

## **CO<sub>2</sub>-Monitoring 1990 - 2014**

### **Echte CO<sub>2</sub>-Bilanz für München erstellen**

Antrag Nr. 14-20 / A 02768 von Herrn StR Sebastian Schall vom 27.12.2016

### **Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 07185**

6 Anlagen

#### **Beschluss des Umweltausschusses in der gemeinsamen Sitzung des Ausschusses für Arbeit und Wirtschaft und dem Umweltausschuss**

**vom 28.03.2017 (VB)**

Öffentliche Sitzung

#### **I. Vortrag der Referentin**

##### **1. Einleitung**

Mit dem Stadtratsbeschluss vom 09.10.1996 wurde die Stadtverwaltung beauftragt, eine regelmäßige Bilanz der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Stadtgebiet München zu erstellen. Dieser Aufforderung kam das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) mit den Bekanntgaben vom 20.06.2002 (Berichtszeitraum 1987 – 1999), 30.11.2004 (Berichtszeitraum 1987 – 2002), 15.05.2007 (Berichtszeitraum 1990 – 2004), 14.10.2008 (Berichtszeitraum 1990 – 2006) , 12.04.2011 (Berichtszeitraum 1990 – 2008) sowie 27.03.2012 (Berichtszeitraum 1990 – 2010; Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 08885) und 03.06.2014 (Berichtszeitraum 1990 – 2012, Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 00369) nach. Im Rahmen dieser Beschlussvorlage wird über die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Zeitraum 1990 – 2014 berichtet.

Des Weiteren wird der Antrag 14-20 / A 02768 von Herrn Stadtrat Sebastian Schall behandelt, in der eine Erweiterung der CO<sub>2</sub>-Bilanz über die Stadtgrenze Münchens hinaus gefordert wird (vgl. Anlage 5 bzw. Kapitel 9). Mit dem Grundsatzbeschluss des Stadtrates zum IHKM (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 01333) wurden die Klimaschutzziele des Klima-Bündnis e.V. übernommen. Diese sehen eine 50-prozentige Minderung der Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen bis spätestens 2030 mit Basisjahr 1990 sowie eine kontinuierliche Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 10 % alle fünf Jahre vor.

Wie in der vorhergehenden Bekanntgabe wurde auch für den aktuellen Berichtszeitraum die CO<sub>2</sub>-Bilanzierungssoftware ECORegion verwendet. Der Beschlussvorlage sind – wie auch in den vorhergehenden Vorlagen – Übersichten zu den SWM Kraftwerken (Anlage 1), sowie zum Stand der Ausbauoffensive Erneuerbare Energien der SWM GmbH (Anlage 2) beigelegt. Anlage 3 der Vorlage ist eine Tabelle mit CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren, die stadtweit bei der Berechnung von CO<sub>2</sub>-Einsparungen verwendet werden sollen. In Ergänzung zu den in der Vorlage enthaltenen Diagrammen sind in Anlage 4 zudem die wichtigsten Daten in Tabellenform zusammenfassend dargestellt.

## **2. Methodik und Datengrundlagen**

### Bilanzierungsmethodik und Bilanzraum

Hinsichtlich der Bilanzierungsmethodik wurden gegenüber dem letzten Bericht vom 03.06.2014 keine Änderungen vorgenommen. Detaillierte Informationen zur Methodik sind in den vorangegangenen Bekanntgaben zum CO<sub>2</sub>-Monitoring enthalten.

Endenergieverbräuche und damit verbundene CO<sub>2</sub>-Emissionen werden – aufgrund der beschlossenen Klimaschutzziele – als Endenergieverbräuche pro Einwohner und CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner dargestellt.

### Datengrundlagen

Im Folgenden werden die verwendeten Datengrundlagen kurz dargestellt:

- Leitungsgebundene Energieverbräuche

Energieverbrauchsdaten für das gesamte Stadtgebiet wurden für die leitungsgebundenen Energieträger Strom, Kommunalgas sowie Fernwärme von der SWM zur Verfügung gestellt. Aus Wettbewerbsgründen können diese allerdings nach wie vor nicht unterteilt in die Kategorie „Haushalte“ sowie die drei Wirtschaftssektoren (Primärer, Sekundärer und Tertiärer Sektor) von den Stadtwerken München zur Verfügung gestellt werden. Die Aufteilung der Energieverbräuche in die unterschiedlichen Sektoren erfolgt daher auf Basis der eingegebenen Beschäftigtenzahlen nach Wirtschaftsbereichen. Aus Sicht des RGU ist dies sehr bedauerlich, da diese Aufteilung nicht notwendigerweise auch die tatsächlichen Verhältnisse in München widerspiegelt. Reale Verbrauchswerte für nicht-leitungsgebundene Energieträger wie beispielsweise Heizöl oder Kohle (nicht zur Strom- und Fernwärmerzeugung) liegen für München nicht vor; daher wurden die in der Startbilanz errechneten Werte übernommen. Ein gängiger Ansatz für eine Abschätzung der nicht-leitungsgebundenen Energieträger besteht darin, die Erhebungen der Kaminkehrer-Innung zu den Feuerstätten auszuwerten. Aktuell liegen dem RGU jedoch nur die Datensätze für das Jahr 2009 und 2014 vor. Für frühere Jahre liegen der Kaminkehrer-Innung keine Daten vor.

- Verkehr

Die verwendete Bilanzierungssoftware sieht für den Verkehr die Eingabe der Fahrleistungen im Personenverkehr, Personenfern-, Straßengüter- sowie sonstigem Güterverkehr vor; auf Basis des seit Jahren durchgeführten klassischen CO<sub>2</sub>-Monitorings werden Daten zur Fahrleistung für den Pkw- und Straßengüterverkehr basierend auf der regelmäßig fortgeschriebenen Verkehrsmengenkarte ermittelt. Für die Jahre 1991, 1998, 1999 sowie 2012 liegt keine Verkehrsmengenkarte vor; daher musste in diesen Fällen auf Vorjahreswerte zurückgegriffen werden. Im Bereich des Personenfern- und sonstigen Güterverkehrs wurden die Werte der Startbilanz übernommen. Fahrleistungen für Motorräder werden anhand von Zulassungszahlen automatisch ermittelt. Für den Bereich des Öffentlichen Nahverkehrs werden von der Deutschen Bahn und der MVG Fahrgastzahlen und Daten zum Fahrstrom übermittelt. Daten für die S-Bahn liegen allerdings erst ab 2005 vor. In der Bilanzierung wird der Energieverbrauch über spezifische Verbrauchsdaten der verschiedenen Verkehrsträger berechnet. Im Gegensatz zum klassischen Monitoring wird auch der Flugverkehr anhand des kommunalen Mengengerüsts in der Startbilanz für München berechnet.

- Energieverbrauchsdaten für Gebäude- und Infrastruktureinrichtungen sowie Energieverbrauch der Kommunalen Verwaltung

Eine wesentliche Grundlage für die Energieverbrauchsdaten der kommunalen Verwaltung wurde vom Baureferat zur Verfügung gestellt und durch Daten der Münchner Stadtentwässerung, des Abfallwirtschaftsbetriebs München sowie der SWM – Wassergewinnung, ergänzt. Die Energieverbräuche der kommunalen Verwaltung sind in die vier Kategorien „Kommunale Gebäude“, „Öffentliche Infrastruktur“, „Elektrische Verkehrsinfrastruktur“ und „Städtisches Klinikum GmbH“ unterteilt eingegeben. Für die aktuelle Bilanz wurden die folgenden Daten verwendet:

- Kommunale Gebäude: Verbrauchsdaten der von den städtischen Referaten genutzten Gebäude und der Markthallen München, des Schlachthofs München, der Münchner Kammerspiele sowie der Pasinger Fabrik. Diese Daten wurden vom Baureferat aus Rechnungen der SWM und von den Beteiligungsgesellschaften übermittelten Daten aufbereitet (für die Wärmeversorgung witterungsbereinigt) und für den gesamten Betrachtungszeitraum zur Verfügung gestellt.
- Öffentliche Infrastruktur: die Daten für die Klärwerke und die Klärschlammverbrennung wurden für den Zeitraum 1993 – 2014 von der Münchner Stadtentwässerung bereitgestellt. Klärgas der beiden Klärwerke („Biogas“ in den Diagrammen) wird innerhalb der Anlagen der MSE zur Eigenproduktion von Strom und Wärme verwendet. Hinzu kommen noch die Verbrauchsdaten der Liegenschaften des Abfallwirtschaftsbetriebs München sowie die Energieverbrauchsdaten für Pumpstrom und die Betriebsstationen Trinkwassergewinnung durch die SWM (verfügbare Daten erst ab 1998).
- Elektrische Verkehrsinfrastruktur: unter dieser Kategorie sind die Stromverbräuche aller Anlagen der Straßenbeleuchtung, Unterführungen, Straßentunnelbetriebstechnik,

Lichtsignalanlagen, Verkehrssicherungseinrichtungen, Parkleitsysteme und Verkehrsvideoüberwachung enthalten.

- Die Bilanzierung der Energieverbräuche der kommunalen Verwaltung umfasst auch die Treibstoffverbräuche der kommunalen Flotte. Diese Daten wurden für den Zeitraum 1991 – 2014 vom Direktorium bereitgestellt. Für das Jahr 1990 sind keine Daten vorhanden. Vereinfachend wurde daher der Wert des Folgejahres 1991 für das Startjahr eingesetzt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Endenergieverbrauch CO<sub>2</sub>-Emissionen – gesamt

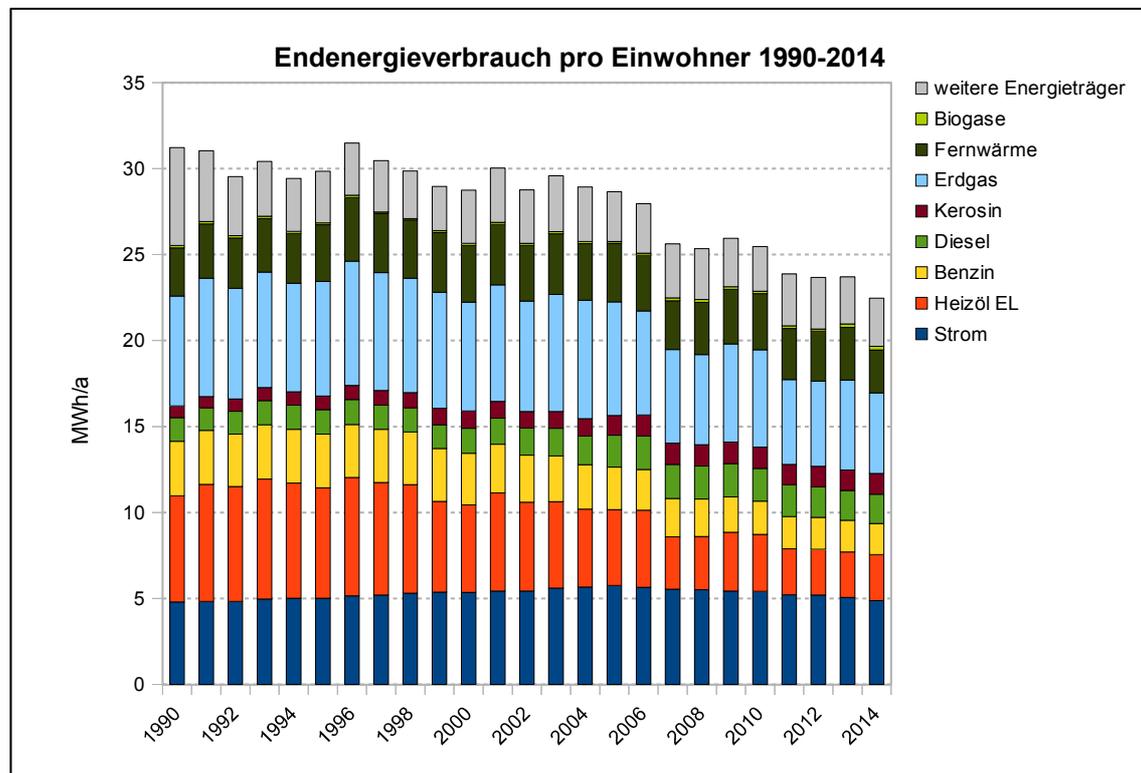


Abbildung 1: Endenergieverbrauch pro Einwohner unterteilt nach Energieträgern. „Weitere Energieträger“ sind beispielsweise Kohle, Biogas oder Umweltwärme.

Der Endenergieverbrauch pro Einwohner ist im Jahr 2014 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 28,4 % niedriger und liegt aktuell bei 22,3 MWh pro Einwohner und ist damit gegenüber 2012 um etwa 5 % vermindert (vgl. Abb. 1).

Dabei ist hervorzuheben, dass die Endenergieverbräuche (pro Kopf) der leitungsgebundenen Energieträger gegenüber 2012 z.T. deutlich geringer ausfallen: Strom nimmt um 6,3 % ab, Erdgas um 5,2 % sowie Fernwärme um 14,6 %. Der in der Bilanzierungssoftware ausgewiesene Heizölverbrauch spiegelt nicht den tatsächlichen lokalen Heizölverbrauch wider, da keine lokalen Daten zum Heizölverbrauch in München

vorliegen<sup>1</sup>. Daher muss auf vom Bundesschnitt auf München heruntergerechnete Werte zurückgegriffen werden, die über die Berechnung der Startbilanz ermittelt werden. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch in 2014 macht der Stromverbrauch mit knapp 22 % aus. Darauf folgen die Energieträger Erdgas (ca. 21 %), Fernwärme (etwas mehr als 11 %) und Heizöl (ca. 12 %). Ca. 2,9 % des gesamten Endenergieverbrauchs entfallen auf den kommunalen Bereich. Gemäß der in ECORegion ermittelten Aufteilung der Endenergieverbräuche entfallen 2014 knapp 35 % des Endenergieverbrauchs auf den Sektor Wirtschaft, 40 % auf die Haushalte und etwa 22,5 % auf den Verkehr.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen nehmen während des gesamten Betrachtungszeitraums von 12 t CO<sub>2</sub>/EW (1990) um etwa 40,4 % auf 7,2 t CO<sub>2</sub>/EW (2014) ab (vgl. Abb. 2)<sup>2</sup>. Wie auch in den vergangenen Bekanntgaben muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass keine München-spezifischen Daten zu den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern vorliegen. Daher muss auf Bundeswerte zurückgegriffen werden, die in ECORegion hinterlegt sind und dort auf die Einwohnerzahl Münchens heruntergebrochen werden. Für das Ergebnis hat dies zur Folge, dass die errechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen insbesondere zu Beginn des Betrachtungszeitraums überhöht sind.

Der Stromverbrauch im Jahr 2014 ist für gut 34 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich. Im Jahr 2014 liegt der Anteil der durch die kommunale Verwaltung verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen mit knapp 0,2 t/EW bei 2,5 % der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

---

1 Nicht-leitungsgebundene Energieträger lassen sich u.a. durch die Auswertung der Feuerungsstättenerfassung der Kaminkehrer-Innung ableiten. Diese Daten liegen dem RGU allerdings nur für 2009 und 2014 vor und können so nicht in ECORegion eingegeben werden.

2 Im Gegensatz zu den vorherigen Bekanntgaben ist in diesem Bericht ein höherer Wert für die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Jahres 1990 dargestellt. Dies liegt an einer Veränderung der zugrundeliegenden Faktoren in ECORegion, die sich auch auf frühere Datensätze auswirkt.

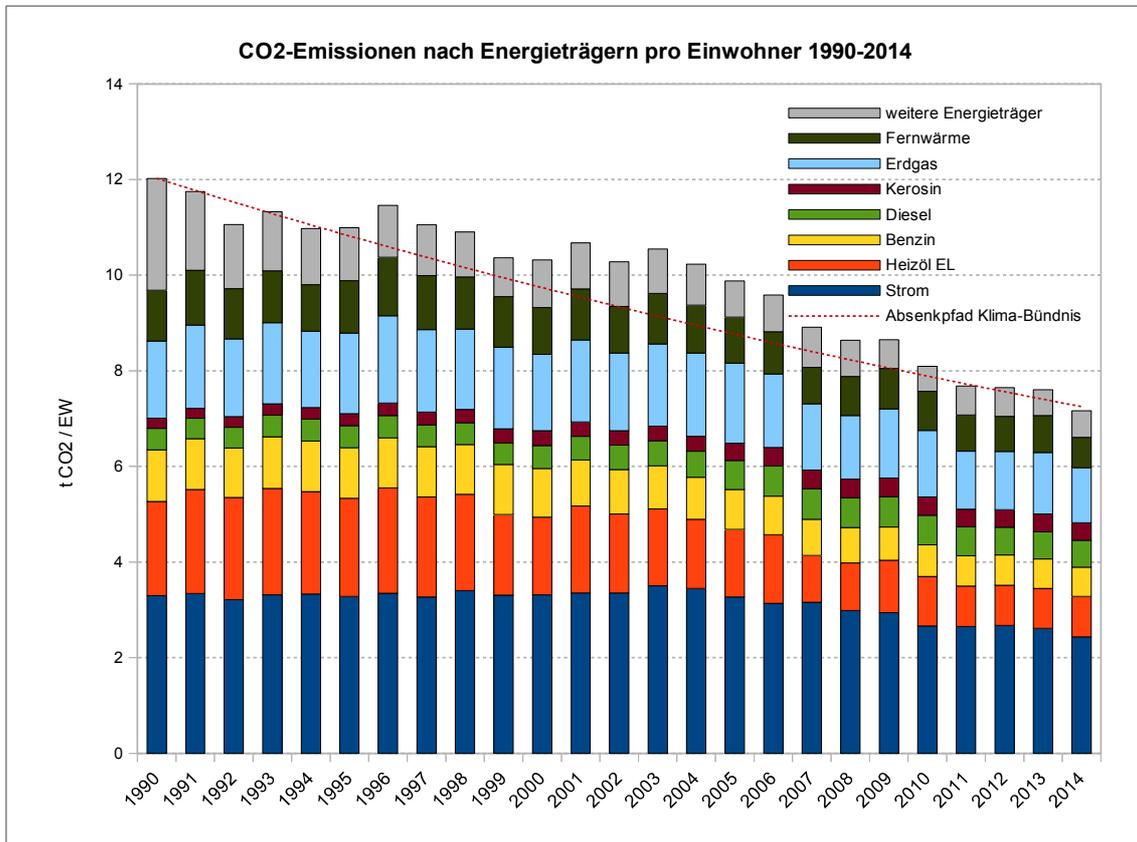


Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner unterteilt nach Energieträgern. „Weitere Energieträger“ sind beispielsweise Kohle, Biogas oder Umweltwärme.

Der Absenkpfad, der eine 10-prozentige Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf alle fünf Jahre vorsieht und mit dem Grundsatzbeschluss zum IHKM als städtisches Klimaschutz(teil)ziel beschlossen wurde (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 01333), wird über den gesamten Betrachtungszeitraum gesehen – aktuell knapp erreicht (Abb. 2, Absenkpfad als gestrichelte rote Linie dargestellt).

ECOREgion ermittelt für die CO<sub>2</sub>-Emissionen die folgende Aufteilung nach Sektoren: etwa 38 % im Sektor Wirtschaft, knapp 36 % Haushalte, 23,7 % für den Verkehr und 2,5 % für den Bereich „Kommunale Verwaltung“. Die Aufteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen beruht dabei auf der Erwerbstätigenstruktur, die in ECOREgion einfließt und nicht auf realen sektorspezifischen Energieverbräuchen. Wie auch bei den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern gilt für die Aufteilung nach Verbrauchssektoren, dass diese (zumindest zum Teil) nicht notwendigerweise die realen Verhältnisse in München abbilden, da sie automatisiert in ECOREgion anhand von anderen Indikatoren abgeleitet werden.

### 3.2 Ergebnisse Verkehr

Insgesamt liegt der Endenergieverbrauch pro Einwohner im Verkehr 2014 um 1,7 % unter dem Wert von 2012 und 5,2 % unter dem Wert für 1990. Der Anteil des Pkw-Verkehrs am Endenergieverbrauch im Bereich Verkehr ist 2014 mit knapp 55 % nach wie vor am größten, gefolgt vom Flugverkehr – der Anteil des Flugverkehrs am Endenergieverbrauch im Bereich Verkehr<sup>3</sup> beträgt etwa 23 % – und dem Energieverbrauch im Bereich der Lastkraftwagen („Nutzfahrzeuge“ mit 8,9 %). Der Endenergieverbrauch des ÖPNV (Linienbusse, Tram, S-Bahn und U-Bahn) hat 2014 einen Anteil am Endenergieverbrauch des Verkehrs von etwa 9 % (vgl. Abb. 3). Es muss an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen werden, dass in der CO<sub>2</sub>-Bilanz stets Endenergieverbräuche und dazugehörige CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner dargestellt sind. Zusammen mit der Entwicklung der Einwohnerzahlen und den (in ECORegion hinterlegten) geringer werdenden spezifischen Fahrzeugverbrauchswerten lässt sich so erklären, dass die Ergebnisse für den Endenergieverbrauch im Bereich Pkw zurückgehen.

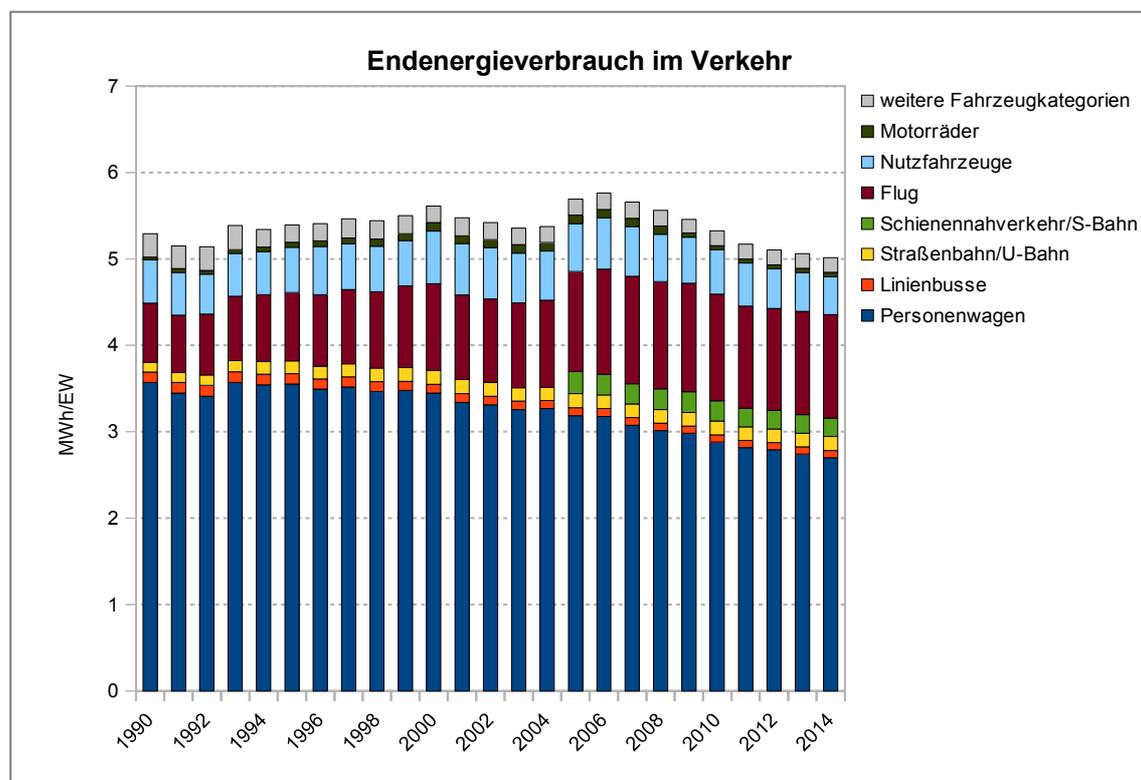


Abbildung 3: Endenergieverbrauch in MWh pro Einwohner im Verkehr

<sup>3</sup> In ECORegion wird anhand der Einwohnerzahlen und den im Programm hinterlegten bundesweiten Energieverbräuchen im Flugverkehr ein anteiliger Wert für München errechnet.

Die durch den Verkehr verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen liegen im Jahr 2014 bei 1,7 t pro Einwohner. Pkw und Lkw („Nutzfahrzeuge“ in Abbildung 4) sind – neben dem Flugverkehr – auch 2013 und 2014 hauptverantwortlich für die verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen. 2014 beträgt der Anteil des öffentlichen Personennahverkehrs an den CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Verkehr 11,5 %.

Bei allen Verkehrsträgern des ÖPNV kann in den letzten Jahren eine Zunahme der Fahrleistung (in Mio. Personenkilometern) festgestellt werden (vgl. Abbildung 5). Dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen sich in den letzten Jahren eher rückläufig entwickelt haben, kann mit der positiven Entwicklung der in ECOREGION hinterlegten spezifischen Verbräuche für den ÖPNV und der Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors für Strom erklärt werden.

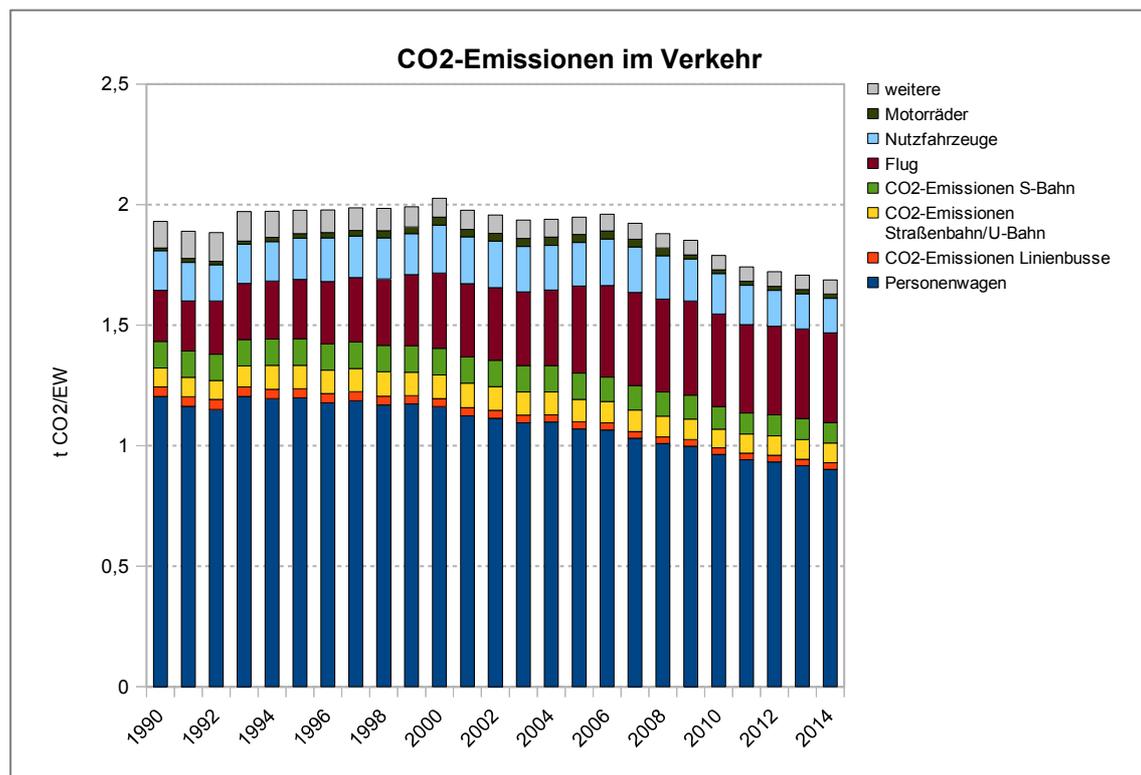


Abbildung 4: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner im Verkehr

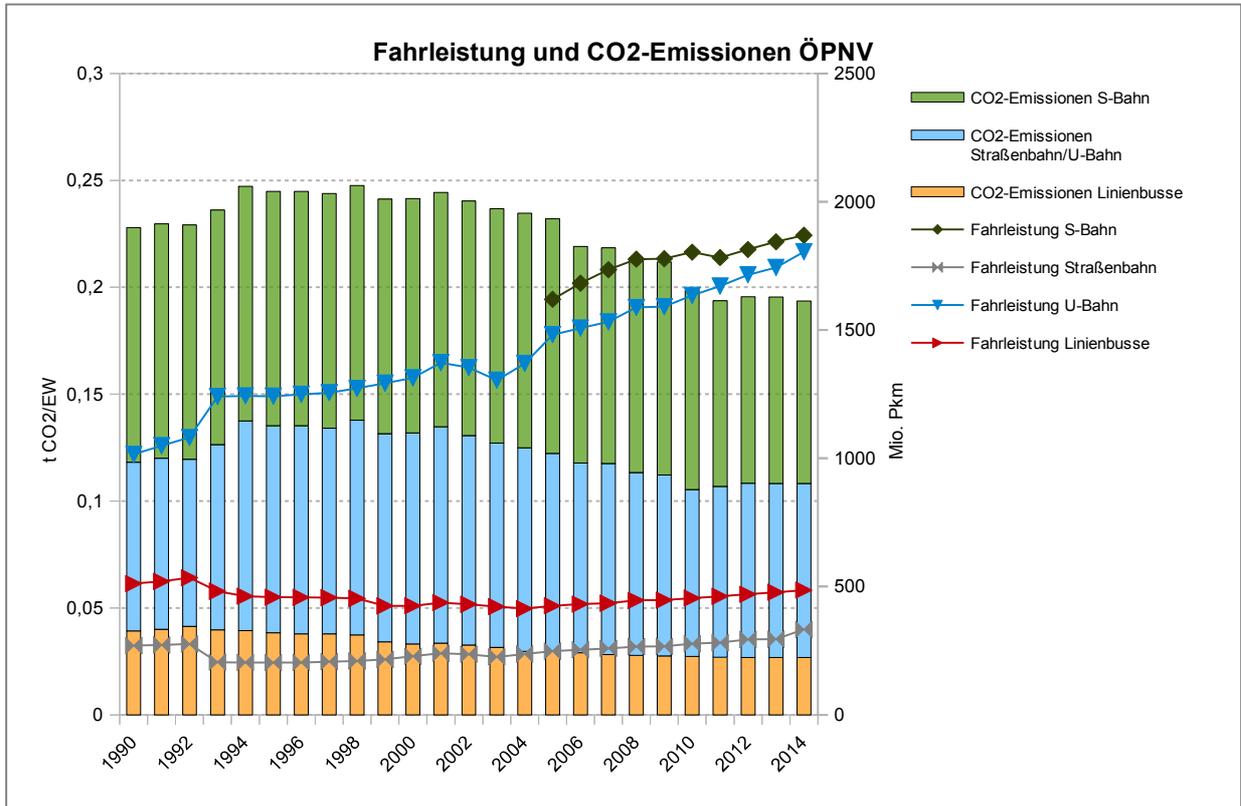


Abbildung 5: CO<sub>2</sub>-Emissionen und Fahrleistung des ÖPNV. Bitte beachten: S-Bahn-Daten liegen erst ab 2005 vor.

### 3.3 Ergebnisse Kommunale Verwaltung

Gegenüber 1990 kann 2014 eine Verminderung des Endenergieverbrauchs im Bereich der kommunalen Verwaltung (inkl. Städtisches Klinikum GmbH – StKM GmbH) von etwa 30 % verzeichnet werden (Abbildung 6).

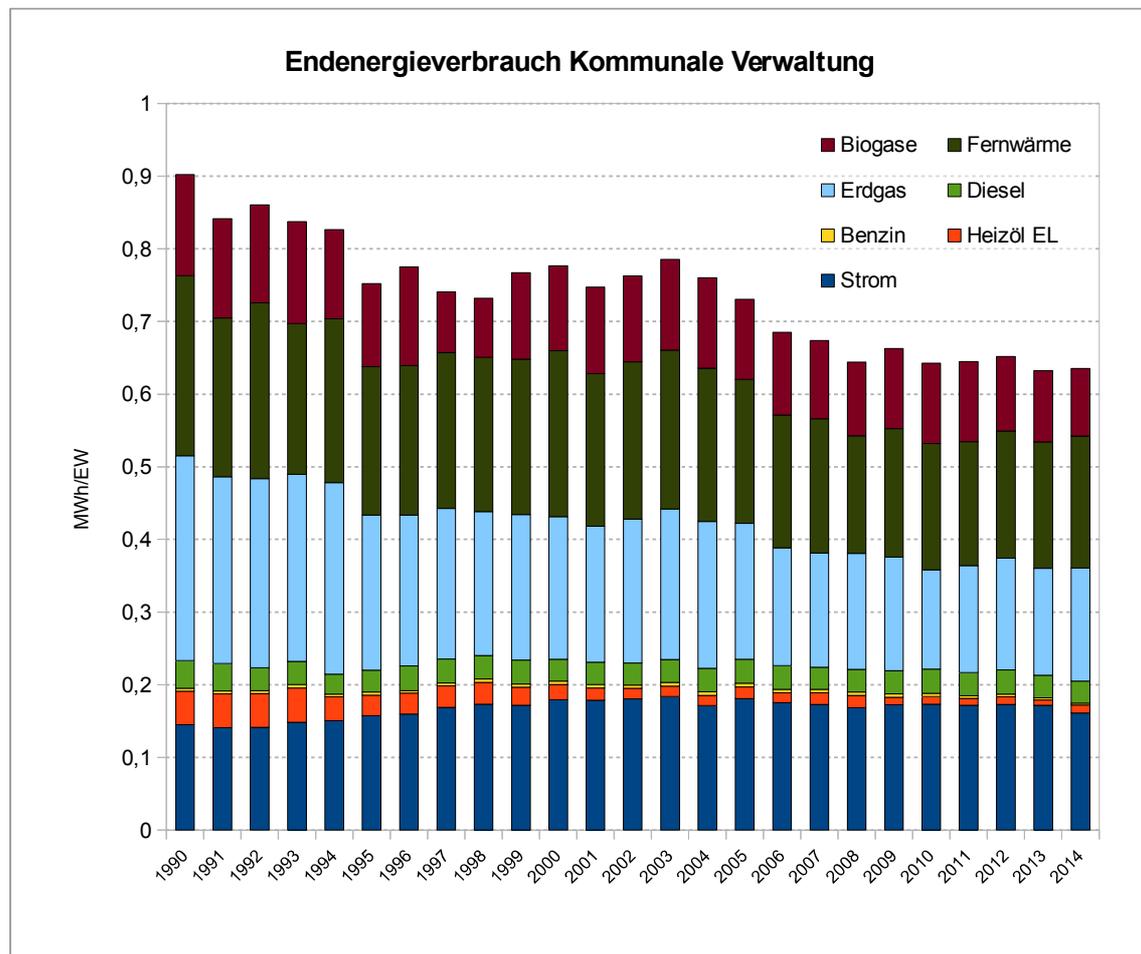


Abbildung 6: Endenergieverbrauch Verwaltung (MWh/EW)

Hierbei muss berücksichtigt werden, dass für den Zeitraum 1990 – 1992 im Bereich der Münchner Stadtentwässerung und für das Jahr 1990 im Bereich der kommunalen Flotte keine Verbrauchsdaten vorliegen; vereinfachend wurden daher die Daten der Folgejahre, ab denen Daten vorliegen, als Ansatz für den Energieverbrauch der Jahre 1990 bzw. 1990 – 1992 angesetzt. In den letzten fünf Jahren stagniert der Endenergieverbrauch, so dass kein eindeutiger Trend ablesbar ist.

Der Stromverbrauch der kommunalen Verwaltung (pro Einwohner) liegt 2014 um etwa 8,5 % höher als 1993 und ist mit etwa 25,4 % für einen großen Teil des Gesamtenergieverbrauchs verantwortlich, ebenso wie der Fernwärmeverbrauch (28,6 %) und der Erdgasverbrauch (24,5 %). Insbesondere das in den Klärwerken der Münchner Stadtentwässerung anfallende Klärgas („Biogase“ in Abbildung 6) wird zur Eigenproduktion von Strom, Wärme und mechanischer Kraft verwendet. Der auf diese Weise regenerativ erzeugte Strom wird ausschließlich betriebsintern verwendet und nicht eingespeist. 2014 betrug der Anteil des selbst erzeugten regenerativen Stroms der Münchner Stadtentwässerung (MSE) etwas über 53 % des gesamten Stromverbrauchs. Der Dieserverbrauch der Kommunalen Flotte liegt 2014 bei knapp 5 % (4,7 %) des gesamten Energieverbrauchs der kommunalen Verwaltung.

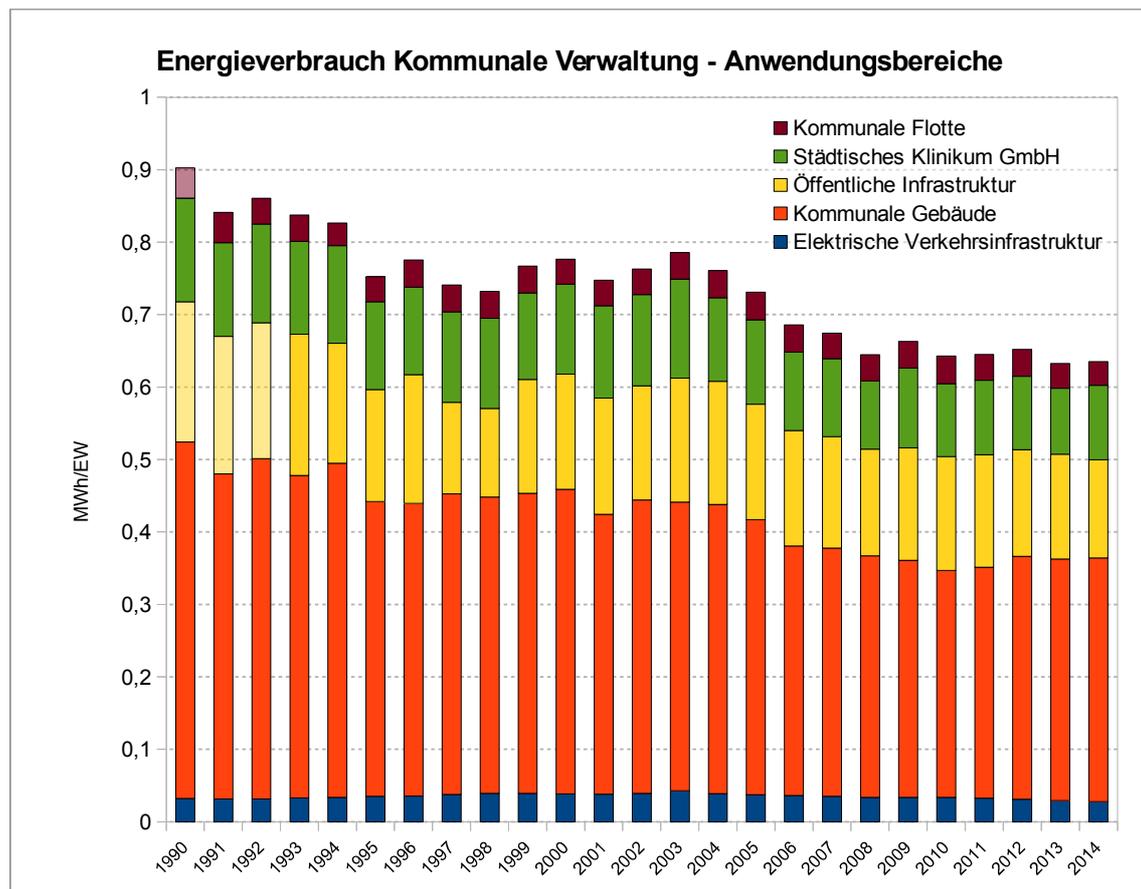


Abbildung 7: Endenergieverbrauch der kommunale Verwaltung nach Anwendungsbereich (MWh/EW)

Unterteilt man den Endenergieverbrauch der kommunalen Verwaltung in die Bereiche „Öffentliche Infrastruktur“, „kommunale Gebäude“, „Städtisches Klinikum“ und „elektrische Verkehrsinfrastruktur“, so ergibt sich das in Abbildung 7 dargestellte Bild: Der Endenergieverbrauch der kommunalen Gebäude hat sich gegenüber 1990 um 31,6 % vermindert, ist jedoch gegenüber dem letzten Betrachtungszeitraum leicht (0,4 %)

gestiegen. Mit 53 % (2014) des gesamten Endenergieverbrauchs entfällt auf die Kategorie „kommunale Gebäude“ auch weiterhin der größte Anteil. Der Bereich „öffentliche Infrastruktur“ (insbesondere Münchner Stadtentwässerung) beträgt 2014 21,3 %; an dritter Stelle folgen die Liegenschaften der Städtisches Klinikum München GmbH mit etwas mehr als 16 %. Gegenüber 1990 ist hier wie auch bei den kommunalen Gebäuden ein erheblicher Rückgang um etwa 27,9 % erreicht worden. 4,3 % des Endenergieverbrauchs entfallen auf die elektrische Verkehrsinfrastruktur. Im Vergleich zum letzten Bericht ist gegenüber 2012 eine erneute Verbrauchsminderung um 10,6 % zu beobachten, die auch auf die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen des IHKM zurückgeführt werden kann.

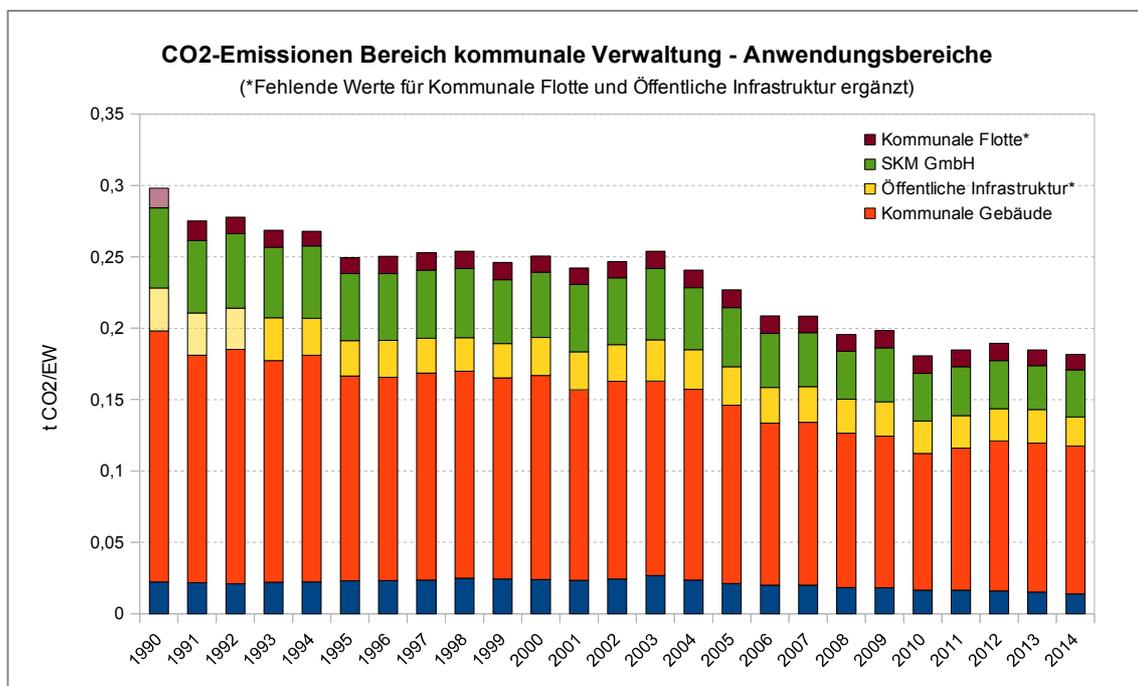


Abbildung 8: CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Verwaltung und Zielpfad für die CO<sub>2</sub>-Minderung. Fehlende Werte für die Jahre 1990 - 1992 sind mit Werten der Folgejahre ergänzt und transparent dargestellt.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen (t CO<sub>2</sub> pro Einwohner) nehmen für den Bereich kommunale Verwaltung über den gesamten Betrachtungszeitraum um mehr als 38 % ab und vermindern sich gegenüber 2012 um etwas mehr als 4 %. Aktuell liegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Verwaltung bei 0,18 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner (Abb. 8). Bei den kommunalen Gebäuden wird der CO<sub>2</sub>-Absenkpfad aktuell erreicht (Abb. 9). Aufgrund höherer Anforderungen im IT-Bereich, aber auch bei der Beleuchtung und Belüftung hat der Stromverbrauch über die Jahre insgesamt zugenommen. Allerdings kann in den letzten beiden Jahren ein leichter Rückgang festgestellt werden. Fernwärme gewinnt bei den stadteigenen Gebäuden zunehmend an Bedeutung.

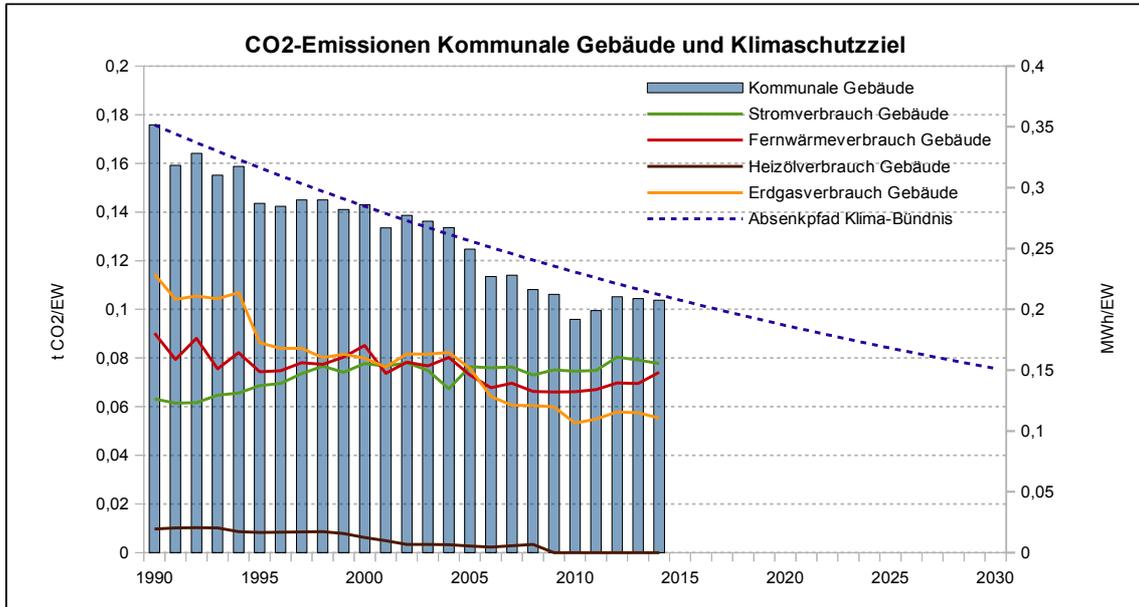


Abbildung 9: CO<sub>2</sub>-Emissionen der stadt-eigenen Gebäude in Kombination mit den Energieverbräuchen. Die städtische Zielvorgabe ist als gestrichelte Linie dargestellt („Absenkpfad Klima-Bündnis“).

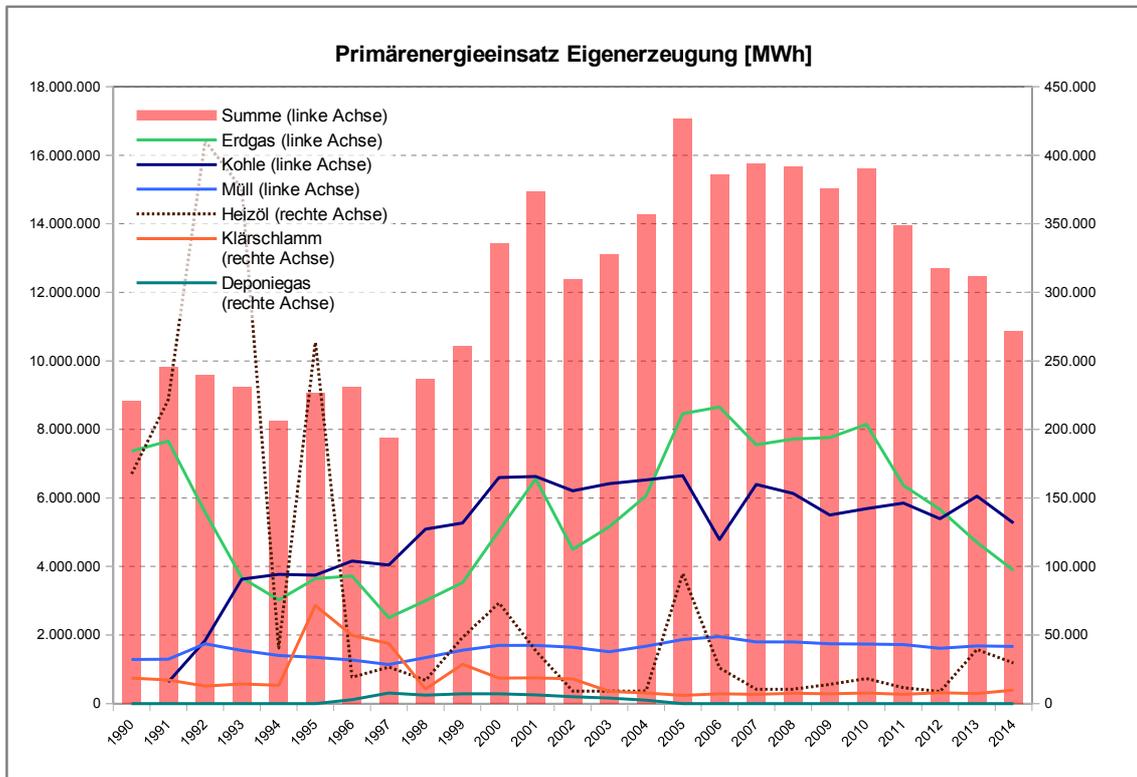


Abbildung 10: Brennstoffeinsatz der SWM GmbH. Gesamtsumme aller Brennstoffeinsätze ist im Diagramm mit roten Balken dargestellt.

#### 4. Brennstoffeinsatz zur Energieerzeugung SWM GmbH

Der Brennstoffeinsatz der SWM im Betrachtungszeitraum 1990 – 2014 ist in Abbildung 10 dargestellt. Der in der letzten Bekanntgabe beobachtete Rückgang des gesamten Brennstoffeinsatzes (rote Balken in der Abb. 10) setzt sich 2013 und 2014 fort. Der Einsatz von Kohle (dunkelblaue Linie in Abb. 10) ist nach einem leichten Anstieg im Jahr 2013 wieder etwas zurückgegangen. Der verminderte Brennstoffeinsatz in 2014 hat nach Aussage der SWM GmbH verschiedene Ursachen: Zum einen sei der Wärmebedarf im Vergleich zu den Vorjahren temperaturbedingt deutlich geringer, zum anderen sei der Block 2 im Sommer für zwei Monate in Revision gewesen, was insbesondere den Rückgang bei der Kohle erklären würde. Dies sei auch neben dem veränderten strompreis-indizierten Anlageneinsatz die Ursache für den höheren „Fremdstrombezug“. Die mit dem Kohleeinsatz im HKW Nord2 verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen lagen gemäß der SWM Umwelterklärung 2015 im Jahr 2014 bei 1.754.451 t CO<sub>2</sub>.

## 5. Einsatz erneuerbarer Energiequellen in München

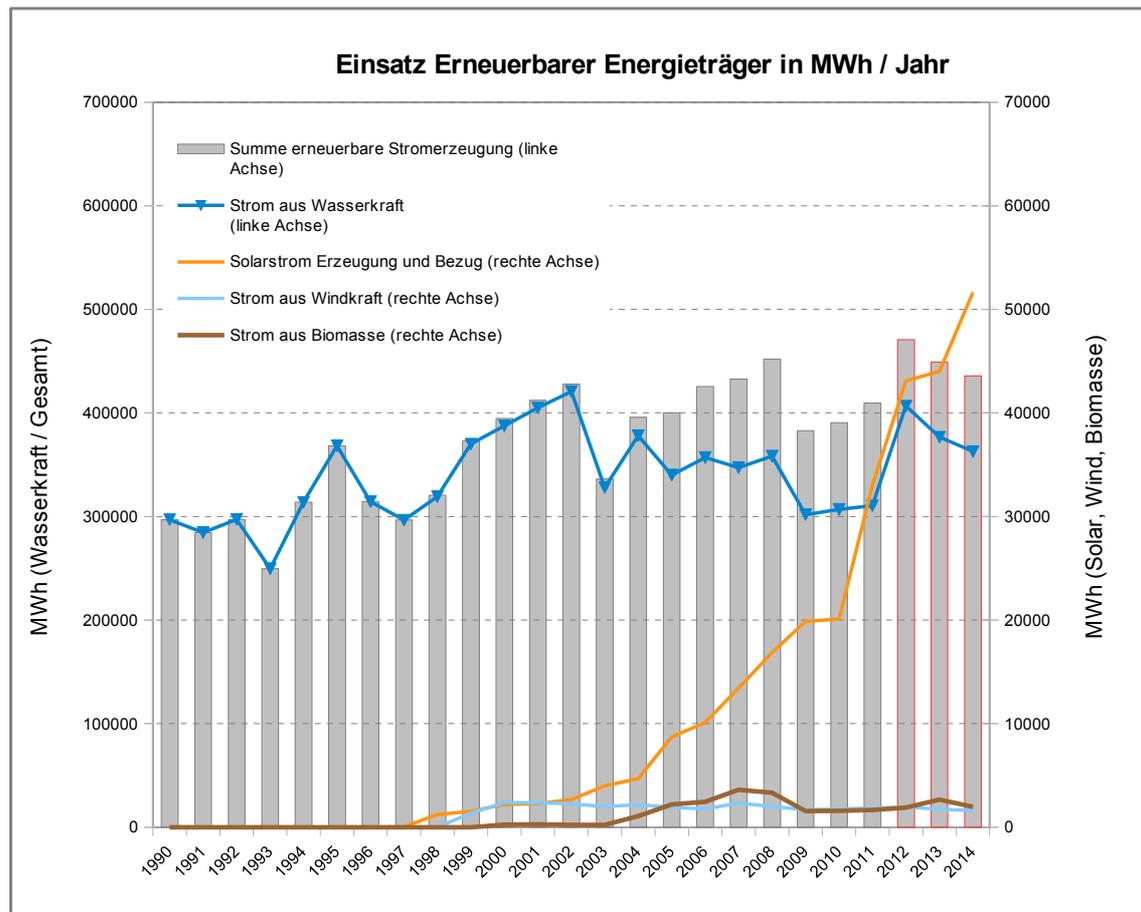


Abbildung 11: Einsatz erneuerbarer Energien zur Stromproduktion im SWM-Versorgungsgebiet. Graue Balken: Gesamtsumme der erneuerbaren Stromerzeugung. Für 2012 bis 2014 veränderte Berechnungsmethode.

Die in München genutzten erneuerbaren Energieträger sind in Abbildung 11 dargestellt. Die Projekte der Ausbauoffensive erneuerbare Energien der SWM GmbH sind aufgrund der territorialen Bilanzierung nicht berücksichtigt. Eine Übersicht über die Projekte der Ausbauoffensive der SWM GmbH (Stand Ende 2014) ist in Anlage 2 beigefügt.

Die gesamte *lokale* erneuerbare Stromproduktion (*lokal* meint hier: Stadtgebiet und weitere Anlagen außerhalb des Stadtgebiets, vgl. Karte der SWM-Erzeugungsanlagen<sup>4</sup>) beträgt im Jahr 2014 435.826 MWh. Nachdem das Maximum 2012 erreicht wurde, hat die lokale Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen 2014 deutlich abgenommen (gegenüber 2012 um etwa 7 %; Ursache hierfür ist eine etwas geringere Stromproduktion aus Wasserkraft in den Jahren 2013 und 2014, die als normale Schwankung immer wieder

4 <http://www.swm.de/dms/swm/dokumente/unternehmen/energieerzeugung/broschuere-erzeugungsanlagen.pdf>

vorkommt). Aktuell beträgt der Anteil der lokalen erneuerbaren Stromproduktion 2014 am Gesamtstromverbrauch in München 6,4 %. Die Wasserkraft stellt bei der Stromerzeugung wie in den Jahren zuvor den größten Anteil der erneuerbaren Energien mit knapp 83 % im Jahr 2014. Der Anteil der Photovoltaik am Gesamtstromverbrauch liegt 2014 bei 0,8 %.

Ein detaillierteres und auf das Stadtgebiet München bezogenes Bild über die Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung ermöglicht ein weiterer Datensatz der SWM, den die Stadtwerke aufgrund des Erneuerbaren-Energie-Gesetzes (EEG) veröffentlichen<sup>5</sup>. Die dort hinterlegten Tabellen enthalten Informationen zur Anzahl und Menge der Einspeisung aller EEG-Anlagen im SWM-Versorgungsgebiet, das neben München auch einige Gemeinden im Umland (z.B. Moosburg, Eitting etc.) enthält. Aus diesen Daten können auch genaue Zahlen zur Entwicklung der EEG-Stromproduktion im Münchner Stadtgebiet herausgefiltert werden. Im Folgenden wird lediglich auf den Bereich PV-Anlagen eingegangen. Die komplette Auswertung für alle EEG-Anlagen bis Ende 2015 wird vom RGU im Internet<sup>6</sup> veröffentlicht.

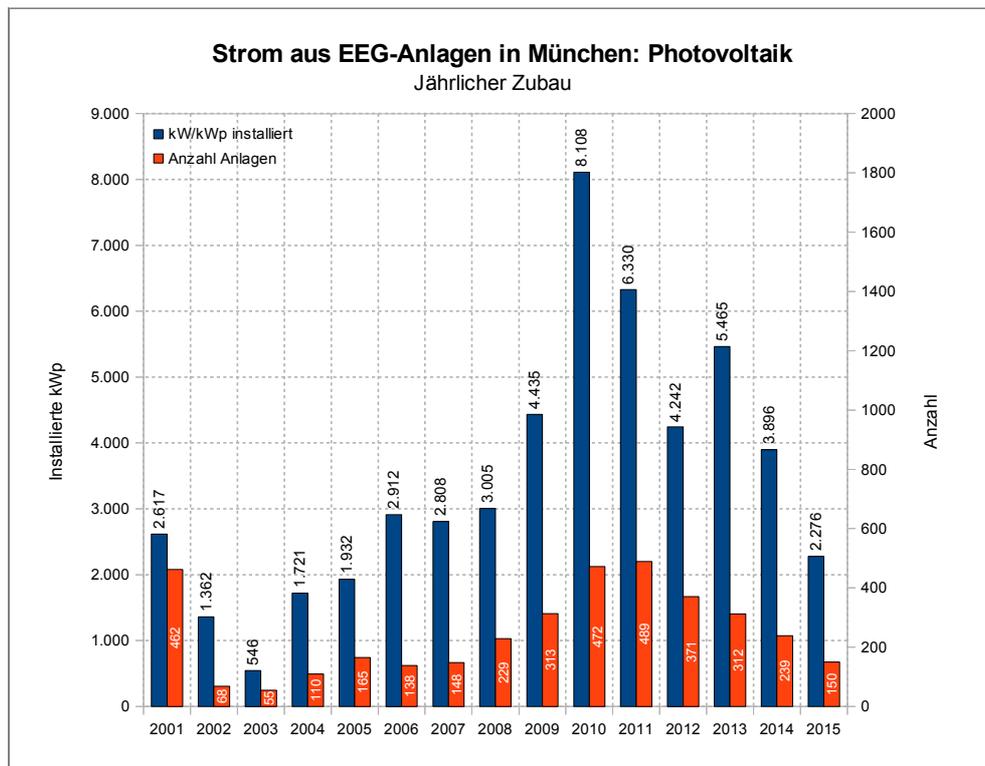


Abbildung 12: Zubau EEG-PV-Anlagen im Münchner Stadtgebiet.

In Abbildung 12 ist der Zubau an PV-Anlagen im Stadtgebiet dargestellt. Der Zubau neuer

5 Die Berichte zum EEG-Strom sind unter <https://www.swm-infrastruktur.de/swm-infrastruktur/strom/netzstrukturdaten/dezentrale-erzeugung> zu finden

6 [https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Klimaschutz\\_und\\_Energie/Regenerative\\_Energiequellen/Solarenergie.html](https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Klimaschutz_und_Energie/Regenerative_Energiequellen/Solarenergie.html)

EEG-PV-Anlagen ist – was die Anzahl und auch die installierte Leistung der Anlagen betrifft – im vierten Jahr rückläufig. Auffällig sind die höchsten Werte in den Jahren 2010 und 2011. Wurden 2011 noch 489 Anlagen neu gebaut, waren es in den Folgejahren kontinuierlich weniger. Der Grund für den hohen Zubau in den beiden Jahren dürfte in den damals noch sehr hohen Förderungen durch das EEG bei gleichzeitig sinkenden Kosten liegen. Dies änderte sich ab 2012 mit der Photovoltaik-Novelle des EEG im Jahr 2012. 2014 wurden 239 neue PV-Anlagen installiert; 2015 waren es nur noch 150. Im Stadtgebiet gibt es derzeit (Ende 2015) 3721 Anlagen, davon 77 Anlagen mit einer Leistung von mindestens 100 kWp. Sehr große Anlagen mit einer Leistung von mehr als 500 kWp sind nach wie vor selten: es gibt derzeit lediglich fünf Anlagen dieser Größe.

Die Wärme-Energiegewinnung durch Geothermie ist im Vergleich zu 2012 um knapp 17 % gestiegen. Im Jahr 2014 lag die Wärmeproduktion aus Geothermie bei 60.350 MWh. Dies entspricht 1,6 % des Fernwärmeverbrauchs in München im gleichen Jahr.

## **6. Ausbauoffensive Erneuerbare Energien der Stadtwerke München**

Ein Ziel der Ausbauoffensive Erneuerbare Energien der Stadtwerke München ist es, bis 2025 so viel Ökostrom in eigenen Anlagen zu produzieren wie ganz München benötigt. Im aktuellen Beschluss zum Leistungscontrolling für die Stadtwerke München GmbH vom 8. November 2016 (Sitzungsvorlage Nr. 4-20 / V 07135, Seite 2 ff.) wird der Stand der Ausbauoffensive der SWM bekannt gegeben und ausgeführt, dass die Stromerzeugung der SWM „aus erneuerbaren Energien [Ende 2016] 2.900.000 MWh betragen" wird. Zudem sind für die einzelnen Projekte auch CO<sub>2</sub>-Einsparungen angegeben. Gemäß des Internetauftritts der SWM zur Ausbauoffensive beträgt die CO<sub>2</sub>-Vermeidung aller bisher realisierten Anlagen 1,9 Mio. t CO<sub>2</sub> pro Jahr<sup>7</sup>. Das Berechnungsverfahren für diesen Wert liegt dem RGU aktuell nicht vor. Eine Übersicht über die bis Ende 2014 realisierten Kraftwerke der Ausbauoffensive ist in Anlage 2 enthalten. Der Großteil dieser Anlagen liegt – wie der Anlage zu entnehmen ist – außerhalb des Bilanzraums des CO<sub>2</sub>-Monitoring.

## **7. Ausweitung der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung über die Stadtgrenze hinaus**

Auf Basis der vom Städtenetzwerk Klima-Bündnis e.V. bzw. des Konvents der Bürgermeister definierten Bilanzierungsmethodik soll für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Kommunen das Territorialprinzip angewendet werden<sup>8</sup>, d.h. die Stadtgrenze definiert prinzipiell auch den Bilanzraum. Zudem sind die großen Kraftwerke gemäß der Bilanzierungsmethodik aus der kommunalen CO<sub>2</sub>-Bilanz ausgeschlossen, da

<sup>7</sup> <https://www.swm.de/privatkunden/unternehmen/engagement/umwelt/ausbauoffensive-erneuerbare-energien.html>

<sup>8</sup> Das Territorialprinzip wird mit der bisherigen Methode weitestgehend, aber nicht vollkommen eingehalten, da z.B. der Flugverkehr mit eingerechnet wird, was dem Verursacherprinzip entspricht.

diese unter den Emissionshandel fallen. Gemäß den Vorgaben des Klima-Bündnisses wird der Stromverbrauch daher mit dem CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor des nationalen Strom-Mix gerechnet. Eine Darstellung der lokalen Fernwärmeproduktion bzw. eine Verwendung eines lokalen Emissionsfaktors der Fernwärme im CO<sub>2</sub>-Monitoring ist dagegen möglich und gewünscht, da die Fernwärme im Stadtgebiet verbraucht wird. Eine Darstellung im CO<sub>2</sub>-Monitoring kann aber derzeit nicht erfolgen, da die erforderlichen Datengrundlagen fehlen.

Die Aktivitäten und damit der Verantwortungsbereich der Landeshauptstadt München reicht jedoch weit über den Bilanzierungsbereich im bisherigen CO<sub>2</sub>-Monitoring hinaus. Auf der negativen Seite ist zum Beispiel das Heizkraftwerk Nord zu berücksichtigen; auf der positiven Seite ist die erfolgreiche Ausbauoffensive Erneuerbare Energien der SWM zu nennen (vgl. Kapitel 6). Um ein umfassendes Bild der Aktivitäten und des Verantwortungsbereiches der Landeshauptstadt München und ihrer Gesellschaften zu erhalten, ist es notwendig, eine zusätzliche Bilanzierungsmethodik zu entwickeln, die das Territorialprinzip verlässt. Dazu sind verschiedene fachliche Fragen zu klären. Hauptknackpunkt ist, wie die national berechneten CO<sub>2</sub>-Einsparungen auf München herunter gebrochen werden können. Die SWM-Anlagen der Ausbauoffensive werden zum Beispiel derzeit weder dem Energieerzeuger oder einer Kommune gutgerechnet, da die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung national erfolgt. Gleiches gilt für die Kohleverstromung im Heizkraftwerk Nord, die dem europaweiten CO<sub>2</sub>-Zertifikatehandel unterliegt.

Das Referat für Gesundheit und Umwelt will bis zum nächsten Bericht in zwei Jahren eine zusätzliche Bilanzierung entwickeln, die den Verantwortungsbereich der Landeshauptstadt München und ihrer Gesellschaften erfasst. Aufgrund der Komplexität der Bilanzierungsberechnungen ist die Unterstützung einer externen Fachgutachterin bzw. eines externen Fachgutachters notwendig. Die Kosten für dieses Fachgutachten werden auf 80.000,- € geschätzt. Die Finanzierung kann durch Umschichtung von nicht verbrauchten FES-Mitteln erfolgen. Die Ergebnisse des Fachgutachtens sollen in der Energiekommission diskutiert und dem Stadtrat vorgestellt werden.

In die Entwicklung dieser erweiterten Bilanzierungsmethode wird das Referat für Arbeit und Wirtschaft – wie im Rahmen der Mitzeichnung gewünscht – fachlich eng einbezogen (vgl. Anlage 6). Dies beinhaltet insbesondere eine Einbeziehung in den Entwurf der Leistungsbeschreibung. Die Leistungsbeschreibung des Gutachtens wird ein abgestuftes Verfahren enthalten:

- Prüfung der Möglichkeiten, bereits bei der Anwendung von ECORegion auftretende Datenlücken zu füllen (z. B. durch Nutzung der lokalen Kaminkehrerstatistik für die Erfassung der nichtleitungsgebundenen Energieträger wie Heizöl)

- Prüfung der Anwendbarkeit von anderen am Markt verfügbaren Softwarelösungen
- Prüfung der lokalen Zurechenbarkeit von CO<sub>2</sub>-Emissionen aus national bereits angerechneten CO<sub>2</sub>-Mengen
- Prüfung der lokalen Zurechenbarkeit von vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen an internationalen Standorten von Energieerzeugungsanlagen basierend auf erneuerbaren Energien
- Prüfung der Gewährleistung der interkommunalen Vergleichbarkeit

## **8. Vergabe**

Da es sich bei nachfolgend dargestelltem Sachverhalt um die Vergabe eines Gutachtens handelt, ist gemäß der Geschäftsordnung des Stadtrats der Landeshauptstadt München ab einer Wertgrenze von 50.000.-€ eine Vergabeermächtigung durch den Stadtrat erforderlich.

Aufgrund der Beschlüsse des Verwaltungs- und Personalausschusses vom 16.01.2013 und der Vollversammlung vom 23.01.2013 über die Zuständigkeit von Ausschüssen bei Vergabeverfahren ist die Vorlage wegen der dezentralen Ressourcenverantwortung und der Sachbezogenheit im zuständigen Fachausschuss vor Durchführung der Ausschreibung zu behandeln.

### **8.1 Kosten und Finanzierung**

Der geschätzte Auftragswert beträgt 80.000,-- € inkl. MwSt.. In den Vergabeunterlagen wird der geschätzte Auftragswert als Hinweis an die Bieter genannt. Dieser Hinweis ist vergaberechtlich zulässig und wegen der begrenzten Haushaltsmittel gerechtfertigt. Da der geschätzte Auftragswert in den Vergabeunterlagen genannt wird, kann die Behandlung des Kosten- und Finanzteils sowie der Auftragssumme in öffentlicher Sitzung stattfinden.

### **8.2 Vergabeverfahren**

Bei der zu vergebenden Leistung handelt es sich um eine Vergabe, die unter die Verfügung des OB vom 22.08.2008 fällt und somit nur im Einvernehmen mit der Vergabestelle 1 erfolgen kann. Das Direktorium-HA II, Vergabestelle 1 wird mit der Durchführung des Vergabeverfahrens beauftragt.

Die Erstellung der Vergabeunterlagen erfolgt in enger Zusammenarbeit zwischen Bedarfsstelle und der Vergabestelle 1.

Der geschätzte Auftragswert von ca. 80.000 € inkl. MwSt. liegt unter dem Schwellenwert von 209.000 € (inkl. MwSt.), der zu einer EU-weiten Ausschreibung verpflichtet, daher ist ein nationales Verfahren durchzuführen. Es wird eine öffentliche Ausschreibung gemäß § 3 Abs. 2 VOL/A durchgeführt.

Die Bieterinnen und Bieter müssen ihre Eignung anhand von Unterlagen zur Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit nachweisen (Referenzlisten, Qualifikation und Erfahrung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Eigenerklärung zur Eignung, Umsätze/Personalzahlen). Die Bieterinnen und Bieter müssen zudem konkret nachweisen, dass sie bereits CO<sub>2</sub>-Bilanzen für Kommunen erstellt haben.

Zur inhaltlichen Wertung der Angebote müssen die Bieterinnen und Bieter mit dem Angebot ein Konzept über die Vorgehensweise und einen Zeitplan einreichen.

#### *Wertungskriterien*

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Angebote erfolgt nach einem Punktesystem. Dabei werden folgende Wertungskriterien zugrunde gelegt:

- Preis: 30 %
- Zielführung der dargestellten Methodik 30 %
- Konzept 30 %
- Zweckmäßigkeit des Zeitplans 10 %

Die einzelnen Kriterien werden dabei mittels einer Nutzwertanalyse zueinander ins Verhältnis gesetzt. Die preisliche und formelle Wertung der Angebote erfolgt durch die Vergabestelle 1. Die inhaltliche Wertung wird durch das Referat vorgenommen.

#### *Auftragsvergabe*

Die Auftragsvergabe an das wirtschaftlichste Angebot ist für Juli 2017 geplant.

Eine erneute Befassung des Stadtrats ist erforderlich, falls das wirtschaftlichste Angebot den geschätzten Auftragswert um mehr als 25 % übersteigen sollte.

Einer erneuten Stadtratsbefassung bedarf es nicht, wenn aus vergaberechtlichen Gründen eine Änderung der Wahl der Vergabe- und Vertragsordnung, der Vergabeverfahrensart, der Eignungskriterien oder der Zuschlagskriterien erforderlich sein sollte, um Rügen abzuwehren, Nachprüfungsverfahren abzuwenden oder zu beenden oder weil das Vergabeverfahren aus vergaberechtlichen Gründen aufgehoben werden musste.

## **9. Echte CO<sub>2</sub>-Bilanz für München erstellen, Antrag Nr. 14-20 / A 02768 (Anlage 5)**

In seinem Antrag vom 27.12.2016 zur vorliegenden Beschlussvorlage fordert Herr Stadtrat Sebastian Schall (CSU-Fraktion) das Referat für Gesundheit und Umwelt auf, in Zukunft eine „echte“ CO<sub>2</sub>-Bilanz für München zu erstellen. Dadurch soll aus Sicht des Antragstellers gewährleistet werden, dass künftig nicht nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Münchner Flur<sup>9</sup>, sondern auch alle anderen Emissionen bzw. deren Einsparungen, die im Verantwortungsbereich der Landeshauptstadt München und ihrer Gesellschaften liegen, berechnet werden.

Wie bereits ausgeführt, erstellt das Referat für Gesundheit und Umwelt eine CO<sub>2</sub>-Bilanzierung nach den Vorgaben des Klima-Bündnis, sowie des Konvents der Bürgermeister. In beiden Bündnissen ist die Landeshauptstadt München Mitglied und hat sich mit der Verpflichtung, die gemeinsamen Ziele zu erreichen, auch der gemeinsamen Bilanzierungsmethodik (Territorialprinzip) verpflichtet.

Da es aus Sicht des RGU allerdings durchaus wichtig und richtig ist, auch CO<sub>2</sub>-Einsparungen (und CO<sub>2</sub>-Emissionen) außerhalb der Stadtgrenze Münchens, die im Verantwortungsbereich der LH München bzw. ihrer Beteiligungsgesellschaften liegen, zu kennen und berechnen zu können, schlägt das Referat für Gesundheit und Umwelt das in Kapitel 7 beschriebene Vorgehen der Vergabe eines Gutachtens zu einer umfanglicheren Bilanzierung vor. Es verweist hier insbesondere auf Punkt 2 des Antrags der Referentin.

Die Beschlussvorlage ist hinsichtlich der Ausführungen zum Vergabeverfahren (Kapitel 8) mit dem Direktorium-HA II, Vergabestelle 1 abgestimmt.

Das Referat für Arbeit und Wirtschaft zeichnet die Beschlussvorlage mit (siehe Anlage 6).

### Anhörung des Bezirksausschusses

In dieser Beratungsangelegenheit ist die Anhörung des Bezirksausschusses nicht vorgesehen (vgl. Anlage 1 der BA-Satzung).

Die Korreferentin des Referates für Gesundheit und Umwelt, Frau Stadträtin Sabine Krieger, der zuständige Verwaltungsbeirat, Herr Stadtrat Jens Röver, sowie die Vergabestelle 1 und die Stadtkämmerei haben einen Abdruck der Vorlage erhalten.

---

<sup>9</sup> Anmerkung des RGU: dies entspricht dem Territorialprinzip

## **II. Antrag der Referentin**

1. Der Stadtrat nimmt den Vortrag der Referentin zur Kenntnis.
2. Das Referat für Gesundheit und Umwelt wird beauftragt, ergänzend zur bestehenden Bilanzierung eine zusätzliche Methodik der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung zu entwickeln, die nicht nur den Bilanzierungsregelungen des Klima-Bündnisses entsprechend die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf dem Gebiet der Landeshauptstadt München, sondern im Verantwortungsbereich der Landeshauptstadt München und der städtischen Gesellschaften insgesamt erfasst.
3. Die bestehende zweijährige Berichterstattung wird zukünftig um die unter Antragspunkt 2 beauftragte Methodik ergänzt.
4. Das Referat für Gesundheit und Umwelt wird beauftragt, die in Antragspunkt 2 umfasste Entwicklung einer zusätzlichen Methodik der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung des Verantwortungsbereichs der Landeshauptstadt München in Zusammenarbeit mit dem Direktorium – HA II, Vergabestelle 1 an einen externen Auftragnehmer zu vergeben.
5. Die Vergabestelle 1 führt das Vergabeverfahren zu den in dieser Vorlage genannten Bedingungen durch und erteilt den Zuschlag auf das wirtschaftlichste Angebot.
6. Eine erneute Befassung des Stadtrats ist nur erforderlich, falls das wirtschaftlichste Angebot den geschätzten Auftragswert um mehr als 25 % übersteigen sollte.
7. Das Referat für Gesundheit und Umwelt wird beauftragt, die einmalig erforderlichen Haushaltsmittel in Höhe von 80.000,-- € durch Umwidmung der nicht verbrauchten Mittel aus dem Förderprogramm Energieeinsparung zu verwenden.
8. Der Antrag Nr. 14-20 / A 02768 ist damit geschäftsordnungsgemäß erledigt.
9. Dieser Beschluss unterliegt nicht der Beschlussvollzugskontrolle.

**III. Beschluss**

nach Antrag. Die endgültige Entscheidung in dieser Angelegenheit bleibt der Vollversammlung des Stadtrates vorbehalten.

Der Stadtrat der Landeshauptstadt München

Der Vorsitzende

Die Referentin

Ober-/Bürgermeister

Stephanie Jacobs  
Berufsmäßige Stadträtin

- IV. Abdruck von I. mit III. (Beglaubigungen)  
über das Direktorium HA II/V - Stadtratsprotokolle  
an das Revisionsamt  
an die Stadtkämmerei  
an das Direktorium – Dokumentationsstelle  
an das Referat für Gesundheit und Umwelt RGU-RL-RB-SB
- V. Wv Referat für Gesundheit und Umwelt RGU-RL-RB-SB  
zur weiteren Veranlassung (Archivierung, Hinweis-Mail).