

## **CO<sub>2</sub>-Monitoring 1990 - 2012**

4 Anlagen

**Bekanntgabe in der Sitzung des Umweltausschusses  
vom 03.06.2014**  
Öffentliche Sitzung

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>I. Vortrag des Referenten</b>	<b>1</b>
1. Einleitung	1
2. Methodik und Datengrundlage	2
3. Ergebnisse der CO <sub>2</sub> -Bilanz	5
3.1 Gesamtenergieverbrauch gesamte CO <sub>2</sub> -Emissionen	5
3.2 Bereich Verkehr	7
3.3 Kommunalen Verwaltung	9
4. Brennstoffeinsätze Energieerzeugung der SWM	13
5. Einsatz erneuerbarer Energiequellen in München	14
6. Zusammenfassung und Ausblick	16
<b>II. Bekannt gegeben</b>	<b>17</b>

### **I. Vortrag des Referenten**

#### **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 Anforderung kam das Referat für Gesundheit und Umwelt 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; Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 00933) sowie 12.04.2011 (Berichtszeitraum 1990 – 2008; Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 06375) und 27.03.2012 (Berichtszeitraum 1990 – 2010; Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 08885) nach.

Die vorliegende Bekanntgabe umfasst den Berichtszeitraum 1990 – 2012. Anfang 2016 soll dem Stadtrat die Bekanntgabe über den Berichtszeitraum 1990 – 2014 vorgelegt werden. Mit dem Grundsatzbeschluss des Stadtrates zum IHKM (Vorlagennummer 08-14 / V 01333) wurden die Klimaschutzziele des Klima-Bündnis e.V. übernommen. Diese sehen eine 50 %ige 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 5 Jahre vor.

Im Gegensatz zu den vergangenen Berichten wird mit dieser Bekanntgabe erstmals ausschließlich über die Ergebnisse des CO<sub>2</sub>-Bilanzierungssoftware ECORegion berichtet. ECORegion wird vom Klima-Bündnis e.V. empfohlen und ist beim Konvent der Bürgermeister für die Bilanzierung anerkannt.

## **2. Methodik und Datengrundlage**

### **Bilanzierungsmethodik**

Die Bilanzierungsmethodik in ECORegion wurde in der letzten Bekanntgabe ausführlich behandelt und deshalb nicht nochmals detailliert dargestellt. Wie in den früheren Bekanntgaben wurde zunächst für die neu hinzugekommenen Bilanzjahre 2011 und 2012 anhand des „kommunalen“ Mengengerüsts – den entsprechenden Einwohnerzahlen und den Beschäftigten pro Wirtschaftsbereich – eine „Startbilanz“ in ECORegion gerechnet. Bereits eingegebene reale Verbrauchszahlen für die vorhergehenden Jahre werden in ECORegion nicht überschrieben. Anschließend wurden vorhandene reale Verbrauchsdaten und Daten zur Fahrleistung der verschiedenen Verkehrsträger (s.u.) ergänzt. Für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie für die Berechnung von Energieverbräuchen aus Daten zur Fahrleistung sind in ECORegion entsprechende Faktoren enthalten. Auch bei der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Strom- und Fernwärmeverbräuche wird auf die im Programm hinterlegten nationalen Emissionsfaktoren zurückgegriffen. ECORegion erlaubt es zwar auch einen regionalen Strom- bzw. Fernwärmemix zu berechnen, indem lokaler Strom- und Fernwärmeproduktionsmengen unterteilt nach den jeweiligen Energieträgern eingegeben werden. Diese Daten liegen dem RGU jedoch nicht vor. Sowohl der in ECORegion hinterlegte Emissionsfaktor für Strom als auch derjenige für Fernwärme sind nationale CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren, innerhalb der letzten Jahre zunehmend „verbessert“ haben: beim Emissionsfaktor für Strom machen sich Veränderungen im Kraftwerkspark und ab 2003 der Zubau der erneuerbaren Energien bemerkbar (1990: 667 g/kWh; 2012: 556 g/kWh); im Bereich der Fernwärme ist die Entwicklung des Emissionsfaktors von 346 g/kWh im Jahr 1990 auf 228 g/kWh auf Veränderungen im Kraftwerkspark zurückzuführen. Quellenangaben zu diesen nationalen Werten sind in ECORegion allerdings nicht enthalten. Gleichbleibende Energieverbräuche in diesen Bereichen können daher zu scheinbar verbesserten CO<sub>2</sub>-Emissionswerten führen.

### Bilanzraum

Der Bilanzraum für das mit ECORegion durchgeführte CO<sub>2</sub>-Monitoring ist identisch mit dem Stadtgebiet der LHM, da in ECORegion über die Verbräuche im Stadtgebiet bilanziert wird.

### Datengrundlage

Im Folgenden wird kurz dargestellt, welche Daten im Rahmen der Bilanzierung verwendet wurden:

#### Verkehr

ECORegion 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 in ECORegion 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 ECORegion wird der Energieverbrauch über spezifische Verbrauchsdaten der verschiedenen Verkehrsträger berechnet. Im Gegensatz zum klassischen Monitoring wird in ECORegion auch der Flugverkehr anhand des kommunalen Mengengerüsts in der Startbilanz für München berechnet.

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

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 - wie von ECORegion vorgesehen - unterteilt in die Kategorie „Haushalte“ sowie die drei Wirtschaftssektoren (Primärer, Sekundärer und Tertiärer Sektor) zur Verfügung gestellt werden (siehe vorherige Bekanntgaben zum CO<sub>2</sub>-Monitoring). Die Aufteilung der Energieverbräuche in die unterschiedlichen Sektoren erfolgt daher in ECORegion auf Basis der eingegebenen Beschäftigtenzahlen nach Wirtschaftsbereichen. Aus Sicht des RGU ist dies sehr bedauerlich, da diese in ECORegion generierte Aufteilung nicht notwendigerweise auch die tatsächlichen Verhältnisse in München widerspiegelt. Reale Verbrauchswerte für nicht-leitungsgebundenen 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. Eine verlässliche Abschätzung, in welchem

Maß diese Energieträger in München eine Rolle spielen (bzw. gespielt haben) würde die Aussagekraft der CO<sub>2</sub>-Bilanz wesentlich verbessern.

Eine wesentliche Grundlage für die Energieverbrauchsdaten der kommunalen Verwaltung wurde vom Baureferat der LHM 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 folgende Daten verwendet:

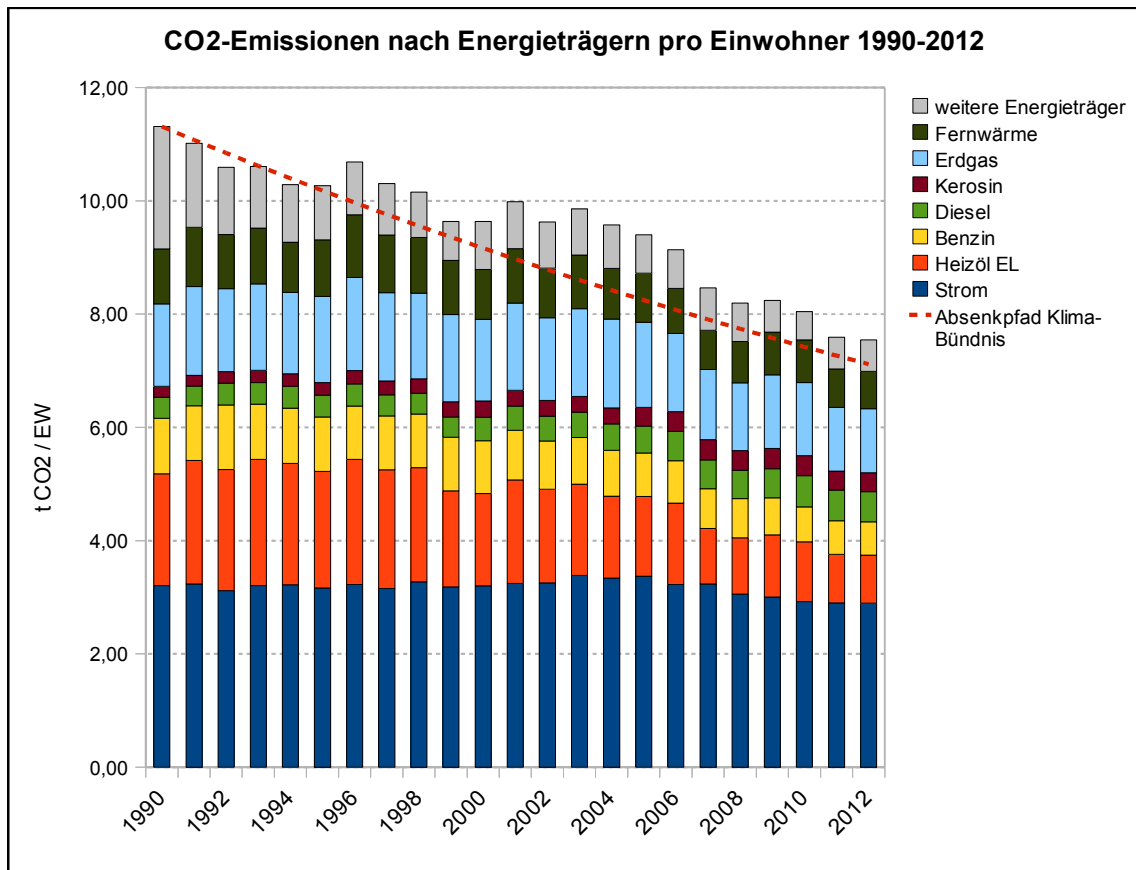
- Kommunale Gebäude: Verbrauchsdaten der von den städtischen Referaten genutzten Gebäude und der Markthallen München, des Schlachthofs München, der Münchner Kammerspiele sowie der Pasinger Fabrik. Diese Daten wurden vom Baureferat für den gesamten Betrachtungszeitraum flächen- und witterungsbereinigt zur Verfügung gestellt.
- Öffentliche Infrastruktur: die Daten für die Klärwerke und die Klärschlammverbrennung wurden für den Zeitraum 1993 – 2010 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 Kategorien 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 Treibstoff-Energieverbräuche der kommunalen Flotte. Diese Daten wurden für den Zeitraum 1991 – 2012 vom Direktorium bereitgestellt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Gesamtenergieverbrauch und gesamte CO<sub>2</sub>-Emissionen

Der Endenergieverbrauch pro Einwohner ist im Jahr 2012 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 23,5 % niedriger und liegt aktuell bei 23,7 MWh/EW, und ist damit gegenüber 2010 um knapp 7 % vermindert. (siehe Abbildung 1). Die größte Veränderung bei den einzelnen Energieträgern ist beim Heizölverbrauch festzustellen – gegenüber 2010 liegt hier eine Verminderung von über 19 % vor. Hier muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass keine realen Daten zum Heizölverbrauch in München vorliegen. Daher muss auf vom Bundesschnitt auf München heruntergerechnete Werte zurückgegriffen werden die über die Berechnung der Startbilanz ermittelt werden. Allerdings ist auch beim Fernwärme- und Erdgasverbrauch jeweils ein Rückgang von über 10 % feststellbar. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch in 2012 macht der Stromverbrauch mit 22 % aus. Darauf folgen die Energieträger Erdgas (ca. 21 %), Fernwärme (etwas mehr als 12 %) und Heizöl (ca. 11%). Der Stromverbrauch pro Einwohner liegt zwar etwas unter den Vorjahreswerten, bleibt jedoch in etwa auf dem gleichen Niveau. Ca. 2,7 % des gesamten Endenergieverbrauchs entfallen auf den kommunalen Bereich. Gemäß der in ECORegion ermittelten Aufteilung der Endenergieverbräuche entfallen 2012 knapp 44 % des Endenergieverbrauchs auf den Sektor Wirtschaft, 31,5 % auf die Haushalte und etwa 22 % auf den Verkehr. 3 % des Endenergieverbrauchs entfallen auf den Bereich „kommunale Verwaltung“.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen nehmen während des gesamten Betrachtungszeitraums von 11,3 t CO<sub>2</sub>/EW (1990) um etwa 33 % auf 7,6 t CO<sub>2</sub>/EW (2012) ab (vgl. Abb. 2). Aufgrund der fehlenden realen Verbrauchsdaten für nicht-leitungsgebundenen Energieträger (insbesondere Braun- und Steinkohle und Heizöl) bestehen hier nach wie vor große Unsicherheiten über die Aussagekraft der Bilanz vor allem in den 1990er Jahren. Beispielsweise ist die größte Verminderung bei den durch den Heizölverbrauch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu beobachten. Der Stromverbrauch ist für gut 38 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2012 verantwortlich; aufgrund des sich verbessernden nationalen Emissionsfaktors für Strom nehmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen um knapp 10 % gegenüber 1990 und immerhin um 1 % gegenüber 2010 ab, obwohl sich der Stromverbrauch kaum vermindert hat.

Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern pro Einwohner

Der Anteil der Fernwärme an den CO<sub>2</sub>-Emissionen ist 2012 mit 8,8 % deutlich höher gegenüber 1990, die durch Fernwärmenutzung verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen liegen jedoch aufgrund des geringeren Energieverbrauchs insgesamt und der Entwicklung des nationalen Emissionsfaktors für die Fernwärme 2012 um 22 % unter dem Wert des Jahres 1990 (1990: 0,97 t/EW, 2012: 0,66 t/EW). Im Jahr 2012 beträgt 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.

Der Absenkpfad des Klima-Bündnis e.V. der eine 10 %ige Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf alle 5 Jahre vorsieht und mit dem Grundsatzbeschluss zum IHKM auch als städtisches Klimaschutzziel beschlossen wurde (Vorlagennummer 08-14 / V01333), wird – über den gesamten Betrachtungszeitraum gesehen - aktuell noch nicht erreicht (Abb. 2). Im letzten 5-Jahreszeitraum nehmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen allerdings um knapp 17 % ab. ECORegion ermittelt für die CO<sub>2</sub>-Emissionen die folgende Aufteilung nach Sektoren: 46 % im Sektor Wirtschaft, knapp 30 % Haushalte, 21,5 % für den Verkehr und 2,5 % für den Bereich „Kommunale Verwaltung“.

### 3.2 Endenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Verkehr

Insgesamt liegt der Endenergieverbrauch im Verkehr 2012 um etwas mehr als 2 % unter dem Wert für 1990. Der Anteil des Pkw-Verkehr am Endenergieverbrauch in diesem Bereich ist 2012 mit knapp 55 % nach wie vor am größten, gefolgt vom Flugverkehr (ca. 22 %) und Lastkraftwagen („Nutzfahrzeuge“ mit 10,4 %). Der Endenergieverbrauch im Bereich ÖPNV macht 2012 einen Anteil von 8,7 % aus.

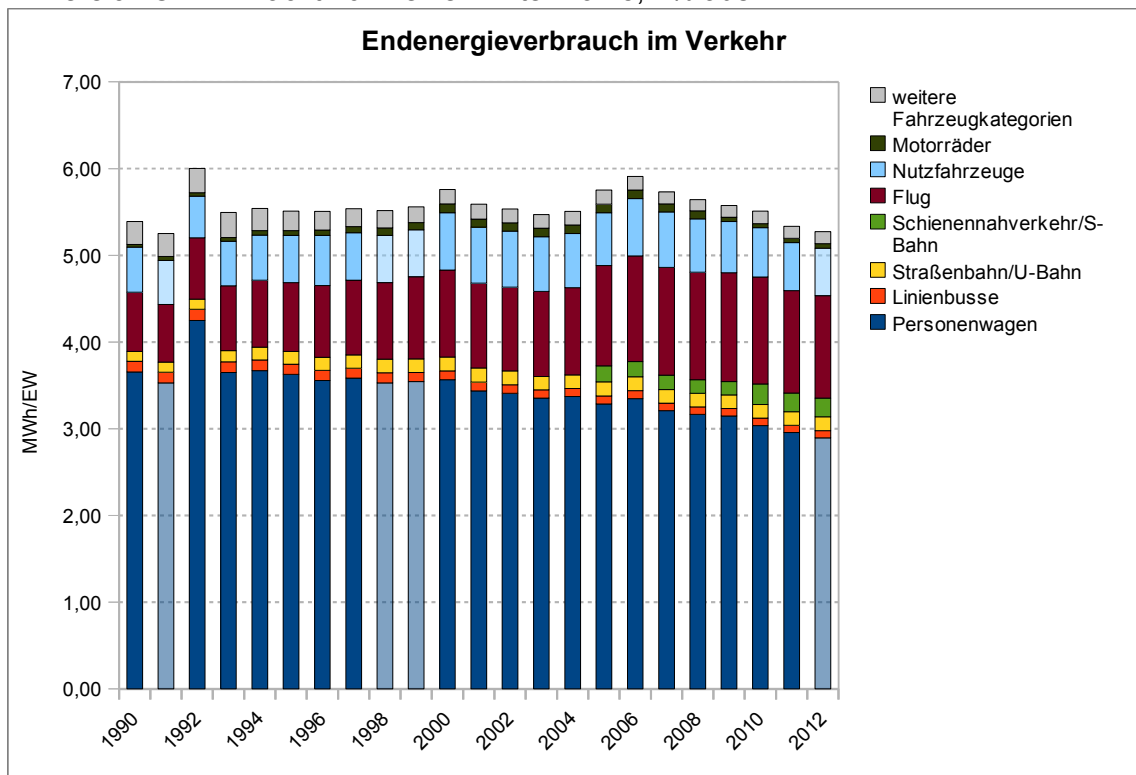
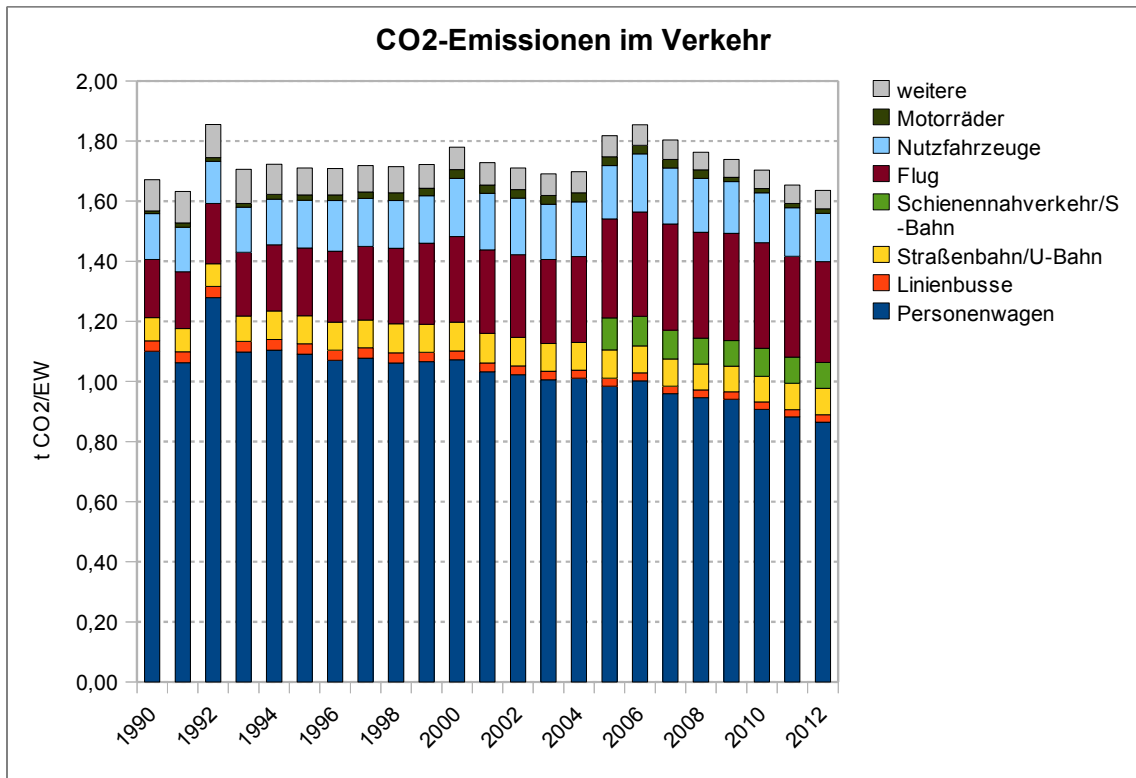
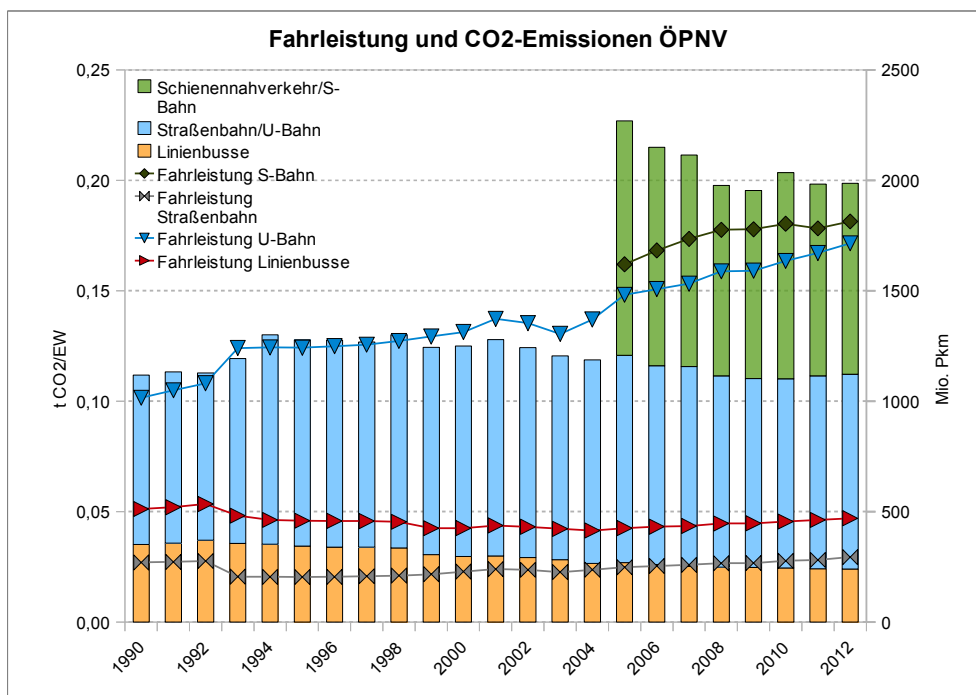


Abbildung 3: Endenergieverbrauch pro Einwohner im Bereich Verkehr (ergänzte Werte sind transparent dargestellt)

Die durch den Verkehr verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen liegen im Jahr 2012 bei 1,7 t pro Einwohner. Pkw und Lkw („Nutzfahrzeuge“ im Diagramm) sind – neben dem Flugverkehr – auch 2011 und 2012 hauptverantwortlich für die verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Da für das Jahr 2012 keine Daten für die Verkehrsmengen im Hauptstraßennetz vorlagen, wurden die Fahrleistungen von Pkw und Lkw des Jahres 2011 angesetzt. Die leichte Veränderung 2012 gegenüber 2011 ergibt sich durch die veränderten Berechnungsfaktoren in ECOREgion (spezifischer Verbrauch). Der Anteil des öffentlichen Personennahverkehrs an den CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Verkehr beträgt 2012 etwas über 12 %. Bis auf die Linienbusse kann bei den übrigen Verkehrsträgern eine Zunahme der Fahrleistung (in Mio. Personenkilometern) von über 5 % festgestellt werden. Dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen sich in den letzten Jahren eher rückläufig entwickeln, kann mit den rückläufigen (und in ECOREgion hinterlegten) spezifischen Verbräuche für den ÖPNV sowie der Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors für Strom erklärt werden (vgl. Abbildung 5)

Abbildung 4: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner im Bereich VerkehrAbbildung 5: Fahrleistung in Mio. Personenkilometern und CO<sub>2</sub>-Emissionen in t CO<sub>2</sub>/Einwohner im Bereich ÖPNV. Bis 2005 keine Daten zur S-Bahn vorhanden.



### 3.3 Endenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen Verwaltung

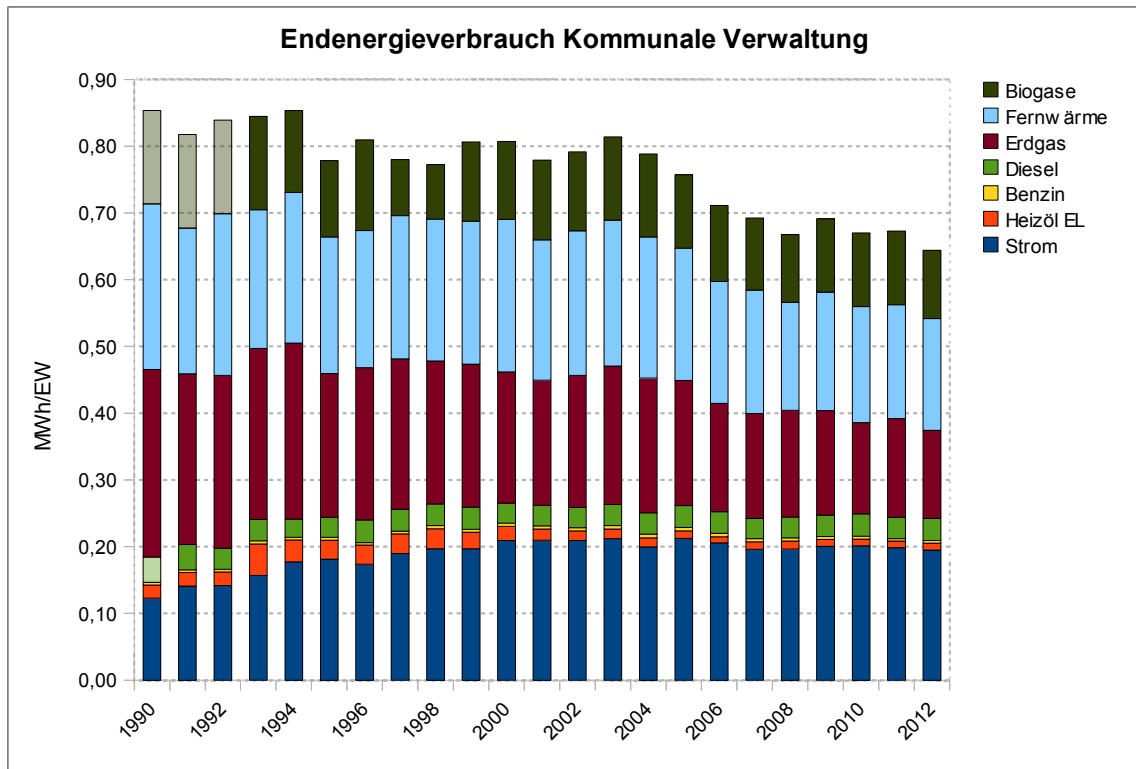


Abbildung 6: Endenergieverbrauch der kommunalen Verwaltung inkl. SKM GmbH. Datenlücken für 1990 (kommunale Flotte) bzw. 1990 bis 1992 (MSE) transparent dargestellt

Gegenüber 1993 kann 2012 eine Verminderung des Endenergieverbrauchs im Bereich der kommunalen Verwaltung (inkl. Städtisches Klinikum GmbH – SKM GmbH) von 23,7 % verzeichnet werden (Abbildung 6). Für den Zeitraum 1990 – 1992 liegen im Bereich der Münchner Stadtentwässerung und für das Jahr 1990 im Bereich der kommunalen Flotte keine Verbrauchsdaten vor. In den letzten fünf Jahren variiert der Endenergieverbrauch, so dass kein eindeutiger Trend ablesbar ist. Der Stromverbrauch pro Einwohner liegt 2012 um etwa 24 % höher als 1993. Strom macht auch im Jahr 2012 mit etwa 30 % den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch aus – gefolgt von Fernwärme (26 %) und Erdgas (knapp 21 %). Insbesondere das in den Klärwerken der Münchner Stadtentwässerung anfallende Klärgas („Biogase“ in Abbildung 24) wird zur Eigenproduktion von Strom, Wärme und mechanischer Kraft verwendet. Der auf diese Weise regenerativ erzeugte Strom wird ausschließlich betriebsintern verwendet und nicht eingespeist. 2012 betrug der Anteil des selbst erzeugten regenerativen Stroms der MSE etwas über 58 % des gesamten Stromverbrauchs der Münchner Stadtentwässerung. Bei der kommunalen Flotte ist vor allem der Dieserverbrauch zu nennen, der 2012 etwa 5 % des Gesamtenergieverbrauchs der kommunalen Verwaltung ausmacht; der Verbrauch des Energieträgers Diesel ist jedoch nahezu konstant.

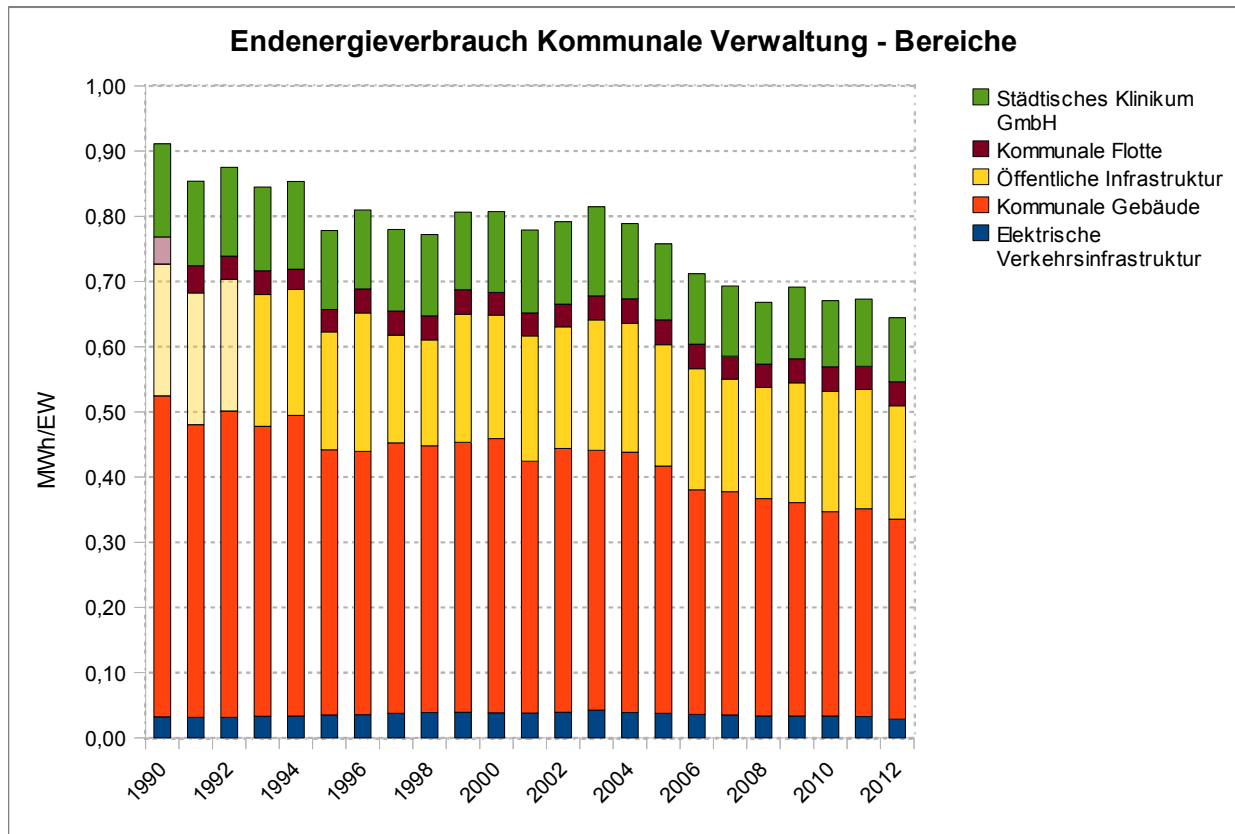


Abbildung 7: Endenergie kommunale Verwaltung nach Bereich. Für die Jahre 1990 (Kommunale Flotte) sowie 1990-1992 (MSE) bestehen teilweise Datenlücken. Daten wurden im Diagramm ergänzt (transparent dargestellt).

Unterteilt man den Energieverbrauch der kommunalen Verwaltung in die Bereiche „Öffentliche Infrastruktur“, „kommunale Gebäude“, „Städtisches Klinikum“ und „elektrische Verkehrsinfrastruktur“ (Definition siehe S. 4), so ergibt sich das in Abbildung 7 dargestellte Bild: Der Endenergieverbrauch der kommunalen Gebäude hat sich gegenüber 1990 um 37,6 % vermindert. Mit 47 % (2012) des gesamten Endenergieverbrauchs entfällt auf die Kategorie „kommunale Gebäude“ auch der größte Anteil des Endenergieverbrauchs. Der Bereich „öffentliche Infrastruktur“ (insbesondere Münchner Stadtentwässerung) beträgt 2012 knapp 27 %; an dritter Stelle folgen die Liegenschaften der Städtisches Klinikum München GmbH mit etwas mehr als 15 %. Gegenüber 1990 ist hier – wie auch bei den kommunalen Gebäuden – ein erheblicher Rückgang um etwa 31 % erreicht worden. 4,5 % des Endenergieverbrauchs entfallen auf die elektrische Verkehrsinfrastruktur. Im Vergleich zum letzten Bericht ist gegenüber 2010 eine erneute Verbrauchsminderung um 14,3 % zu beobachten, die auch auf die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen des IHKM zurückgeführt werden kann.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Verwaltung fallen 2012 gegenüber 1993 um etwa 24 % geringer aus (für die Jahre 1990 bis 1992 liegen keine Daten für die öffentliche Infrastruktur vor). Ab 2003 ist eine kontinuierliche Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich der kommunalen Verwaltung feststellbar. Aufgrund der Entwicklung des nationalen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors ist die Zunahme der durch Stromverbrauch verursachten Emissionen mit etwa 7 % (gegenüber 1993) weniger stark ausgeprägt. Bei den Energieträgern Fernwärme, Gas und Heizöl ist jeweils ein sehr deutlicher Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verzeichnen (Heizöl: -78 %, Erdgas: -48 % und Fernwärme: 42 % im Zeitraum 1993 - 2012). 50 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Verwaltung (mit kommunaler Flotte und Städtisches Klinikum GmbH) entfallen 2012 auf den Bereich „kommunale Gebäude“. Etwas mehr als 17 % entfallen auf die Gebäude der Städtisches Klinikum GmbH. Knapp 19 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der kommunalen Verwaltung werden durch den Bereich „Öffentliche Infrastruktur“ verursacht. Der Rest der CO<sub>2</sub>-Emissionen entfällt auf die elektrische Verkehrsinfrastruktur (8,3 %) und die kommunale Flotte (5,6 %).

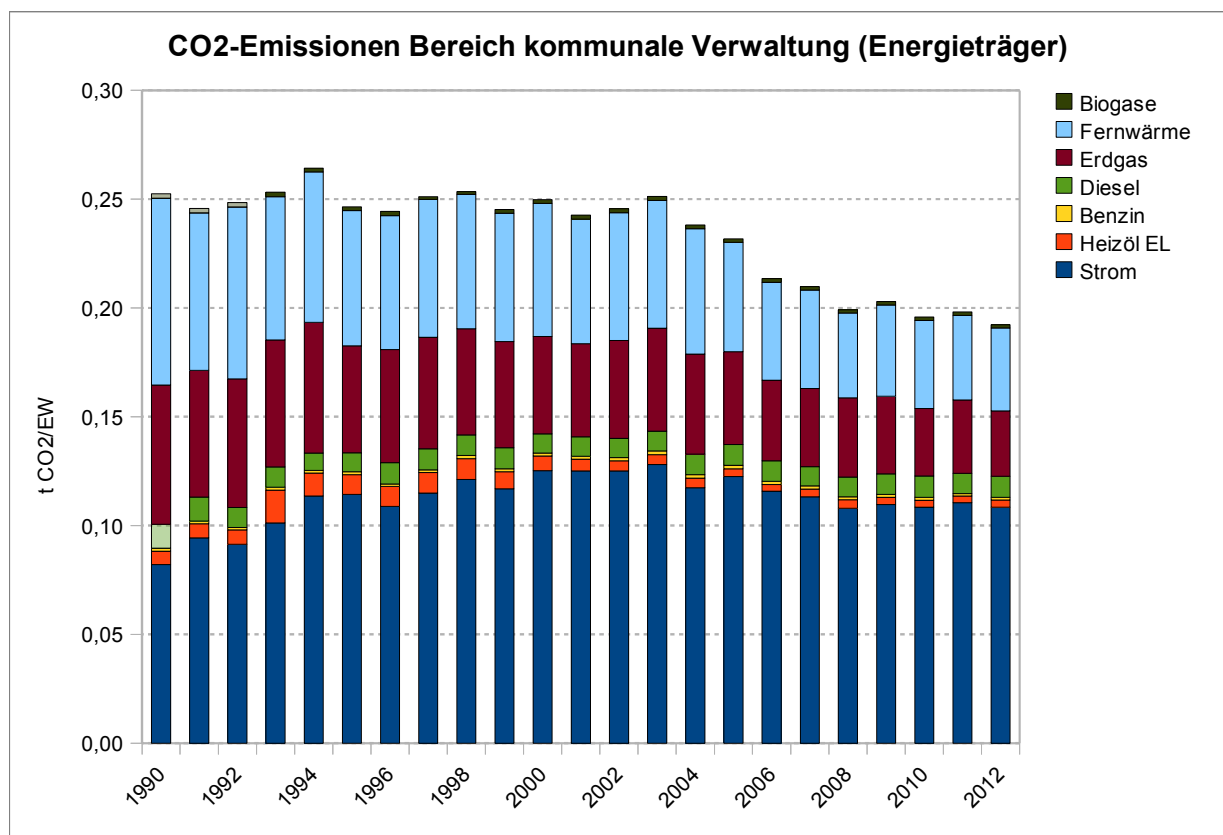


Abbildung 8: CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Verwaltung nach Energieträgern. Datenlücken für 1990 (kommunale Flotte) sowie 1990-1992 (MSE) transparent dargestellt.

### *Absenkpfad und CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Verwaltung*

In Abbildung 9 ist der Absenkpfad für die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Klima-Bündnis e.V. dargestellt, der zusammen mit dem 50 %-Minderungsziel für 2030 mit dem Grundsatzbeschluss zum IHKM (Vorlagennummer 08-14 / V01333) als städtische Zielvorgabe beschlossen wurde, eingezeichnet. Da 1990-1992 nicht für alle Bereiche Daten vorliegen, wurden vereinfacht die CO<sub>2</sub>-Emissionen der nachfolgenden Jahre im Diagramm ergänzt (transparent dargestellt). Die Liegenschaften der Städtisches Klinkium GmbH bleiben bei dieser Darstellung unberücksichtigt. Es zeigt sich, dass aktuell die Zielvorgabe für die Summe der drei Bereiche „Kommunale Flotte“, „Öffentliche Infrastruktur“, „Elektrische Verkehrsinfrastruktur“ und „Kommunale Gebäude“ nicht erreicht wird.

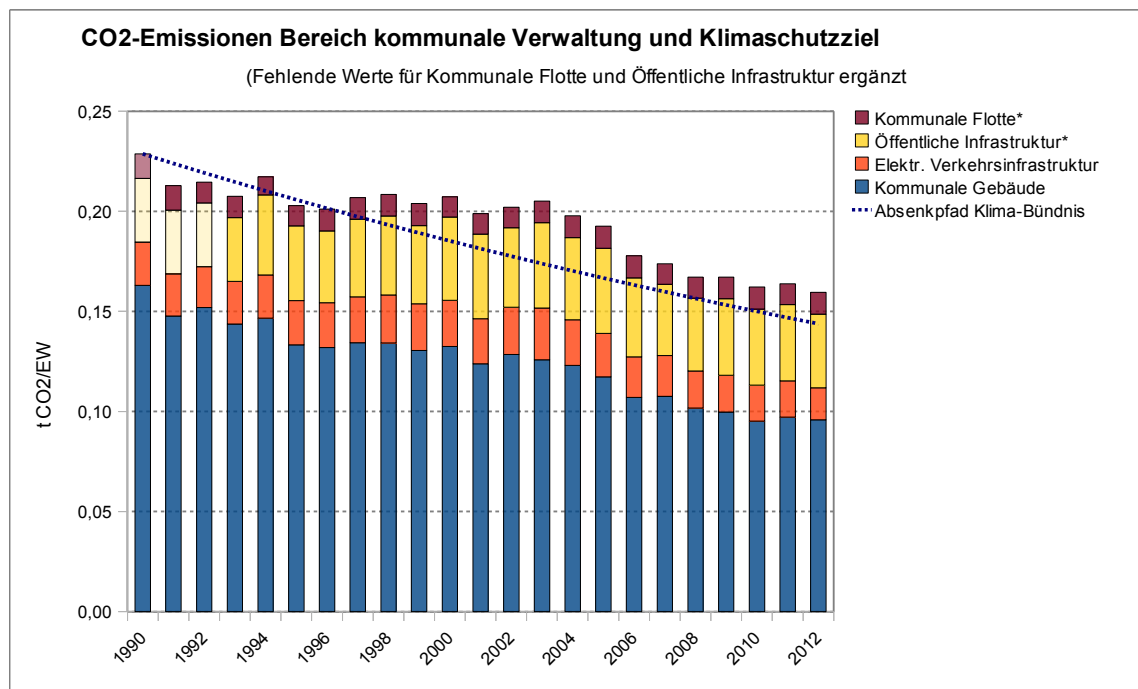
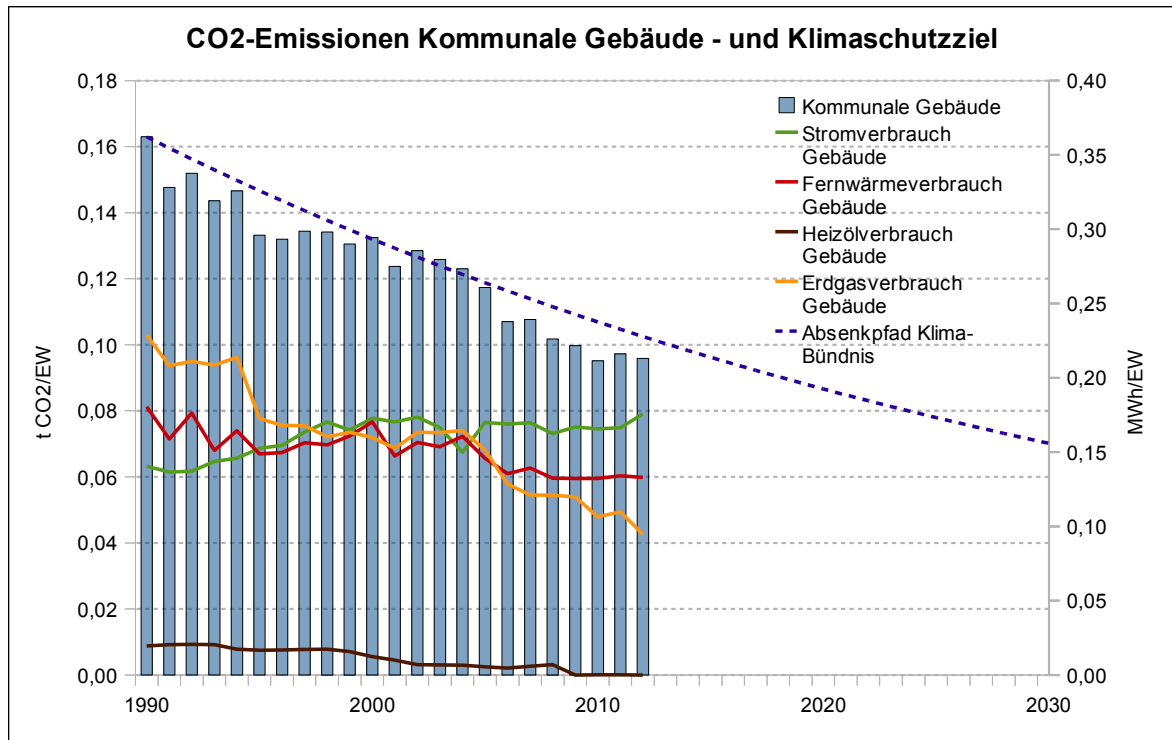


Abbildung 9: CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Verwaltung (ohne SKM GmbH) und Absenkpfad des Klima-Bündnis

Bei den kommunalen Gebäuden wird der Absenkpfad aktuell klar erreicht (Abb. 10). Die zur Wärmebereitstellung erforderliche Energie nimmt über den gesamten Zeitraum hinweg deutlich ab. Dies gilt allerdings nicht für den Stromverbrauch, der aufgrund höherer Anforderungen im IT-Bereich, aber auch bei der Beleuchtung und Belüftung in den letzten Jahren weiter zugenommen hat. Aufgrund des sich bislang immer weiter verbessernden nationalen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors für Strom wird dies bei den strombedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen jedoch teilweise kompensiert.

Abbildung 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energieverbräuche kommunale Gebäude

#### 4. Brennstoffeinsätze Energieerzeugung der Stadtwerke München GmbH

##### Primärenergieeinsatz

Der Primärenergieeinsatz (ohne Erneuerbare Energien) der SWM ist zwischen 1990 und 2012 um 44 % gestiegen (Abb. 11). Auffällig ist der deutliche Rückgang in den Jahren 2011 und 2012. Dieser beruht nach Aussage der SWM insbesondere „auf einem deutlich reduzierten Gaseinsatz im SWM-Anlagenpark. Aufgrund der zunehmenden Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien sind gerade die in Gaskraftwerken erzielbaren Deckungsbeiträge stark gesunken“. Erstmals seit 2004 wird durch die SWM im Jahr 2012 wieder Fremdstrom bezogen.

Der Einsatz von Kohle hat 2009-2011 zugenommen und ging 2012 wieder leicht zurück, was nach Rückfrage bei der SWM GmbH in erster Linie revisionsbedingt ist.

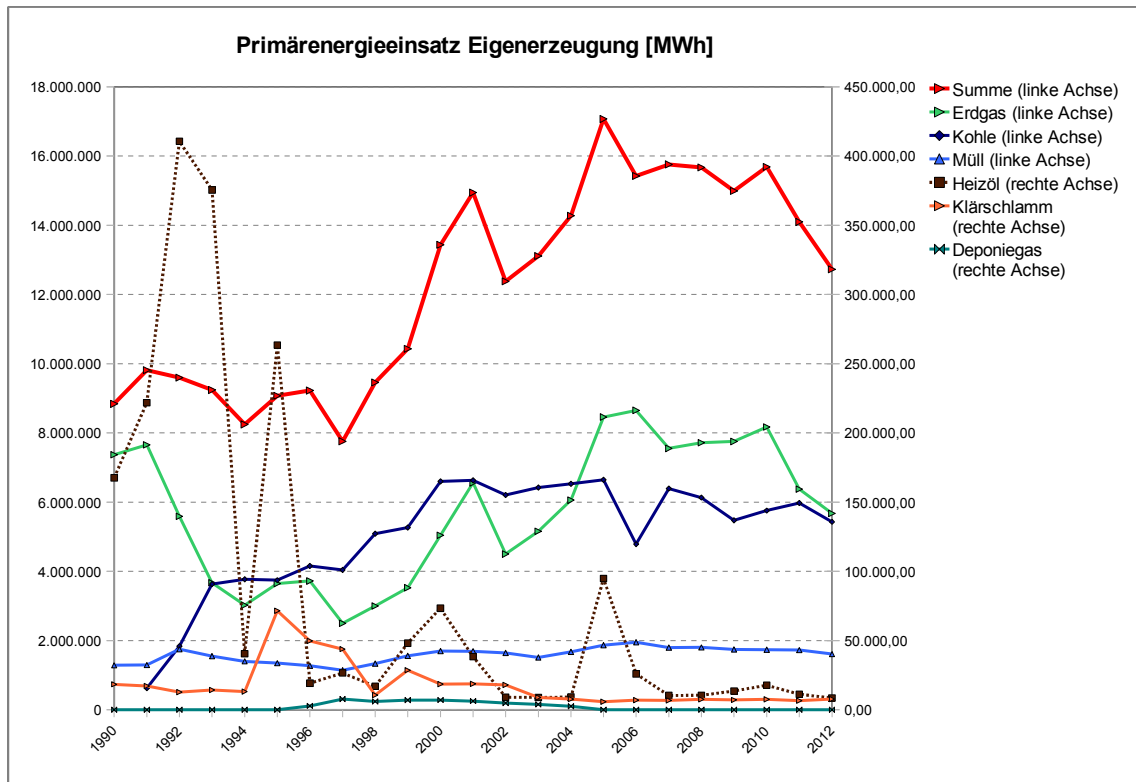


Abbildung 11: Primärenergieeinsatz der SWM GmbH 1990-2012

## 5. Einsatz erneuerbarer Energiequellen in München

Die in München genutzten Erneuerbaren Energieträger (Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik und die seit 2005 genutzte Geothermie) sind in der folgenden Abbildung 12 dargestellt. Ab dem Jahr 2000 liegen auch Daten für die Biomasse inklusive Biogas vor. Die Projekte der Ausbauoffensive Erneuerbare Energien der SWM GmbH sind hier aus methodischen Gründen nicht berücksichtigt. Eine Übersicht über die Projekte der Ausbauoffensive ist allerdings in Anlage 2 (Stand Ende 2012) beigelegt.

Die gesamte *lokale* Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien (Stadtgebiet und weitere Anlagen außerhalb des Stadtgebiets, vgl. Karte der SWM-Erzeugungsanlagen<sup>1</sup>) beträgt im Jahr 2012 443.629 MWh und hat gegenüber 2010 um 28,9 % zugenommen. Damit beträgt der Anteil der lokalen Erneuerbaren Stromproduktion 2012 am Gesamtstromverbrauch in München 6,3 %. Die Wasserkraft stellt bei der Stromerzeugung wie in den Jahren zuvor den größten Anteil der Erneuerbaren Energien mit knapp 85 % im Jahr 2012. Im Bereich der Photovoltaik ist gegenüber 2010 eine Steigerung um 129,5 % feststellbar. Der Anteil der Photovoltaik am Gesamtstromverbrauch liegt allerdings bei nur 0,7 %. Die Wärme-Energiegewinnung durch Geothermie ist zwischen 2005 und 2012 um mehr als 89 % und im Vergleich zu 2010 um etwas mehr als 12 % gestiegen. Im Jahr 2012 lag die Wärmeproduktion aus Geothermie bei 51.602 MWh. Dies entspricht 2012 etwa 1 % des Fernwärmeverbrauchs in München.

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

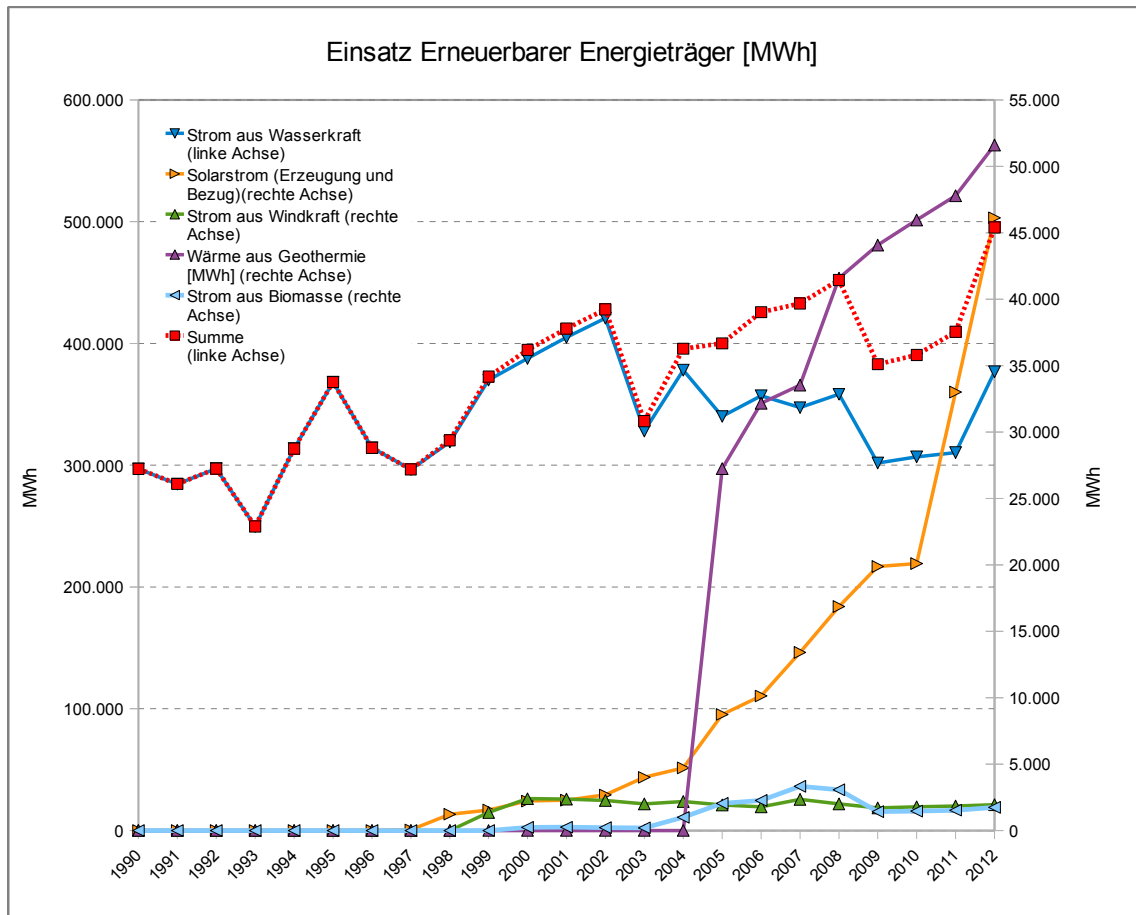


Abbildung 12: Einsatz erneuerbarer Energiequellen in München. Die als „Summe“ gekennzeichneten Werte enthalten sowohl Strom als auch Wärme aus Erneuerbaren Energien.

In der folgenden Tabelle sind für die Jahre 2011 und 2012 die Strommengen aufgeführt, welche durch EEG-Anlagen im Stromversorgungsnetz München der SWM erzeugt wurden, und zwar von SWM, Privateigentümern und Gewerbe. Die Wasserkraftwerke Uppenberg, Moosach und die Leitzachwerke, Feldkirchen-Westerham sind keine EEG-Anlagen und daher hier nicht eingerechnet.

Jahr	Wasser [MWh]	Wind [MWh]	Solar [MWh]	Biomasse [MWh]	Biogas [MWh]	Summe [MWh]
2011	76.500	1.836	33.000	16.000	661	127.997
2012	83.834	1.932	46.126	17.457	1.432	150.782

Abbildung 13: EEG-Stromerzeugung in München

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Mit dieser Bekanntgabe wurde erstmals ausschließlich über die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung mit dem Softwaretool ECORegion berichtet. ECORegion wird zwischenzeitlich von sehr vielen Kommunen auch im Zusammenhang mit der Berichterstattung gegenüber dem Konvent der Bürgermeisterinnen und Bürgermeister verwendet und vom Klima-Bündnis e.V. empfohlen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen in München liegen im Jahr 2012 bei 7,6 t pro Einwohner was eine Verminderung gegenüber dem Basisjahr 1990 von etwa 33 % bedeutet. Dennoch wird das städtische Klimaschutzziel, die CO<sub>2</sub>-Emissionen alle 5 Jahre um 10 % zu vermindern, über den gesamten Betrachtungszeitraum aktuell noch nicht erreicht. Im letzten 5-Jahreszeitraum nehmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen allerdings um knapp 17 % ab.

Nach wie vor bestehen allerdings einige große Unsicherheiten auch bei dieser Bilanz: nach wie vor liegen keine realen Verbrauchsdaten für die nicht-leitungsgebundenen Energieträger vor; daher müssen nach wie vor die in der Startbilanz ermittelten Werte übernommen werden. ECORegion berechnet den Anteil für München anhand der Münchner Einwohnerzahlen. Aus Sicht des RGU ist daher eine fundierte Abschätzung bzw. Berechnung eines Fachinstituts unumgänglich. Deshalb wird das RGU im Rahmen der Beschlussvorlage zum Klimaschutzprogramm 2015 (IHKM) ein Fachgutachten beantragen und begründen. Auch hinsichtlich der Aufteilung der Energieverbräuche in die Verbrauchssektoren muss derzeit auf die in ECORegion ermittelten Werte zurückgegriffen werden. Eine reale Aufteilung würde eine zielgerichtete Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen erleichtern. Gegenwärtig errechnet ECORegion diese Aufteilung anhand der Einwohnerzahlen und der Daten zu den in unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen Beschäftigten. Die Aufteilung der leitungsgebundenen Energieträger auf Verbrauchssektoren wird in vielen Städten von den Energieversorgungsunternehmen zur Verfügung gestellt. Für München gilt dies nach wie vor leider nicht.

Die Bilanzierung der Energieverbräuche und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dies kann nicht zuletzt daran festgemacht werden, dass in Zusammenarbeit des Klima-Bündnisses e.V., dem Institut für Energie und Umwelt Heidelberg GmbH (ifeu) sowie dem Institut dezentrale Energietechnologien GmbH (IdE) an einem neuen Projekt, dem „Klimaschutz-Planer“ gearbeitet wird. Das Projekt wird vom BMU gefördert und soll unter anderem auch eine Bilanzierungssoftware enthalten, die allen Kommunen in Deutschland kostenlos zur Verfügung gestellt werden soll. Innerhalb des Projekts wird unter anderem auch geprüft, ob und wie vorhandene CO<sub>2</sub>-Bilanzen der Länder und das Nationale Treibhausgasinventar in das neue Bilanzierungswerkzeug integriert werden könnten. Das neue Tool soll kompatibel zum weit verbreiteten Bilanzierungswerkzeug ECORegion sein und Anfang 2015 fertig gestellt sein. Weitere Information



sind auf den Seiten des Klimabündnis<sup>2</sup> hinterlegt. Das RGU wird dieses Instrument prüfen, es ggf. einsetzen und in der nächsten Bekanntgabe zum CO<sub>2</sub>-Monitoring dazu dem Stadtrat berichten.

Die Korreferentin/der Korreferent des Referates für Gesundheit und Umwelt, die zuständige Verwaltungsbeirätin/der zuständige Verwaltungsbeirat sowie die Stadtkämmerei haben einen Abdruck der Vorlage erhalten.

## **II. Bekannt gegeben**

Der Stadtrat der Landeshauptstadt München

Der Vorsitzende

Der Referent

Ober-/Bürgermeister

Joachim Lorenz  
Berufsmäßiger Stadtrat

- III. Abdruck von I. mit II.  
über den stenographischen Sitzungsdienst  
an das Revisionsamt  
an die Stadtkämmerei  
an das Direktorium – Dokumentationsstelle  
an das Referat für Gesundheit und Umwelt RGU-S-SB
- IV. Wv Referat für Gesundheit und Umwelt RGU-S-SB  
zur weiteren Veranlassung (Archivierung, Hinweis-Mail).