

CO₂-BILANZ FÜR ESSEN

1990 - 2011



Handeln in einer neuen Klimakultur



Essen.urban
A graphic consisting of five small squares in a row, colored blue, red, purple, orange, and green from left to right.



KLIMA
WERKSTADT
ESSEN

www.klimawerkstadtessen.de

CO₂-Bilanz 1990 - 2011

Inhalt

1.	Ausgangssituation	2
2.	Klimaschutzziele	2
3.	CO ₂ -Monitoring	3
3.1	Bilanzierungsmethode	4
3.2	Bilanzierungsschritte	4
3.3	Systemgrenzen	4
3.4	Datengrundlage	5
4.	Bilanzergebnisse	6
4.1	Endenergie	6
4.2	CO ₂ -Emissionen	8
4.3	Primärenergie	11
4.4	Kommunale Infrastruktur	13
5.	Fazit	15
	Quellen	17
	Impressum	17

CO₂-Bilanz für Essen (1990 – 2011)

1. Ausgangssituation

Die Erforschung des Klimawandels beschäftigt sich mit den Ursachen für den seit Mitte des 18. Jahrhunderts weltweit beobachteten Anstieg der mittleren globalen Luft- und Meerestemperaturen. Das IPCC¹ versucht, den natürlichen und den vom Menschen verursachten („anthropogenen“) Anteil an dieser Entwicklung zu bestimmen. Dabei wurde eine deutliche Abhängigkeit der Temperatur von den Faktoren Kohlendioxidkonzentration (CO₂) und Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre festgestellt. Auch die Gase Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Ozon (O₃) und Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW) tragen zu dieser Entwicklung bei.

Kohlendioxid hat die größte Bedeutung für den Klimawandel [1]. Es entsteht bei Verbrennungsprozessen und wird vom Menschen durch den Einsatz fossiler Energieträger (Mineralöle, Gas, Braunkohle, Steinkohle) bei der Energie- und Wärmeproduktion erzeugt (energiebezogene Emissionen).

Es ist mittlerweile nachgewiesen, dass der Mensch mit seinen modernen Industriegesellschaften einen zentralen Beitrag zum Anstieg der globalen Temperaturen und den daraus folgenden Auswirkungen geleistet hat.

2. Klimaschutzziele

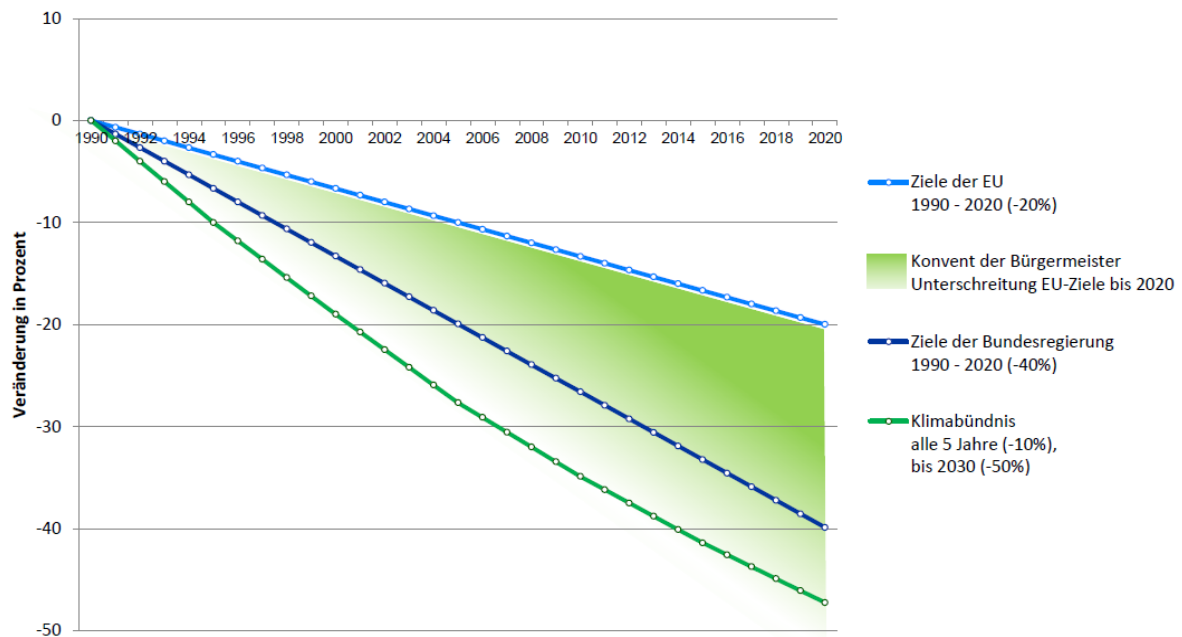
Die Europäische Union, das Klimabündnis europäischer Städte, die Bundesregierung und der Konvent der Bürgermeister haben konkrete Klimaschutzziele vereinbart (Abb.1). Die Bundesregierung hat sich im Rahmen ihres Integrierten Klima- und Energieprogramms (IEKP) zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 40 Prozent zu senken. Mengenmäßig betrifft dies vor allem das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂), von dem in Deutschland derzeit ca. 9,1 Tonnen pro Kopf und Jahr erzeugt werden.

Der Ausstoß von Klimagasen ist weltweit sehr ungleich verteilt. Während z.B. ein US-Amerikaner durchschnittlich 19,9 Tonnen CO₂ pro Jahr davon emittiert, beträgt der spezifische CO₂-Ausstoß in Indien nur 1,2 Tonnen pro Person. Um die mittlere Erderwärmung auf max. 2 Grad Celsius zu beschränken, müssen die CO₂-Emissionen so schnell wie möglich auf weniger als jährlich 2,5 Tonnen pro Kopf reduziert werden.

Die CO₂-Emissionen sind von Kommune zu Kommune unterschiedlich hoch. Sie hängen stark von der Struktur des lokalen Gewerbes und der Industrie ab. Im Rahmen des Klimaschutzgesetzes NRW wird angestrebt, dass alle Kommunen eine CO₂-Bilanz („CO₂-Fußabdruck“) erstellen sollen. Sie ist Voraussetzung zur Förderung von kommunalen Klimaschutzkonzepten durch den Bund und für die Förderung des European Energy Award (EEA) durch das Land Nordrhein-Westfalen [2].

¹ IPCC: Intergovernmental Panel of Climate Change. Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaveränderungen; ein von den Regierungen unabhängiges wissenschaftliches Gremium, bei dem Wissenschaftler der ganzen Welt mitwirken.

Abb.1: Klimaschutzziele in Europa



3. CO₂-Monitoring

Um die Einhaltung der angestrebten Klimaschutzziele zu überprüfen, verwenden der Bund, das Land Nordrhein-Westfalen und die meisten Städte unterschiedliche Instrumente. So werden als Monitoringinstrumente die Umweltökonomische Gesamtrechnung (UGR) des Bundes [3], die Energie- und CO₂-Bilanz des Landes Nordrhein-Westfalen [4] und die CO₂-Bilanzen der Kommunen eingesetzt. Die Ergebnisse dieser drei Instrumente sind leider nicht vergleichbar, da unterschiedliche Berechnungsverfahren zum Einsatz kommen.

Das Land NRW hat allen Kommunen die Bilanzierungssoftware **ECOREgion** der Firma **ECOSPEED** Zürich zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um ein Online-Tool, mit dem die energiebezogenen CO₂-Emissionen dargestellt werden können. Die Klimagase Methan, Lachgas, FCKW und Ozon werden hierbei nicht betrachtet.

Die Berechnung von CO₂-Emissionen basiert auf der Erhebung von Struktur- und Verbrauchsdaten der Wirtschaft, der Verwaltung, sowie der privaten Haushalte und berücksichtigt auch den Sektor Verkehr. Die der Berechnung zugrunde liegenden Daten stehen zum Teil erst mit einer Verzögerung von bis zu 2 Jahren zur Verfügung. Die Stadt Essen legt hiermit eine CO₂-Bilanz für die Jahre 1990 bis 2011 vor und wird diese weiter fortschreiben.

3.1 Bilanzierungsmethode

Die Abschätzung von CO₂-Emissionen für die Stadt Essen erfolgt grundsätzlich nach dem **Verursacherprinzip**. Ziel dieser Methode ist es, die von im Stadtgebiet angesiedelten Haushalten, Wirtschaftsbetrieben und Fahrzeugen in die Atmosphäre abgegebene CO₂-Menge darzustellen. Dabei werden alle Emissionen betrachtet, die von diesen global, d.h. auch außerhalb ihres Territoriums verursacht werden. Das Klimabündnis europäischer Städte und das Managementsystem „European Energy Award“ (EEA) fordern eine Betrachtung nach dem **„Life Cycle Assessment-Ansatz (LCA)“**, d.h., es werden auch die Vorketten für die Energiebereitstellung in die Berechnung einbezogen (Förderung, Aufbereitung und Transport der Energieträger).

Die vorliegende Bilanz wurde im Wesentlichen mit Daten zur Bevölkerung, zur Wirtschaftsstruktur, zur Kfz-Zulassung, zu Energielieferungen der in Essen produzierenden Energieversorgungsunternehmen (EVUs) und zum Energieverbrauch der städtischen Infrastruktur erstellt.

3.2 Bilanzierungsschritte

Es wird zunächst eine **Startbilanz** auf der Basis der Einwohner und der Beschäftigten erzeugt. Mit spezifischen Daten (pro Kopf) aus der Bundesstatistik wird ein Gesamtenergieverbrauch der innerhalb der Stadt wohnenden und arbeitenden Menschen berechnet und als CO₂-Größe dargestellt. Die Pro-Kopf-Daten werden aus absoluten Werten auf Bundesebene (Mineralölverbrauch, Fahr- und Transportleistungen, produzierte Güter u.a.) ermittelt, die auf die Einheit pro Einwohner/in oder pro Beschäftigte/r je Branche umgerechnet werden.

Die so berechnete Gesamtemission bildet nicht den realistischen CO₂-Ausstoß ab, sondern stellt einen **Referenzwert** dar, der die Emissionen von Essen mit Hilfe von bundesweiten Mittelwerten abschätzt.

Diese Berechnung ist aufgrund ihrer statistischen Unsicherheiten nicht als Grundlage für Klimaschutzmaßnahmen geeignet. Daher wird in einem zweiten Schritt eine **Endbilanz** erstellt, die die in der jeweiligen Stadt herrschenden Bedingungen realitätsnah widerspiegelt. Hierzu werden bekannte Verbrauchs- und Strukturdaten aus den Bereichen Haushalte, Industrie, Gewerbe, kommunale Gebäude und Infrastruktur und Verkehr erfasst. Da nicht alle benötigten Daten mit dem Raumbezug Stadt verfügbar sind, werden die Datenlücken mit bundesweit erhobenen Kenngrößen aus der Startbilanz ausgefüllt.

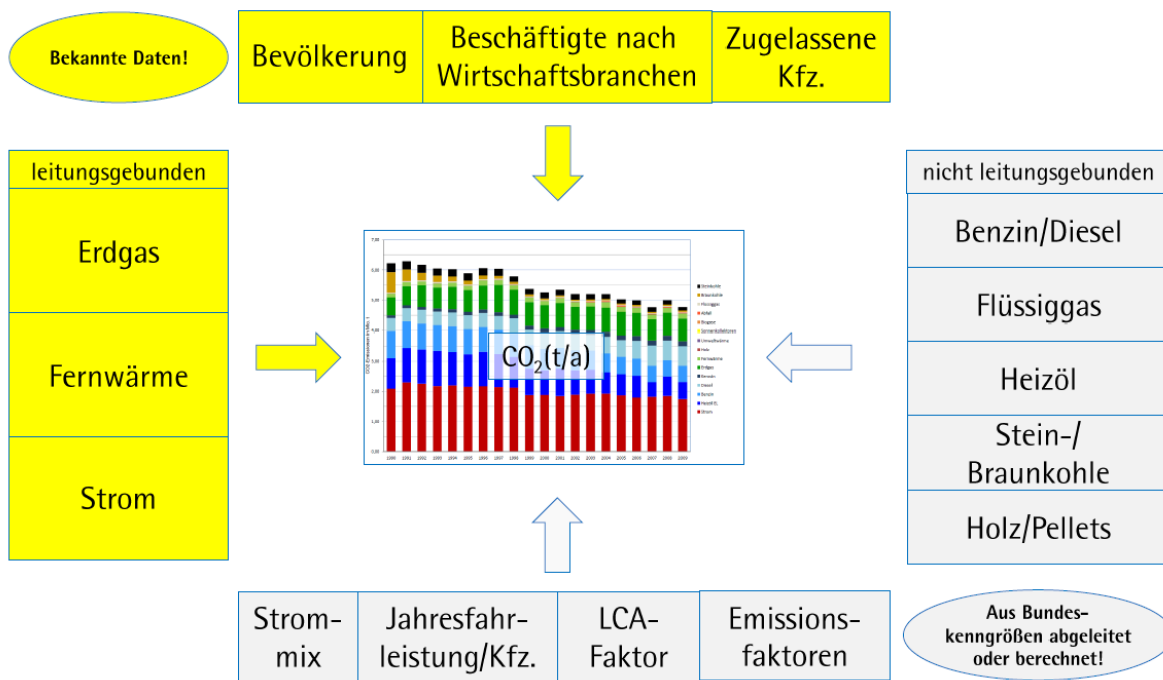
Aus der Bilanz können die Entwicklung des Verbrauchs an **End- oder Primärenergie** und die hierdurch erzeugten **CO₂-Emissionen** absolut (t CO₂/Jahr) oder als spezifische Größe **pro Einwohner** abgelesen werden. Es ist eine Darstellung nach **Sektoren** (Wirtschaft, Verkehr, Haushalte, öffentliche Verwaltung) oder für die einzelnen **Energieträger** möglich.

3.3 Systemgrenzen

Bei der Bewertung der Bilanzierungsergebnisse muss berücksichtigt werden, dass der Berechnung ein vereinfachtes Emissionsmodell zugrunde liegt. Aus dem Verbrauch von Primärenergieträgern und Emissionsfaktoren wird ein CO₂-Ausstoß abgeleitet.

ECOREgion erfasst ausschließlich konsumierte „Endenergie“. Andere Emissionen, die nicht aus Verbrennungsprozessen stammen (z.B. Industrie, Lösemittel, Landwirtschaft, Abfall), werden nicht betrachtet. Auch **Großverbraucher** mit regionaler Bedeutung, wie z.B. die TRIMET AG (Aluminiumproduktion) und die Essener Krankenhäuser, können nicht einzeln abgebildet werden. Ihre Emissionsanteile fließen weitgehend über die Darstellung der lokalen Stromlieferungen in die Berechnung ein. Großverbraucher sind nach Angaben des RWE in Essen zu deutlich mehr als 70% am Gesamtstromverbrauch beteiligt. Private Haushalte erreichten Anteile von < 25%.

Abb.2: Datenbasis für die CO₂-Bilanz



3.4 Datengrundlage

Die Bilanzergebnisse stützen sich zu 44 % auf bundesweit erhobene Kenngrößen, wie z.B. den Verbrauch von Öl, Kohle, Steinkohle oder den Kraftstoff-Mix „Benzin, Diesel, Flüssiggas, Erdgas“ (Abb. 2). Sie beruhen zu 56 % auf realen, erfassten Daten aus Essen. Für das Stadtgebiet wurden die bekannten Verbrauchsdaten der **leitungsgebundenen** Energieträger Erdgas, Strom und Fernwärme eingesetzt.

Informationen des RWE über den hohen Anteil an Wasserkraft, oder den geringeren Beitrag des Atomstroms ließen sich räumlich nicht zuordnen und konnten daher nicht in die Berechnung einfließen. Durch die Liberalisierung des Strommarktes war es nicht möglich, den Energieträger-Mix aller am Essener Strommarkt vertretenen Energieversorgungsunternehmen (EVUs) zu bestimmen.

Für die **nicht leitungsgebundenen** Energieträger (Öl, Steinkohle, Braunkohle, Flüssiggas) stehen Verbrauchsdaten auf Bundesebene zur Verfügung, lassen sich der einzelnen Stadt

jedoch nicht zuordnen. Hier greift die Bilanzierungssoftware auf bundesweite Mittelwerte aus der Startbilanz zurück (kWh pro Einwohner oder kWh pro Beschäftigter/-m).

Die Bilanzergebnisse sind **nicht klimabereinigt**. Das heißt, die Verbrauchs- und Emissionswerte entsprechen den Mengen, wie sie über die Versorgungsnetze bereitgestellt wurden. Kühle oder wärmere Jahre können sich in der Zeitreihe durch Höhen und Senken abzeichnen. Der Klimaeinfluss wird zusätzlich durch konjunkturelle Schwankungen überlagert.

Die **Großverbraucher** haben auf die Bilanz aufgrund ihres hohen Anteils am Energieverbrauch einen deutlichen Einfluss. Hier bestehen Sonderverträge mit verschiedenen Energieversorgern, deren Liefermengen zurzeit noch nicht vollständig bekannt sind. Informationen liegen für die Trimet AG in Essen-Vogelheim vor. Sie erreichte zwischen 1990 und 2011 im Mittel einen Anteil von knapp 39 % am Gesamtstromverbrauch. Der Stromverbrauch der Aluminiumhütte hebt die CO₂-Emissionen auf ein relativ hohes Niveau. Konjunkturelle Schwankungen erschweren die Darstellung von Trends. Daher wird die CO₂-Bilanz der Stadt Essen hier mit Verweis auf die eigene CO₂-Bilanz der Trimet AG ohne die Essener Aluminiumhütte vorgelegt [5].

Aus all diesen Gründen wird verständlich, dass eine CO₂-Bilanz umso aussagekräftiger wird, je länger die bilanzierte Zeitreihe ist. Mit dem Bilanzzeitraum von mittlerweile 21 Jahren sind Verläufe der CO₂-Emissionen nunmehr mit hoher Genauigkeit ablesbar.

4. Bilanzergebnisse

4.1 Endenergie

Der **Endenergieverbrauch** ist von 17.172 GWh in 1990 um 3.394 (-19,8%) auf 13.778 GWh in 2011 zurückgegangen (Tab. 1/Abb. 3).

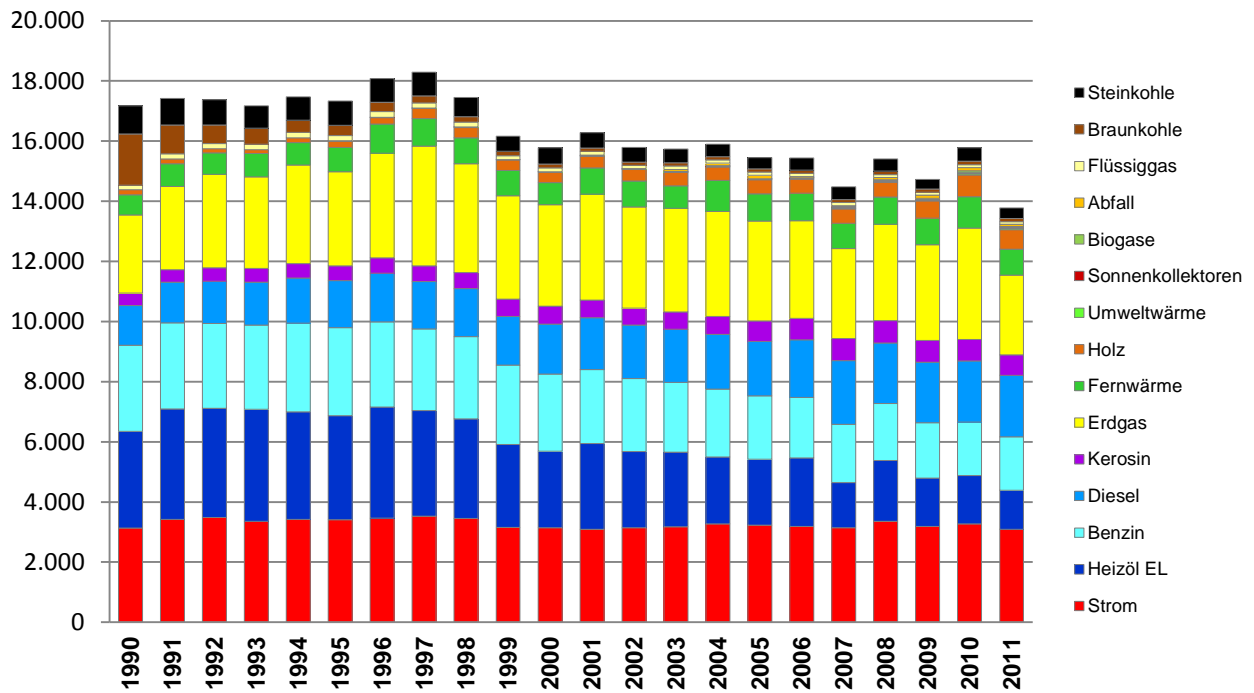
Der **Stromverbrauch** steht in Essen mit **3.085,33 GWh** (2011) an erster Stelle und ist zwischen 1990 und 2011 um 44 GWh (-1,4%) zurückgegangen (Tab. 1).

Erdgas rangiert mit einem Verbrauch von 2.647,91 GWh (2011) an zweiter Position und hat im gleichen Betrachtungszeitraum um rund 48,73 GWh (1,87%) zugelegt.

Der Einsatz von **Stein-, Braunkohle** (-82,6%) und **Heizöl** (-59,5%) ist, dem Bundestrend entsprechend, deutlich auf dem Rückzug.

Die **Fernwärme** hat zwischen 1990 und 2011 um gut 29% (+198,14 GWh) zugelegt .

Abb. 3: Endenergieverbrauch 1990 – 2011 (ohne Vorketten, GWh)



Die Nutzung von **Sonnenenergie, Biogas** und **Umweltwärme** hat in Essen ab 1995 eingesetzt und ist seitdem auf 113,8 GWh gestiegen. Der **Holzverbrauch** hat sich von 169,54 GWh seit 1990 mehr als verdreifacht (+279,4%) und lag 2011 bei 643,37 GWh.

Beim Sektor **Verkehr** sind ein Mehrverbrauch bei **Diesel** von 726,6 GWh (+54,8%) und eine Verringerung des **Benzinverbrauchs** um 1.089,6 GWh (-37,9%) festzustellen.

Den Bundesdaten zu Folge hat der von der Essener Bevölkerung verursachte **Kerosinverbrauch** um ca. 263 GWh (+63,4%) zugenommen.

Bezieht man die Vorketten der Energiebereitstellung in die Betrachtungen mit ein (LCA-Ansatz), so lag der **Primärenergieverbrauch** der Stadt Essen bei **25.354,79 GWh** in **1990** und bei **20.397,22 GWh** im Jahr 2011. In diesen 21 Jahren hat sich der Energiebedarf mit Vorketten um knapp **5,0 Mio. GWh (19,6%)** verringert.

Der Stromverbrauch ist in Essen, verglichen mit dem Bundesdurchschnitt, überdurchschnittlich hoch. Einen wesentlichen Beitrag leisten hierzu die in Essen ansässigen Industriebetriebe (ohne Trimet AG) und der im Essener Stadtgebiet vorhandene überdurchschnittliche Anteil an **Nachtstromheizungen**.

Im Jahr 2011 wurden 39.299 MWh **erneuerbare Energien** nach dem EEG-Gesetz in das Essener Stromnetz eingespeist. Bei einem Endenergieverbrauch von 3.085.335 MWh Strom entspricht dies einem Anteil von 1,24% am Gesamtstromverbrauch in Essen (Endenergie).

Tab.1: Endenergieverbrauch 1990 – 2011, Veränderungen (absolut und in %)

Energieträger	1990	2011	1990 - 2011	
	GWh			%
Strom	3.129,29	3.085,33	-43,95	-1,4
Heizöl EL	3.213,22	1.299,45	-1.913,77	-59,5
Benzin	2.868,07	1.778,48	-1.089,59	-37,9
Diesel	1.324,82	2.051,41	726,59	54,8
Kerosin	414,11	676,75	262,64	63,4
Erdgas	2.599,18	2.647,91	48,73	1,87
Fernwärme	670,00	868,14	198,14	29,5
Holz	169,54	643,37	473,84	279,4
Umweltwärme	0,00	41,19	41,19	
Sonnenkollektoren	0,00	33,76	33,76	
Biogase	0,00	38,85	38,85	
Abfall	0,00	65,51	65,51	
Flüssiggas	141,88	88,27	-53,61	-37,7
Braunkohle	1.707,79	109,71	-1.598,09	-82,6
Steinkohle	933,71	349,46	-584,25	
	17.171,60	3.777,59	-3.394,00	-19,8

Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch in der Stadt wird sich am Bundesdurchschnitt von > 17 % in 2011 orientieren. Er lässt sich jedoch nicht genauer bestimmen, da die Marktanteile der verschiedenen in die Stadt liefernden Energieversorgungsunternehmen und deren Energiemix nicht bekannt sind.

4.2 CO₂-Emissionen (LCA)

Bei der nachfolgenden Darstellung der CO₂-Emissionen werden die Vorketten (Erschließung und Bereitstellung) einbezogen. Der Stadt Essen sind 1990 Emissionen in Höhe von insgesamt ca. **6,32 Mio. t CO₂** zuzuordnen. In 2011 waren es noch **4,46 Mio. t** (Abb. 4). Dies entspricht einer Verringerung um **1,86 Mio. t (-29,4%)** gegenüber dem Basisjahr. Die Treibhausgasemissionen haben sich im Mittel um **85.054 t (1,3%)** pro Jahr reduziert. Den größten Anteil an der ausgestoßenen CO₂-Menge erreicht der Stromverbrauch mit 38,5%. Die Energieträger Erdgas (15,1%), Diesel (13,2%), Benzin (11,9%) und Heizöl (9,2%) folgen mit Abstand (Abb. 5).

Die Pro-Kopf Emissionen sind bei dieser Betrachtung zwischen **1990** und **2011** von **10,09 t** auf **7,80 t/Einwohner** zurückgegangen. Dies entspricht einer **Minderung** um **2,29 t/EW (-23,0%)**.

Der CO₂-Ausstoß der Stadt Essen von 4,46 Mio. t in 2011 kann den Sektoren Wirtschaft (40%), Haushalte (28%), Verkehr (31%) und kommunale Gebäude (1%) zugeordnet werden (Abb. 6). Die seit 1990 fortschreitende Verringerung der CO₂-Emissionen erreichte 2011 den Wert von

1,79 Mio. Tonnen jährlich. Dabei ergeben sich für die Sektoren Wirtschaft, Haushalte, Verkehr und Kommunale Gebäude Reduktionen zwischen 3,2 und 54,2 % (Abb. 7).

Abb. 4: CO₂-Emissionen Essen 1990 – 2011
Angaben in Mio. t/Jahr

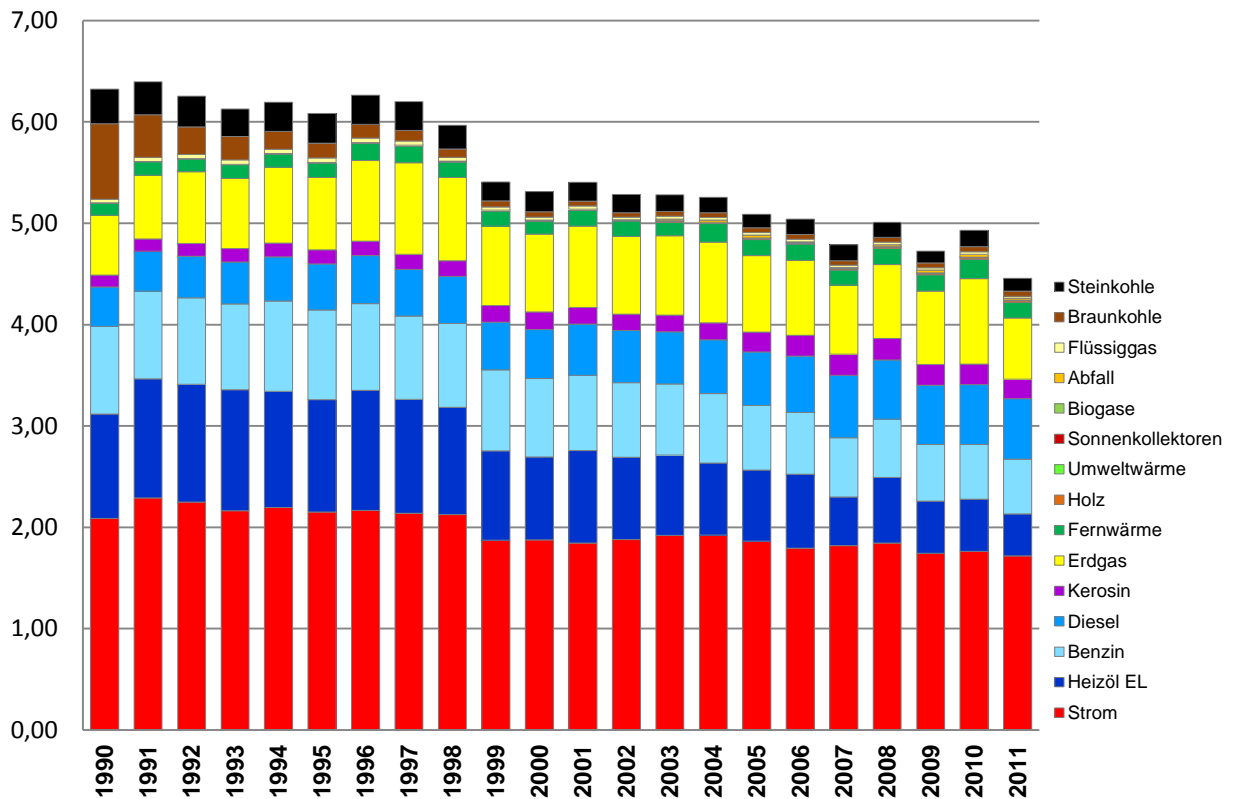


Abb. 5: CO₂-Emissionen nach Energieträgern (Anteile in %)

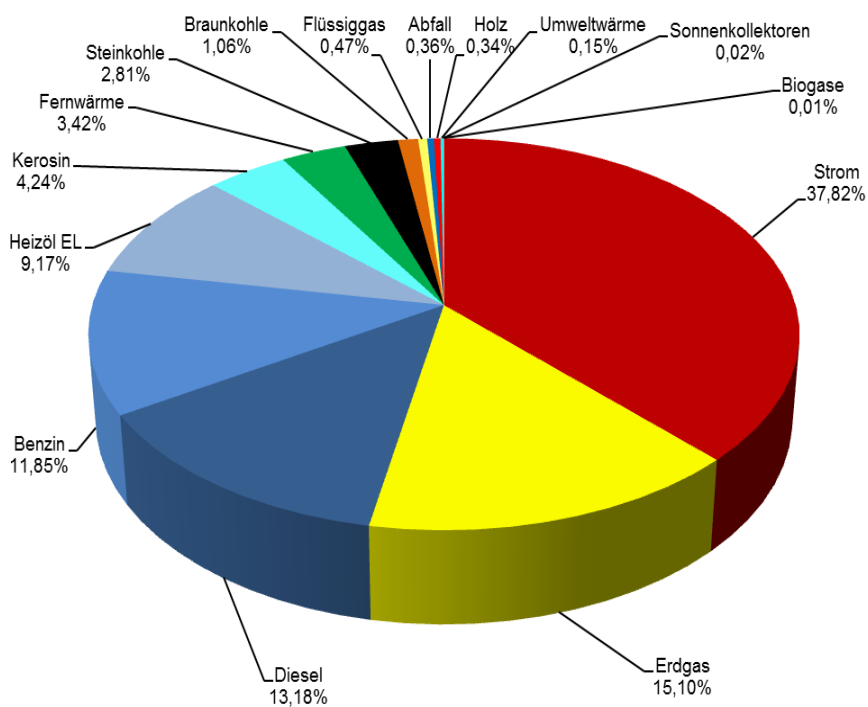


Abb. 6: CO₂-Emissionen 2011 nach Sektoren (LCA)

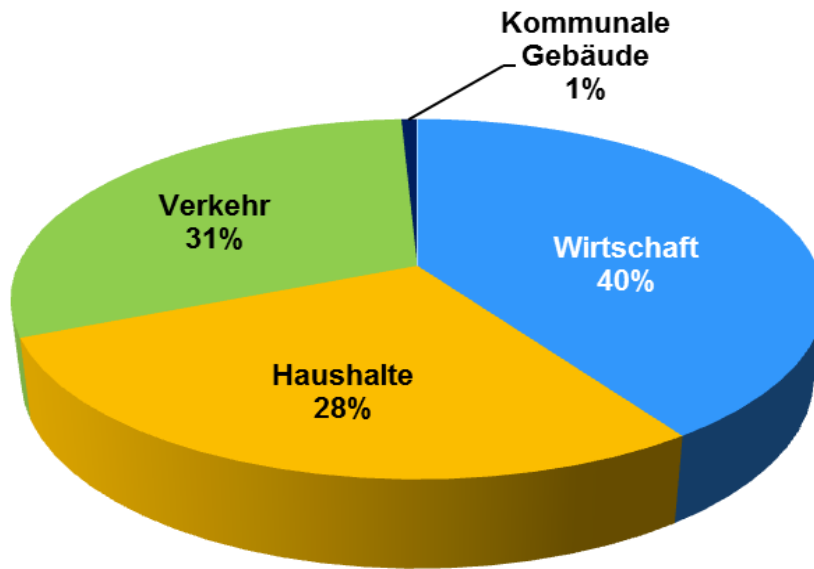
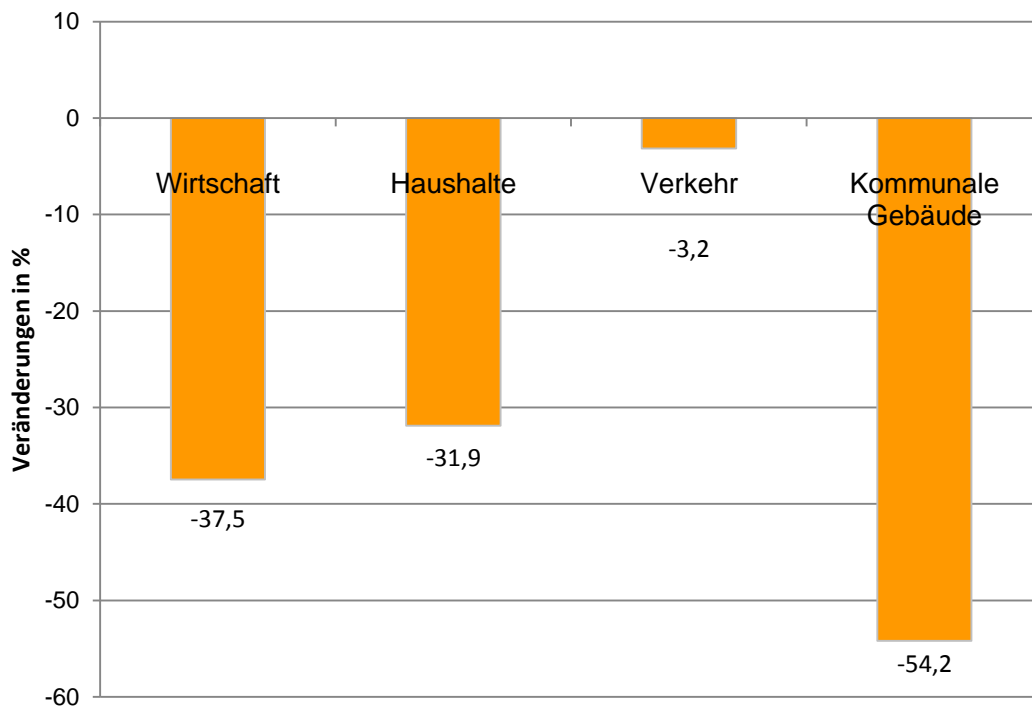


Abb. 7: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Sektoren (Vergleich 1990 und 2011)
Angaben in %



4.3 Primärenergie

Die Darstellung der **CO₂-Emissionen** erfolgt mit dem Ziel, den energiebezogenen Klimagasausstoß der Stadt und die Erfolge der getroffenen Maßnahmen im **Gesamtüberblick** zu präsentieren. Hiermit wird eine Gegenüberstellung der kommunalen Ergebnisse mit den auf verschiedenen europäischen Ebenen vereinbarten Klimaschutzzielen möglich (Abb. 13).

Die Betrachtung des **Primärenergieeinsatzes** kann Detailinformationen zu einer differenzierten Erfolgskontrolle für die Vergangenheit und Erkenntnisse für die Entwicklung neuer Strategien liefern.

Die Entwicklung des Einsatzes der verschiedenen Energieträger zeigt neben der Verringerung des **Primärenergieverbrauchs** seit 1990 (-5,4 Mio. MWh) mit Ausnahme des Verkehrssektors eine deutliche Verschiebung in Richtung der umweltfreundlichen Energieträger (Abb. 8, 9).

Bei der Erzeugung von **Raumwärme** ist ein deutlicher Einbruch des Heizölverbrauchs und eine Zunahme des Einsatzes von Erdgas, Fernwärme und erneuerbarer Energieträger zu beobachten. Die Versorgung des Stadtgebietes mit Fernwärme hat um ca. 30 GWh pro Jahr zugelegt. Die Verringerung des Kohleverbrauchs kann allerdings nur zu einem kleinen Teil auf die Umstellung von Heizungsanlagen zurückgeführt werden. Die aus Bundeskennzahlen abgeleiteten Werte beinhalten nämlich u.a. die Energiebereitstellung für die Stromproduktion.

Im Sektor **Verkehr** kommt es im Betrachtungszeitraum zu einer Verringerung des jährlichen Gesamtverbrauchs um ca. 194 GWh. Der Einsatz von Benzin ist seit 1990 deutlich zurückgegangen. Der Verbrauch von Diesel, Kerosin und Erdgas ist dagegen signifikant angestiegen.

In den Abbildungen 8 und 9 wird der Primärenergieverbrauch aller Energieträger den entsprechenden **CO₂-Emissionen** gegenübergestellt. Die deutliche Verringerung des Endenergieverbrauchs korrespondiert mit den CO₂-Emissionen und lässt im Ansatz die sich vollziehenden Substitutionsprozesse mit Verlagerung auf umweltfreundliche Energieträger erkennen.

Abb. 8: Entwicklung des Primärenergieeinsatzes nach Energieträgern (Vergleich 1990 und 2011)
Angaben in GWH/Jahr

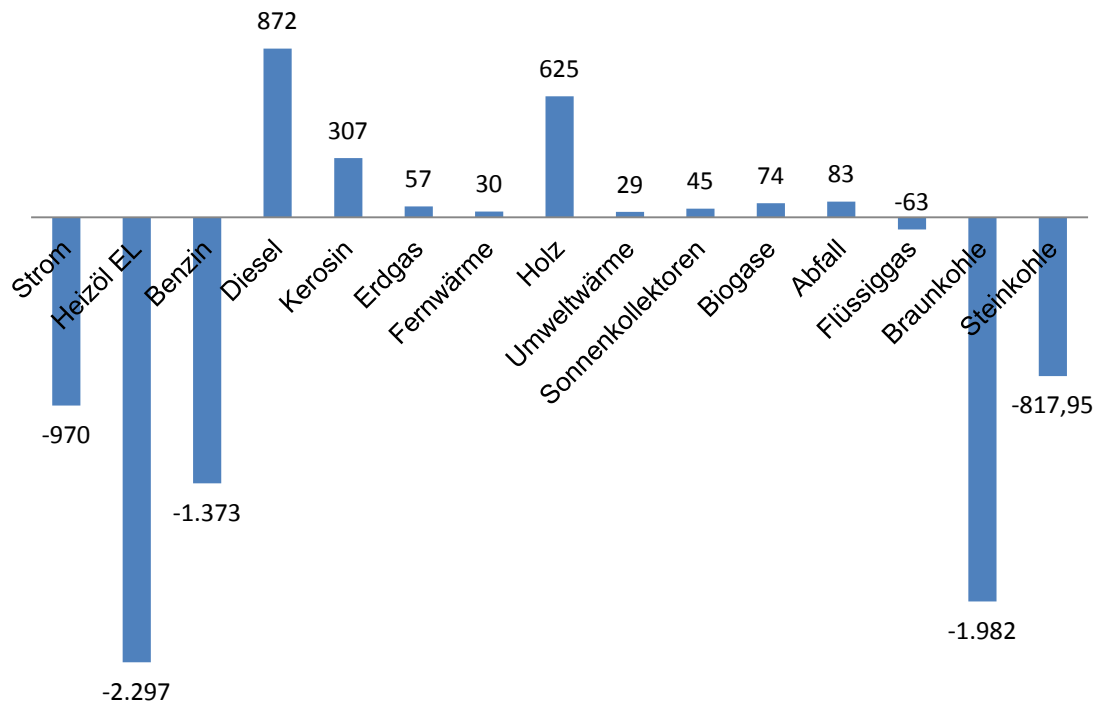
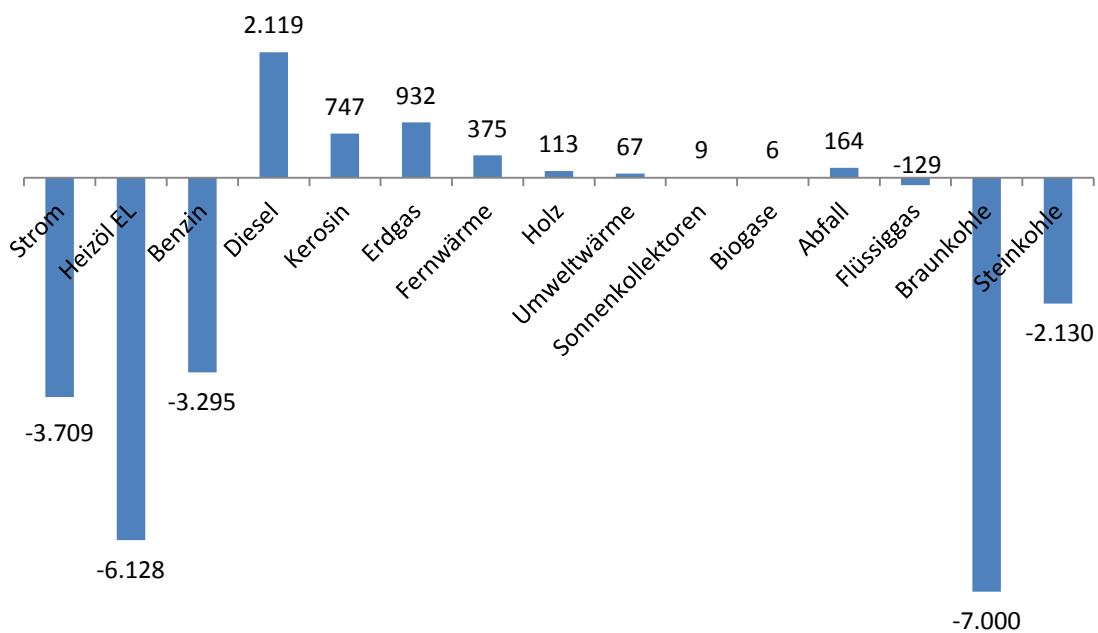


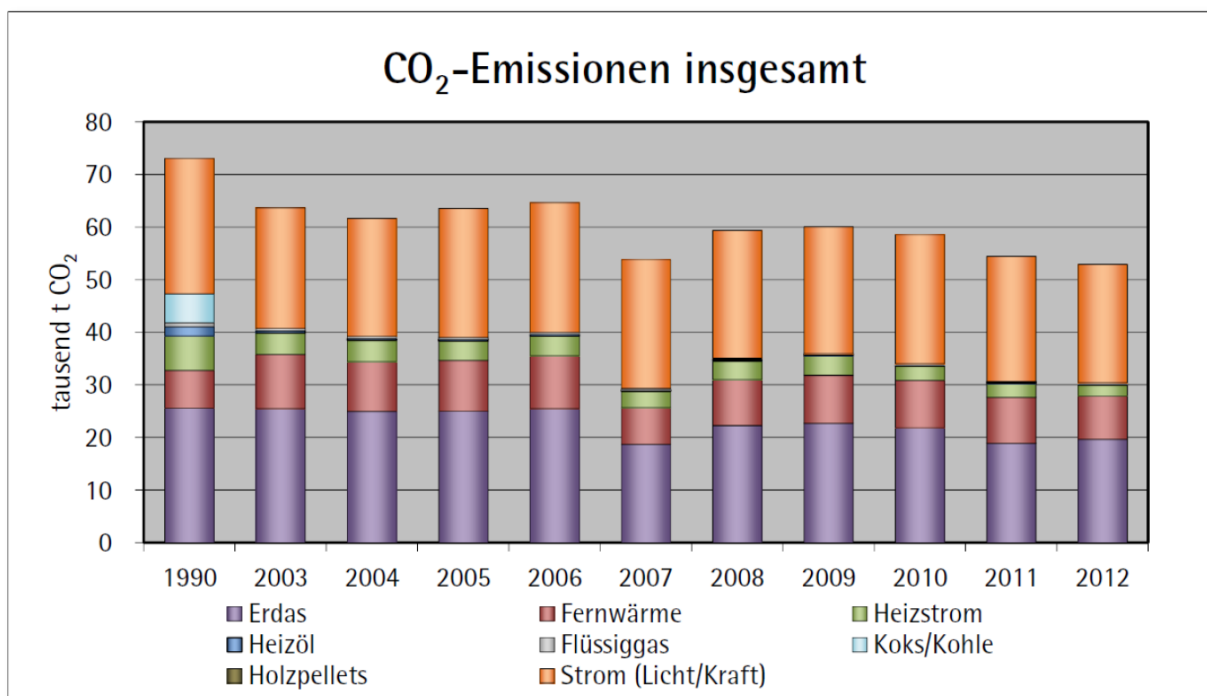
Abb. 9: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Energieträgern (Vergleich 1990 und 2011)
Veränderungen in t CO₂/Jahr



4.4 Kommunale Infrastruktur

Die CO₂-Emissionen der kommunalen Infrastruktur werden wiederkehrend durch die Immobilienwirtschaft der Stadt Essen ermittelt und veröffentlicht [6, 7]. Der CO₂-Ausstoß ist von ca. 73.000 t in 1990 um ca. 19.000 t/Jahr auf ca. 53.000 t in 2011 zurückgegangen (Abb. 10). Das entspricht einer Minderung um 27,4 %. Dieser Effekt ist einerseits auf die zunehmende Energieeffizienz im Gebäudebestand und andererseits auf die Substitution von Kohle, Koks, Heizöl und Speicherstrom durch umweltfreundliche Energieträger zurückzuführen.

Abb. 10: CO₂-Emissionen der kommunalen Infrastruktur 1990 – 2012 [7]



Koks und Kohle werden seit 2003 in Essen nicht mehr genutzt. Der Einsatz an Speicherstrom ist seit 1990 um mehr als 59% zurückgegangen (Abb. 11).

Eine nähere Betrachtung der Essener Entwicklung seit 1990 ist anhand des Endenergieeinsatzes möglich (Abb. 12). Die Verringerung des Energieverbrauchs ist langjähriger Handlungsschwerpunkt der Stadt Essen. Um die Erfolge dieser Strategie zu verdeutlichen, wurden die Einzeldaten des Jahres 1980 als Beispiel eingefügt.

Der scheinbar deutliche Rückgang des Energieeinsatzes zwischen 1997 und 2001 hängt mit der Umstrukturierung der Stadt Essen zum Konzern zusammen. In dieser Phase wurden zahlreiche Fachämter in städtische Gesellschaften umgewandelt, z.B. die Sport- und Bäderbetriebe (1997), die Entsorgungsbetriebe (1998) und das Essener Systemhaus (2001). Die Energieversorgung der Stadttöchter wird nicht oder nur teilweise über die Immobilienwirtschaft abgerechnet und erscheint in den Jahren nach Ausgründung nicht mehr in den kommunalen Zahlen.

Der Endenergieverbrauch der Stadt Essen ist zwischen 1990 und 2011 um insgesamt 120 Mio. kWh (-30,85%) gesunken. Dieser Verlauf wird deutlich von Witterungseinflüssen überlagert. So ist z.B. der niedrige Verbrauch des Jahres 2007 auf ein sehr warmes Jahr mit geringem Heizbedarf zurückzuführen. In kalten Wintern nehmen die Emissionen spürbar zu.

Abb. 11: Energieträgereinsatz für Raumwärme, kommunale Infrastruktur (Mio. kWh)
Vergleich 1990 und 2011

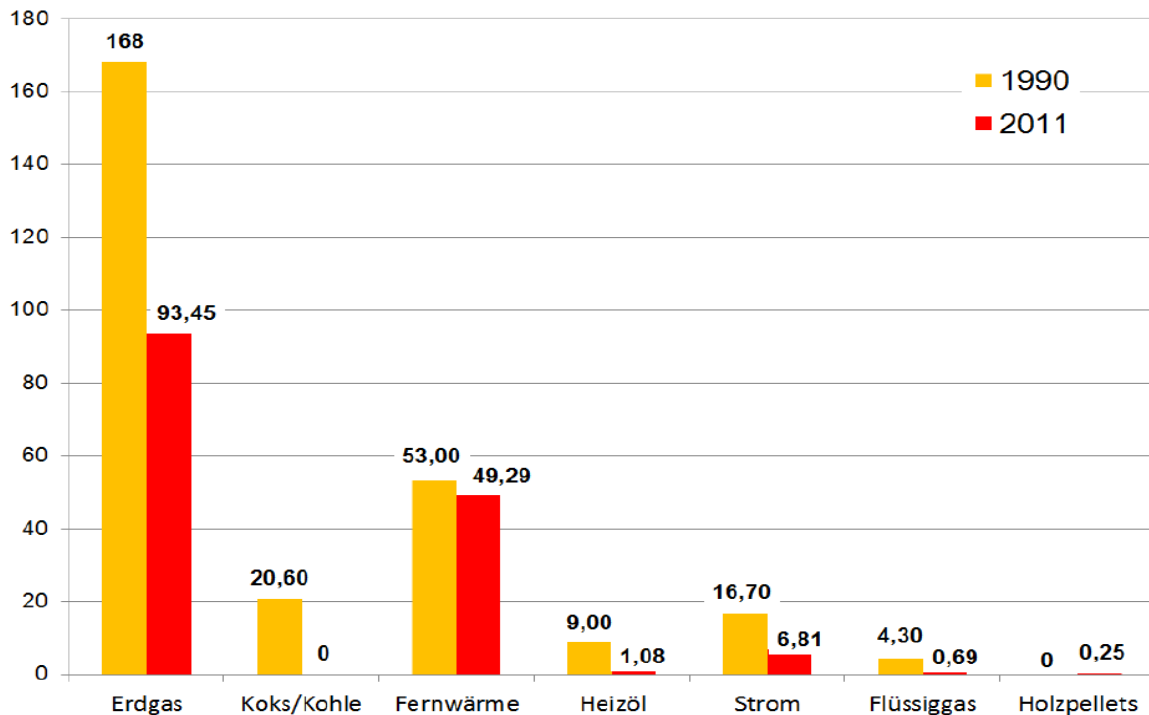
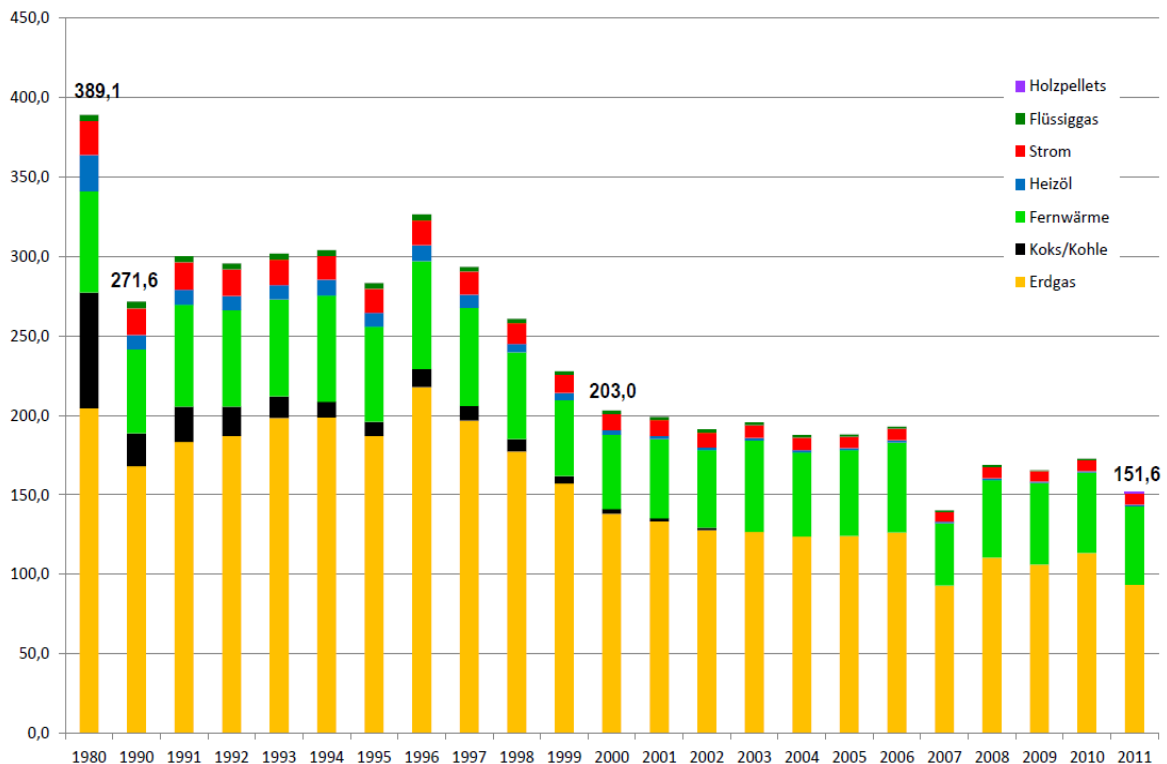


Abb. 12: Endenergieverbrauch der kommunalen Infrastruktur 1980, 1990 – 2011



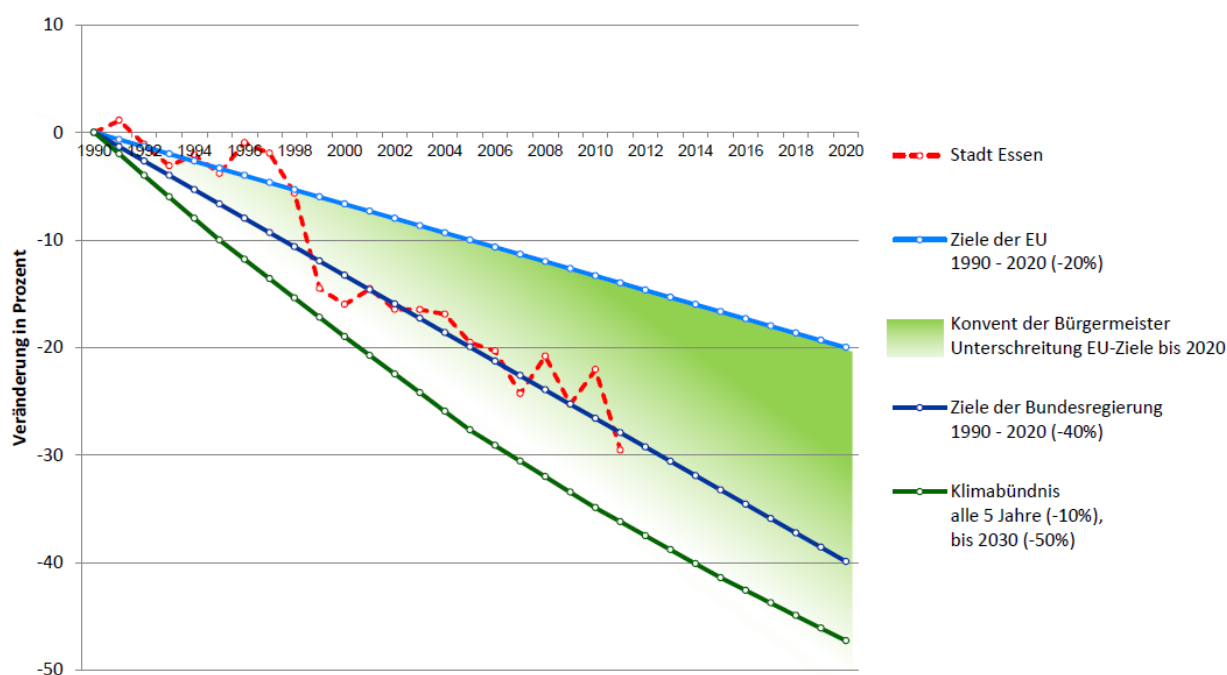
Eine weitere Reduktion der Emissionen ist aus Sicht der Bilanzierung möglich, wenn die noch mit Speicherstrom beheizten städtischen Gebäude auf Fernwärme, Erdgas oder Holzpellets umgestellt werden könnten. Dabei kann der Einsatz von Erdgas durchaus empfohlen werden. Ein zunehmender Anteil von Erdgasheizungen im Stadtgebiet hat durch deren sauberere Verbrennung auch jenseits der CO₂-Bilanz sehr positive Auswirkungen auf die Immissionsbelastung der Menschen mit Feinstaub und Stickoxiden in der Stadt.

5 Fazit

Die CO₂-Emissionen der Stadt Essen sind im Vergleich zum letzten Berichtszeitraum (1990 – 2009) weiter gesunken. Die Gesamtemissionen sind **gegenüber 2009** von 4,77 Mio. t um weitere 0,31 Mio. t jährlich auf **4,46 Mio. t** zurückgegangen. Bei in jenem Zeitraum noch geringfügig sinkender Bevölkerung und weiter steigenden Beschäftigten ist der Pro-Kopf-Ausstoß von **8,28 t** in 2009 auf **7,80 t** in 2011 gesunken.

Den größten Verursacheranteil an der ausgestoßenen CO₂-Menge erreicht 2011 der **Stromverbrauch** mit **37,8 %**. Die Energieträger **Erdgas** (15,1%), **Diesel** (13,2%), **Benzin** (11,8%) und **Heizöl** (9,17%) folgen mit Abstand. Aufgrund des überdurchschnittlich hohen Anteils an Speicherstromheizungen in Essen ist zu vermuten, dass der aus Bundeskenngrößen abgeleitete Heizölverbrauch zu hoch angesetzt ist und die Gesamtemissionen leicht überschätzt werden.

Abb. 13: Klimaschutzziele in Europa und Entwicklung der Stadt Essen



Die Stadt Essen ist den europäischen Klimaschutzzielen deutlich näher gekommen (Abb. 13). Die Minderungsziele der EU, der Bundesregierung, sowie die Vereinbarung des Konvents der Bürgermeister werden 2011 deutlich unterschritten. Obwohl die Stadt Essen den Zielen des

Klimabündnisses europäischer Städte näher gerückt ist, besteht hier noch weiterer Handlungsbedarf.

Aus den bisher verfügbaren Zahlen für die Jahre 2012 und 2013 lässt sich allerdings eine weiter sinkende Tendenz erkennen. Die nächste Bilanzierung ist für den Berichtszeitraum 1990 – 2013 vorgesehen.

Quellen:

- [1] **Umweltbundesamt (UBA):** Klimaänderung 2007. Wissenschaftliche Grundlagen. Beitrag der Arbeitsgruppe I zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC)
<http://proclimweb.scnat.ch/Products/IPCC07/de/ipcc2007-WG1.pdf>
- [2] **Müller, M.:** CO₂-Bilanz. Musterbericht. Energieagentur NRW. 2014.
- [3] **Statistisches Bundesamt (DESTATIS):** Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Nachhaltigkeitsindikatoren, Emissionsrechnungen, Abfallgesamtrechnung, Verkehr und Umwelt. www.destatis.de
- [4] **Information und Technik NRW:** Statistische Berichte. Energiebilanz und CO₂-Bilanz in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf. www.it.nrw.de
- [5] **Hauk, H. (Trimet AG):** CO₂-Bilanz der TRIMET ALUMINIUM AG. Auszüge aus: PE INTERNATIONAL GmbH. Ökobilanzstudie zur Aluminiumproduktion mit Fallstudien zum Lebenszyklus unter dem Gesichtspunkt des Treibhauspotentials (GWP). Essen.
- [6] **Stadt Essen, Hochbauamt, Energiebewirtschaftung:** Energiebericht 1997. Energie- und Wasserversorgung städt. Gebäude als Basisbaustein für ein zukünftiges Energiemanagement. Essen. 1997
- [7] **Stadt Essen, Immobilienwirtschaft, Energiemanagement:** Energieberichte 2000, 2003, 2009, 2010, 2013. Energie- und Wasserversorgung städt. Gebäude. Essen. 2000, 2003, 2009, 2010, 2013.

Impressum:

Herausgeber: Stadt Essen
Der Oberbürgermeister
Geschäftsbereich Bauen und Umwelt
Umweltamt
45121 Essen
E-Mail: info@umweltamt.essen.de

erstellt durch: Thomas Dobrick
Tel. 0201/88-59213
E-Mail: thomas.dobrick@umweltamt.essen.de

Essen, November 2014