

**Monitoring- und Indikatorensystem
für die Stadt Nürnberg
Fortschreibung für die Jahre 2014, 2015
Kurzbericht**



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Ausgangslage	4
3	Ergebnisse Monitoringsystem	5
4	Ergebnisse Indikatorensystem	7

Auftraggeber:

Stadt Nürnberg Umweltamt

Diese Studie wurde erstellt von:

Wolfgang Seitz

ENERGIEAGENTURnordbayern GmbH

Fürther Straße 224 a

90429 Nürnberg

Fon: 0911/ 99 43 96-0

Fax: 0911/ 99 43 96-6

E-Mail: nuernberg@ea-nb.de

Nürnberg, November 2017

Monitoring- und Indikatorensystem Stadt Nürnberg

Fortschreibung für die Jahre 2014, 2015

1 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Monitoringsystem Gesamtentwicklung 1990 bis 2015

Das Monitoringsystem bilanziert den Energieverbrauch und die CO₂- bzw. THG Emissionen der Stadt Nürnberg. Bei der aktuellen Fortschreibung wurde eine Umstellung der Bilanzierungsmethode vorgenommen und die Bilanzierung entsprechend der Empfehlung des Klimabündnisses der allgemein gebräuchlichen BSKO-Systematik angepasst. So ergaben sich u.a. nachfolgende Veränderungen:

- Eine Berücksichtigung der Stromerzeugung bei der Fernwärme durch Gutschriften findet nicht mehr statt, die positiven Effekte können durch einen lokalen Emissionsfaktor für Strom abgebildet werden.
- Bezugsgebiet und Methode bei der Bilanzierung des Verkehrs wurden neu definiert, dies ergab deutlich geringere Emissionen in diesem Sektor.
- Es werden keine CO₂-Emissionen, sondern Treibhausgas (THG)-Emissionen bilanziert.

Aufgrund dieser Umstellungen ist ein Vergleich der gesamten Zeitreihe nicht mehr möglich. In der neuen Systematik liegen lediglich die Werte für 1990 und 2013-2015 vor.

Der Energieverbrauch der Stadt Nürnberg reduziert sich von 1990 bis 2015 um 16,2%. Die THG-Emissionen reduzieren sich bei der Verwendung des Bundes-Strommixes (Bisko-Standard) von 1990 bis 2015 um 29,1%, bei der Verwendung des lokalen Emissionsfaktors beträgt der Rückgang 31,1%. Das Erreichen des Reduktionszieles von 40% von 1990 bis 2020 erscheint nicht mehr wahrscheinlich.

Indikatorensystem Entwicklung 2006-2015

Im Indikatorensystem werden komplexe Sachverhalte anhand einfach zu erhebenden Indikatoren abgebildet und mit Zielwerten, die unter Berücksichtigung der Klimaziele der Stadt Nürnberg und den Ergebnissen des Klimaschutzfahrplans entwickelt wurden, verglichen. Insgesamt gibt es 26 Indikatoren, die die Entwicklung der einzelnen Sektoren und Energieträger abbilden. Die Betrachtungsfelder Sektoren und Energieträger bilden jeweils die gesamte Entwicklung der Stadt unter einem anderen Betrachtungswinkel ab.

Werden die einzelnen Sektoren betrachtet, werden die Ziele im Sektor GHDI (Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie) deutlich übererfüllt, der Sektor Wohnen bleibt dagegen ebenso deutlich hinter den Erwartungen zurück. In Summe über alle Sektoren ist eine positive Tendenz erkennbar.

Beim Betrachtungsfeld Energieträger werden die Zielwerte bei den leitungsgebundenen/fossilen Energieträgern nicht erreicht, bei den erneuerbaren Energieträgern wird der Zielwert übererfüllt. Durch die größere Bedeutung der leitungsgebundenen Energieträger ergibt sich insgesamt eine negative Tendenz.

2 Ausgangslage

In den Jahren 2009/2010 wurde für die Stadt Nürnberg, im Anschluss an den Klimaschutzbericht 2006 und den Klimaschutzfahrplan 2010-2020 (2007) ein System entwickelt, das es ermöglichen soll, sowohl die Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen als auch die Klimaschutzanstrengungen in den verschiedenen Bereichen zu erfassen und darzustellen. Der zeitliche Aufwand sollte deutlich geringer sein, als bei den vorhergegangenen Untersuchungen, um die Bilanzierungen in Zukunft in kurzen Zeitabschnitten durchführen zu können. Daraus entstanden zwei unterschiedliche Werkzeuge, die verschiedene Aspekte der energetischen Entwicklung der Stadt Nürnberg darstellen. Das Monitoringsystem bilanziert mittels eines Berechnungstools auf vereinfachte Weise Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der Stadt. Im Indikatorensystem werden mittels einfach erhebbarer Indikatoren Rückschlüsse auf die Entwicklung der einzelnen Sektoren und die Entwicklung der verschiedenen Energieträger gezogen. Bei beiden Analysensystemen war die einfache Datenerhebung ein wichtiger Aspekt, um die längerfristige Durchführung zu gewährleisten. Bei der ersten Analyse wurden die Jahre 2007 und 2008 untersucht, die Fortschreibungen erfolgten 2012 für die Jahresscheiben 2009 und 2010, 2014 für die Jahre 2011-2013 und aktuell 2017 für 2014 und 2015. Beide Systeme, Indikatoren- und Monitoringsystem wurden im Lauf der Zeit mehrfach angepasst und optimiert.

Beim **Monitoringsystem** erfolgte bei der Fortschreibung 2017 eine grundlegende Systemanpassung. Die Bilanzierungssystematik wurde auf den allgemein üblichen und vom Klimabündnis empfohlenen BSKO-Standard umgestellt. Die BSKO Bilanzierungssystematik für Kommunen ist ein standardisierter Instrumentenansatz zur Bilanzierung, Potenzialermittlung und Szenarienentwicklung für Gebietskörperschaften. Die Verwendung einer einheitlichen Methodik, der gleichen Emissionsfaktoren sowie die Berücksichtigung der jeweiligen Datengüte der Ausgangsdaten soll vergleichbare Bilanzen in den jeweiligen Gebietskörperschaften mit einem vergleichbaren hohen Qualitätsstandard gewährleisten. Zu der bisherigen Bilanzierung für die Stadt Nürnberg ergeben sich jedoch einige Unterschiede. So werden in der BSKO-Systematik, wie mittlerweile üblich, nicht mehr die CO₂-Emissionen, sondern Treibhausgas-Emissionen bilanziert, beim Sektor Verkehr wird eine andere Betrachtungsweise und Bezugsgröße angewendet. Die Emissionen dieses Sektors reduzieren sich dadurch deutlich. Die bei den Bilanzierungen der Stadt Nürnberg angesetzten CO₂-Gutschriften für den erzeugten Strom aus der Kraft-Wärme-Kopplung bei der Fernwärme sind nicht mehr möglich. Die Bilanzierung erfolgte aktuell mit dem Klimaschutzplaner, einem Berechnungstool, das von den drei Projektpartnern Klima-Bündnis e.V., ifeu – Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg und Institut dezentrale Energietechnologien (IdE) entwickelt und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördert wurde. Da eine durchgehende Betrachtung der bilanzierten Jahre aufgrund der Systemänderung nicht mehr möglich war, wurden bei der aktuellen Fortschreibung die Werte für das Ausgangsjahr 1990 in der neuen Systematik zurückgerechnet. In vergleichbarer Systematik stehen nun die Jahre 1990, 2013 (bedingt) und 2014 sowie 2015 zur Verfügung.

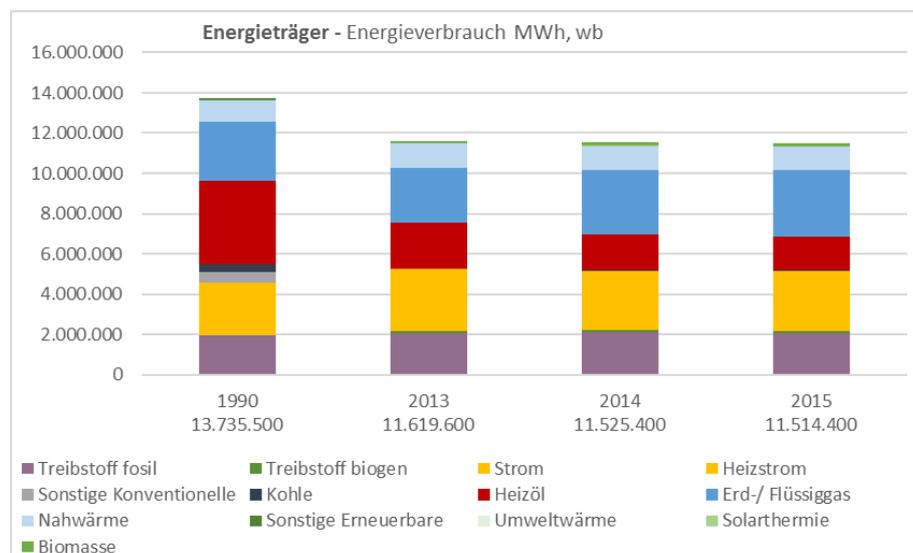
Beim **Indikatorensystem** werden nicht Energieverbräuche und Emissionen bilanziert, sondern aus einfach erhebbaren Daten Rückschlüsse auf komplexere Sachverhalte gezogen, deren Entwicklung sich sonst nur durch aufwendigere Analysen darstellen lassen würde. Um über einen längeren Zeitraum belastbare Aussagen zu erhalten, ist es wichtig, dass sich der Indikator in seinem Aussagegehalt und

der Erhebungsmethode nicht verändert. Ist dies nicht der Fall, müssen die Ergebnisse teilweise neu interpretiert werden oder im schlimmsten Fall der Indikator ganz entfallen. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn sich der Bedeutungsgehalt so geändert hat, dass keine Rückschlüsse mehr auf den gewünschten Sachverhalt möglich sind. Dies war bei einigen Indikatoren der Fall.

Die Entwicklung in den einzelnen Sektoren (Wohnen, Gewerbe, Handel Dienstleistung und Industrie, kommunale Verbraucher, und Verkehr) und Energieträgergruppen (leitungsgebundene/fossile Energien; erneuerbare Energien) wird durch jeweils mehrere Indikatoren anhand eines zu erreichenden Zielwertes dargestellt. Die Zielwerte wurden aus den Vorgaben des Klimaschutzfahrplan 2010/2020 und dem Klimaziel der Stadt Nürnberg, 40% CO₂ Einsparung bis 2020, entwickelt. Das Indikatorensystem stellt dar, in wie weit der Zielwerte für den jeweiligen Indikator unterschritten, erreicht oder übererfüllt werden. Die einzelnen Indikatoren werden entsprechend einem Wertesystem, das ihre Bedeutung für die Erreichung der Klimaziele der Stadt Nürnberg widerspiegelt, unterschiedlich gewichtet. So hat zum Beispiel die Entwicklung der oberflächennahen Geothermie eine deutlich geringere Bedeutung als die Entwicklung des Stromverbrauchs. In einer Bewertungsmatrix wurde die Gewichtung der verbleibenden 26 Indikatoren in den vier Sektoren und zwei Energieträgergruppen dargestellt.

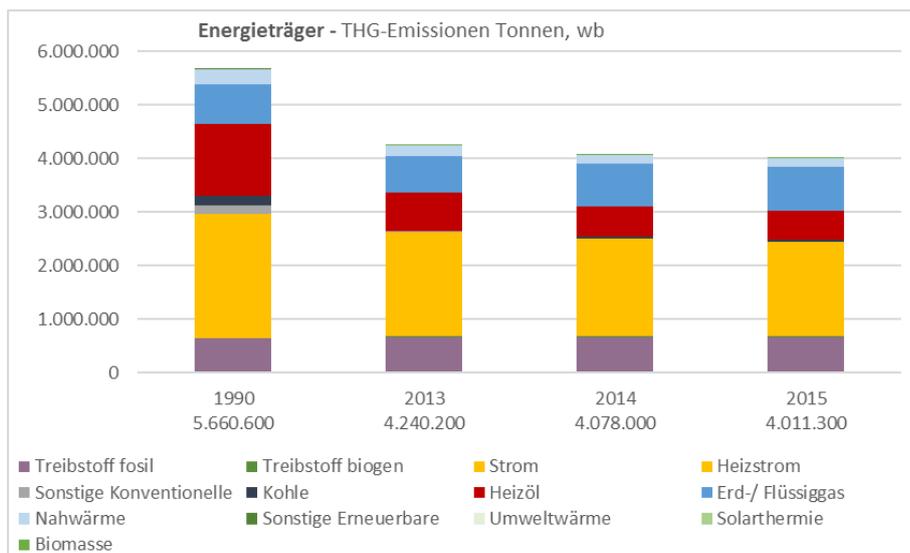
3 Ergebnisse Monitoringsystem

Beim aktuellen Monitoring stehen in der Zeitreihe die Jahre 1990 und 2013-2015 zu Verfügung. Von 1990 bis 2015 verringert sich der Energieverbrauch um 16,2%. Ab 2013 ist ein geringfügiger Rückgang von knapp 1% zu verzeichnen. Die Reduktion erfolgte überwiegend bei Heizöl. Im Jahr 1990 hatte Heizöl den größten Anteil mit 30,4% vor Erdgas mit 21,1% und Strom mit 19,4%. 2015 war der wichtigste Energieträger Erdgas mit 28,6% vor Strom mit 25,7% und Heizöl mit 14,6%. Die Nahwärme (=Fernwärme) hatte 1990 einen Anteil von 7,7% und 2015 von 10,1%. Der Anteil erneuerbarer Energien betrug 1990 1,0% und auch 2015 nur knapp 2,0%. Der Anteil der fossilen Kraftstoffe betrug 2015 18,1%.



Energieverbrauch Energieträger: 1990; 2013-2015

Der Rückgang der THG-Emissionen von 1990 bis 2015 beträgt 29,1%. Die meisten Emissionen werden durch Strom verursacht. Strom hatte 1990 einen Anteil von 41,0% und 2015 von 44,2%.



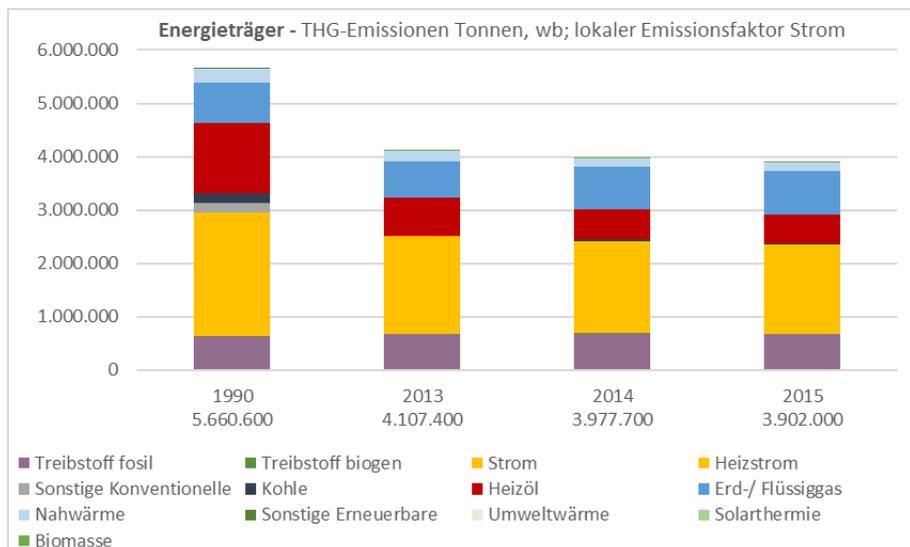
THG Emissionen Energieträger: 1990; 2013-2015

Bei der Berücksichtigung der Stromerzeugung durch die Kraft-Wärme-Kopplung der Nürnberger Fernwärme kann im Klimaschutzplaner ein lokaler Emissionsfaktor für Strom berechnet werden. Dabei werden die Emissionen der KWK-Prozesse anteilig ihrer Wertigkeit der Wärme und dem Strom zugeordnet. Der Emissionsfaktor (g/kWh) für Strom verbessert sich dann wie folgt.

	1990	2013	2014	2015
Bundesstrommix (KSP)	0,874	0,633	0,620	0,600
Lokaler Strommix		0,590	0,586	0,569

Die Bilanzierung mit einem lokalen Emissionsfaktor ergibt keine Bilanz entsprechend dem BSKO-Standard. In die Bilanz des Klimaschutzplaners werden die Ergebnisse mit lokalem Emissionsfaktor nicht integriert, sie dienen nur zur nachrichtlichen Erwähnung.

Die nachfolgende Grafik, zur Überprüfung der Klimaziele der Stadt wurde unter Verwendung des lokalen Emissionsfaktors erstellt.



THG Emissionen Energieträger, lokaler Emissionsfaktor: 1990; 2013-2015

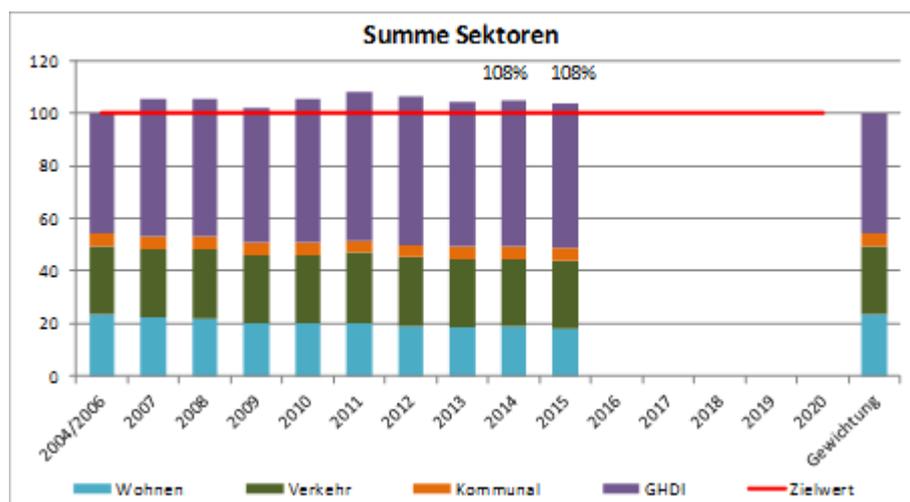
Der Rückgang der THG-Emissionen von 1990 bis 2015 beträgt bei der Verwendung des lokalen Emissionsfaktors nicht 29,1%, sondern 31,1%. Die meisten Emissionen werden durch Strom verursacht. Durch die Berücksichtigung des lokalen Emissionsfaktors verringert sich der Stromanteil an den Emissionen von 44,2% auf 42,6%.

4 Ergebnisse Indikatorensystem

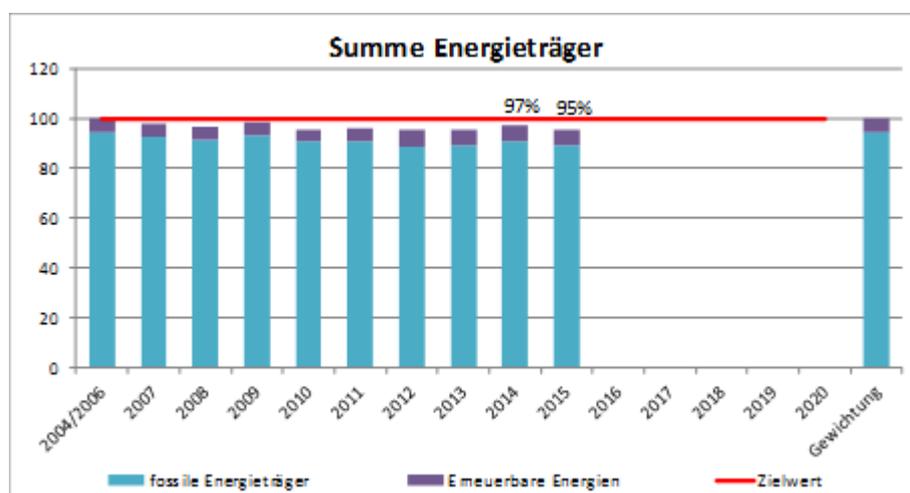
Die energetische Entwicklung der Stadt Nürnberg wird im Indikatorensystem aus zwei Blickrichtungen dargestellt:

- unterteilt nach den Sektoren Wohnen, Verkehr, kommunale Einrichtungen und GHDI
- unterteilt in leitungsgebundenen/fossile Energieträger und erneuerbare Energieträger.

Beide Betrachtungsweisen spiegeln für sich gesehen die gesamte Entwicklung in der Stadt Nürnberg wieder. Die Entwicklung in den einzelnen Sektoren und Energieträgern wird jeweils durch mehrere Indikatoren abgebildet. Diese werden entsprechend ihrer Bedeutung für das Gesamtsystem unterschiedlich gewichtet. Die unterschiedliche Gewichtung der Indikatorengruppe oder des Einzelindikators entspricht seiner Höhe in der rechten Säulen des Diagramms.



Entwicklung Sektoren: 2006-2015

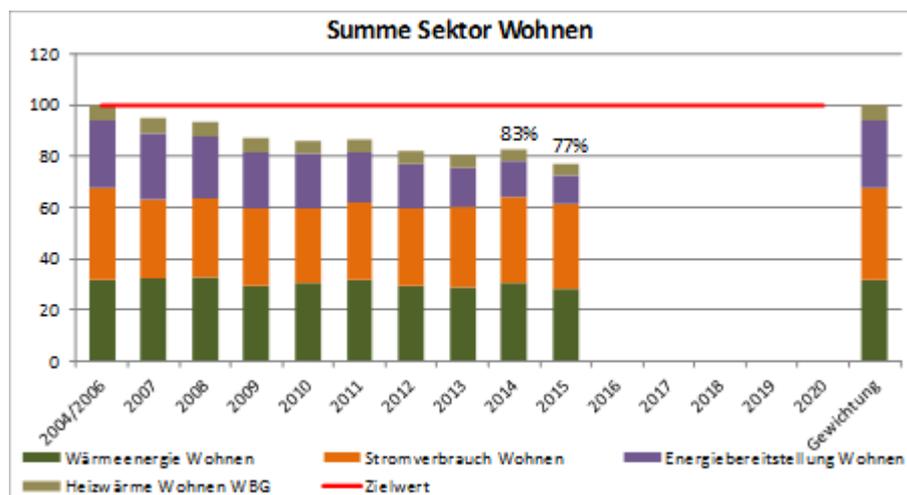


Entwicklung Energieträger: 2006-2015

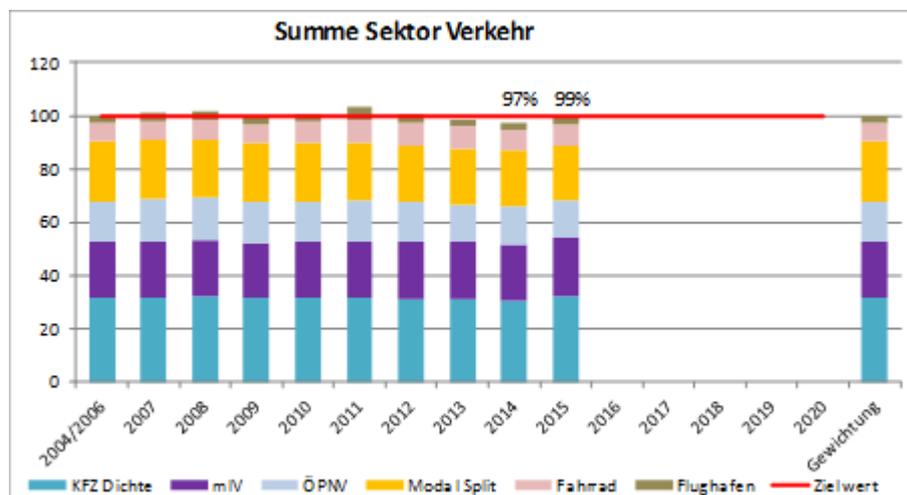
Betrachtungsfeld Sektoren

Die Gesamtbetrachtung der Sektoren führt dazu, dass der Zielwert übererfüllt wird. Die Entwicklung wird daher übertroffen. Die Entwicklung bei den Energieträgern wird die Zielvorgaben nicht erreicht. Innerhalb der beiden Betrachtungsweisen, Sektoren und Energieträger, ist die Entwicklung in den Untergruppen sehr heterogen.

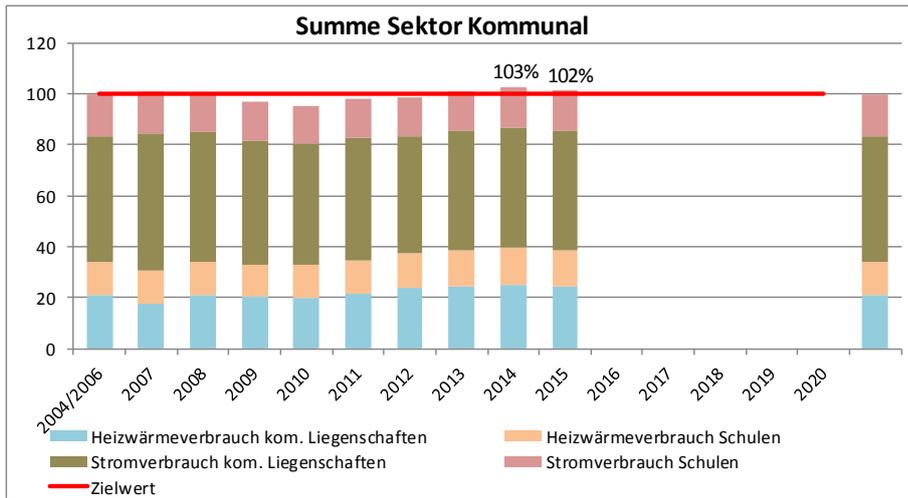
Im Betrachtungsfeld Sektoren werden die Zielwerte im Sektor Wohnen deutlich unterschritten und im Sektor GHDI deutlich überschritten, d.h. der Sektor Wohnen bleibt hinter den Erwartungen des Klimaschutzfahrplans zurück und im Sektor GHDI werden die Erwartungen übertroffen. Im Klimaschutzfahrplan wurde den Sektor Wohnen ein großer Anteil an der CO₂-Reduktion zugeordnet, der trotz umfangreicher Sanierungsmaßnahmen nicht erreicht werden konnte. Zum guten Ergebnis des Sektors GHDI tragen einerseits die niedrigeren Zielvorgaben im Klimaschutzfahrplan bei und in gewissen Maßen auch der Strukturwandel, bei dem teilweise produzierendes Gewerbe (mit höherem Energieverbrauch) von Betrieben des Dienstleistungssektors ersetzt werden. Die Sektoren Verkehr und Kommunal verlaufen in etwa im Zielbereich.



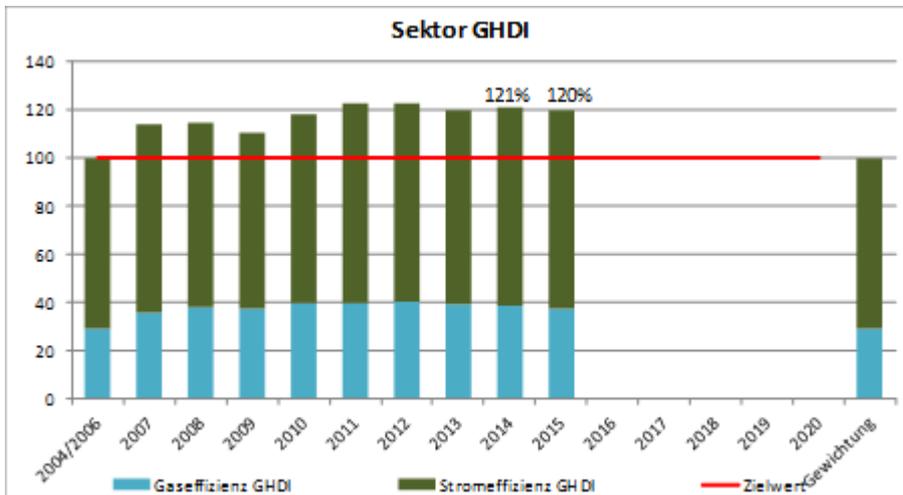
Entwicklung Sektor Wohnen: 2006-2015



Entwicklung Sektor Verkehr: 2006-2015



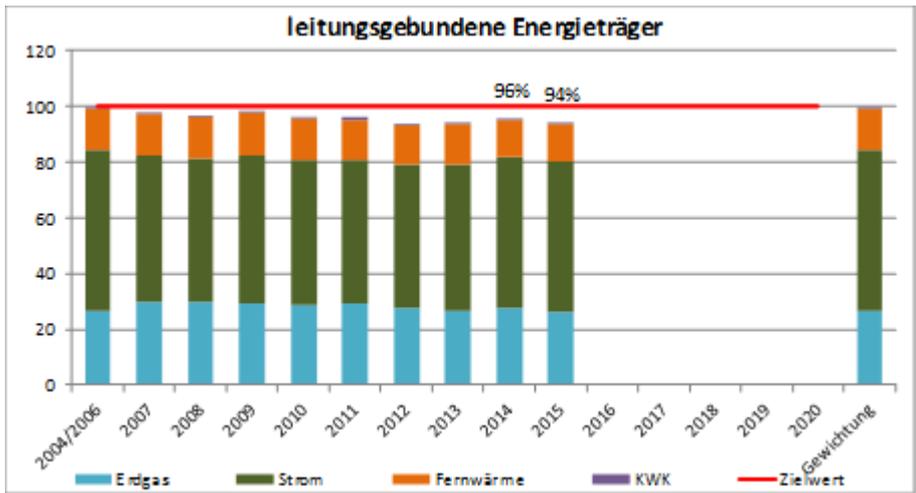
Entwicklung Sektor Kommunal: 2006-2015



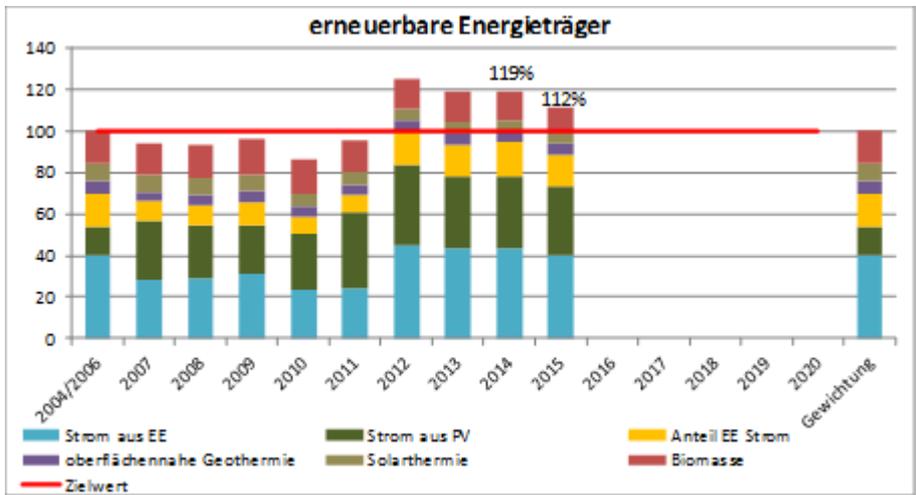
Entwicklung Sektor Kommunal: 2006-2015

Betrachtungsfeld Energieträger

Bei den leitungsgebundenen Energieträgern wird der Zielwert nicht erreicht, d.h. die Entwicklung bleibt hinter den Erwartungen zurück. Bei den erneuerbaren Energieträgern wird der Zielwert deutlich überschritten, die Erwartungen werden übererfüllt. Dies liegt vor allem am starken Zuwachs der regenerativen Stromerzeugung durch Biomasse Kraft-Wärme-Kopplung im Zuge der Fernwärmeerzeugung (seit 2012) und in geringeren Maße auch am Ausbau der Stromerzeugung durch Photovoltaik. Der Ausbau der Solarthermie bleibt hingegen deutlich hinter den Erwartungen zurück. Die Entwicklung bei den leitungsgebundenen Energieträgern hat einen vielfach größeren Einfluss auf das Erreichen der Klimaziele der Stadt Nürnberg als die positive Entwicklung bei den erneuerbaren Energien, deshalb bleibt das Betrachtungsfeld Energieträger insgesamt unter den Zielwerten.



Entwicklung leitungsgebundene Energieträger: 2006-2015



Entwicklung erneuerbare Energieträger: 2006-2015