleich mit der Verkehrs-Bilanzierung im Klimaschutzkonzept von 2011

---

Für die Stadt Köln liegen für den Verkehr bereits aus dem Klimaschutzkonzept von 2011 (Teil Verkehr) zwei THG-Bilanzen vor:

1. Eine Detailbilanz nach dem Territorialprinzip für das Jahr 2006. Die dabei angewendete Methodik ist in Bezug auf die erfassten Verkehre weitgehend mit der in Kapitel 1.2 beschriebenen BSKO-Systematik kompatibel, mit Ausnahme des Flugverkehrs. Unterschiede gibt es hier vorrangig bei den Datengrundlagen, insbesondere den Energieverbrauchs- und Emissionsfaktoren.
2. Eine fortschreibbare Bilanz für 1990 sowie 2003-2008, die mittels ECORegion unter weitgehender Verwendung der dort enthaltenen Vorgabedaten (überwiegend bundesmittlere Einwohnerkennwerte) erstellt worden ist. Diese fortschreibbare Bilanz entspricht nicht den methodischen Empfehlungen nach BSKO. Eine direkte Vergleichbarkeit mit einer aktuellen BSKO-konformen Bilanz ist damit nicht möglich.

Zur besseren Einordnung der Ergebnisse der aktuell erstellten BSKO-konformen Energie- und Treibhausgasbilanz wurde ergänzend ein Vergleich mit der Detailbilanz für das Jahr 2006 aus dem Klimaschutzkonzept von 2011 durchgeführt. Dabei wird auch auf die im Klimaschutzkonzept angegebene Emissionsentwicklung 1990-2006 eingegangen.

#### Systemgrenzen

---

Die Detailbilanz für 2006 wurde für den bodengebundenen Verkehr mit endenergiebasiertem Territorialprinzip erstellt, was auch der BSKO-Systematik entspricht. Für den Flugverkehr wurden allerdings nicht nur Emissionen von Starts und Landungen ermittelt und anteilig der Stadt Köln zugerechnet, sondern der gesamte abgehende Flugverkehr bilanziert.

Ein weiterer Unterschied betrifft die Emissionsfaktoren. Nach BSKO werden Treibhausgasemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für CO<sub>2</sub> sowie weitere Treibhausgase sowie unter Einbezug von direkten Emissionen und Emissionen der Vorkette zur Energiebereitstellung ermittelt. In der Detailbilanz des Klimaschutzkonzepts wurden dagegen nur CO<sub>2</sub>-Emissionen und ohne Einbezug der Kraftstoffvorketten bilanziert.

#### Verkehrsdaten

---

##### Fahrleistungen im Straßenverkehr

Die Fahrleistungen für den Straßenverkehr in der Detailbilanz des Klimaschutzkonzepts stammen aus dem Emissionskataster des LANUV von 2007. Diese wurden den in der neuen Bilanzierung verwendeten aus einem GRETA-Datensatz für 2010 auf 2006 rückgerechneten Fahrleistungen gegenübergestellt (vgl. Erläuterung der Datenquellen in Kapitel 2.4).

Insgesamt zeigen beide Fahrleistungsdatensätze eine sehr gute Übereinstimmung mit nur 1,4 % Abweichung bei den Gesamtfahrleistungen des Kfz-Verkehrs im Stadtgebiet Köln (vgl. Tabelle 10-2). Die Fahrleistungen für den Pkw-Verkehr sind in beiden Datensätzen

sehr ähnlich. Größere Unterschiede gibt es bei den Fahrleistungsaufteilungen zwischen den übrigen Fahrzeugkategorien leichte Nutzfahrzeuge, Lkw sowie Busse, wofür Unterschiede bei der Definition von Fahrzeuggruppen (z.B. Gewichtsgrenze zwischen LNF und Lkw, Aufteilung des Schwerverkehrs auf Lkw und Busse ) ebenso wie bei Verkehrsmodellierung und -hochrechnung verantwortlich sein können.

Tabelle 10-2: Vergleich der Kfz-Fahrleistungen für 2006 im Stadtgebiet Köln

	MZR	Pkw	LNF	Lkw	Linienbus	Reisebus	Gesamt	
<b>Klimaschutzkonzept 2011</b>	125	6.742	354	649	17	12	<b>7.899</b>	Mio. Fz-km
<b>BISKO-Bilanz 2017</b>	167	6.693	394	480	19	20	<b>7.773</b>	Mio. Fz-km
<b>Bilanzierung 2017 / Bilanzierung von 2011</b>	133%	99%	111%	74%	115%	174%	<b>98,4%</b>	

### Verkehrsmengen im ÖPNV

Der öffentliche Straßenpersonenverkehr mit Bussen und Straßenbahnen wurde sowohl im Klimaschutzkonzept von 2011 als auch in der aktuellen Bilanzierung auf Basis von Angaben der Kölner Verkehrsbetriebe AG erfasst. Dementsprechend ist die Übereinstimmung der ÖSPV-Verkehrsdaten in beiden Bilanzen sehr gut.

Verkehrsmengen im SPNV wurden im Klimaschutzkonzept von 2011 anhand von Fahrplandaten berechnet. Diese manuelle Berechnung liegt um 17 % niedriger als die in der aktuellen Bilanzierung verfügbaren direkt von der DB AG bereitgestellten Datensätze und zeigt damit insgesamt eine gute Übereinstimmung.

### Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen

#### Endenergieverbrauch im Jahr 2006

Zu den bei der Bilanzierung verwendeten Energieverbrauchsfaktoren wird im Klimaschutzkonzept von 2011 auf die Studie "Modell Deutschland" (WWF, 2009) verwiesen, es gibt jedoch keine detaillierten Angaben der je Verkehrsmittel verwendeten Faktoren. Allerdings sind Vergleiche der im Klimaschutzkonzept berechneten Endenergieverbräuche je Verkehrsmittel mit der aktuellen BISKO-konformen Bilanz möglich, und damit auch Rückschlüsse auf die mittleren Verbrauchsfaktoren je Verkehrsmittel.

Der **Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs** ist in der aktuellen Bilanz bei ähnlichen Fahrleistungen insgesamt um 11 % niedriger als im Klimaschutzkonzept von 2011. Ausschlaggebend dafür sind die Verbrauchsunterschiede bei Pkw und Lkw, die zusammen über 90 % des Endenergieverbrauchs im Straßenverkehr in beiden Bilanzen ausmachen.

- Der Endenergieverbrauch von Pkw ist in der aktuellen Bilanz bei nahezu gleichen Fahrleistungen um 8 % niedriger als im Klimaschutzkonzept. Gründe für diese Abweichung können Unterschiede bei Fahrleistungszusammensetzungen (andere Pkw-Größenklassen, Dieselanteile, innerorts-außerorts-Autobahn) ebenso wie andere

Annahmen zur Fahrzeugeffizienz sein. Eine genauere Analyse ist anhand der Datenlage nicht möglich.

- Auch bei Lkw ist der Endenergieverbrauch in der aktuellen Bilanz um 22 % niedriger. Hierfür ist vor allem die 26 % niedrigere Fahrleistung verantwortlich, die über den gesamten Lkw-Verkehr gemittelten spezifischen Verbräuche sind demnach recht ähnlich.

Bei Bussen und leichten Nutzfahrzeugen zeigen sich die größten Abweichungen im Endenergieverbrauch, die auf Unterschiede bei den Fahrleistungen ebenso wie den mittleren spezifischen Verbräuchen je Fahrzeugkategorie zurückzuführen sind.

Tabelle 10-3: Vergleich der Endenergieverbräuche im Straßenverkehr für 2006 im Stadtgebiet Köln

	MZR	Pkw	LNF	Lkw	Bus	Gesamt Straße	
<b>Klimaschutzkonzept 2011</b>	44	5.398	450	1.695	106	<b>7.693</b>	GWh
<b>BISKO-Bilanz 2017</b>	62	4.959	348	1.315	131	<b>6.816</b>	GWh
<b>Bilanzierung 2017 / Bilanzierung von 2011</b>	140%	92%	77%	78%	124%	<b>89%</b>	

Beim **Endenergieverbrauch der übrigen Verkehrsmittel** bestehen ebenfalls je nach Verkehrsmittel deutliche Unterschiede zwischen der aktuell für 2006 rückgerechneten Bilanz und der Detailbilanz für 2006 im Klimaschutzkonzept von 2011. Während die Stromverbräuche von Tram und Schienenpersonenverkehr gut zusammenpassen, weichen insbesondere die berechneten Verbräuche von Dieselkraftstoff im Schienenverkehr und in der Binnenschifffahrt in beiden Bilanzierungen erheblich voneinander ab. Ursachen dafür können aufgrund der Datenlage nicht näher analysiert werden.

Eine getrennte Rolle nimmt der Flugverkehr ein. Hier liegt die aktuell für 2006 rückgerechnete Bilanz um Faktor 10 niedriger, was auf die bereits erläuterten Unterschiede der Systemgrenzen zurückzuführen sein dürfte.

Tabelle 10-4: Vergleich der Endenergieverbräuche im übrigen Verkehr für 2006 im Stadtgebiet Köln

	Tram	SPNV Elektro	SPNV Diesel	Schiene fern	Schiene Güter	Binnenschiff	Schiene + Schiff	Flug	
<b>Klimaschutzkonzept 2011</b>	160	68	20	38	39	514	<b>840</b>	5.070	GWh
<b>BISKO-Bilanz 2017</b>	136	66	9	37	108	335	<b>692</b>	496	GWh
<b>Bilanzierung 2017 / Bilanzierung von 2011</b>	84%	101%	49%	98%	277%	65%	<b>82%</b>	10%	

### Treibhausgasemissionen im Jahr 2006

In der aktuell für 2006 rückgerechneten Bilanz nach BISKO-Systematik liegen die Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Stadtgebiet Köln insgesamt bei 2,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente, ohne Flugverkehr bei etwa 2,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Die

Detailbilanz für 2006 im Klimaschutzkonzept von 2011 kommt für den Verkehr in Köln zu CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von etwa 3,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>. Davon entfallen 54 % auf den Straßenverkehr, 5 % bzw. 4 % auf Schiene und Binnenschiff sowie 37 % auf den abgehenden Flugverkehr. Ohne Flugverkehr beträgt die Bilanz nur 2,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>.

Beide Bilanzen liegen damit für 2006 bei Nichtberücksichtigung des Flugverkehrs nur ca. 5 % auseinander. Dabei gleichen sich unterschiedliche Aspekte gegenseitig aus: Einerseits der in der aktuell rückgerechneten Bilanz nach BSKO-Systematik niedrigere Endenergieverbrauch, andererseits die in der BSKO-Bilanz ggü. der älteren Detailbilanz umfassenderen Systemgrenzen mit Berücksichtigung weiterer Treibhausgase und insb. der vorgelagerten indirekten Emissionen aus der Kraftstoffbereitstellung.

### **Entwicklung der Treibhausgasemissionen 1990-2006**

Im Klimaschutzkonzept aus dem Jahr 2011 wurde zusätzlich eine Rückrechnung der Emissionen des Verkehrs bis 1990 anhand des Bundestrends vorgenommen und eine Abnahme der THG-Emissionen des Verkehrs zwischen 1990 und 2006 um 4,5 % abgeschätzt. Dagegen wurde in der aktuellen Bilanz nach BSKO-Systematik ein Anstieg der Treibhausgasemissionen um 3 % ermittelt. Aufgrund der fehlenden Erläuterungen im Klimaschutzkonzept von 2011 ist eine detaillierte Analyse der Unterschiede nicht möglich. Eine zentrale Rolle dürfte jedoch der Einfluss der unterschiedlichen Systemgrenzen auf die Anrechenbarkeit von Biokraftstoffen spielen.

In den nach Kyoto-Protokoll berichteten nationalen Emissionen werden dem Verkehr ausschließlich direkte Emissionen fossiler Kraftstoffe zugerechnet. Mit zunehmenden Anteilen von Biokraftstoffen haben damit auch bei insgesamt steigendem Kraftstoffbedarf die Mengen an fossilen Kraftstoffen und ihnen zugerechnete THG-Emissionen abgenommen.

Beim BSKO-Standard werden dagegen auch Vorkettenemissionen in die Bilanz einbezogen und somit auch Biokraftstoffen anteilige Treibhausgasemissionen aus ihrer Herstellung angerechnet. Der zunehmende Einsatz von Biokraftstoffen kann demnach in einer BSKO-konformen Bilanz einen Anstieg der Kraftstoffverbräuche nur in geringerem Umfang ausgleichen als bei ausschließlicher Berücksichtigung direkter Emissionen fossiler Kraftstoffe.

## 10.6 Vorlage zur Erhebung von Gebäude- und Nutzflächen-scharfen Verbrauchsdaten

Folgender Ausschnitt zeigt das Excel-Blatt zur Erhebung der Gebäude- und Nutzflächen-scharfen Verbrauchsdaten.

### Strom- und Wärmeverbrauch der Gebäude

Dieses Tabellenblatt erfasst den Strom- und Wärmeverbrauch Ihrer Liegenschaften. Der Wärmeverbrauch enthält den Brennstoffeinsatz zur Raumwärme und Warmwasseraufbereitung. Dieser wird **separat nach Energieträgern** abgefragt. Liegt Ihnen der Verbrauch nicht Gebäudescharf vor, können Sie diesen auch summiert beim jeweiligen Energieträger eintragen. Um die Möglichkeit einer Fortschreibung zu garantieren, achten Sie bitte darauf, die einzelnen Gebäude und die Summierungen eindeutig zu benennen und abzugrenzen.

Hier bitte angegebene Mengen-Einheit nennen, Heizöl in l, Gas in m<sup>3</sup> oder kWh(Ho) oder kWh(Hu), Holz in t usw.

Gebäude	Baujahr	Nutzung / Typ / Beschreibung	Bezugsgröße	Wärme			Strom			
				Energieträger	Wärmeverbrauch		Einheit	Stromverbrauch		Einheit
					2014	2015		2014	2015	
Muster - Verwaltung	1975	Verwaltungsgebäude in "Musterstr. 2", zu Bürozeiten besetzt	250 qm Energiebezugsfläche	Heizöl	11.600	12.100	l	20.400	19.420	kWh

# Literaturverzeichnis

---

Cronauge, Ulrich/ Westermann, Georg (2006): Kommunale Unternehmen. Eigenbetriebe, Kapitalgesellschaften, Zweckverbände. 5. Auflage, Berlin.

klimAktiv (2014): Handbuch zum CO<sub>2</sub>-Rechner PRO

ifeu (2014): Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland.

360report (2013): Berechnungsgrundlagen

([https://www.360report.org/tl\\_files/360report/en/help/FAQs/Berechnungsgrundlagen\\_CO2-Bericht.pdf](https://www.360report.org/tl_files/360report/en/help/FAQs/Berechnungsgrundlagen_CO2-Bericht.pdf))

McKinsey&Company (2008): Potenziale der öffentlichen Beschaffung für ökologische Industriepolitik und Klimaschutz. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Sächsisches Staatsministerium des Innern (2014): Leitfaden. Beteiligungsmanagement im kommunalen Bereich.