

Methodische Hinweise zur aktuellen Treibhausgas-Bilanzierung: Änderungen und verwendete Datengrundlagen

Mit dem Stadtratsbeschluss vom 09.10.1996 wurde die Stadtverwaltung beauftragt, eine regelmäßige Bilanz der CO₂-Emissionen im Stadtgebiet München zu erstellen. Dieser Aufforderung kam das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) ab dem Jahr 2002 bisher acht mal nach. Die letzte CO₂-Bilanz wurde am 05.04.2017 im Stadtrat behandelt und umfasste den Zeitraum 1990 bis 2014 (vgl. Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 07185). Mit der nun vorliegenden Bekanntgabe wird die Fortschreibung der CO₂-Bilanz bzw. Treibhausgas-Bilanz für die Jahre 1990 bis 2017 vorgelegt. Seit der letzten Befassung zum CO₂-Monitoring haben sich verschiedene Entwicklungen ergeben, die für die Bilanzierung der CO₂-Emissionen von Bedeutung sind:

- Im Rahmen des vom RGU beauftragten Fachgutachtens „Klimaschutzziel und -strategie München 2050“ wurde auch die bisherige CO₂-Bilanz für die Jahre 1990 und 2014 überprüft. Ein wesentliches Ergebnis war, dass die bislang angenommenen Werte für die nicht-leitungsgebundenen Energieverbräuche des Jahres 1990 bislang überhöht waren und korrigiert werden mussten. Der Fachgutachter kam zu dem Ergebnis, dass die Treibhausgas-Emissionen im Jahr 1990 bei 9,7 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohnerin bzw. Einwohner und im Jahr 2014 bei 6,5 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohnerin / Einwohner lagen.
- Mit dem Beschluss der Vollversammlung zum Integrierten Handlungsprogramm Klimaschutz in München (IHKM) vom 27.09.2017 (vgl. Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 08521) wurden die Klimaschutzziele der Landeshauptstadt München neu definiert: die Stadt München hat sich nun das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 nahezu klimaneutral zu werden. Auch das bisherige Ziel für 2030 wurde entsprechend des langfristigen Ziels für 2050 verschärft: Bis zum Jahr 2030 sollen pro Einwohnerin und Einwohner nur noch 3t CO₂-Äquivalente ausgestoßen werden. In Anlehnung an die Zielsetzung der Bundesregierung wurden die neuen Ziele als CO₂-Äquivalente formuliert.¹ Daher werden im CO₂-Monitoring von nun an die CO₂-Äquivalente ausgewiesen. Ab der vorliegenden Bekanntgabe ist deshalb nicht mehr von einer CO₂-Bilanz bzw. -Monitoring, sondern von der Treibhausgas-Bilanz bzw. dem -Monitoring die Rede (im Folgenden mit THG-Bilanz und THG-Monitoring abgekürzt).
- Drittens wurde im Rahmen eines vom Bund geförderten Forschungsprojekts ein neuer Bilanzierungsstandard für die deutschen Kommunen eingeführt. Dieser „Bilanzierungsstandard Kommunal“ (BISKO) bringt einige Änderungen mit sich – unter anderem einen strikteren Bezug auf das Territorium der jeweils betrachteten Kommune sowie eine einheitliche Berechnungsmethodik zur Ermittlung des Emissionsfaktors für die lokal erzeugte Fernwärme. Auf die konkreten Veränderungen gegenüber der früheren Bilanzen wird später in diesem Text näher eingegangen.
- Im Rahmen der zuvor erwähnten letzten Stadtratsbefassung zum CO₂-Monitoring (vgl. Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 07185) wurde das RGU zudem beauftragt, eine Methodik für eine erweiterte CO₂-Bilanzierung zu entwickeln, die ergänzend zur territorialen Bilanzierung auch die Treibhausgas-Emissionen sowie Einsparungen darstellen soll, die außerhalb der Stadtgrenze, aber innerhalb des Verantwortungsbereichs der Landeshauptstadt München entstehen.

¹ Bei der Berechnung von Treibhausgas-Emissionen als sog. CO₂-Äquivalente werden neben CO₂ auch weitere Treibhausgase (u. a. N₂O oder CH₄) berücksichtigt.

- Am 18.12.2019 hat die Vollversammlung des Stadtrats beschlossen, das Zieljahr für die Klimaneutralität im gesamten Stadtgebiet Münchens von 2050 auf 2035 vorzuziehen. Zudem wurde das Ziel der klimaneutralen Stadtverwaltung in 2030 beschlossen (vgl. Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 16525).

Änderungen gegenüber den bisherigen Bilanzen

Im Rahmen des vom Bund geförderten Projekts „Klimaschutz-Planer – Kommunaler Planungsassistent für Energie und Klimaschutz“² wurde eine einheitliche Methodik für Kommunen zur Berechnung kommunaler Treibhausgas-Emissionen entwickelt. Das Ziel lag in einer methodischen Konsistenz sowie in einer besseren Vergleichbarkeit der Bilanzen untereinander; zudem sollte die Transparenz der Berechnungen erhöht werden. Der erarbeitete Bilanzierungsstandard „Bilanzierungsstandard Kommunal“ wurde als erstes in dem vom Klima-Bündnis betreuten Bilanzierungstool, dem „Klimaschutz-Planer“ implementiert und – mit einiger Verzögerung – auch im bisher vom RGU verwendeten ECORegion umgesetzt.

Das RGU hat sich für die Verwendung des Klimaschutz-Planers entschieden, da das Programm ein hohes Maß an Transparenz und Bedienungsfreundlichkeit aufweist; ein sehr gewichtiges Argument war aber auch, dass das Klima-Bündnis selbst den Klimaschutz-Planer betreibt und für fachliche Fragestellungen zur THG-Bilanzierung zur Verfügung steht und eine Arbeitsgruppe zum Thema THG-Bilanzierung für Kommunen unterhält. Das Klima-Bündnis hat darüber hinaus eine langjährige Erfahrung in diesem Bereich und ist maßgeblich bei der Entwicklung des BSKO-Standards beteiligt gewesen.

Mit der Anwendung der BSKO-Regeln ergeben sich die nachfolgenden Änderungen in der kommunalen Treibhausgas-Bilanzierung:

- Innerhalb des BSKO-Standards wird bei der Berechnung der THG-Emissionen aus der Stromnutzung der nationale Strommix herangezogen. Der Emissionsfaktor des Bundesmix Strom wird vom Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg (ifeu) zur Verfügung gestellt und enthält auch die Vorkette der Stromerzeugung.³
- Bei der Aufteilung der THG-Emissionen von Heizkraftwerken auf die Koppelprodukte Strom und Fernwärme wird das Exergieprinzip angewendet. Dieser Berechnungsansatz wurde innerhalb der BSKO-Methodik gewählt, da hierfür lediglich Input-/Outputdaten der Kraftwerke erforderlich sind. Letztlich kann mit diesen Daten dann ein lokaler Emissionsfaktor für die Fernwärme berechnet werden. Dies stellt einen wesentlichen Unterschied zu früheren CO₂-Bilanzen dar.
- Mit Hilfe des Klimaschutz-Planers können nun auch die Heizenergieverbräuche witterungsbereinigt dargestellt werden. Für den Vergleich der THG-Bilanzen zwischen verschiedenen Städten werden jedoch nur nicht-witterungskorrigierte Ergebnisse herangezogen.
- Bei der BSKO-konformen THG-Bilanz handelt es sich um eine sogenannte „endenergiebasierte Territorialbilanz“: es werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Energieverbräuche auf der Ebene der Endenergie (Energie, die z. B. am

² <https://www.ifeu.de/projekt/klimaschutz-planer/>, letzter Aufruf 09.01.2020

³ Zusätzlich kann innerhalb des Klimaschutz-Planers ein lokaler Strom-Mix berechnet werden, um die Effekte der lokalen Stromerzeugung darzustellen. Für die Berechnung des lokalen Strommix werden ausschließlich die Erzeugungsanlagen innerhalb des Stadtgebiets einbezogen. Das Heizkraftwerk Nord, das wesentlich zur Stromerzeugung für den Lokalmix in München beiträgt, liegt jedoch außerhalb der Stadtgrenze und würde daher bei der Berechnung des lokalen Strommix ausgeklammert werden. Aus diesem Grund wird in dieser Bekanntgabe auf die Darstellung des lokalen Strommix verzichtet.

Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die THG-Emissionen berechnet. Der Flugverkehr wird aufgrund der strikteren Anwendung des Territorialprinzips im BSKO-Standard nicht mehr in der THG-Bilanz für München berücksichtigt (Flugverkehr wird im Rahmen des BSKO-Standards über die Erfassung von Starts und Landungen auf dem Territorium einer Kommune („LTO-Bilanz“) abgedeckt. Da der Flughafen München außerhalb des Territoriums der LHM liegt, wird der Flugverkehr nicht in der Münchner THG-Bilanz dargestellt). Graue Energie, die z. B. in konsumierten Produkten steckt und Energie, die zur Befriedigung der Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger außerhalb der Stadtgrenzen benötigt wird, werden nicht bilanziert, da die hierfür erforderlichen Daten auf kommunaler Ebene in der Regel nicht vorhanden sind und das Problem von Doppelzählungen dagegen spricht.

- Energieverbräuche aus dem Schienennah- und -fernverkehr innerhalb der Stadtgrenze werden nun in der THG-Bilanz berücksichtigt. Die dafür benötigten Daten werden zentral durch das Klima-Bündnis bei der DB beschafft und eingepflegt.
- Zur Abschätzung der Wärmeerzeugung aus Solarkollektoren werden die Förderstatistiken des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) im Klimaschutz-Planer direkt eingegeben und ausgewertet. Die über das Förderprogramm Energieeinsparung geförderten Solarthermieanlagen konnten aufgrund möglicher Doppelzählungen nicht berücksichtigt werden. Allerdings ist der Anteil der Wärmeerzeugung aus Solarthermie verglichen mit anderen, insbesondere der leitungsgebundenen Energieträger fast zu vernachlässigen.
- Die ermittelten Endenergieverbräuche werden dazu mit den im Klimaschutz-Planer hinterlegten Emissionsfaktoren multipliziert. Gemäß der BSKO-Systematik wird dabei für die Stromverbräuche der Emissionsfaktor des Bundesstrommix herangezogen. Treibhausgas-Emissionen der Fernwärme werden dagegen ab dem Bilanzjahr 2014 in der vorliegenden Auswertung mit einem lokalen Fernwärmefaktor berechnet (vgl. Anlage 2 „Verwendete Emissionsfaktoren“).

Verwendete Datengrundlagen

Im Folgenden werden die verwendeten Datengrundlagen kurz dargestellt:

Leitungsgebundene Energieverbräuche

Die leitungsgebundenen Energieverbräuche für das gesamte Stadtgebiet wurden für die Energieträger Strom, Erdgas sowie Fernwärme von der SWM zur Verfügung gestellt. Für die Energieträger Erdgas und Strom liegen für die Jahre 2014 bis 2017 nun auch sektorspezifische Verbrauchsdaten vor, die u.a. realistische Angaben zum Energieverbrauch der Haushalte Münchens ermöglichen. Eine Aufteilung nach Sektoren für die Fernwärme ist seitens der Stadtwerke München allerdings nicht durchführbar; die Aufteilung nach Sektoren beruht daher auf einer Annahme des RGU. Der Datensatz der Stadtwerke München weist zudem separat den in München bezogenen Heizstrom und den Strom für Wärmepumpen („Umweltwärme“) aus.

Für die bisherigen Bekanntgaben mussten für München Standard-Emissionsfaktoren für die Fernwärme verwendet werden, da die erforderlichen Daten nicht vorlagen. Damit konnte die

lokale Wärmeproduktion aus den Heiz(kraft)werken der Stadtwerke München nicht abgebildet werden. Ab dieser Bekanntgabe kann der lokale Emissionsfaktor für die Fernwärme dank der besseren Datengrundlage der SWM für die Energiebereitstellung sowie der im Klimaschutz-Planer implementierten Berechnungsmethode erstmals für die Jahre 2014 bis 2017 in der THG-Bilanz abgebildet werden.

Nicht-leitungsgebundene Energieträger

Reale Verbrauchswerte für nicht-leitungsgebundene fossile Energieträger wie beispielsweise Heizöl oder Kohle (nicht zur Strom- und Fernwärmerzeugung) liegen mit Ausnahme von Teilen der kommunalen Verwaltung und für den Sektor Industrie (Datenquelle: statistisches Landesamt) für München nicht vor. Heizölverbräuche für den Sektoren Haushalte sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistung können jedoch über eine Auswertung der Feuerstättenerfassung der Kaminkehrer-Innung abgeleitet werden. Seitens der Kaminkehrer-Innung wurden in der Vergangenheit entsprechende Daten nur für die Jahre 2009 und 2014 zur Verfügung gestellt. Aktuellere Werte konnten aufgrund eines Systemwechsels bei der Innung nicht mehr bereitgestellt werden. Auch für zukünftige Bilanzen scheint es nicht mehr möglich zu sein, die benötigten Daten seitens der Innung bereit zu stellen. Angesichts des vermutlich erheblichen Anteils an heizölbefeuerten Anlagen führt dies zu einigen Unsicherheiten in der THG-Bilanz.

Verkehr

Innerhalb des Klimaschutz-Planers werden Daten zu den Fahrleistungen im Bereich Straßenverkehr (Pkw, Lkw) sowie Personenverkehr, Personenfern-, Straßengüter- sowie sonstigem Güterverkehr abgefragt. Die Daten zur Fahrleistung für den Pkw- und Straßengüterverkehr basieren – wie auch in den bisherigen THG-Bilanzen – auf der regelmäßig fortgeschriebenen Verkehrsmengenkarte des Referats für Stadtplanung und Bauordnung. Eine andere Berechnungsmethode bzw. Emissionsfaktoren im Klimaschutz-Planer sowie eine Differenzierung des Straßennetzes nach Straßenkategorien (unterteilt nach Höchstgeschwindigkeiten) kann zu Unterschieden bei den THG-Emissionen im Verkehr (im Vergleich zu den früheren Bilanzen) führen.

Annahmen für die Fahrleistungen von Motorrädern sind im Klimaschutz-Planer hinterlegt und werden bei der Berechnung der Verkehrsemissionen berücksichtigt. Für den Bereich des Öffentlichen Nahverkehrs sowie den Schienenpersonenfernverkehr werden von der Deutschen Bahn und der MVG Fahrgastzahlen und Daten zum Fahrstrom übermittelt. Im Gegensatz zu den bisher veröffentlichten CO₂-Bilanzen der letzten Jahre ist der Flugverkehr aufgrund des strengeren territorialen Bezugs nicht mehr in der Bilanz enthalten. München-spezifische Flugdaten waren jedoch auch in den früheren CO₂-Bilanzen nicht enthalten, sondern nur auf die Einwohnerzahlen von München herunter gebrochene bundesweite Flugdaten.

Kommunale Gebäude- und Infrastruktureinrichtungen sowie Kommunale Flotte

Eine wesentliche Grundlage für die Energieverbrauchsdaten der kommunalen Verwaltung wurde vom Baureferat zur Verfügung gestellt und durch Daten der Münchner Stadtentwässerung ergänzt. Seitens des Direktoriums wurden zusätzlich die Kraftstoffverbräuche der kommunalen Flotte bereitgestellt.

Die Daten zum stationären Energieverbrauch der Verwaltung werden bei der Eingabe in anderen Kategorien unterteilt, als dies in früheren Bilanzen der Fall war: gemäß der BSKO-Bilanzierung wird eine Unterteilung in „Straßenbeleuchtung“, „kommunale Verwaltungsgebäude“, „Schulen/KiTa“ und „Sonstige Kommunale Gebäude und Infrastruktur“ (diese Kategorie enthält unter anderem die Energieverbräuche der Münchner Stadtentwässerung, der Tunnel und Signalanlagen) vorgegeben. Allerdings ist diese Differenzierung bei der Ergebnisdarstellung im Klimaschutz-Planer (noch) nicht möglich.

Ein Vergleich der Energieverbräuche bzw. der Treibhausgas-Emissionen der kommunalen Verwaltung zu den früheren Bilanzen ist nur bedingt möglich, da sich die älteren Datensätze hinsichtlich der Struktur und des Inhalts deutlich unterscheiden. Die aktuellen Daten für die Jahre 2014 bis 2017 des Baureferats bilden schwerpunktmäßig die leitungsgebundenen Energieverbräuche ab, die über einen Rahmenvertrag mit den Stadtwerken München abgerechnet werden. Dies sind vor allem die Energieverbräuche der Gebäude des Referats für Bildung und Sport sowie des Kommunalreferats, der Straßenbeleuchtung sowie der Eigen- und Regiebetriebe der Stadtverwaltung.

Die Energieverbräuche der Städtisches Klinikum München GmbH sind nicht mehr im Datensatz des Baureferats enthalten und werden deshalb auch nicht mehr in der THG-Bilanz ausgewiesen.