



Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Offenbach am Main

Berichtszeitraum 2005-2010

Erste Fortschreibung

Mai 2013

Dezernat II
Amt für Umwelt,
Energie und Klimaschutz



Verantwortlich

Heike Hollerbach	Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Sabine Swoboda	Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Dr. Anna-Christine Sander	Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Christine Schneider	Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Daniel Engelhard	Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Wir bedanken uns bei allen Beteiligten des Stadtkonzerns und der Stadtverwaltung für die Bereitstellung von Informationen und Energieverbrauchsdaten sowie Daten zu Klimaschutzrelevanten Maßnahmen.

Insbesondere bei der **EVO** Energieversorgung Offenbach AG für die Bereitstellung der Energieverbrauchsdaten der Stadt Offenbach, bei der **GBM** Gebäudemanagement GmbH Offenbach und **GBO** Gemeinnützige Baugesellschaft Offenbach mbH für die Bereitstellung der Verbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften. Bei der **NiO** – Nahverkehr in Offenbach, **OVB** – Offenbacher Verkehrsbetriebe und der Deutschen Bahn AG, **ESO** Offenbacher Dienstleistungsgesellschaft, dem Bezirksschornsteinfeger P. Hoffmann, Frau Dr. Daniela Berndt von den Stadtwerken Offenbach Holding- **SOH** für die koordinative Arbeit und Dr. Volker Blees vom Büro Verkehrslösungen.

Inhalt

1. Einleitung	1
2. Methodik.....	2
2.1. Start- und Feinbilanz	2
2.2. Methoden- und datenbedingte Änderungen gegenüber der Erstbilanz	4
2.2.1. Verändertes Mengengerüst.....	4
2.2.2. Erhebung der Energieverbräuche	4
2.2.3. Berechnung lokaler Emissionsfaktoren	5
2.2.4. CO ₂ -Emissionen im Sektor Verkehr.....	9
2.2.5. Energie- und CO ₂ -Bilanz kommunaler Gebäude.....	9
3. Ergebnisse	11
3.1. Statistische Rahmendaten	11
3.2. CO ₂ - Startbilanz der Stadt Offenbach	14
3.3. CO ₂ - Bilanz mit eigenen Daten - Feinbilanz.....	16
3.3.1. Gesamtenergieverbrauch in Offenbach	16
3.3.2. CO ₂ -Emissionen in Offenbach	22
3.3.3. Strom- und Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien in Offenbach	27
3.3.4. CO ₂ -Emissionen nach Verkehrsarten	33
3.3.5. Energie- und CO ₂ -Bilanz kommunaler Gebäude.....	48
4. Durchgeführte Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen	58
4.1. Gesamtdarstellung.....	58
4.2. Ausgewählte Maßnahmen	75
5. Zusammenfassung	87
5.1. Das Wichtigste zur Methodik.....	87
5.2. Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen gesamt	88

5.3.	Lokaler Energiemix und erneuerbare Energien	91
5.4.	Verkehr.....	92
5.5.	Kommunale Liegenschaften und Wohngebäude der GBO	95
5.6.	Fazit	96
6.	Literaturverzeichnis.....	98
7.	Anhang	1
7.1.	Datentabelle Startbilanz	1
7.2.	Datentabellen Feinbilanz	2
7.3.	Ergänzende Grafiken GBO-Gebäude.....	1

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der CO ₂ -Emissionsfaktoren der verwendeten Energieträger	7
Abbildung 2: Entwicklung der Einwohnerzahl in Offenbach	11
Abbildung 3: Entwicklung der Erwerbstätigen in Offenbach	12
Abbildung 4: Verteilung der Erwerbstätigen auf die Wirtschaftssektoren	12
Abbildung 5: Wohnfläche in Offenbach	13
Abbildung 6: CO ₂ -Gesamtemission nach Energieträgern, Startbilanz	14
Abbildung 7: Verlauf der CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern, Startbilanz	15
Abbildung 8: Gesamtendenergieverbrauch nach Energieträgern in Offenbach	16
Abbildung 9: Verlauf des Gesamtendenergieverbrauchs nach Energieträgern in Offenbach	17
Abbildung 10: Endenergieverbrauch nach Sektoren.....	18
Abbildung 11: Endenergieverbrauch Haushalte absolut und witterungskorrigiert.....	19
Abbildung 12: Energieverbrauch der kommunalen Infrastruktur	20
Abbildung 13: CO ₂ -Gesamtemissionen (LCA) nach Energieträgern	22
Abbildung 14: CO ₂ -Emissionen (LCA) nach Sektoren	23
Abbildung 15: CO ₂ -Emissionen (LCA) der Haushalte absolut und witterungsbereinigt	24
Abbildung 16: CO ₂ -Emissionen der kommunalen Infrastruktur.....	25
Abbildung 17: CO ₂ -Emissionen pro Kopf Einwohner nach Sektoren	26
Abbildung 18: Relative Anteile der Sektoren an den CO ₂ -Emissionen pro Kopf 2005 und 2010	27
Abbildung 19: Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien in Offenbach	28
Abbildung 20: Netzeinspeisung Strom aus Photovoltaikanlagen	29
Abbildung 21: Anteil der erneuerbaren Energieträger an der	30
Abbildung 22: Geförderte Solarkollektorfläche.....	31
Abbildung 23: Geförderte Biomasseanlagen.....	31
Abbildung 24: CO ₂ -Emissionen im Sektor Verkehr nach Verkehrsträger.....	33
Abbildung 25: Emissionen laut Feinbilanz im Sektor Verkehr nach Verursacherkategorie in %, im Jahr 2010	35
Abbildung 26: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen über dem Bilanzierungszeitraum	36
Abbildung 27: Modal Split nach Hauptverkehrsmittel am Stichtag in Offenbach.....	38
Abbildung 28: Modal Split im Städtevergleich	39
Abbildung 29: Anteil der Hauptverkehrsmittel an der Verkehrsleistung der Offenbacher Bürger	40
Abbildung 30: Nutzungshäufigkeit der einzelnen Verkehrsmittel (Personen ab 14 Jahre, ohne Stellvertreterinterviews)	41
Abbildung 31: Verkehrsmittelnutzung nach Hauptwegezweck	42
Abbildung 32: Durchschnittliche CO ₂ -Emissionen nach Haushaltsgröße (Daten: MiD Hessen 2008)	43
Abbildung 33: Durchschnittliche CO ₂ -Emissionen nach ökonomischem Status des Haushalts (Daten: MiD Hessen 2008)	43
Abbildung 34: Relative Entwicklung der Verkehrsmengen (Kfz/24 h, 2000 = 100%) an Straßenquerschnitten um Offenbach (Daten: Verkehrsmengenkarten Hessen 2000, 2005 und 2010 der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung)	45

Abbildung 35: Entwicklung der Pkw-Dichte in Offenbach am Main (ab 2008 Umstellung der statistischen Erfassung beim Kraftfahrtbundesamt) (Daten: Statistische Vierteljahresberichte der Stadt Offenbach am Main II/2006, I/2008 und I/2012)	46
Abbildung 36: Nutzung der Busse der Offenbacher Verkehrsbetriebe (Daten: Omniphon, Kontinuierliche Mobilitätsforschung in Offenbach, 2011)	47
Abbildung 37: Gesamtenergieverbrauch und CO₂-Emission der GBM-Liegenschaften und kommunalen Gebäude der Stadt Offenbach	48
Abbildung 38: CO₂-Emission der GBM-Liegenschaften und kommunalen Gebäude der Stadt Offenbach und gruppiert nach Gebäudearten, zum Vergleich die Wohngebäude der GBO und das Klinikum Offenbach.....	49
Abbildung 39: Gesamtenergieverbrauch und CO₂-Emission der Schulen.	50
Abbildung 40: CO₂-Emission (Strom und Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Schulen (Teil I).	51
Abbildung 41: CO₂-Emission (Strom und Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Schulen (Teil II)	51
Abbildung 42: Gesamtenergieverbrauch und CO₂-Emission der Kindertagesstätten.....	52
Abbildung 43: CO₂-Emission (Strom und Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Kindertagesstätten.....	53
Abbildung 44: CO₂-Emission sonstiger kommunaler Gebäude der Stadt Offenbach gruppiert nach Gebäudearten.....	54
Abbildung 45: Absenkung der CO₂-Emissionen der GBO-Liegenschaften 2005 – 2010	55
Abbildung 46: Aufteilung der GBO-Liegenschaften in Heizenergiekennwertklassen	56
Abbildung 47: CO₂-Emission und Heizenergiekennwerte von 10 sanierten GBO-Liegenschaften.....	56

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf die Leistungsklassen der gemeldeten Gas- und Ölfeuerungsstätten	4
Tabelle 2: Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf die Leistungsklassen der Feuerungsstätten mit festen Brennstoffen	5
Tabelle 3: CO₂-Emissionsfaktoren der Energie- und CO₂-Bilanz Offenbach Energieträger.....	6
Tabelle 4: Lokaler Strommix Offenbach – CO₂-Faktoren und Anteile der Stromquellen	8
Tabelle 5: Lokaler Fernwärmemix Offenbach – CO₂-Faktoren und Anteile der Kraftwerke	8
Tabelle 6: Ausbau Erneuerbare Energien	59
Tabelle 7: Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz	60
Tabelle 8: Handlungsfeld Mobilität	61
Tabelle 9: Betriebliches Mobilitätsmanagement.....	64
Tabelle 10: Sanierungsmaßnahmen an Schul- und Kindergartengebäuden in Offenbach.....	65
Tabelle 11: Maßnahmen im gemeinnützigen Wohnungsbestand der GBO.....	67
Tabelle 12: Handlungsfeld Stadtentwicklung	70
Tabelle 13: Maßnahmen in der Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit.....	71
Tabelle 14: Stand der umgesetzten Maßnahmen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept (IKSK)	72
Tabelle 15: CO₂- Gesamtemissionen in Offenbach pro Jahr in Tonnen nach Energieträgern.....	1
Tabelle 16: Endenergieverbrauch in Offenbach pro Jahr in MWh nach Energieträgern aus realen Verbrauchsdaten	2
Tabelle 17: CO₂-Emissionen (LCA) in Offenbach pro Jahr in Tonnen nach Energieträgern	2
Tabelle 18: Endenergieverbrauch nach Sektoren pro Jahr in MWh nach Energieträgern aus realen Verbrauchsdaten	3
Tabelle 19: CO₂-Emissionen (LCA) nach Sektoren pro Jahr in Tonnen nach Energieträgern.....	3
Tabelle 20: Endenergieverbräuche der Haushalte in Offenbach in MWh/Jahr, absolut und witterungsbereinigt	4
Tabelle 21: CO₂-Emissionen (LCA) der Haushalte in Offenbach pro Jahr in Tonnen, absolut und witterungsbereinigt	4
Tabelle 22: Energieverbrauch der kommunalen Infrastruktur in MWh/ Jahr.....	5
Tabelle 23: CO₂-Emissionen (LCA) der kommunalen Infrastruktur in Tonnen/Jahr	5
Tabelle 24: CO₂-Emissionen (LCA) pro Einwohner nach Sektoren.....	6
Tabelle 25: CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr nach Verkehrsträgern in Tonnen pro Jahr	6

1. EINLEITUNG

Die Stadt Offenbach ist seit dem Beitritt zum Klima-Bündnis am 01.01.1998 und mit der Gründung der Energiesparinitiative 2003 aktiv im Thema Klimaschutz. Dabei wird Klimaschutz in der Stadt als eine Pflichtaufgabe in der Daseinsvorsorge angesehen, nicht nur als Beitrag zur Energiewende, sondern vor allem auch zum Erhalt der Lebensqualität in Offenbach. In Anlehnung an die Klima-Bündnis-Vereinbarung hat sich die Stadt zum Ziel gesetzt, alle 10 Jahre 5% weniger CO₂ zu emittieren. Im Jahr 2006 wurde die Erstellung eines Klimaschutzprogrammes zur messbaren Reduzierung der CO₂-Emissionen in Offenbach von der Stadtverordnetenversammlung beschlossen.

Als erster Schritt auf diesem Weg wurde im Juli 2009 eine erste Energie- und CO₂-Bilanz für die Jahre 2005-2006 der Stadt Offenbach veröffentlicht. Dieses Zahlenwerk dient sowohl als Ausgangsbasis zur Ableitung konkreter Einsparziele als auch als Grundlage zur langfristigen Bewertung der Entwicklung der CO₂-Emissionen und lässt erforderliche Handlungsschwerpunkte erkennen. Mit Vorlage dieses Berichts wird nun die Energie- und CO₂-Bilanz Offenbach für die Jahre 2005-2010 fortgeschrieben.

Um das Offenbacher Klimaschutzziel erreichbar zu machen, wurde mit finanzieller Unterstützung des BMU im Rahmen der Kommunalen Klimaschutzinitiative des Bundes das Integrierte Klimaschutzkonzept (IKSK) der Stadt Offenbach erstellt: ein Handlungskatalog bis 2020 mit 66 Maßnahmen in 5 verschiedenen Handlungsfeldern. Dieser Katalog wurde 2010 von der Stadtverordnetenversammlung beschlossen und befindet sich in der Umsetzung. Maßnahmen aus dem Konzept sind u.a. die seit 2009 jährlich stattfindende Klimaschutzkonferenz, die seit 2010 durchgeführte Haus-zu-Haus-Beratung zur energetischen Sanierung von Privathäusern, das Schulische Mobilitätsmanagement und auch die mit Fördergeldern finanzierte Stelle einer Klimaschutzmanagerin.

Auf Grundlage der Energieverbrauchsdaten von 2005-2010 sind nun in der hier vorliegenden Energie- und CO₂-Bilanz die CO₂-Emissionen in der Stadt neu berechnet und die Entwicklungstendenz ist aufgezeigt. Das von der Schweizer Firma Ecospeed entwickelte Programm ist das offizielle Bilanzierungstool der Klimabündniskommunen in der Schweiz und wird in Hessen den Kommunen im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz empfohlen. Die Bilanz 2005-2010 beruht auf den gleichen Datengrundlagen und Berechnungsschritten wie die im Jahr 2009 veröffentlichte Erstabilanz für die Jahre 2005 und 2006. In einzelnen Teilbereichen weist die aktualisierte Bilanz jedoch Abweichungen bezüglich der Datenquellen und der Berechnungsmethodik auf, soweit es erforderlich war. Gründe hierfür sind z.B. nicht mehr zugängliche bzw. nicht für den Bilanzierungszeitraum aktualisierte Datenbestände, neue Datenquellen besserer Qualität oder geänderte Hinweise seitens des Klima-Bündnis oder des Betreibers der Bilanzierungssoftware ECO-Region zur Berechnungsmethodik. Um für den Zeitraum 2005-2010 eine konsistente Zeitreihe zu erhalten, sind daher auch rückwirkend einzelne Werte angepasst. Die absoluten Abweichungen sind jedoch so gering, dass diese nur bei genauem Vergleich zwischen den Datentabellen der Erstabilanz und der Fortschreibung erkennbar sind. Die grundsätzlichen Aussagen werden von diesen minimalen Abweichungen nicht berührt.

Analog zur ersten veröffentlichten Energie- und CO₂-Bilanz wird der Verkehrssektor gesondert betrachtet sowie die kommunalen Gebäude in einer Gebäudebilanz mit Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß in einem eigenen Kapitel abgehandelt.

Bereits umgesetzte klimaschutzrelevante Maßnahmen der Stadtverwaltung und des Stadtkonzerns Offenbach werden im Anschluss in Tabellenform dargestellt sowie 10 ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen ausführlicher vorgestellt.

Erstmalig wird in dem hier vorliegenden Bericht die Strom- und Wärmeproduktion durch erneuerbare Energien in Offenbach zusammenfassend dargestellt und diskutiert.

2. METHODIK

Basis der kommunalen CO₂-Bilanzierung in Offenbach ist die Erhebung der Energieverbräuche innerhalb der Kommune. Berücksichtigt werden die Sektoren Haushalte, Industrie, Gewerbe – darin enthalten sind auch die kommunalen Gebäude und Infrastruktureinrichtungen – sowie der Verkehr. Aus diesen Energieverbräuchen werden mittels CO₂-Emissionsfaktoren die energiebedingten CO₂-Emissionen berechnet. Nicht beinhaltet sind weitere Treibhausgase wie z.B. Methan und Lachgas, die in Treibhausgasbilanzen als CO₂-Äquivalente ausgewiesen werden. Bei einer rein energiebezogenen Bilanzierung spielen – anders als bei Berücksichtigung sonstiger Prozesse wie z.B. der Landnutzung etc. – die weiteren Treibhausgase nur eine untergeordnete Rolle.

Die verwendeten CO₂-Emissionsfaktoren beruhen auf dem „Primärenergie-Prinzip“, d.h. alle fossilen Vorkettenanteile werden dem jeweiligen Energieträger zugerechnet. Dies bedeutet, dass auch die bei der Gewinnung und dem Transport des Endenergieträgers (z.B. Strom, Erdgas oder Erdöl) entstehenden CO₂-Emissionen enthalten sind, unabhängig davon, wo sie geografisch anfallen. Nach diesem Prinzip erzeugen auch die erneuerbaren Energieträger wie z.B. Holz und Solarenergie CO₂-Emissionen, wenn auch äußerst geringe. Die Umrechnung der endenergiebezogenen CO₂-Faktoren auf primärenergiebezogene Emissionen erfolgt mittels sog. LCA-Faktoren (Life Cycle Assessment).

Im Folgenden wird kurz auf die wesentlichen Elemente der Methodik eingegangen. Interessierte, die sich näher mit den Bilanzierungsmethoden und Hintergründen auseinandersetzen möchten, empfehlen wir, das umfangreiche Kapitel zur Methodik in der Erstabilanz zu lesen (www.offenbach.de/klimaschutz).

2.1. Start- und Feinbilanz

Die Verwendung der Bilanzierungssoftware ECORegion gewährleistet die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Klimabündniskommunen, die sich auf die Verwendung dieses Programms zur Erstellung einer CO₂-Bilanz geeinigt haben. Das Programm bietet die Möglichkeit, auf der Grundlage von nationalen Kennzahlen und der lokalen Einwohner- und Erwerbstätigenstatistik („Mengengerüst“) über einen „Top-down“-Ansatz eine Startbilanz zu berechnen. So können zum einen mit einer ersten Näherung relativ schnell eine CO₂-Bilanz erstellt, zum anderen fehlende lokale Datengrundlagen ergänzt werden.

Für die dann folgende Feinbilanz wurden soweit wie möglich konkrete Energieverbrauchs- bzw. Fahrleistungszahlen für das Stadtgebiet Offenbach erhoben. Für die leitungsgebundenen Energieträger Strom, Gas und Fernwärme stammen die Daten vom Netzbetreiber, in Offenbach die Netrion GmbH als gemeinsame Tochtergesellschaft der Mannheimer MVV Energie AG und der Energieversorgung Offenbach AG (EVO). Für die nicht-leitungsgebundenen Energieträger wie z.B. Heizöl sind Abschätzungen auf der Basis von Sekundärinformationen notwendig, wie z.B. die Statistik der Schornsteinfegerinnung zu gemeldeten Heizkesseln. In der vorliegenden Offenbacher Bilanz werden diese lokal erhobenen Daten durch Ergebnisse der Startbilanz lediglich in den hierfür vom Klima-Bündnis vorgegebenen zwei Verbrauchskategorien ergänzt durch den dem Schienenpersonenfernverkehr und den Flugverkehr.

Im Rahmen der Feinbilanz werden lokale Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme verwendet, wofür die spezifischen Kraftwerksdaten des Heizkraftwerks (HKW) Andréstraße und des Müllheizkraftwerks (MHKW) anteilmäßig in die Berechnung eingingen.

*Die **Startbilanz** zeigt auf, wie hoch der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen in der Stadt Offenbach wären, wenn das Energieverbrauchs- und Mobilitätsverhalten der Offenbacher Einwohner und Unternehmen – bezogen auf die Erwerbstätigen nach Branchen – dem deutschen Durchschnitt entspräche.*

*Die **Feinbilanz** gibt, so weit wie anhand der verfügbaren Daten möglich, die tatsächlichen Energieverbräuche und CO₂-Emissionen der Stadt Offenbach wieder.*

2.2. Methoden- und datenbedingte Änderungen gegenüber der Erstabilanz

2.2.1. Verändertes Mengengerüst

Während der Erstellung der ersten Bilanz für die Jahre 2005/06 im Rahmen der Testphase des Bilanzierungstools wurde seitens des Klima-Bündnis und der Softwarefirma die Verwendung von Beschäftigtenzahlen (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort) für die Startbilanz vorgegeben. Zwischenzeitlich ist diese Aussage dahingehend revidiert worden, dass korrekterweise die Zahl der Erwerbstätigen anzuwenden ist. Die Zahl der Erwerbstätigen umfasst neben den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten weitere Personengruppen, u.a. marginal Beschäftigte, Selbstständige und Beamte, weshalb die Zahl der Erwerbstätigen deutlich über den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten liegt. Im Jahr 2010 z.B. gab es in Offenbach 45.302 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und 65.169 Erwerbstätige. Da zur Eingabe der Erwerbstätigen in das Bilanzierungstool einige Umrechnungen zur Verteilung von Teilgruppen auf die Wirtschaftszweige vorgenommen werden müssen und einige Teildatensätze nicht mehr bis 1990 rückwirkend erhoben werden können, werden die Erwerbstätigenzahlen nur rückwirkend bis 2005 verwendet. Aus diesem Grund ergibt sich bei Darstellung der Startbilanz von 1990 bis 2010 ein datenbedingter Bruch zwischen den Jahren 2004 und 2005.

2.2.2. Erhebung der Energieverbräuche

Die Erhebung der leitungsgebundenen Energieträger: Strom, Erdgas und Fernwärme, erfolgte analog zur Erstabilanz und kann dort im Kapitel zur Methodik detailliert nachgelesen werden.

Die Bestimmung der nicht-leitungsgebundenen Energieträger, v.a. Öl und Holz, erfolgte durch die Auswertung der Schornsteinfegerliste mit Heizungsart, Leistungsklasse und Anzahl der Heizungsanlagen der Bezirksschornsteinfeger in Offenbach. Um die jährlichen Volllaststunden zu ermitteln, wurden die anzunehmenden Volllaststunden nach Leistungsklassen aufgeteilt und der Gasverbrauch anhand der gemeldeten Gasfeuerungsstätten berechnet. Orientierung für die anzunehmenden Volllaststunden gaben die Empfehlungen des Kommunalen Umwelt-Aktions-N.A.N.e.V. (KuK), Tabelle 1. Der so berechnete Endwert wurde dann mit dem bereitgestellten Gasverbrauchswert des Netzbetreibers abgeglichen.

Tabelle 1: Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf die Leistungsklassen der gemeldeten Gas- und Ölfeuerungsstätten

Leistungsklasse kW	4-11	11-25	25-50	50-100	>100
Mittlere Leistung	7,5 kW	18 kW	37,5 kW	75 kW	160 kW
Vollbenutzungsstunden	1.500	1.400	1.400	2.000	2.000
Anzahl Gaskessel	5.936	12.960	2.369	692	424
Verbrauch Gas MWh	66.780	326.592	124.373	103.800	135.680
Anzahl Ölkessel	204	659	1.055	353	159
Verbrauch Öl MWh	2.295	16.606	55.387	52.950	50.880

Summe Gesamtverbrauch Gas: **757.225 MWh**

Gasgesamtverbrauch nach Netzbetreiber: **731.1150 MWh** (3,5% Abweichung werden toleriert)

Summe Gesamtverbrauch Öl: **178.118 MWh** (9,8% weniger als 2007)

Die Feuerungsstätten für feste Brennstoffe in Offenbach werden laut Auskunft der Schornsteinfeger hauptsächlich mit Holz betrieben. Diese Daten sind in der Tabelle 2 zusammen gestellt. Dabei wird zwischen Raumheizern bis 10 kW und größeren Anlagen analog den Leistungsklassen bei Öl und Gas unterschieden.

Tabelle 2: Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf die Leistungsklassen der Feuerungsstätten mit festen Brennstoffen

Leistungsklasse [kW]	2-10	11-25	25-50	50-100	>100
Mittlere Leistung	6 kW	18 kW	37,5 kW	75 kW	160 kW
Vollbenutzungsstunden	200	1400	1400	2000	2000
Anzahl	3.107	41	8	2	5
Verbrauch [MWh]	3.728	1.033	420	300	1.600

Summe Gesamtverbrauch Feuerungsstätte mit festen Brennstoffen: **7.081 MWh**

2.2.3. Berechnung lokaler Emissionsfaktoren

Bei der Berechnung der Feinbilanz wurden, wie bereits in der Erstbilanz, lokal-spezifische Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme berechnet. Damit findet die örtliche Energieerzeugungsstruktur Berücksichtigung und spiegelt sich in der Berechnung der CO₂-Emissionen direkt wieder.

Details zur Berechnung können der Veröffentlichung in der Bilanz 2005/2006 entnommen werden. Als Eingangsdaten standen wiederum die Heizperiodenberichte der EVO zu Verfügung mit Angaben zum Brennstoffeinsatz und Energieerzeugung (Strom und Fernwärme). Auf dieser Grundlage wurden die CO₂-Emissionen der Kraftwerke auf dem Stadtgebiet berechnet.

Der in Offenbach produzierte Strom (ca. 40% des Gesamtverbrauchs) durch HKW, MHKW sowie erneuerbare Energien (Wasserkraft, Biomasse, Photovoltaik) wird voll auf das Stadtgebiet angerechnet und der zusätzliche Strombedarf (ca. 60%) mit dem nationalen (besseren) CO₂-Faktor bilanziert. Der Fernwärmeverbrauch wird ausschließlich durch die EVO-Anlagen gedeckt, wobei das MHKW seine Wärme nur anteilig in das Offenbacher Netz speist und somit nur anteilig berücksichtigt wird.

Bei der Bilanzierung der Emissionen des MHKWs wird der Berechnungsmethodik des Klimabündnis gefolgt, bei der den fossilen Anteilen des Mülls ein entsprechender Emissionswert zugeordnet wird (s. Tabelle 3 Abfall).

Folgende Emissionsfaktoren wurden für die Erstellung der Bilanz verwendet:

Tabelle 3: CO₂-Emissionsfaktoren der Energie- und CO₂-Bilanz Offenbach Energieträger

Energieträger Einheit: g CO ₂ /kWh	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Quelle:
Strom OF	769,08	777,47	703,78	735,22	711,02	735,18	*)
Strom Bundesmix	576,85	563,52	577,39	549,22	547,20	538,70	ECOREgion
Steinkohle	364,60	364,60	364,60	364,60	364,60	364,60	ECOREgion
Fernwärme OF	369,13	374,10	372,06	346,62	377,55	355,11	*)
Fernwärme Bundesmix	253,34	246,77	244,91	240,62	236,79	236,79	ECOREgion
Heizöl EL	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	ECOREgion
Benzin	302,38	302,38	302,38	302,38	302,38	302,38	ECOREgion
Diesel	291,58	291,58	291,58	291,58	291,58	291,58	ECOREgion
Kerosin	284,38	284,38	284,38	284,38	284,38	284,38	ECOREgion
Abfall	249,98	249,98	249,98	249,98	249,98	249,98	ECOREgion
Erdgas	227,70	227,70	227,70	227,70	227,70	227,70	ECOREgion
Photovoltaik	113,90	113,90	113,90	113,90	113,90	113,90	ECOREgion
Wasserkraft	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50	ECOREgion
Pflanzenöl	35,80	35,80	35,80	35,80	35,80	35,80	ECOREgion
Sonnenkollektoren	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	ECOREgion
Holz	23,90	23,90	23,90	23,90	23,90	23,90	ECOREgion
Tiermehl	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	Klimabündnis

*) eigene Berechnung, basierend im Wesentlichen auf Anlagendaten der EVO AG

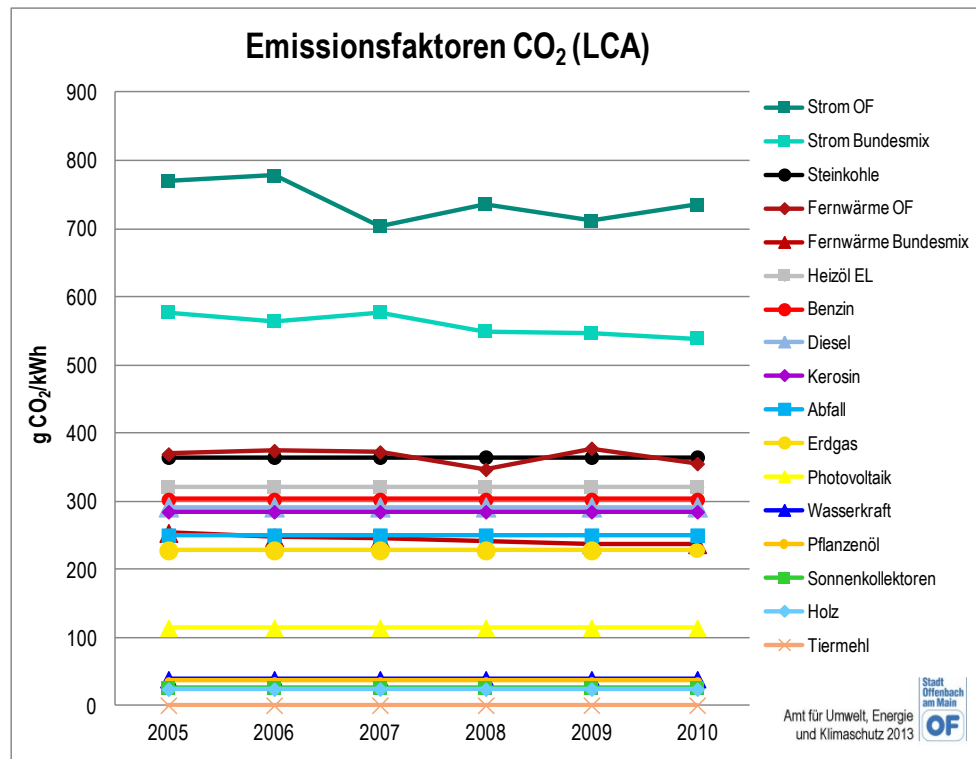


Abbildung 1: Entwicklung der CO₂-Emissionsfaktoren der verwendeten Energieträger

In Abbildung 1 sind die in Tabelle 3 aufgeführten CO₂-Emissionsfaktoren grafisch dargestellt. Die Reihenfolge der Energieträger in der Legende (von oben nach unten) entspricht der Höhe des CO₂-Faktors im Jahr 2010. Den mit Abstand ungünstigsten CO₂-Faktor mit über 700 g CO₂/kWh weist der Strom mit Offenbacher Strommix auf, da die lokale Stromerzeugung im Erhebungszeitraum zum größten Teil mit Steinkohle erfolgte und der Anteil erneuerbarer Energien deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegt. Die Zusammensetzung des Offenbacher Strommixes ist der Tabelle 4 zu entnehmen. Aus dem gleichen Grund liegt der CO₂-Faktor der in Offenbach produzierten Fernwärme über dem des Bundesmixes, der hier zu Vergleichszwecken angegeben ist. Von den im Mittelfeld liegenden fossilen Energieträgern (einschl. Abfall) weist Erdgas den günstigsten CO₂-Faktor mit 228 g/kWh auf. Sehr nah beieinander und daher in der Grafik schwer zu unterscheiden sind die vier erneuerbaren Energieträger Wasserkraft, Pflanzenöl, Sonnenkollektoren (Solarthermie) und Holz.

Tabelle 4: Lokaler Strommix Offenbach – CO₂-Faktoren und Anteile der Stromquellen

CO ₂ -Faktoren der Stromerzeugungsanlagen	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)
Heizkraftwerk	1.048,7	30,0	1.068,1	30,0	1.059,0	16,6	986,9	29,9	1.079,0	21,7	1.022,8	30,7
Müllheizkraftwerk	1.694,9	6,1	1.655,7	7,3	1.507,4	6,8	1.542,4	6,8	1.561,7	6,5	1.580,1	6,5
Wasserkraft	38,5	3,3	38,5	3,2	38,5	3,0	38,5	2,3	38,5	3,3	38,5	3,7
Biomasse-BHKW									65,1	0,7	65,1	0,7
Photovoltaik OF	113,9	0,01	113,9	0,01	113,9	0,04	113,9	0,09	113,9	0,20	113,9	0,36
Strom Bundesmix	576,9	60,6	572,8	59,5	577,4	73,6	549,2	60,9	547,2	67,7	538,7	58,0
lokaler Strommix (gewichteter Mittelwert)	769,0		783,0		703,8		735,2		707,1		731,5	

*) Anteil der Stromquelle am gesamten Stromverbrauch in Offenbach

Der Offenbacher Strommix setzt sich aus den in Tabelle 4 aufgeführten Quellen zusammen. Die Werte für 2005 und 2006 sind gegenüber der Erstabrechnung leicht verbessert, da hier nun Strom aus Wasserkraft von der Staustufe Offenbach berücksichtigt ist. Bei der ersten Berechnung im Jahr 2009 war nicht bekannt, dass das von der E.ON Wasserkraft GmbH betriebene Kraftwerk in das Offenbacher Stromnetz einspeist. Der Anteil betrug in den letzten Jahren zwischen 3% und knapp 4% (ca. 20-26 GWh) der in Offenbach verbrauchten Strommenge. Die jährlichen Schwankungen des CO₂-Faktors ergeben sich sowohl aus leicht schwankenden Wirkungsgraden der Offenbacher Kraftwerke (HKW und MHKW), einer variierenden Zusammensetzung des deutschen Strommixes sowie wechselnden Anteilen der verschiedenen Quellen am Offenbacher Strommix. Die Stromproduktion durch Photovoltaikanlagen in Offenbach hat in den letzten Jahren zwar große Steigerungsraten erreicht, liegt aber nach wie vor auf einem niedrigen Niveau (0,36%) (s. hierzu Kapitel 3.3.3).

Tabelle 5: Lokaler Fernwärmemix Offenbach – CO₂-Faktoren und Anteile der Kraftwerke

CO ₂ -Faktoren der Fernwärmeanlagen	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)	CO ₂ -Faktor [gCO ₂ /kWh]	Anteil [%] *)
Heizkraftwerk	349,7	91,0	356,2	90,9	353,2	87,4	329,1	90,6	359,9	89,0	341,1	92,5
Müllheizkraftwerk	565,2	9,0	552,2	9,1	502,7	12,6	514,4	9,4	520,8	11,0	527,0	7,5
lokaler Fernwärmemix (gewichteter Mittelwert)	369,1		374,1		372,1		346,6		377,5		355,1	

*) Anteil der Fernwärmeanlage am gesamten Fernwärmeverbrauch in Offenbach

Die jährlichen Veränderungen der CO₂-Faktoren des Offenbacher Heiz- und Müllheizkraftwerks (Tabelle 5) sind wie beim Strom auf schwankende Wirkungsgrade zurückzuführen. Diese liegen insbesondere beim MHKW zum Teil in der wechselnden Zusammensetzung des verbrannten Abfalls begründet. Die Emissionen der Offenbacher Fernwärme liegen um mehr als 100 g CO₂/kWh über dem Bundesmix (Tabelle 3).

2.2.4. CO₂ -Emissionen im Sektor Verkehr

Für die Berechnungen der Emissionen und des Energieverbrauchs im Verkehrssektor wurden in der Bilanzierungssoftware ECORegion in der Feinbilanz folgende Daten verwendet:

Motorisierter Straßenverkehr (außer Linienbusse)

Datengrundlage sind hier nach wie vor die Werte für die Zulassungszahlen von Motorrädern, PKW und Nutzfahrzeugen in Offenbach. Hier konnten aber, auf Grund einer differenzierteren Datenerfassung genauere Aussagen getroffen werden, gegenüber der Bilanz aus 2004. So sind erstmals exakte Zahlen bezüglich des Verhältnisses Sattelzugmaschinen und landwirtschaftliche Maschinen zu LKW vorhanden. Gerade die Emissionen der ersten beiden Fahrzeugkategorien werden im Tool mit abweichenden Faktoren berechnet. So sind die Faktoren für Sattelzugmaschinen viel größer. Hieraus resultiert also ein exakteres, wirklichkeitsnäheres Bild in Bezug auf die Emissionen im motorisierten Straßenverkehr der Stadt Offenbach, gegenüber der bisherigen Bilanzierung.

Buslinienverkehr

Die Fahrleistung (die insgesamt von den einzelnen Verkehrsmitteln zurückgelegte Strecke) des Buslinienverkehrs wurde mit den Angaben der NiO berechnet. Als Datengrundlage stand der absolute Treibstoffverbrauch der in Offenbach eingesetzten Linienbusse bezogen auf das Stadtgebiet zur Verfügung.

Schiffsgüterverkehr

Die Fahrleistung des Schiffsgüterverkehrs in der Einheit Tonnenkilometer wurde mit den Angaben der Hafenverwaltung der Stadt Offenbach berechnet.

Schienenbahnverkehr / S-Bahn und Schienengüterverkehr

Grundlage für die Berechnung sind nach wie vor Angaben zum Energieverbrauch von Nah- und Güterschienenverkehr der Deutschen Bahn AG bezogen auf das Offenbacher Stadtgebiet, also mit territorialem Bezug. Jedoch konnten erstmalig und rückwirkend für die Jahre 2005 und 2006 metergenaue Berechnungen bezüglich der auf Offenbacher Stadtgebiet getätigten Fahrleistung durchgeführt werden.

Personenfernverkehr

Für die Betrachtung der Emissionen des Flugverkehrs und des Schienenfernverkehrs wurde auch in der Feinbilanz die auf nationalen Daten basierende Berechnung der Startbilanz zu Grunde gelegt.

2.2.5. Energie- und CO₂-Bilanz kommunaler Gebäude

Entsprechend der ersten CO₂-Bilanz wurden die Energieverbräuche und die CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude für die Jahre 2007-2010 fortgeschrieben, soweit die Daten für alle Jahre durchgängig vorlagen. Dies umfasst die Gebäude, die durch die Gebäudemanagement GmbH Offenbach (GBM) verwaltet werden, darunter die Schulen und Kindertagesstätten, die Wohngebäude der Gemeinnützigen Baugesellschaft Offenbach (GBO), die Städtischen Kliniken, Verwaltungsgebäude der GBO, SOH und OVB,

das Rathaus und das Stadthaus, Gebäude mit kultureller Nutzung wie das Klingspormuseum und das Capitol.

Die Energiedaten liegen i.d.R. nur für gesamte Liegenschaften und nicht für Einzelgebäude vor, so dass keine Aussagen zu einzelnen Gebäuden innerhalb einer Liegenschaft wie z.B. einer Schule mit Unterrichts- und Verwaltungsgebäude, Turnhalle etc. gemacht werden können. Von den insgesamt 235 durch die GBO betreuten Wohnobjekten konnten nur diejenigen Liegenschaften für den vorliegenden Bericht herangezogen werden, die ein zentrales Heizsystem besitzen (74 Objekte). Bei dezentraler Heizkostenabrechnung der Mieter mit dem Energieversorger, z.B. bei Gas-Einzelöfen und Stromheizungen, sind der GBO die Verbrauchswerte nicht bekannt. Aus dem gleichen Grund können Stromverbräuche bei Mietobjekten nicht berücksichtigt werden, da der Mieter direkt mit seinem Energieversorger abrechnet.

Energieverbrauchskennwert

Um die Energieverbrauchseigenschaften der Liegenschaften beurteilen zu können, wurde für jedes Objekt ein auf die Nutzfläche bezogener Energiekennwert berechnet; dies ist der Energiebedarf für Raumwärme pro Energiebezugsfläche. Hierfür wird anhand von Kennzahlen der Anteil des für Raumwärme (= Heizenergie ohne Warmwasser) erforderlichen Gesamtwärmeverbrauchs abgeschätzt und mit den Heizgradtagen des langjährigen Mittels der Wetterstation Frankfurt Flughafen witterungsbereinigt, um außertemperaturabhängige Schwankungen im Verbrauch auszuschließen und somit eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

CO₂-Emissionen

Wie auch in der Gesamt- CO₂-Bilanz werden die jährlichen Kohlendioxidemissionen der städtischen Gebäude über die Multiplikation des Gesamtenergieverbrauchs der einzelnen Energieträger mit den in der Feinbilanz verwendeten lokalen Emissionsfaktoren berechnet. Im Gegensatz zum Energiekennwert spiegelt sich im Wert für die CO₂-Emissionen der gesamte Energieverbrauch, unabhängig von der Art der Verwendung wieder, und wird als absolute, nicht auf die Fläche umgelegte Größe dargestellt. Bei den Wohnobjekten der GBO gilt dies eingeschränkt, da der Stromverbrauch der Mieter nicht bekannt ist (s.o.)

3. ERGEBNISSE

3.1. Statistische Rahmendaten

Zur besseren Einordnung der nachfolgend beschriebenen Ergebnisse werden an dieser Stelle die wichtigsten statistischen Rahmendaten zur Entwicklung in Offenbach voran gestellt. Eventuell erfolgte deutliche Veränderungen der Einwohnerzahl und die Anzahl und Verteilung der Erwerbstätigen auf die Wirtschaftszweige wären für die Bewertung der Ergebnisse relevant.

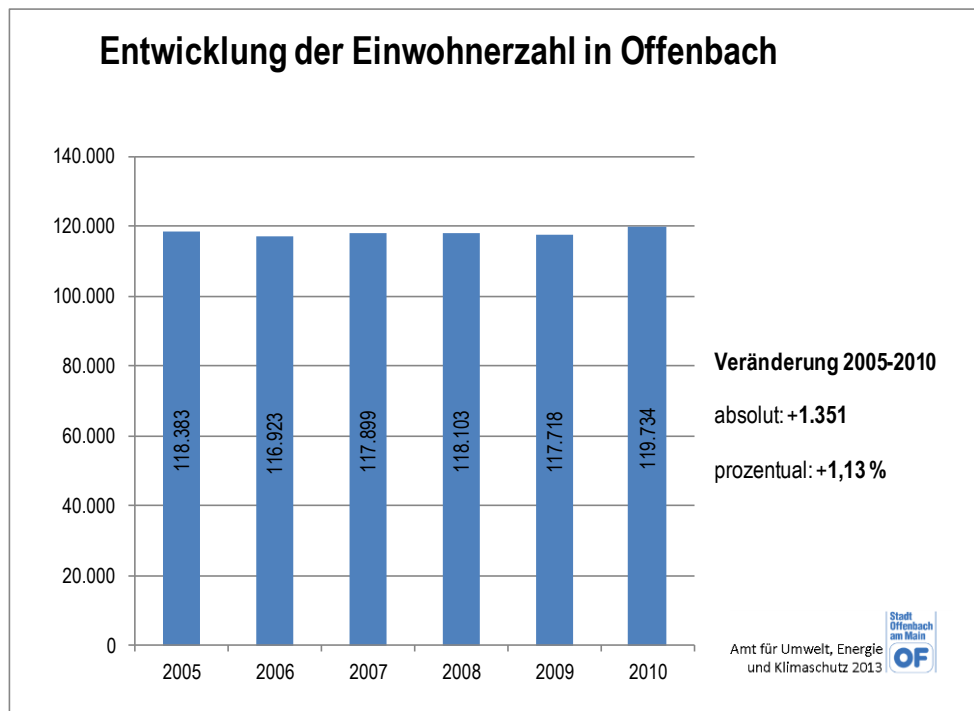


Abbildung 2: Entwicklung der Einwohnerzahl in Offenbach

Wie anhand der Grafik (Abbildung 2) zu erkennen ist, hat die Zahl der Einwohner in Offenbach zwischen 2005 und 2010 nur geringfügig um gut 1% zugenommen.

In der nachfolgenden Abbildung 3 ist die Entwicklung der Erwerbstätigen in Offenbach nach Wirtschaftszweigen gegliedert dargestellt. Neben einem moderaten Anstieg der Gesamtzahl um knapp 1.700 Personen bzw. 2,7% wird der nach wie vor relevante Strukturwandel, d.h. eine Abnahme an Erwerbstätigen im verarbeitenden Gewerbe (sekundärer Sektor) (-11,5%) und eine Zunahme im Dienstleistungssektor (tertiärer Sektor um 6,8%), deutlich.

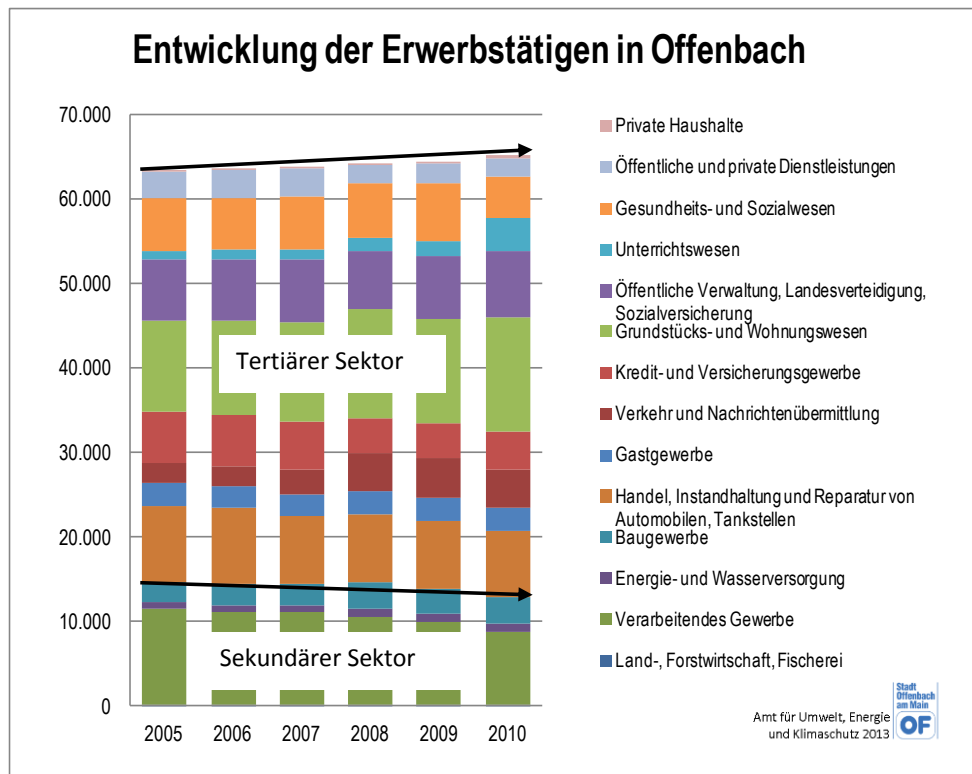


Abbildung 3: Entwicklung der Erwerbstätigen in Offenbach

Bei einer nach Sektoren zusammengefassten Darstellung der Wirtschaftszweige lässt sich die unterschiedliche Bedeutung und Entwicklungstendenz noch deutlicher aufzeigen:

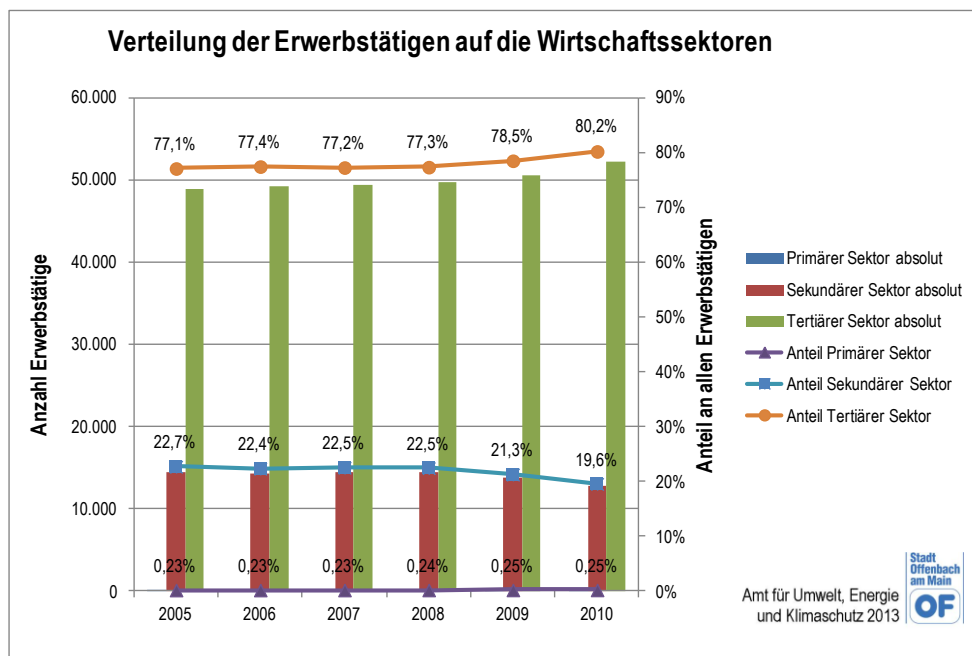


Abbildung 4: Verteilung der Erwerbstätigen auf die Wirtschaftssektoren

Erläuterung der Gruppierung der Wirtschaftszweige:

Primärer Sektor:	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
Sekundärer Sektor:	Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Energie- und Wasserversorgung, Baugewerbe
Tertiärer Sektor:	Dienstleistungssektor (alle restlichen Wirtschaftszweige)

Eine weitere relevante statistische Kenngröße neben Einwohnern und Erwerbstätigen ist die zur Verfügung stehende Wohnfläche, dargestellt in Abbildung 5. So führt eine zunehmende Wohnfläche auch bei gleichbleibender Einwohnerzahl grundsätzlich zu steigenden Energieverbräuchen, falls diese nicht durch eine gesteigerte Energieeffizienz der Wohngebäude aufgefangen werden. Im Gegensatz zum Bundestrend sinkt die Wohnfläche pro Einwohner in Offenbach leicht ab seit 2009. Dies bedeutet, dass trotz zunehmender Einwohnerzahlen, die Wohnfläche nicht ansteigt. In deutschen Großstädten ist allgemein eine gegenläufige Entwicklung erkennbar: die Wohnfläche pro Einwohner nimmt zu, das heißt zunehmende Ein- Zweipersonenhaushalte mit überproportionalen Energieverbrauch.

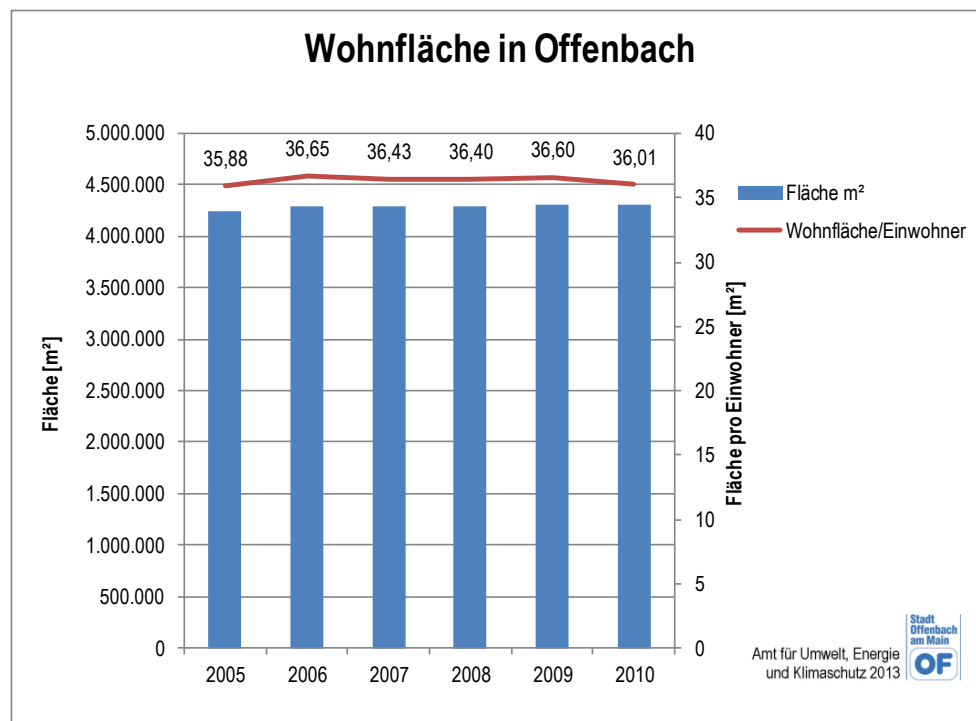


Abbildung 5: Wohnfläche in Offenbach

3.2. CO₂- Startbilanz der Stadt Offenbach

Die Startbilanz berechnet die CO₂-Emissionen auf Grundlage nationaler Durchschnittsdaten bezogen auf die lokalen Einwohner- und Erwerbstätigenzahlen und ergibt somit eine erste Annäherung. Anhand des Vergleichs der Startbilanzdaten mit der Feinbilanz aus eigenen Daten ist es möglich, die Ergebnisse im Verhältnis zum Bundesdurchschnitt zu interpretieren. Zur Berechnung wurde die Zahl der Einwohner mit erstem Wohnsitz in Offenbach sowie die Zahl der Beschäftigten (1990-2004) bzw. Erwerbstätigen (ab 2005) eingegeben. Die CO₂-Emissionen werden dann anhand der nationalen Emissionsfaktoren berechnet. Das Ergebnis zeigt im Wesentlichen die Entwicklung der CO₂-Emissionen in Deutschland, herunter gerechnet auf Offenbacher Verhältnisse. In der weiteren Darstellung der Ergebnisse wird die Startbilanz (meist für die Jahre 2005 und 2010) zu Vergleichszwecken zusätzlich in ausgewählten Grafiken der Feinbilanz dargestellt.

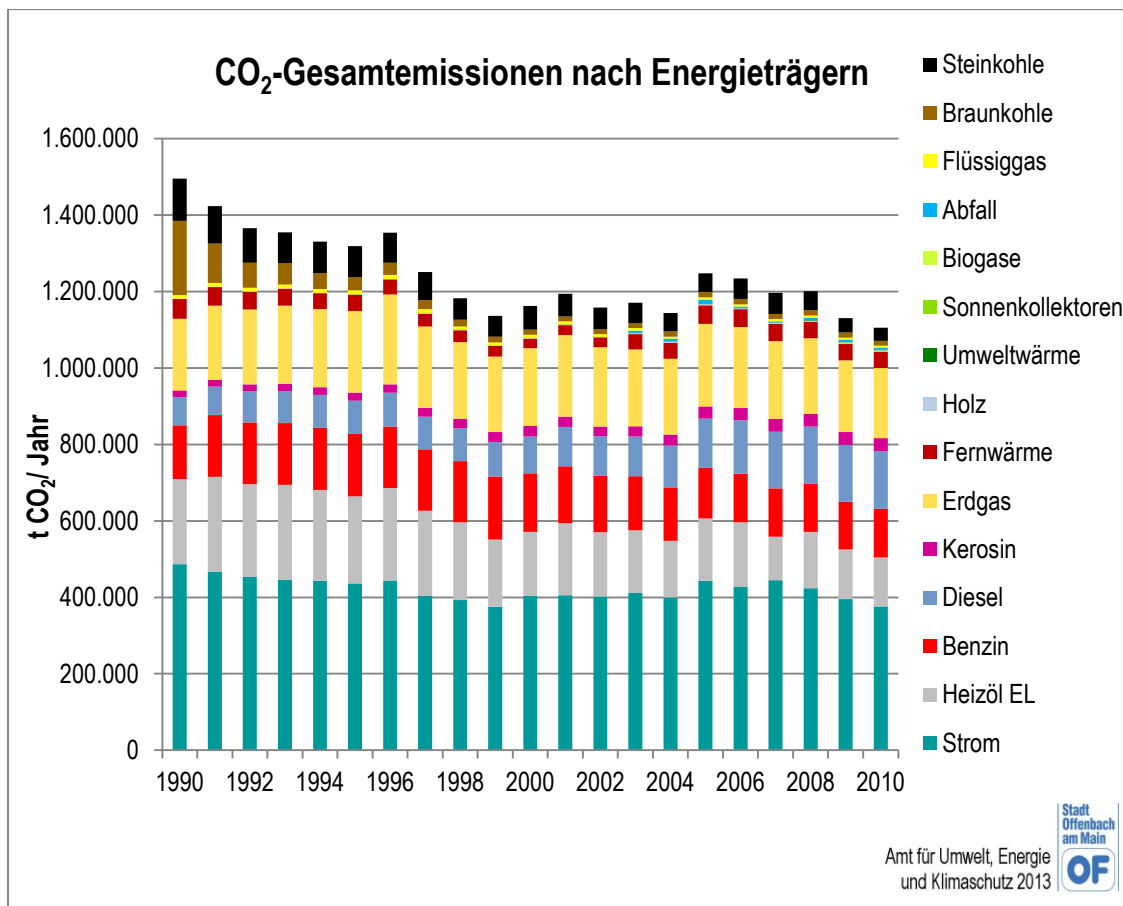


Abbildung 6: CO₂-Gesamtemission nach Energieträgern, Startbilanz

In Abbildung 6 sind die Ergebnisse der Startbilanz über alle Energieträger, inklusive Verkehr dargestellt. Die Energieträger haben sich im Vergleich zur früheren Darstellung um Flüssiggas und Biogas erweitert.

Desweiteren wurden neben der veränderten Methodik der Eingabe der Erwerbstätigen die Emissionsfaktoren des bundesdeutschen Strommixes rückwirkend überarbeitet.

Das Ergebnis der Startbilanz zeigt, dass sich die Gesamtemissionen an CO₂ im Jahr 2010 auf 1,105 Mio. t CO₂ belaufen, dies sind 26 % weniger als 1990 mit 1,5 Mio. t CO₂. Über den Verlauf der Zeitreihe nehmen die Emissionen durch die rückläufige Nutzung von Steinkohle, Braunkohle und Heizöl ab. Diese Abnahme trägt zur absoluten Verminderung der Gesamtemission bei und wird nicht durch die anderen Energieträger aufgefangen. Zwischen 2004 und 2005 ergibt sich ein Sprung zu höheren CO₂-Emissionen, dies hat mit der geänderten Eingabe der Erwerbstätigen zu tun, siehe Kapitel 2.2.1, welche die Ergebnisse der Startbilanz verändert.

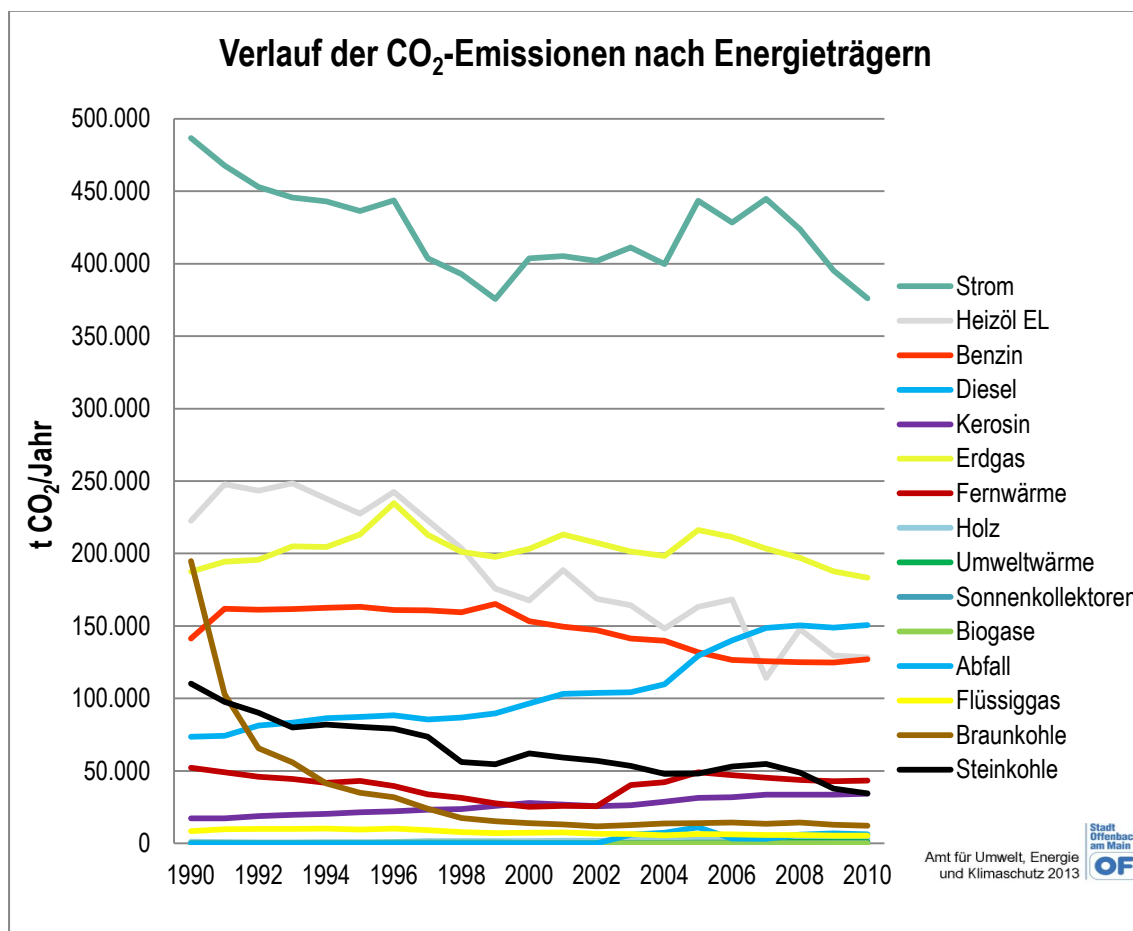


Abbildung 7: Verlauf der CO₂-Emissionen nach Energieträgern, Startbilanz

In den für unseren Berichtszeitraum relevanten Jahren von 2005-2010 sind die Emissionen um 11% gesunken. Dabei ist ein Rückgang um 15% beim Strom zu verzeichnen (gut sichtbar in Abbildung 7), sowie eine deutlich sichtbare Abnahme der Emissionen durch Heizöl sowie Erdgas. Bei den verkehrsbedingten Emissionen durch den Verbrauch von Benzin, Kerosin und Diesel sind die Abnahme von Benzin- und die Zunahme von Dieselemissionen erkennbar. Der Anteil des Kerosins an den Gesamtemissionen bleibt weitgehend konstant.

Im Jahr 2010 macht die CO₂-Emission durch Strom 34 % der Gesamtmenge aus, gefolgt von Erdgas (16,6%), Diesel (13,6%) sowie Heizöl und Benzin mit jeweils ca. 11,5%. Fernwärme, Kerosin und Steinkohle kommen jeweils auf ca. 4 bzw. 3%.

3.3. CO₂- Bilanz mit eigenen Daten - Feinbilanz

3.3.1. Gesamtenergieverbrauch in Offenbach

In der folgenden Abbildung 8 wird die Entwicklung des gesamten Endenergieverbrauchs in der Stadt Offenbach über alle Sektoren (Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr) nach Energieträgern gruppiert aufgezeigt. Die beiden linken Säulen bilden zum Vergleich die Eckwerte für 2005 und 2010 gemäß der Startbilanz ab. Der Gesamtenergieverbrauch in Offenbach liegt sowohl im Jahr 2005 als auch in 2010 unter dem jeweiligen Erwartungswert der Startbilanz (2005: 3.766 GWh Start- und 3.339 GWh Feinbilanz; 2010: 3.452 GWh Start- und 2.822 GWh Feinbilanz). Die Ergebnisse der Feinbilanz weisen einen Rückgang des Energieverbrauchs von 2005-2010 um 517 GWh bzw. 15,5% auf. Für diesen Rückgang ist in erster Linie der Einbruch des Erdgasverbrauchs verantwortlich (-40%). Der Stromverbrauch hat dagegen über alle Sektoren gemittelt um 2,7% zugenommen.

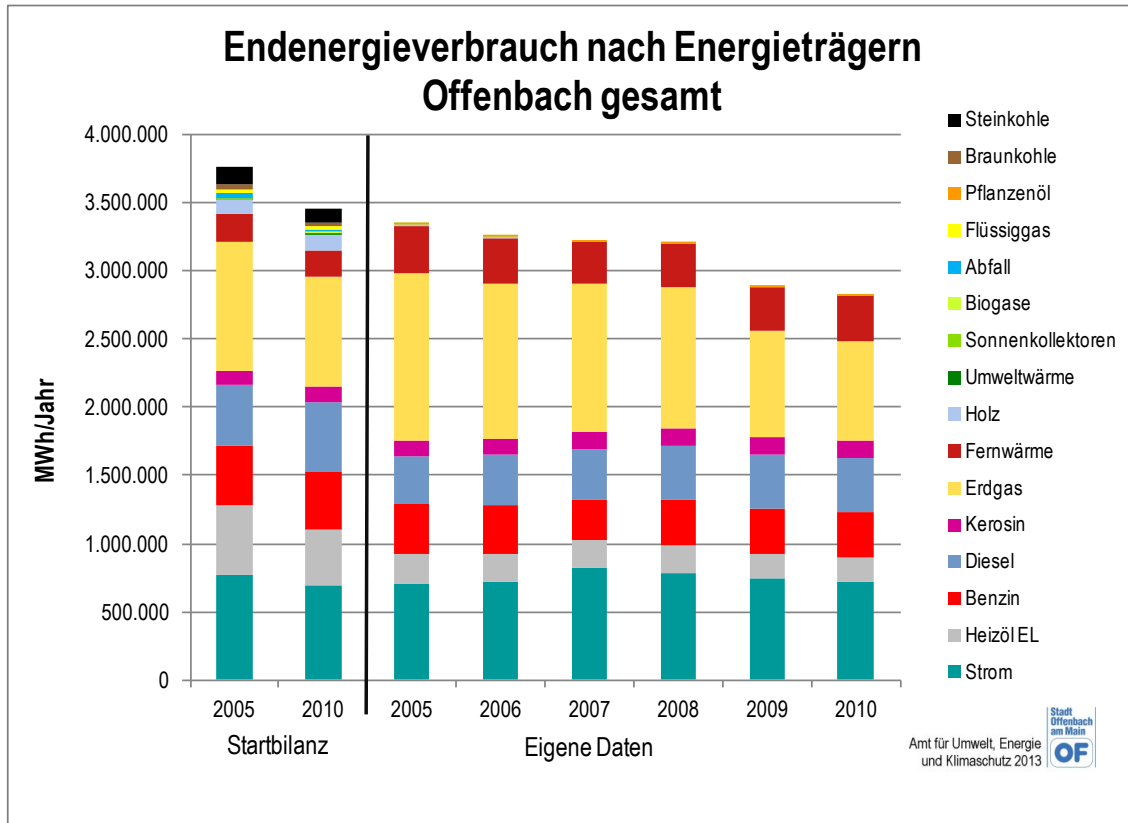


Abbildung 8: Gesamtendenergieverbrauch nach Energieträgern in Offenbach

Die Anteile der einzelnen Energieträger am Energieverbrauch sind gegenüber dem nationalen Durchschnitt leicht verschoben: In Offenbach wird im Verhältnis v.a. mehr Erdgas und mehr Fernwärme, aber weniger Benzin, Diesel und Heizöl verbraucht. Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch liegt in Offenbach bei etwa 0,21% im Jahr 2005 bzw. 0,25% im Jahr 2010. Hier fließen die Energieträger Holz, Sonnenenergie (Solarthermie) und Pflanzenöl (städt. Busverkehr) ein; nicht enthalten sind die erneuerbaren Anteile des Stroms. Mehr zum Thema erneuerbare Energien im Kapitel 3.3.3. Noch

etwas deutlicher als in der obigen Säulengrafik (Abbildung 8) kommt die unterschiedliche mengenmäßige Bedeutung der verschiedenen Energieträger in der folgenden Abbildung 9 zur Geltung. Hier wurde außerdem zur besseren Lesbarkeit auf die Darstellung der Startbilanz verzichtet.

Die beiden Energieträger Erdgas und Strom liegen mit deutlichem Abstand über den sonstigen Energieträgern. Der extrem starke Rückgang von Erdgas fand schwerpunktmäßig im Zeitraum 2008/2009 statt, hat sich aber noch bis 2010 fortgesetzt. Erklärungsansätze liefert erst eine Aufschlüsselung nach Sektoren (s. Abbildung 10). Die drei dargestellten regenerativen Energieträger bewegen sich auf einem sehr niedrigen Niveau von ca. 500 MWh (Sonnenkollektoren, Pflanzenöl) bis ca. 7.000 MWh (Holz) und liegen daher in der Grafik optisch übereinander nahe der Nulllinie.

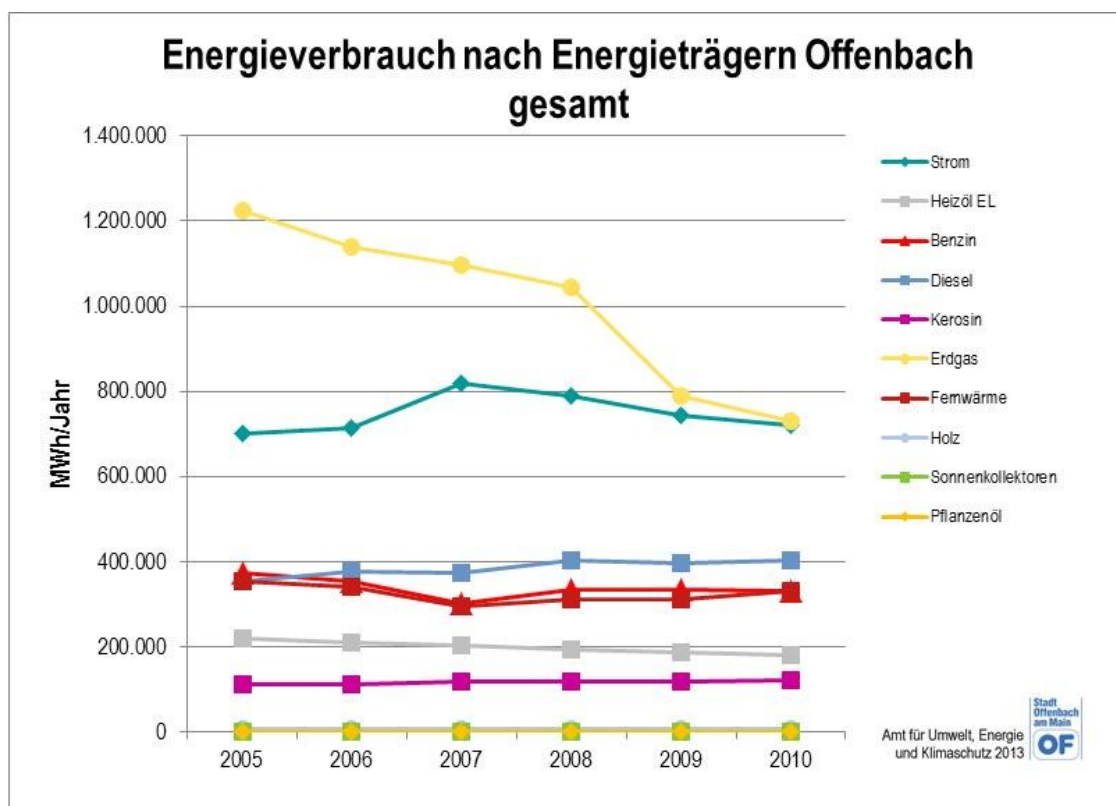


Abbildung 9: Verlauf des Gesamtendenergieverbrauchs nach Energieträgern in Offenbach

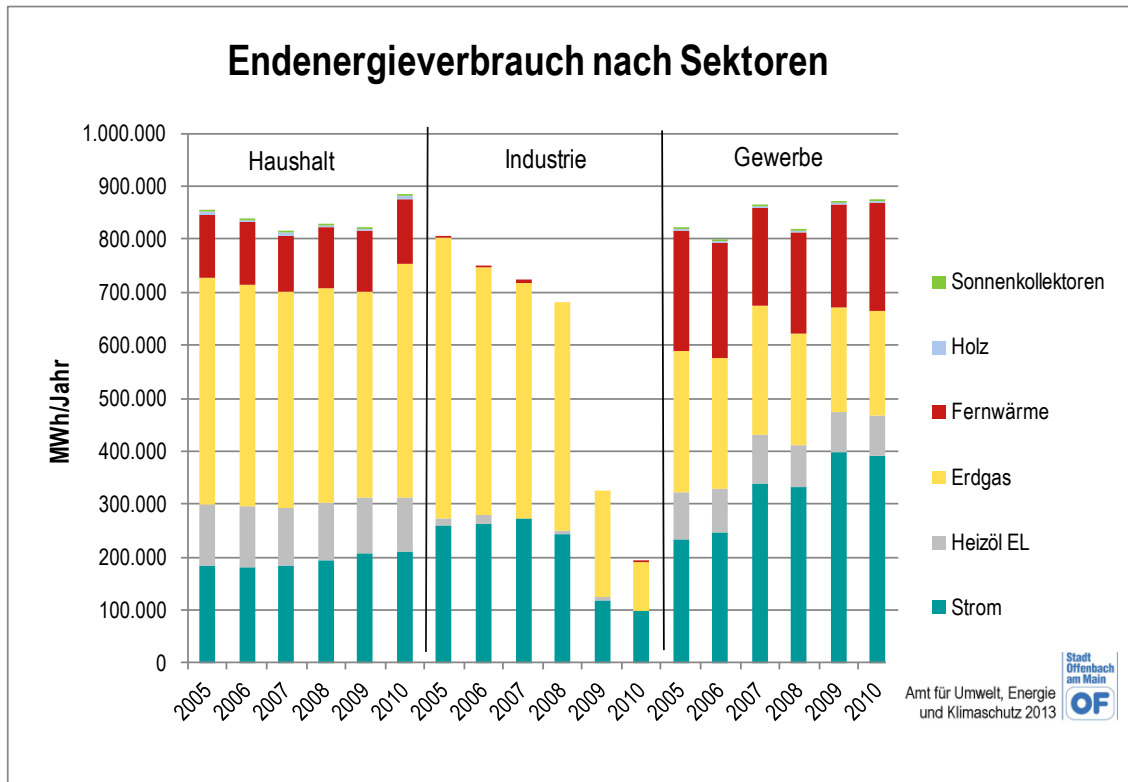


Abbildung 10: Endenergieverbrauch nach Sektoren

In der Abbildung 10 sind die Endenergieverbräuche der Feinbilanz nach den Sektoren Haushalt, Industrie und Gewerbe getrennt aufgeschlüsselt. Bei dieser Art der Darstellung ergeben sich – gegenüber den vorherigen summarischen Darstellungen – erste Erklärungsansätze. Die stärkste Veränderung des Energieverbrauchs im Zeitraum 2005-2010 fand im Sektor Industrie statt: Hier ist ein Rückgang um 76% festzustellen, wobei Erdgas um 82,5% und Strom um 62,7% abgenommen haben. Zurückzuführen ist dieser Einbruch auf die Schließung von Produktionsstandorten der chemischen Industrie im Industrieparkgelände der Clariant GmbH bzw. Allessa GmbH. Im Jahr 2005 betrug der Energieverbrauch des Industrieparks (v.a. Erdgas und Strom) 80% des Verbrauchs des industriellen Sektors in Offenbach. Der Erdgasverbrauch machte damals immerhin 40% des gesamtstädtischen Verbrauchs über alle Sektoren aus! Bis 2010 hat der Energieverbrauch auf dem Areal des Industrieparks um 96% abgenommen.

In den Sektoren Haushalte und Gewerbe hat der Energieverbrauch im Beobachtungszeitraum leicht zugenommen: Im Haushaltsbereich ist vom Jahr 2005 zu 2010 ein Anstieg um 3,5% gesamt festzustellen, der sich besonders beim Stromverbrauch mit einer Zunahme von 15,5% niederschlägt. Leichte Zuwächse fanden beim Erdgas- (+3,1%) und Fernwärmeverbrauch (+2,6%) statt. Der Heizölverbrauch ist dagegen um 14% gesunken. Die gegenläufige Entwicklung von Heizöl und Erdgas dürfte v.a. darauf zurückzuführen sein, dass Hauseigentümer beim Ersatz einer alten Ölheizung häufig auf andere Energieträger umsteigen, meist auf Erdgas, soweit eine Anschlussmöglichkeit vorhanden ist. Ein sich ebenfalls anbietender Wechsel auf eine Holz(pellet)heizung wird nur in vergleichsweise wenigen Fällen genutzt.

Da ein großer Teil der in Haushalten verbrauchten Energie auf die Heizenergie entfällt und die Zahl der Heiztage im Jahr 2010 über dem langjährigen Mittel, zwischen 2005 und 2009 jedoch darunter lagen,

wird der Sektor Haushalte in der folgenden Grafik zusätzlich mit witterungskorrigierten Werten dargestellt, um die Daten nicht fehl zu interpretieren. Der Witterungskorrektur unterzogen wurden die auf das Heizen entfallenden Anteile der Energieträger Strom (ausgewiesener Wärmestromtarif), Erdgas, Fernwärme und Holz mit jeweils 84%. Da die Erhebung des Heizöls nicht nach absoluten Verbräuchen, sondern aufgrund der Leistungsklassen der Kessel erfolgte und die Werte daher ohnehin nicht durch den realen Witterungsverlauf beeinflusst sind, brauchen sie nicht korrigiert zu werden. Als Prozessstrom wird im Folgenden die Differenz zwischen dem gesamten Stromverbrauch und dem Wärmestrom bezeichnet.

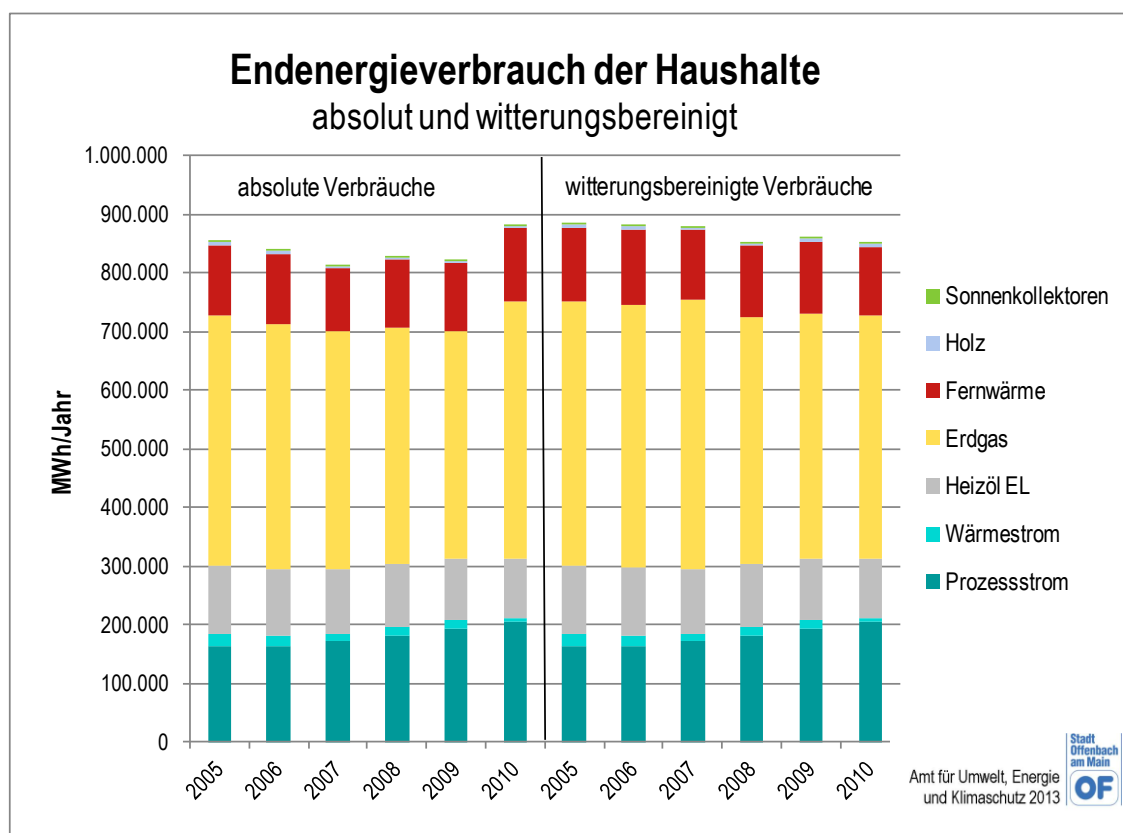


Abbildung 11: Endenergieverbrauch Haushalte absolut und witterungskorrigiert

Im Gegensatz zu den absoluten Energieverbräuchen zeigt sich bei den witterungskorrigierten Werten von 2005 bis 2010 (Abbildung 11) ein stetige Abnahme der Verbräuche mit einem Rückgang um 3,7% (2005/2010). Betrachtet man nur die zum Heizen verwendeten Energieträger, d.h. alle bis auf den Prozessstrom, ist sogar ein Rückgang um 10,3% von 2005 zu 2010 zu verzeichnen! Der (Prozess-)Stromverbrauch steigt jedoch um gut 25% an!

Im Sektor Gewerbe fällt der Anstieg mit 6,6% von 2005-2010 etwas deutlicher aus als bei den Haushalten (Abbildung 10). Dieser Anstieg liegt etwa auf dem Niveau des Zuwachses der Erwerbstätigen in diesem Sektor (+6,8%). Bemerkenswert ist hier der sehr starke Anstieg des Stromverbrauchs um 67%, während beim Erdgas ein Rückgang um fast 26% stattgefunden hat. Der Fernwärme- und Heizölverbrauch ging um 10% bzw. 12% zurück. Während also bei den v.a. zu Heizzwecken verwendeten Energieträgern ein Rückgang zu verzeichnen ist, hat der Stromverbrauch geradezu exorbitant zugenommen. Da uns keine nach einzelnen Unternehmen aufgeschlüsselten Daten vorliegen, können über die Hintergründe nur allge-

meine Annahmen getroffen werden. Grundsätzlich ist ein nach wie vor steigender Stromverbrauch besonders in Haushalten, aber auch im Gewerbe bekannt, der in erster Linie auf die zunehmende Ausstattung mit Elektrogeräten (z.B. Computer- und Unterhaltungselektronik) zurückgeführt wird ([1] und [2]).

Bei dem auffällig hohen Anstieg des Stromverbrauchs im Offenbacher Gewerbesektor müssen aber noch weitere Ursachen hinzukommen, wahrscheinlich ist hier die Ansiedlung von Unternehmen aus Branchen mit besonders hohem Stromverbrauch wie z.B. großen Rechenzentren o.ä. Im Betrachtungszeitraum haben sich z.B. die Rechenzentren der CreditPlus Bank AG und der Sparkassen-Finanzgruppe in Offenbach niedergelassen bzw. ihre Standorte ausgebaut.

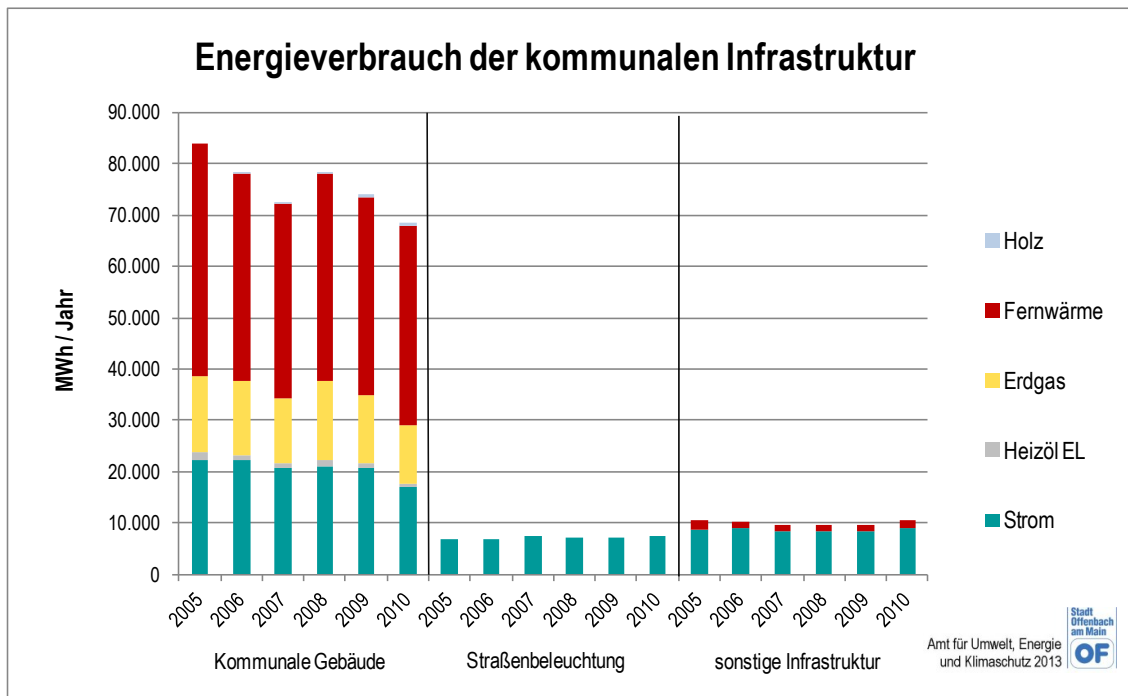


Abbildung 12: Energieverbrauch der kommunalen Infrastruktur

Als Teilbereich des gewerblichen Sektors wird in Abbildung 12 der Energieverbrauch der kommunalen Infrastruktur dargestellt. Die kommunale Infrastruktur ist in drei Gruppen aufgeteilt: Die kommunalen Gebäude, Straßenbeleuchtung und sonstige Infrastruktur. Die Kategorie *sonstige Infrastruktur* beinhaltet folgende Objekte:

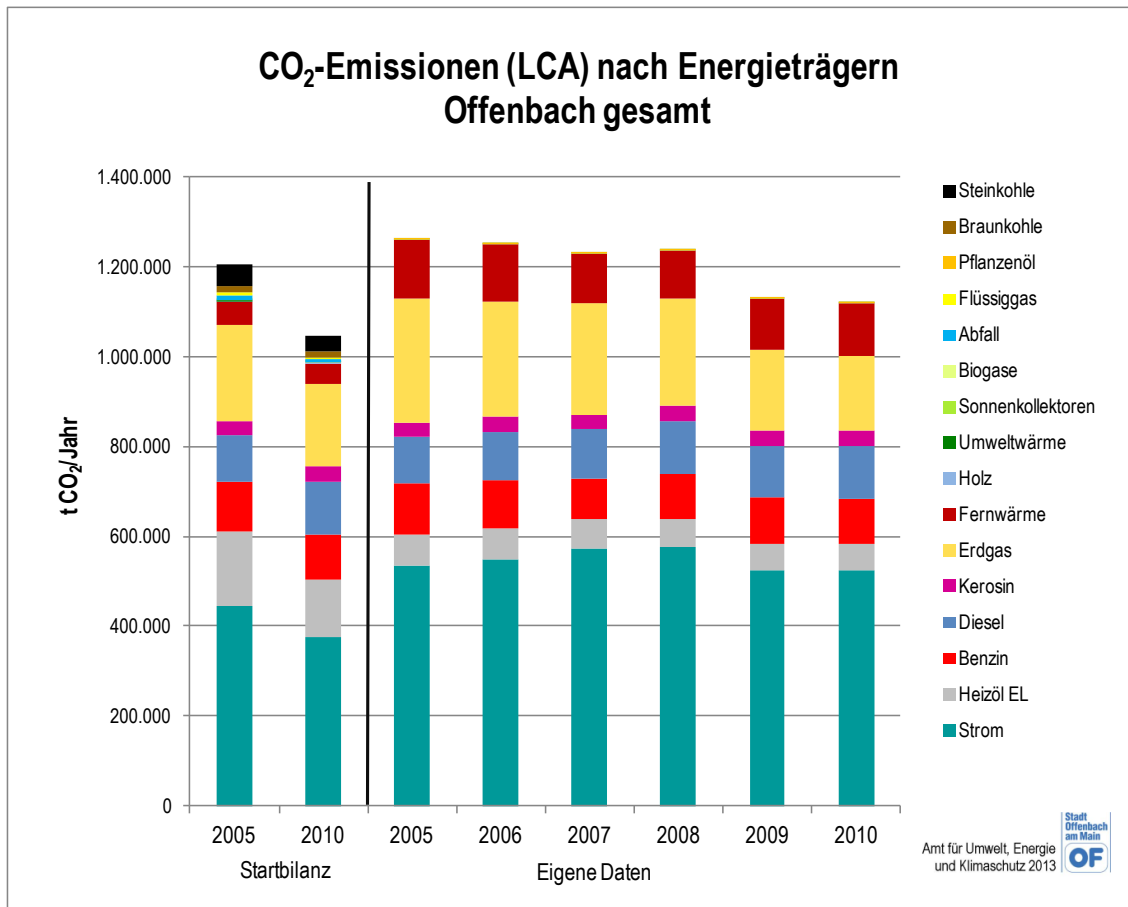
- Stromverbrauch der kommunalen Wasserversorgung (Wasserpumpen, Betrieb durch Wasserverband)
- Hochwasserpumpen (Betrieb durch ESO)
- Fernwärmepumpen (Betrieb durch EVO AG)
- sonstige Straßeninfrastruktur (z.B. Lichtsignalanlagen, Fahrbahnheizung S-Bahn-Unterführung Bieber, Treppenheizung Fußgängerunterführung Wingertstraße)
- Mobilfunkantennen auf ehem. Schlackedeponie
- Wertstoffsortieranlage ESO (Liegenschaft Daimlerstraße)

Der mit Abstand größte Teil des Energieverbrauchs der in diese Auswertung einbezogenen Objekte entfällt mit gut 68.000 MWh im Jahr 2010 auf die kommunalen Gebäude (79% der komm. Infrastruktur 2010). Bei den kommunalen Gebäuden hat auch die größte Veränderung stattgefunden: Der Energieverbrauch ist von 2005 auf 2010 um ca. 15.500 MWh (-18%) zurückgegangen. Dieser Rückgang entfällt zu knapp 34% auf niedrigere Stromverbräuche, 66% machen die sonstigen Energieträger aus. Bei den kommunalen Gebäuden lassen sich demnach erste deutliche Erfolge des in den letzten Jahren begonnenen Schulsanierungsprogramms erkennen. Der in diesem Kollektiv feststellbare gesunkene Stromverbrauch ist jedoch fast ausschließlich auf einen deutlichen Rückgang beim Klinikum (Altbau) zurückzuführen. Auch der Ersatz der Stromheizungen in der Leibnizschule (Altbau Parkstraße) und Uhlandschule (Bürgel) durch Holzpelletheizungen tragen einen Teil bei. Bei den „klassischen“ Stromanwendungen (Prozessenergie) jedoch ist keine Trendwende zu erkennen. Detailliertere Auswertungen der städtischen Gebäude sind in Kapitel 3.3.5 dargestellt.

Bei der Straßenbeleuchtung ist trotz begunnenem Austausch von Leuchtmitteln – in den Jahren 2009 und 2010 wurden 914 Hochdruck-Quecksilberdampflampen (HQL) durch Natriumdampflampen (NAV) ersetzt – kein Rückgang des absoluten Stromverbrauchs sowie des Stromverbrauchs pro Leuchte festzustellen. Dies ist vermutlich auf einen ungünstigen Witterungsverlauf, d.h. eine erhöhte Anzahl an Leuchstunden, in den betroffenen Jahren zurück zu führen. Die berechnete Einsparung durch den Leuchtentausch beträgt 336.000 kWh/Jahr. Die Fortsetzung des Austauschprogramms, zukünftig auch durch LED-Leuchten, wird in den folgenden Jahren bei normalem Witterungsverlauf aber auch in einer absoluten Energieeinsparung resultieren.

Auch die sonstige Infrastruktur weist in Summe zwischen 2005 und 2010 keinen nennenswerten Trend auf, der Energieverbrauch stieg leicht um 1,8%. Bei Betrachtung der einzelnen Verbrauchsgruppen werden jedoch durchaus deutliche Schwankungen sichtbar. Der relativ hohe Stromverbrauch der Fernwärmepumpen im Jahr 2010 ist vermutlich witterungsbedingt, da dieses Jahr überdurchschnittlich viele Heizgradtage aufwies. Auch bei dem um fast 40% über dem Wert von 2005 liegende Stromverbrauch der Hochwasserpumpen im Jahr 2010 dürfte im Wesentlichen auf spezifische Niederschlagsereignisse zurückzuführen sein. Die „sonstige Straßeninfrastruktur“ weist dagegen in 2010 einen besonders niedrigen Stromverbrauch auf. Da bzgl. der in dieser Kategorie zusammengefassten Einzelverbraucher derzeit keine differenzierten Daten vorliegen, kann zu den Ursachen keine nähere Aussage gemacht werden. Diese Verbrauchskategorie sollte für die nächste Fortschreibung der Bilanz genauer betrachtet werden.

3.3.2. CO₂-Emissionen in Offenbach



Analog zur Abbildung 8 sind in dieser Grafik (Abbildung 13) die CO₂-Emissionen der Stadt Offenbach über alle Sektoren nach Energieträgern dargestellt. Die CO₂-Emissionen sind von 2005 bis 2010 um ca. 142.000 t auf gut 1.118.000 t CO₂ (11,3%) gesunken.

Während bei Betrachtung der Energieverbräuche (Abbildung 8) die Offenbacher Werte (Eigene Daten) unter denen der Startbilanz liegen, sind die CO₂-Emissionen über den gesamten Bilanzierungszeitraum höher als in der Startbilanz. Dies ist v.a. auf einen höheren Offenbacher Emissionsfaktor für Strom (2010: 735 g CO₂/kWh) gegenüber dem Bundesmix (2010: 538,7 g CO₂/kWh) zurückzuführen. Auch der für Offenbach berechnete Emissionsfaktor für Fernwärme liegt über dem bundesdeutschen Durchschnitt (OF 2010: 355 g CO₂/kWh, Bundesmix 2010: 237 g CO₂/kWh). Die insgesamt zu beobachtende Abnahme der CO₂-Emissionen verhält sich in etwa parallel zum Rückgang des Energieverbrauchs, da sich die Emissionsfaktoren zwischen 2005 und 2010 nur leicht verändert haben. Der Rückgang fällt mit 11,3% etwas geringer aus als der Rückgang des Energieverbrauchs (-15,5%), was auf den gestiegenen Anteil des Stroms am Gesamtverbrauch zurückzuführen ist. Machte der Stromverbrauch im Jahr 2005 noch 21% am Gesamtenergieverbrauch aus, so betrug er im Jahr 2010 fast 26%. Im Gegenzug hat der Anteil des weniger CO₂-intensiven Energieträgers Erdgas von knapp 37% auf 26% abgenommen.

Den größten Anteil an den CO₂-Emissionen hat im Jahr 2010 mit großem Abstand der Energieträger Strom (47%) erreicht. Erdgas liegt bei knapp 15%, Fernwärme bei 10,5%, und Heizöl bei gut 5%. Der Anteil von Diesel und Benzin beträgt 10,5 bzw. 9% und von Kerosin bei gut 3%. Alle anderen Energieträger machen jeweils unter 1% der CO₂-Emissionen aus.

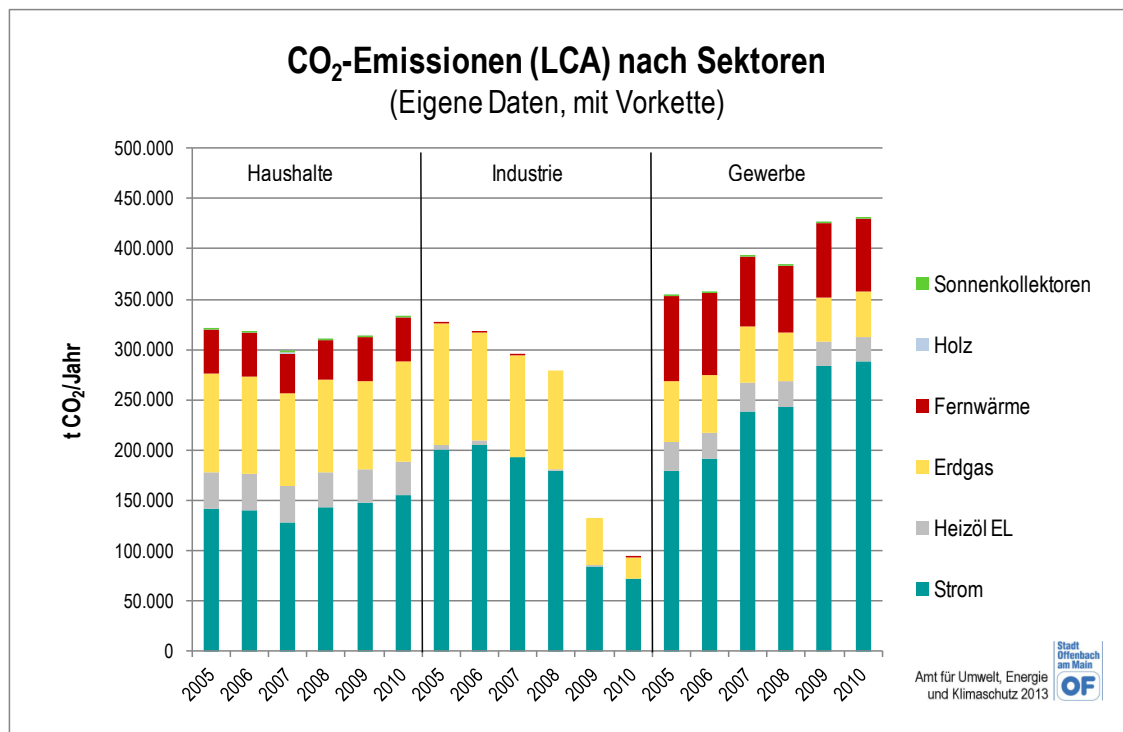


Abbildung 14: CO₂-Emissionen (LCA) nach Sektoren

Bei der Entwicklung der CO₂-Emissionen in den Sektoren Haushalte, Industrie und Gewerbe (Abbildung 14) zeigt sich, wie schon bei der Betrachtung der Energieverbräuche, der extrem starke Rückgang im Sektor Industrie um 71,2% von 2005 bis 2010 (von 327.000 auf 94.000 t CO₂), zurückzuführen auf die Schließung der chemischen Produktionsstätten im Industriepark der Allessa GmbH (s.o.). Der Rückgang ist hier in Relation nicht ganz so hoch wie beim Energieverbrauch (-76%), da Erdgas (-82,5%) stärker abnimmt als der CO₂-intensivere Stromverbrauch (-64,4%).

Die beiden Sektoren Haushalte und Gewerbe weisen demgegenüber eine gegenläufige Entwicklung auf: Die CO₂-Emissionen der Haushalte stiegen von 2005-2010 leicht um 3,7% (11.760 t CO₂) auf knapp 332.000 t CO₂ an. Diese Zunahme liegt über dem relativ niedrigen Einwohner- und Wohnflächenzuwachs von 1,1 bzw. 1,9%, d.h. es wurden in den Haushalten in Summe keine Effizienzgewinne realisiert. Der höchste Anstieg der Emissionen (+ 10,4%) ist auch hier auf den gestiegenen Stromverbrauch zurückzuführen.

Im Gewerbe sind die CO₂-Emissionen insgesamt um 21,8% auf 430.000 t CO₂ angestiegen. Dieser gegenüber dem Energieverbrauchsanstieg von 6,6% deutlich höhere Anstieg geht auf die enorme Steigerung des Stromverbrauchs zurück. (+67%, s.o.). Während bei Betrachtung der Bereiche Haushalte und Gewerbe hinsichtlich ihres Energieverbrauchs beide Sektoren auf etwa gleichem Niveau liegen (Abbildung 10), so übertrifft der Sektor Gewerbe die Haushalte hinsichtlich der CO₂-Emissionen deutlich aufgrund des

größeren Anteils des Stromverbrauchs. Im Jahr 2010 machte der Stromverbrauch fast 70% der CO₂-Emissionen des Gewerbes aus, Fernwärme knapp 17% und Erdgas nur 10,5%. Wie oben bereits beschrieben, kann die Ursache der gestiegenen Stromnutzung im Gewerbe mangels Datenverfügbarkeit (Datenschutz) nicht im Einzelnen analysiert werden. Es bleibt, wie bereits ausgeführt, die Vermutung, dass zum einen die Stromverbräuche aufgrund der allgemein zunehmenden Ausstattung mit Elektrogeräten ansteigen, zum anderen aber muss es angesichts der Größenordnung auch Neuansiedlungen oder Erweiterungen stromintensiver Gewerbebetriebe gegeben haben.

Analog zur Vorgehensweise beim Endenergieverbrauch der Haushalte werden nachfolgend auch die auf den Sektor Haushalte entfallenden CO₂-Emissionen witterungsbereinigt dargestellt.

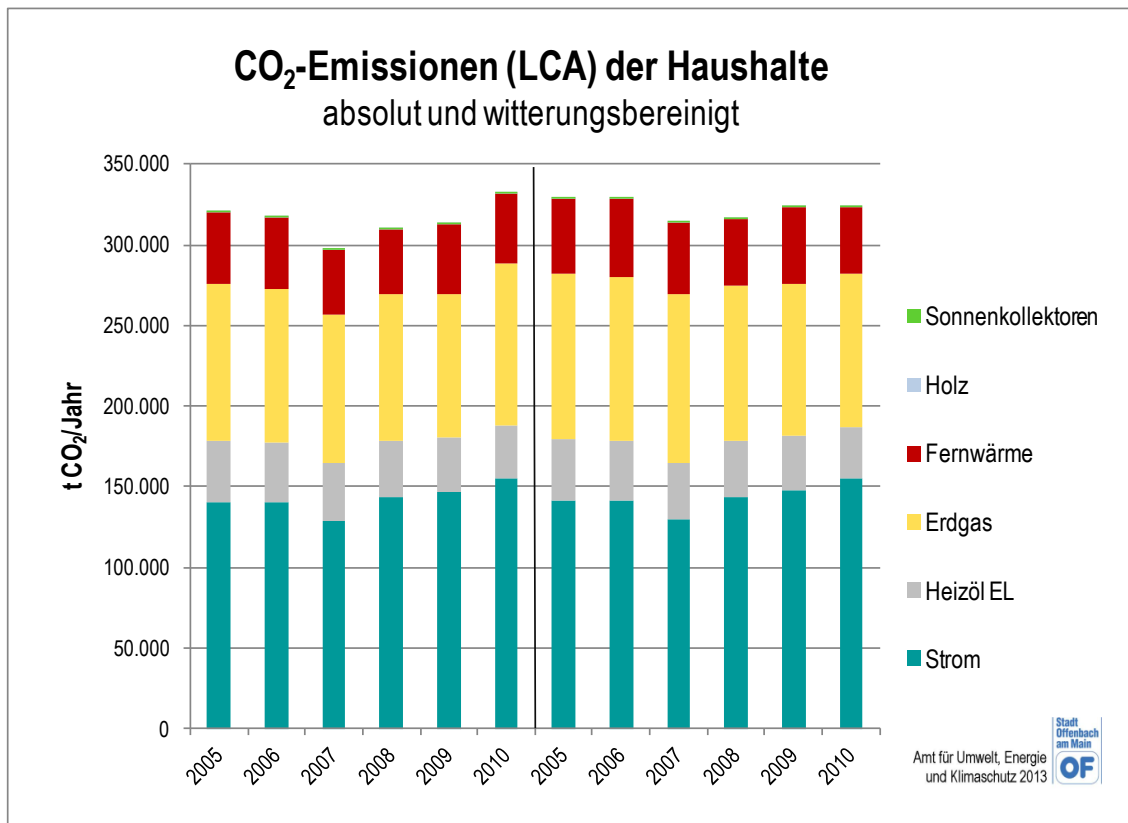


Abbildung 15: CO₂-Emissionen (LCA) der Haushalte absolut und witterungsbereinigt

Da mit witterungskorrigierten Energieverbräuchen eine Nivellierung von Jahren mit über- und unterdurchschnittlich vielen Heizgradtagen stattfindet, sticht insbesondere das Jahr 2010 nicht so hervor wie bei Darstellung der absoluten CO₂-Emissionen. Witterungskorrigiert ergibt sich von 2005 zu 2010 ein Rückgang der CO₂-Emissionen um 1,5%. Bewertet man nur die Energieträger außer Strom, ergibt sich witterungsbereinigt sogar ein Rückgang um 9,8%! Offensichtlich wurde also im Bereich der Heizenergie bei den Haushalten das Einsparziel von -10% CO₂ sogar knapp erreicht. – Allerdings wird dieser Rückgang durch den steigenden Stromverbrauch annähernd kompensiert: Hier nehmen die CO₂-Emissionen auch mit dem witterungsbereinigten Anteil des Wärmestroms um 9,6% zu!

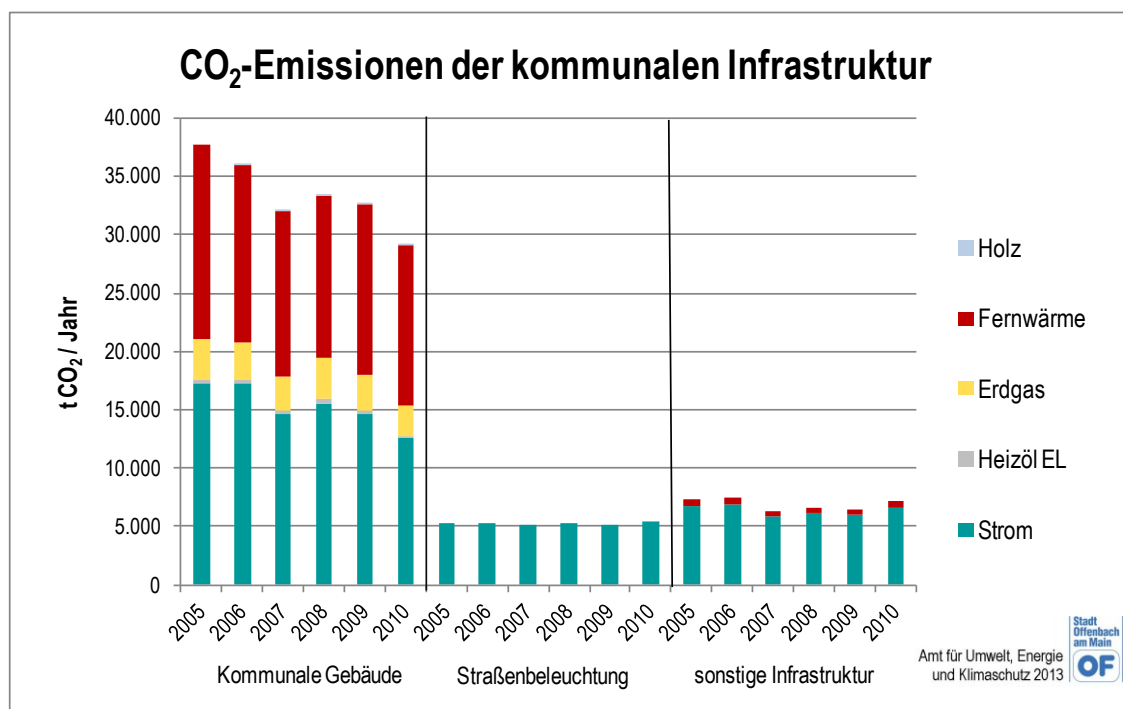


Abbildung 16: CO₂-Emissionen der kommunalen Infrastruktur

Analog zur Darstellung in Abbildung 12 (Energieverbrauch der kommunalen Infrastruktur) zeigt Abbildung 16 die CO₂-Emissionen der kommunalen Infrastruktur als Teilsektor des Gewerbes/ Dienstleistungen auf. Die grundsätzliche Verteilung der Untergruppen kommunale Gebäude, Straßenbeleuchtung und sonstige Infrastruktur sowie die Entwicklung zwischen den Jahren 2005-2010 verlaufen analog den Erläuterungen zum Energieverbrauch. Aufgrund des gegenüber den anderen Energieträgern hohen CO₂-Faktors für Strom gibt es leichte Verschiebungen in den Verhältniszahlen:

Innerhalb des kommunalen Sektors machen im Jahr 2010 die kommunalen Gebäude knapp 70%, die Straßenbeleuchtung 12% und die sonstige Infrastruktur 17% der CO₂-Emissionen aus. Der kommunale Sektor hat in 2010 einen Anteil von 3,7% an den gesamten CO₂-Emissionen der Stadt Offenbach. Von 2005 auf 2010 haben die CO₂-Emissionen des kommunalen Sektors um gut 17% abgenommen, was fast ausschließlich auf den Rückgang des Bereichs kommunale Gebäude zurückzuführen ist (- 8.630 t CO₂ bzw. -22,8%). Wie bereits bei Abbildung 12 erläutert, kann ein Teil des Rückgangs des Energieverbrauchs mit den daraus resultierenden CO₂-Emissionen als erster Erfolg des Schulsanierungsprogramms verbucht werden. Betroffen sind hiervon die klassischen Energieträger zur Gebäudeheizung: Fernwärme, Erdgas, Heizöl. Der deutlich erkennbare Rückgang der strombezogenen CO₂-Emissionen ist allerdings zum größten Teil dem städtischen Klinikum (Altbau) zuzuschreiben und kann aufgrund der Umbauphase in 2010 mit den zur Verfügung stehenden Daten nicht näher interpretiert werden. Positiv wirkt sich jedoch auf jeden Fall die Umstellung von Strom- zu Holzpellettheizungen in der Leibnizschule (Altbau) und der Uhlandschule (Bürgel) aus. Bei den klassischen Stromanwendungen ist allerdings keine Trendwende hin zu abnehmenden Verbräuchen erkennbar. Weitere Aussagen zum kommunalen Sektor finden sich in den Erläuterungen zu Abbildung 12. Eine detailliertere Analyse der kommunalen Gebäude ist in Kapitel 3.3.5 nachzulesen.

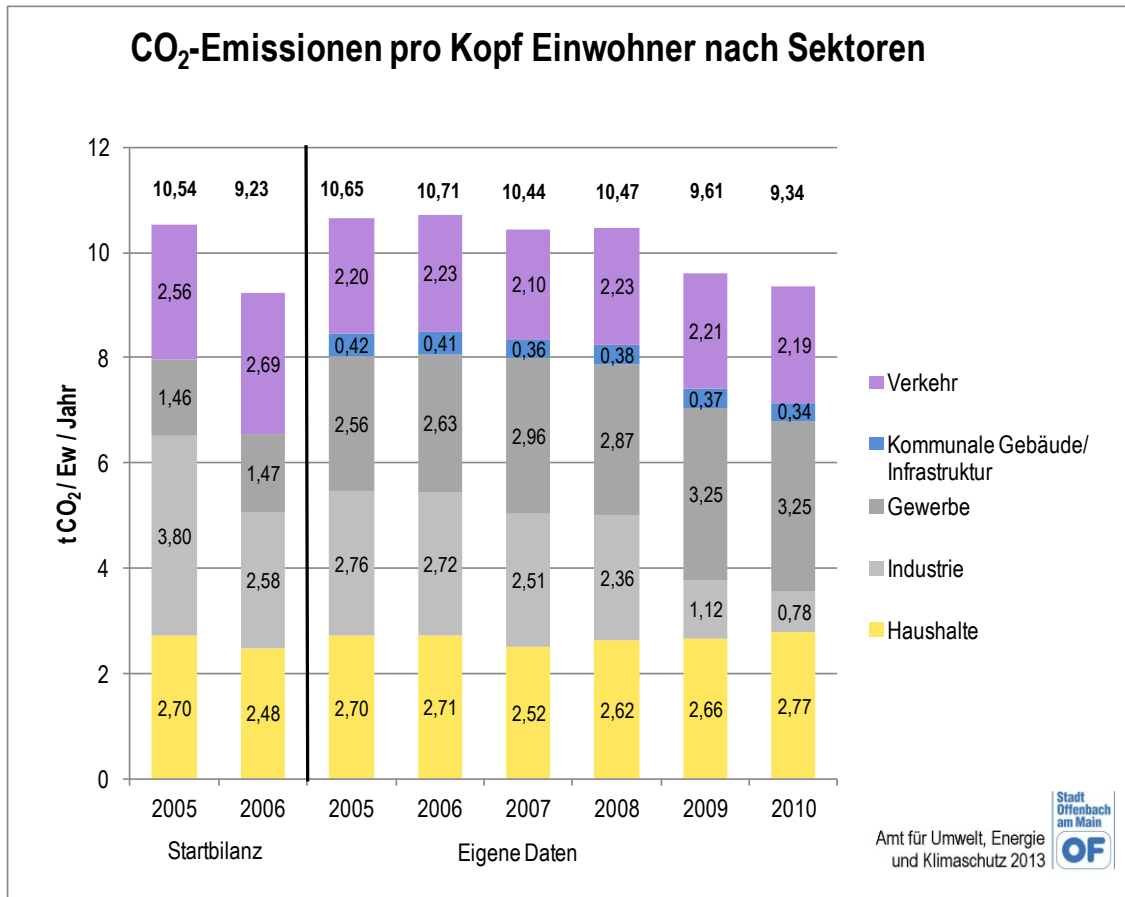


Abbildung 17: CO₂-Emissionen pro Kopf Einwohner nach Sektoren

Mit der Kenngröße „CO₂-Emissionen pro Kopf“, bezogen auf die Einwohnerzahl des jeweiligen Jahres (Abbildung 17), lassen sich CO₂-Emissionen z.B. zwischen Städten, aber auch größeren regionalen Einheiten vergleichen – soweit die Bilanzierungsmethodik übereinstimmt. Innerhalb einer kommunalen Zeitreihe liefert dieser Kennwert auch bei einer Veränderung der Einwohnerzahlen sinnvolle Vergleichswerte und stellt deshalb die maßgebliche Größe zur Beurteilung der Zielerreichung im Klimaschutz dar, auf die wir das Minderungsziel – minus 10% CO₂ alle 5 Jahre – beziehen. Da die Einwohnerzahl in Offenbach im Zeitraum 2005-2010 nur geringfügig um gut 1% zugenommen hat (s. Abbildung 2), ergibt sich praktisch das gleiche Bild wie bei der Darstellung mit absoluten CO₂-Emissionen, nur dass hier in Abbildung 17 zusätzlich der kommunale Sektor als Teilbereich des Gewerbe-/Dienstleistungssektors enthalten ist. Die pro-Kopf-Emissionen haben insgesamt um 1,31 t CO₂ von 2005 zu 2010 abgenommen, was einem Rückgang von 12,3% entspricht. Aufgrund des leichten Einwohnerzuwachses fällt die relative CO₂-Minderung pro Kopf also etwas höher aus als der Rückgang der absoluten Emissionen (-11,3%). Insgesamt wurde das gesteckte Minderungsziel demnach übertroffen, wie bereits erläutert jedoch fast ausschließlich durch den starken Rückgang im industriellen Sektor. Ein leichter Rückgang kann ansonsten nur noch im kommunalen Bereich – städtische Gebäude, Straßenbeleuchtung, kommunale Infrastruktur – festgestellt werden (-0,11 t CO₂/EW bzw. 18%). Der Gewerbe-/Dienstleistungssektor (hier ohne kommunale Einrichtungen) nahm bei den pro-Kopf-Werten um 26,8% zu.

Die pro-Kopf-Emissionen der Startbilanz für das Jahr 2005 fallen im vorliegenden Bericht mit 10,54 t CO₂/Kopf/Jahr etwas höher aus als im Jahr 2009 mit 9,2 t veröffentlicht, was auf die veränderte Datengrundlage zurückzuführen ist (s. Kapitel 2.2.1). Nach wie vor liegen die Startbilanz-Werte jedoch noch unter denen der Feinbilanz mit eigenen Daten.

Die folgenden beiden Kreisdiagramme (Abbildung 18) für die Jahre 2005 und 2010 verdeutlichen die veränderte prozentuale Bedeutung der Sektoren in Bezug auf ihre CO₂-Emissionen.

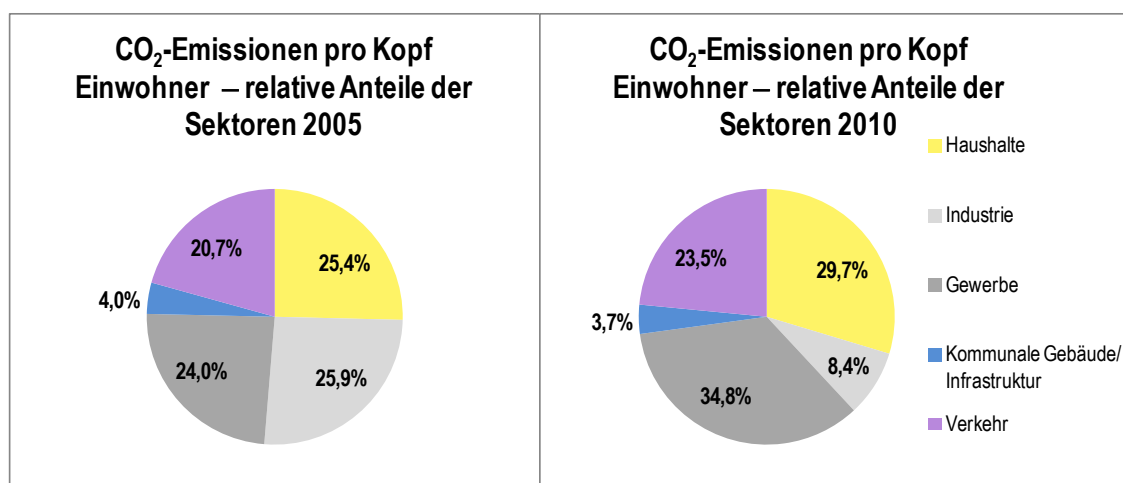


Abbildung 18: Relative Anteile der Sektoren an den CO₂-Emissionen pro Kopf 2005 und 2010

Die in absoluten Werten etwa gleich gebliebenen oder nur leicht zugenommenen CO₂-Emissionen der Sektoren Verkehr und Haushalte machen in 2010 nunmehr einen deutlich höheren Anteil an den Gesamtemissionen aus. Den größten Bedeutungszuwachs erhält der Sektor Gewerbe. Der Anteil des Wirtschaftssektors insgesamt (inkl. Kommune) ist jedoch von 2005 bis 2010 von fast 54% auf knapp 47% gesunken.

3.3.3. Strom- und Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien in Offenbach

Im Gegensatz zu den Energieträgern Erdöl, Kohle, Erdgas und Uran vermeidet die Nutzung von erneuerbaren Energien wie Wind, Wasser, Sonne, Erdwärme und Bioenergie klimaschädliche Emissionen, die mit erheblichen Folgeschäden und -kosten verbunden sind. Darüber hinaus sorgt der Ausbau von erneuerbaren Energien für mehr Unabhängigkeit von Energieimporten.

Folgende vom BMU formulierten Ziele sind rechtlich verankert: Bis spätestens zum Jahr 2020 soll der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Stromverbrauch bundesweit auf mindestens 35% gesteigert werden. Bis spätestens zum Jahr 2050 soll dieser Anteil mindestens 80% betragen. An der gesamten Wärmeversorgung soll der Anteil der erneuerbaren Energien im Jahr 2020 14% betragen.

Im Folgenden wird dargestellt, welchen Anteil erneuerbare Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung in Offenbach beitragen.

Strom

Während bundesweit der Großteil der erzeugten Strommengen aus erneuerbaren Energien aus Windkraft und Biomasse (inkl. Biogas) kommt [3] spielt Windenergie im Stadtgebiet von Offenbach keine Rolle. In den Jahren 2005-2010 ist die erzeugte Strommenge aus erneuerbaren Energien von 22.373 MWh auf 33.529 MWh gestiegen. So erreichte im Jahr 2010 der Anteil des Stroms aus EE, der innerhalb des Stadtgebietes Offenbachs erzeugt wurde, 4,7% des Gesamtstromverbrauchs (inkl. Verkehr). Aus Abbildung 19 ist ersichtlich, dass der größte Anteil der Netzeinspeisung aus Wasserkraft kommt. In 2005 lag der Anteil des erneuerbaren Stroms aus Wasserkraft bei gut 99% der Gesamtmenge, 2010 dann nur noch bei gut 78%. Diese Wasserkraft wird an der Main-Staustufe Offenbach erzeugt, betrieben durch die E.ON Wasserkraft GmbH, und in das Offenbacher Stromnetz eingespeist.

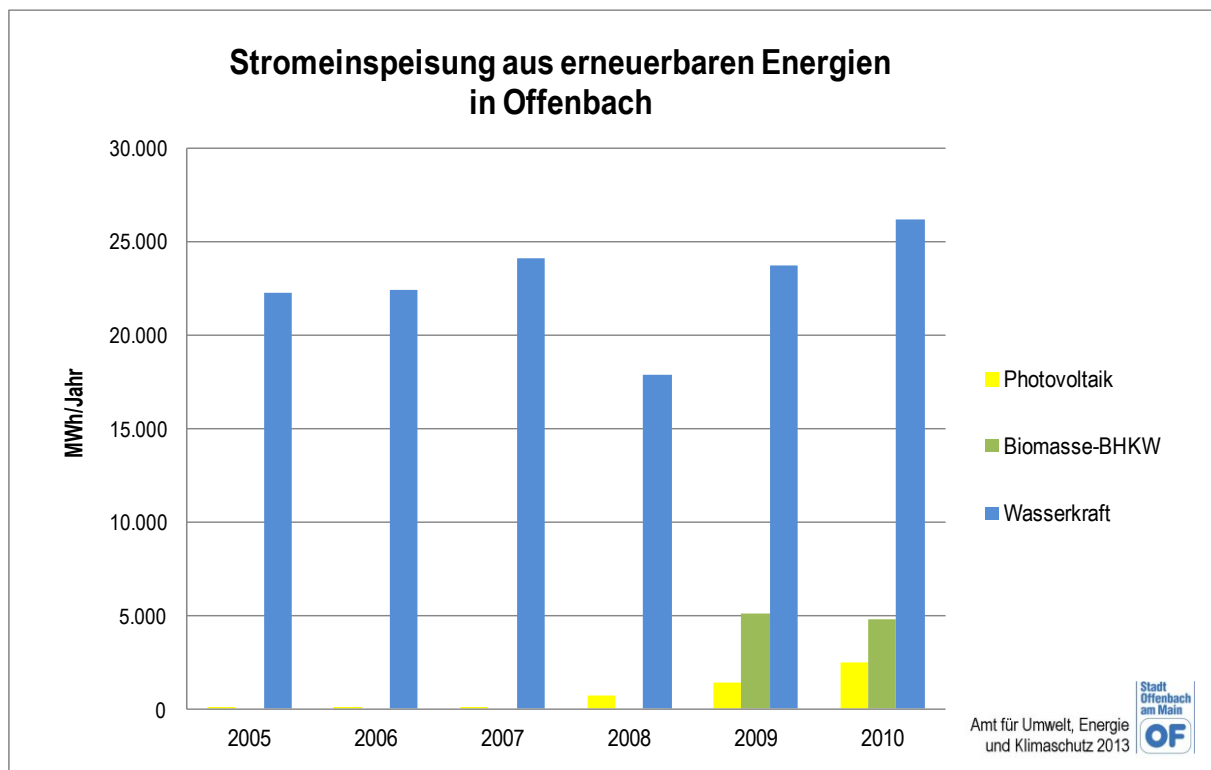


Abbildung 19: Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien in Offenbach

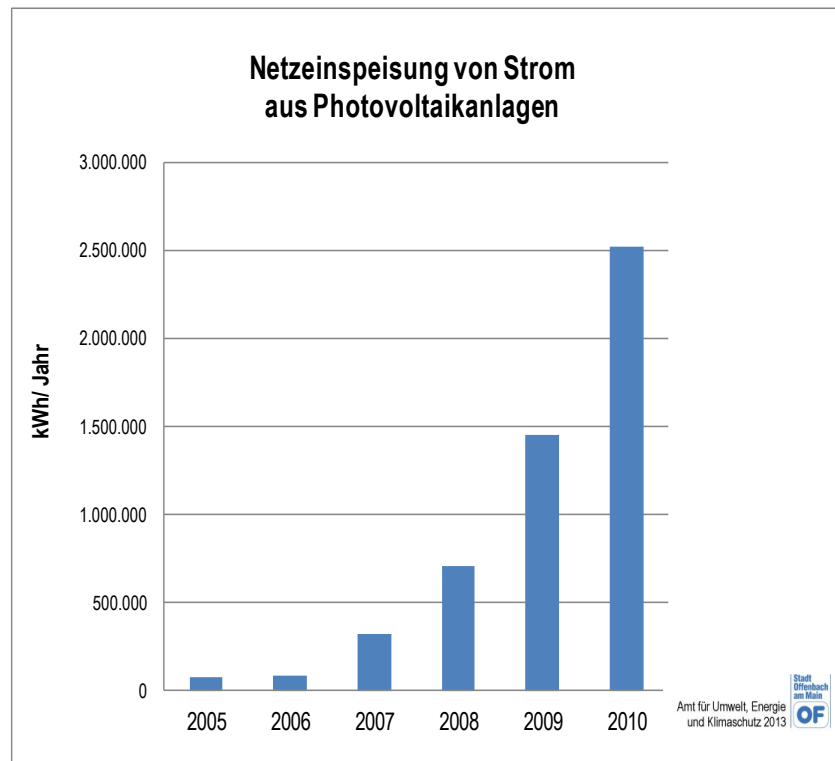


Abbildung 20: Netzeinspeisung Strom aus Photovoltaikanlagen

Von 2005 bis 2010 ist die Netzeinspeisung von Strom aus Photovoltaikanlagen sukzessive von 73 auf 2.522 MWh/Jahr gestiegen (Abbildung 20). Dies stellt eine Steigerungsrate um den Faktor 34 dar, so dass der Anteil des Stroms aus Photovoltaikanlagen am Gesamtstromverbrauch in Offenbach 0,35% beträgt. So konnten 2010 allein durch die Photovoltaik insgesamt 1490 t CO₂ eingespart werden. Von dem eingespeisten Strom entfallen in 2010 37% auf Anlagen auf städtischen Dachflächen.

Bundesweit erreichte Photovoltaikstrom einen Anteil von 1,9% am gesamten Stromverbrauch 2010 bei einer installierten Leistung von 17.554 MWp [3] Im Jahr 2012 stieg der Anteil der Photovoltaik bundesweit auf 4,7% [4].

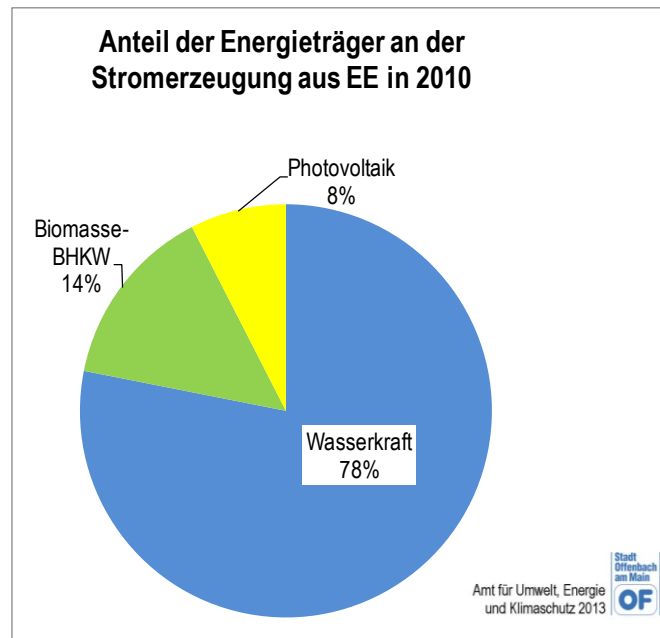


Abbildung 21: Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Stromerzeugung in Offenbach 2010

Die Stromerzeugung aus Biomasse-BHKWs erreichte 2009 und 2010 eine Menge von 5000 bzw. 4800 MWh, das entspricht zwischen 17% und 14% der Gesamtproduktion aus erneuerbaren Energien.

Wärme

Für die Abschätzung der erzeugten Wärmemengen aus erneuerbaren Energien in Offenbach liegen die Daten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) aus dem Marktanreizprogramm (MAP) zugrunde. Das MAP fördert Anlagen für Heizung, Warmwasserbereitung und zur Bereitstellung von Kälte oder Prozesswärme aus erneuerbaren Energien. Dies sind Solarkollektoren, Biomasseanlagen und energieeffiziente Wärmepumpen.

Die jährlich neu geförderten Solarkollektoren in Offenbach sind von 14 m² im Jahr 2000 auf 335 m² in 2009 angestiegen, in 2010 betrug der Zuwachs nur noch 152 m (Abbildung 22). In den letzten 10 Jahren wurden insgesamt 1.774 m² solarthermische Anlagen zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung gefördert, insgesamt 218 Anlagen.

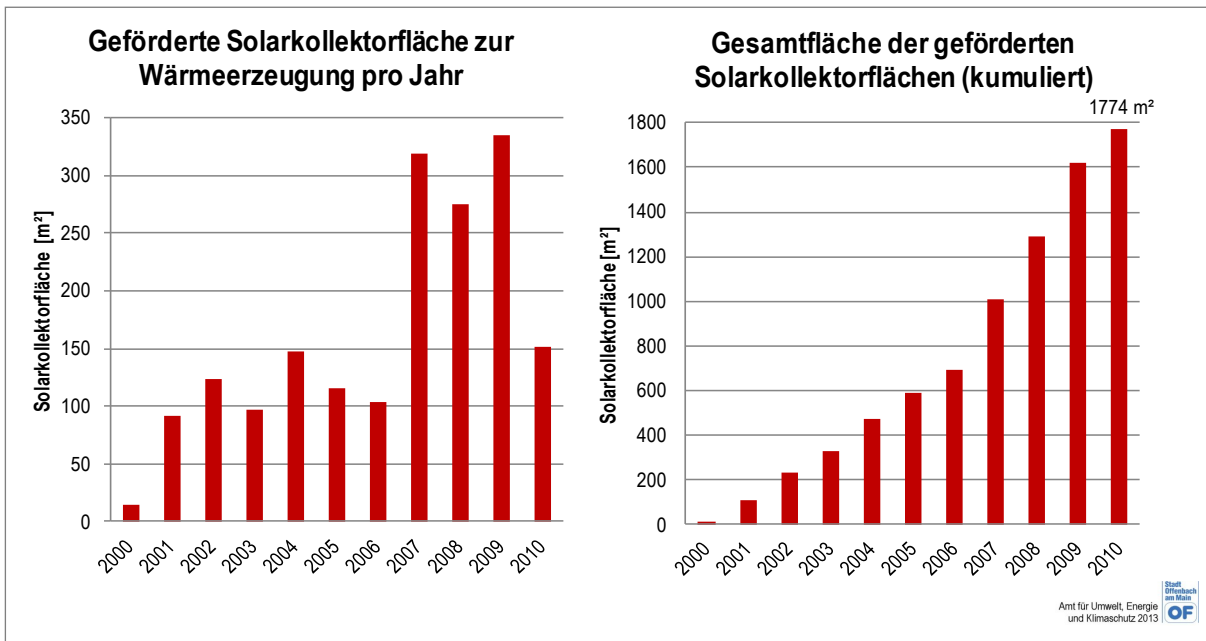


Abbildung 22: Geförderte Solarkollektorfläche

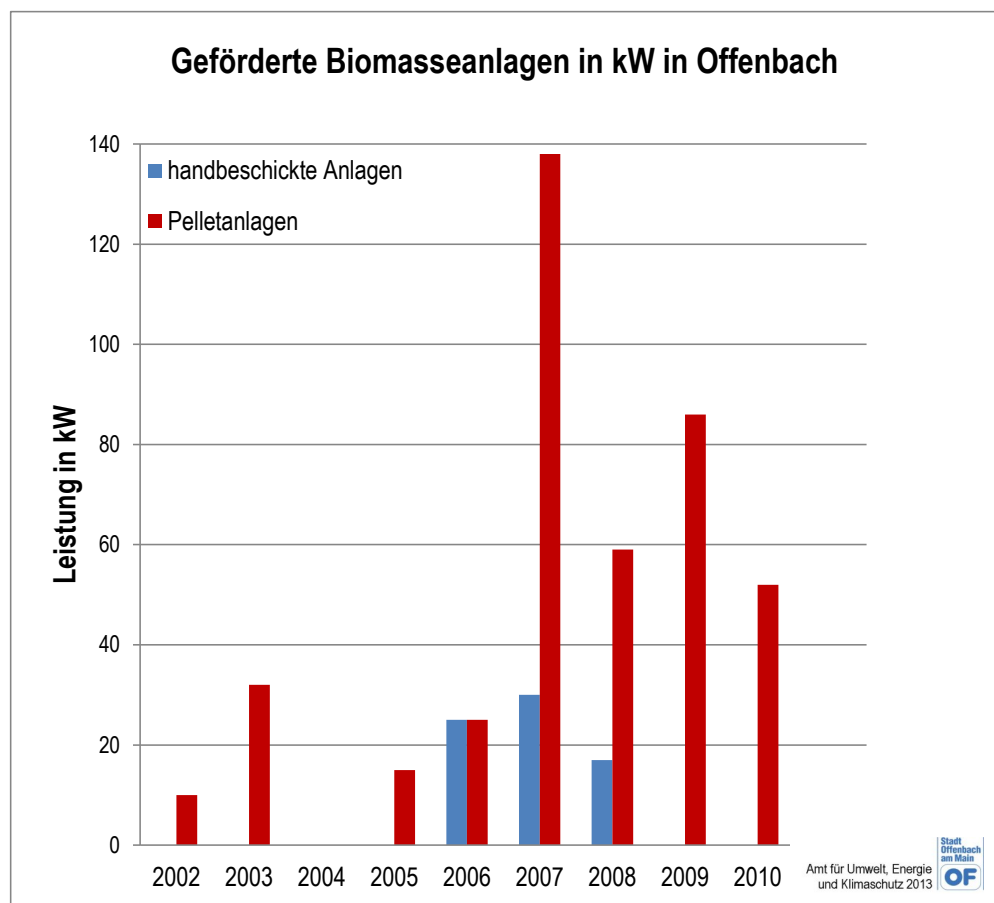


Abbildung 23: Geförderte Biomasseanlagen

Die Erzeugung von Wärme durch Biomassenanlagen erfolgt vornehmlich durch moderne Holzpelletanlagen (Quelle: Daten BAFA 2012). Dies zeigen auch die Daten für Offenbach in Abbildung 23, aber auch der bundesweite Trend. Daten des BMU zeigen, dass der Anteil der Biomasse an der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien 2010 bei 91% lag. Dabei spielt vor allem der Einsatz von Holzpellets eine wichtige Rolle. In Offenbach entfallen von den insgesamt 489 kW Leistung der BAFA-geförderten Anlagen 417 kW auf Pelletanlagen und nur 72 kW auf handbeschickte Anlagen.

Weiterhin wurden im Zeitraum von 2008 bis 2010 neun effiziente Wärmepumpen von der BAFA gefördert. Bei der Auswertung der Daten ist zu beachten, dass zwischen Mai und Juli 2010 das Marktanreizprogramm des BAFA ausgesetzt wurde und somit von vorne herein weniger Anlagen gefördert wurden als in den Vorjahren (www.bafa.de).

Die Hessische Nachhaltigkeitsstrategie formuliert das Ziel, bis 2020 den Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch ohne Verkehr auf 20% zu erhöhen. In Offenbach erreicht der Anteil der EE am Endenergieverbrauch ohne Verkehr ungefähr 4 % im Jahr 2010. Dabei ist zu beachten, dass insbesondere bei den Daten der solarthermischen Anlagen und Biomasseanlagen lediglich die Daten der geförderten Anlagen aus dem Marktanreizprogramm 2000-2010 vorliegen und der reale Wert etwas höher liegen wird. Es bleibt ein großes Entwicklungspotenzial zu erschließen, um den Anteil der EE am Endenergieverbrauch in Offenbach zu steigern.

Für Offenbach besonders relevant ist hierbei der Ausbau der Stromerzeugung durch Photovoltaik. Über das im Internet zur Verfügung stehende städtische Solarkataster ist es Offenbacher Hausbesitzern möglich, sich kostenfrei darüber zu informieren, ob ihr Hausdach zur Nutzung von Sonnenenergie geeignet ist. Dabei ergeben theoretische Berechnungen, dass über 50% der Offenbacher Dachflächen für die Solarstromerzeugung wirtschaftlich nutzbar sind. An dieser Stelle muss noch verstärkt angesetzt werden, um in Kombination mit attraktiven Fördermöglichkeiten Hausbesitzer über die Verwendung von Photovoltaikanlagen oder solarthermische Anlagen zu beraten und das vorhandene Potenzial zu erschließen. Die in 2012 an das Netz gegangene Photovoltaikanlage auf dem Fußballstadion des OFC Kickers und auf der Deponie Grix werden den Anteil des Strom aus Sonnenkraft auf 0,8% des Gesamtstromverbrauchs erhöhen.

Weiteres Potenzial liegt in der Umstellung von Gas- und Ölheizungen auf Holzpellets sowie dem Einsatz von sonstiger Biomasse in Blockheizkraftwerken.

3.3.4. CO₂-Emissionen nach Verkehrsarten

Generelle Aspekte

Auch im Sektor Verkehr werden die Ergebnisse der Startbilanz (die Berechnung erfolgt nach dem Verursacher-Prinzip, bezogen auf die Einwohner- und Beschäftigungszahlen in Offenbach; als Faktoren werden der nationale Treibstoff-Mix und der spezifische Treibstoffverbrauch der Fahrzeuge verwendet) den Ergebnissen der Feinbilanz (hier werden Offenbach-spezifische Daten verwendet, siehe Methodik-Teil) gegenüber gestellt (siehe Abbildung 24). Eine ausführliche Diskussion über die generellen Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Startbilanz und der Feinbilanz und über die absoluten Verbräuche findet sich in der Energie- und CO₂-Bilanz vom Juli 2009. Dort ist auch eine ausführliche Diskussion über die absoluten Verbräuche vorhanden. Im Folgenden wird hauptsächlich auf die Trends der Ergebnisse und Besonderheiten in Bezug auf die nun neu hinzu-gekommen Jahre eingegangen.

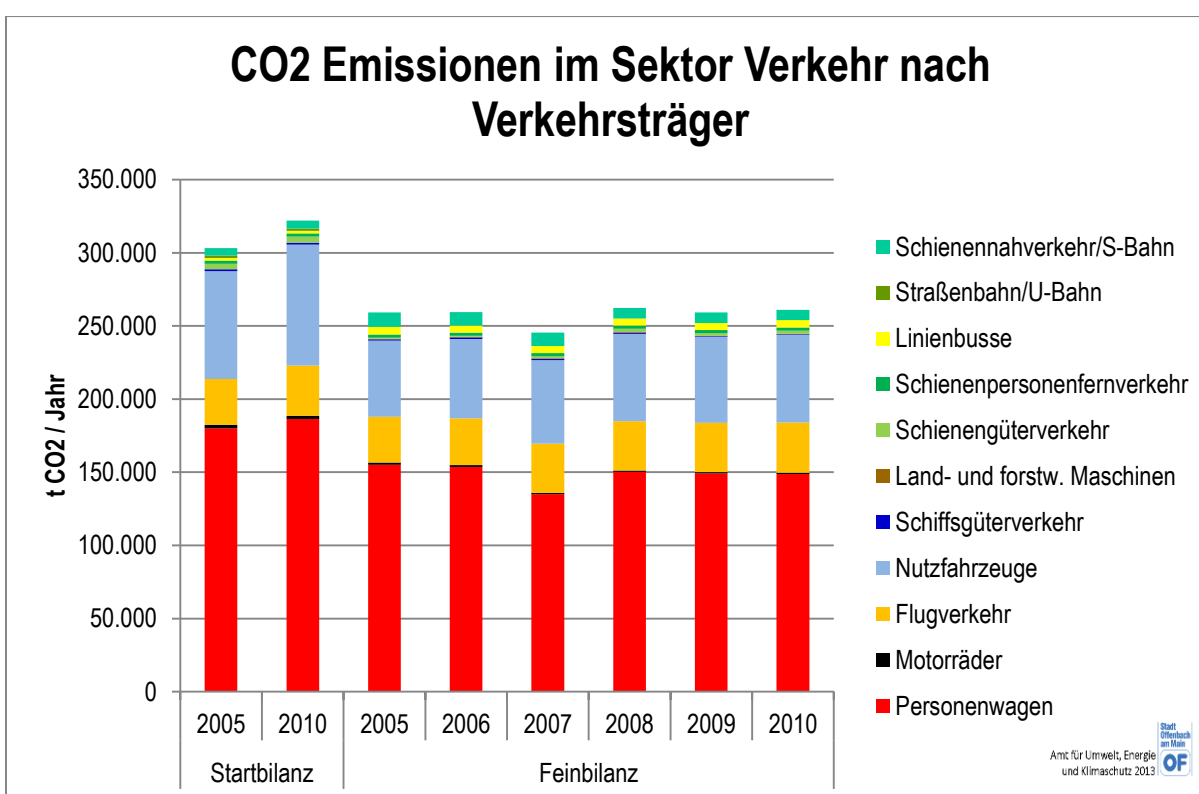


Abbildung 24: CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr nach Verkehrsträger

Startbilanz

Die Werte der Startbilanz in Abbildung 24 zeigen für den Sektor Verkehr deutlich gesteigerte CO₂-Emissionen von 2005 zu 2010. So wurden im Jahr 2005 ca. 24,2 % der gesamten CO₂-Emissionen durch den Sektor Verkehr verursacht, in 2010 sind es schon 29 % (Abbildung 17).

Dies liegt u.a. darin begründet, dass im bundesweiten Schnitt die Fahrleistung in Summe, aber vor allem die der PKW, immer weiter zunimmt [5]. Insgesamt lag die Fahrleistung der Kraftfahrzeuge im Jahr 2010

höher als je zuvor. Zwar ist, bedingt durch die Wirtschaftskrise, die Fahrleistung der Nutzfahrzeuge zurückgegangen – so verringerte sich der Fahrzeugbestand im Krisenjahr 2009 um ca. 8% jedoch blieb die Steigerungsrate bei den PKW nahezu konstant (auch auf Grund der Umweltprämie, die im Krisenjahr 2009 für eine unveränderte Steigerung der Absatzraten von Neufahrzeugen gesorgt hat). Diese erreichte im Jahr 2010 ihren Höchststand. Bei den Neuzulassungen von PKW stellten sich in 2010 wieder normale Zustände ein. Im Jahr 2011 steigt die gewerbliche Nachfrage aber wieder deutlich an. Firmenwagen, die in der Regel überdurchschnittlich stark motorisiert sind, beeinflussen insbesondere den Gebrauchtwagenmarkt und somit überproportional auch die CO₂-Emissionen [6]. Auch die stetig steigenden Kraftstoffpreise konnten dem Trend hin zu stärker motorisierten Fahrzeugen nicht entgegenwirken. Hier ist außerdem festzustellen, dass sich die Verhältnisse von Benzin- und Dieselverbräuchen weiter verschieben. Wie auch aus Abbildung 13 aus Kapitel xx zu ersehen, verlagern sich die Anteile der Kraftstoffarten mehr und mehr von Benzin zu Diesel, analog zur Verteilung der zugelassenen Fahrzeugtypen von Benzin hin zu Dieselfahrzeugen. Vor allem bei Dieselfahrzeugen entstehen in erhöhtem Maße Feinstäube und Aerosole. Neueste Studien [7] postulieren eine beschleunigte Erwärmung des Klimas auf Grund dieser bisher noch nicht betrachteten Aerosole. Diese entstehen bei nicht-vollständiger Verbrennung von fossilen und Biokraftstoffen – vor allem Diesel. Der Feinstaub, auch „Black Carbon“ genannt, absorbiert in der Atmosphäre und z.B. auf Gletschern die langwellige Wärmestrahlung und trägt somit zur Klimaerwärmung bei. Der Einbau von Rußpartikelfiltern in Dieselfahrzeugen vermindert diese Emissionen deutlich. Um eben diese Emissionsvermindernungen zu fördern, ist z.B. die Einrichtung einer Umweltzone in Offenbach, oder regional notwendig. Zumal, wie aus der Feinbilanz deutlich wird, eine Zunahme der Nutzfahrzeuge, die fast ausschließlich mit Dieselmotoren betrieben werden, deutlich zu erkennen ist. Neben dem negativen Einfluss auf die Klimaerwärmung sind an dieser Stelle auch die negativen gesundheitlichen Auswirkungen zu erwähnen. So weisen verschiedene Studien unabhängig voneinander darauf hin, dass die aktuelle Feinstaubbelastung die Sterblichkeitsrate erhöht [8].

Feinbilanz

Abbildung 25 zeigt sehr deutlich: Den Hauptanteil der Emissionen im Sektor Verkehr auf der Basis von Offenbach-spezifischen Daten verursacht nach wie vor der MIV (Motorisierter Individualverkehr). Im Jahre 2010 liegt dessen Anteil bei 57%. Dem gegenüber steht ein äußerst geringer Anteil von 5% des Umweltverbundes (Öffentliche Verkehrsmittel wie Linienbusse, Straßenbahn/U-Bahn, Schienennahverkehr/S-Bahn und Schienenpersonenfernverkehr). Der Anteil der Nutzfahrzeuge liegt 2010 bei 22,9% und verzeichnet seit 2006 weiterhin einen Zuwachs (um 2,95%). Lediglich das Krisenjahr 2009 hinterlässt eine deutliche Delle. Der Anteil des Flugverkehrs betrug in 2010 ca. 13%, somit gegenüber 2005 eine Steigerung um 1,04%.

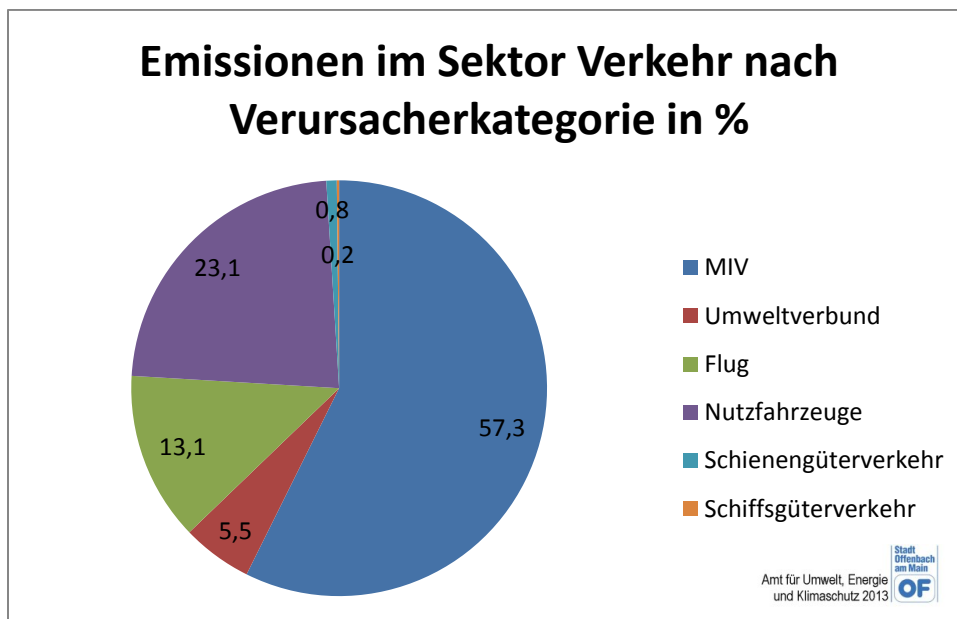


Abbildung 25: Emissionen laut Feinbilanz im Sektor Verkehr nach Verursacherkategorie in %, im Jahr 2010

Die Feinbilanz (Abbildung 24) zeigt insgesamt sehr viel niedrigere Werte für CO₂-Emissionen als der Bundesdurchschnitt (Startbilanz). Dies ist vor allem einer gegenüber dem Bundesdurchschnitt grundsätzlich geringeren PKW-Dichte in Offenbach geschuldet, da der MIV den Hauptemittenten im Sektor Verkehr bildet. Diese relativ niedrigen Werte sind typisch für Großstädte, da hier der Umweltverbund meist sehr gut ausgebaut ist und die Anschaffung eines Autos weniger Sinn macht. Aber auch im Vergleich zu anderen, ähnlich strukturierten Städten, ist die PKW-Dichte in Offenbach vergleichsweise gering (siehe 0, Mobilitätsverhalten).

Des Weiteren weist die Bilanz der Emissionen im Sektor Verkehr auf Basis spezifischer Werte für Offenbach insgesamt sogar nur sehr leicht ansteigende CO₂-Emissionen auf. Abbildung 26 zeigt: Im MIV gibt es einen Rückgang der Emissionen von ca. 3 %, wir wissen aber schon jetzt, dass dieser Trend im Jahr 2011 umgekehrt wird, verursacht durch wieder ansteigende Zulassungszahlen in 2011 (siehe Abbildung 35). Die Emissionswerte der in Offenbach betriebenen Nutzfahrzeuge steigen gegenüber 2005 um fast 3 % im Jahr 2010. Der Flugverkehr weist ebenfalls eine Steigerung der CO₂-Emissionen von 1 % auf.

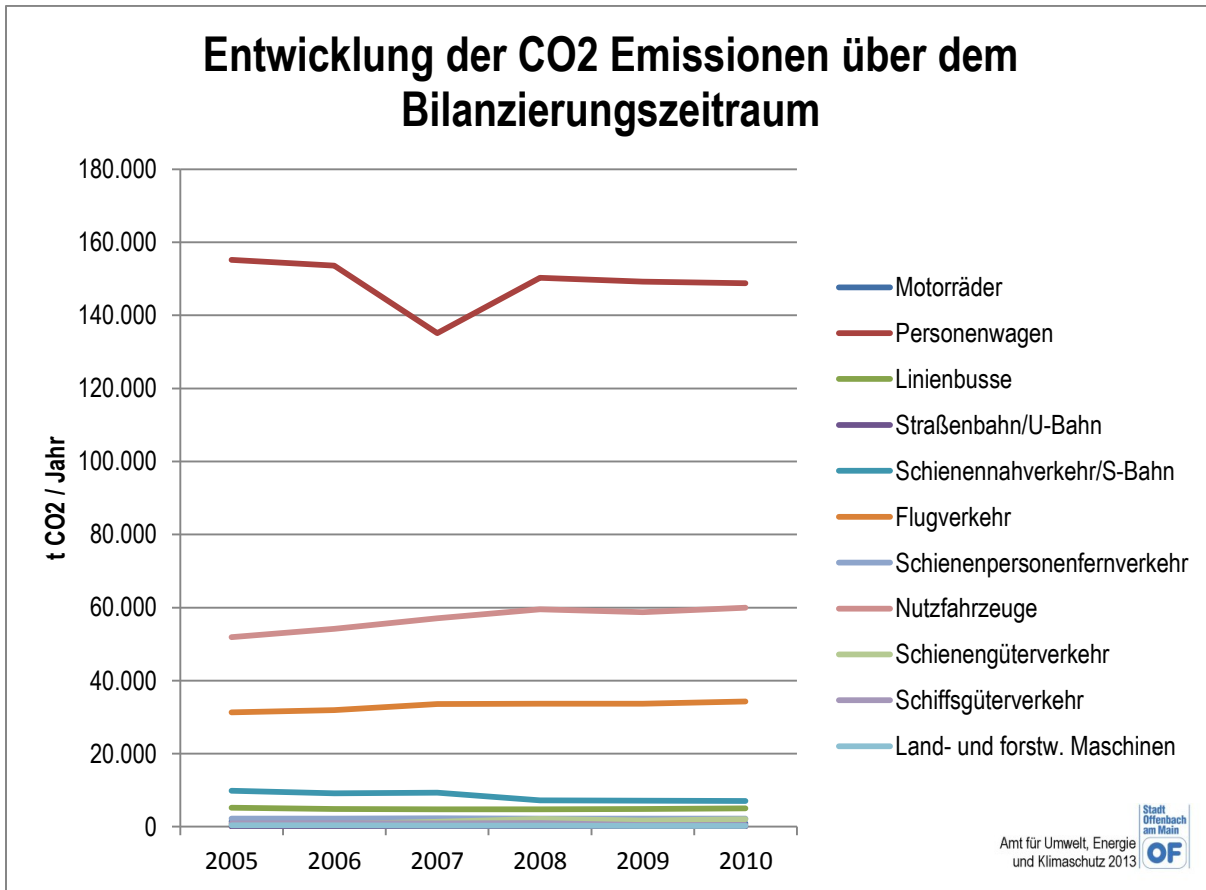


Abbildung 26: Entwicklung der CO₂-Emissionen über dem Bilanzierungszeitraum

Demnach führen nur die im Umweltverbund um 1,2 % zurückgegangenen Emissionen zu Einsparungen im Sektor Verkehr. Hier gehen die CO₂-Emissionen am stärksten beim Schienennahverkehr/S-Bahnverkehr zurück (um 1,11 % Punkte). Grund für einen Rückgang dieser Werte können aber auch die aktualisierten und genaueren Datengrundlagen für diesen Bereich sein (genauer beschrieben im Methodik-Teil).

Der deutlich erkennbare Bruch im Jahr 2007 im Bereich Personenwagen (Abbildung 26) korreliert mit dem Inkrafttreten der Fahrzeug-Zulassungs-Verordnung (FZV, 01.03.2007), welche eine geänderte Erfassung der still-gelegten Fahrzeuge zur Folge hatte (Die Bestandsstatistik des KBA wies bis 2007 alle Kfz einschließlich vorübergehend stillgelegter Fahrzeuge aus, auf diesen Bestand wurden die ermittelten Fahrleistungen bezogen. Jetzt gelten nach der neuen Fahrzeugzulassungsverordnung sämtliche Arten von Abmeldungen, auch die kurzzeitigen, als „Außerbetriebsetzungen“. Dadurch verringern sich die ausgewiesenen Bestände im Mittel und für Pkw um etwa zwölf Prozent. Diese Werte spiegeln die Realität besser wieder). Im Bilanzierungs-Tool ECORegion wird diese Änderung in der Datengrundlage ausgeglichen, indem die Faktoren der Berechnung angepasst werden. Vermutlich führen aber Diskrepanzen beim Übergang der geänderten Datenerhebung (siehe Methodik Teil) zu den abweichenden Daten im Jahr 2007.

Mobilität in Offenbach – Vertiefende Erhebungen

Die Werte für CO₂-Emissionen aus der CO₂-Bilanz lassen lediglich grobe Rückschlüsse auf tatsächliche Verhältnisse in Offenbach zu. So basieren z.B. die Werte für den MIV auf den Zulassungszahlen in Offenbach und einem nationalen Faktor für die Fahrleistung. Diese Werte spiegeln die bundesweite Realität ziemlich genau wieder, dennoch sind Diskrepanzen zu tatsächlichen, regionalen Verhältnissen zu erwarten. Um mögliche Abweichungen für die Region sichtbar zu machen und um Handlungsfelder für Klimaschutzmaßnahmen genauer zu definieren, sind tiefergehende Studien, z.B. bezüglich des Mobilitätsverhaltens zwingend notwendig.

Mobilitätsverhalten:

Hierzu hat sich die Stadt Offenbach im Jahr 2008 mit einer Stichprobenaufstockung an der Studie „Mobilität in Deutschland (MiD)“ [9] beteiligt. Die MiD ist Nachfolgerin der bekannten „Kontinuierlichen Erhebung zum Verkehrsverhalten“ (KONTIV) und liefert als bundesweite Befragung zur Alltagsmobilität in rund 50.000 Haushalten wichtige aktuelle Grundlagenkenntnisse zum Mobilitätsverhalten der Bevölkerung und seinen Rahmenbedingungen.

In Offenbach wurden im Rahmen der Stichprobenaufstockung zwischen Januar 2008 und April 2009 die Angaben von 480 Haushalten und 1.040 Personen zu 2.982 Wegen erfasst. Auf diese Weise ist eine ausreichende Datenbasis für grundlegende Auswertungen zu relevanten Mobilitätskenngrößen gegeben.

Die nachfolgenden Ergebnisdarstellungen konzentrieren sich zum Einen auf Auswertungen zum Modal Split. In der Verkehrsstatistik steht dieser Begriff für die Verkehrsmittelwahl. Das meint: Die Verteilung des Transportaufkommens – hier beschränkt auf Personentransport – auf die verschiedenen Verkehrsmittel, auch Modi genannt¹. Zum Anderen wurden die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen der Offenbacher Haushalte analysiert. Diese Emissionen wurden nicht direkt bei den Befragten erhoben, sondern im Zuge der Datenaufbereitung durch die durchführenden Institute aus den Angaben zu den im Haushalt vorhandenen Kraftfahrzeugen, zu deren Nutzung und zu den Mobilitätskenngrößen der Haushaltsmitglieder hochgerechnet. Nähere Angaben zur Methodik finden sich im Methodenbericht zur MiD 2008 [10].

In Abbildung 27 ist der Modal Split nach Hauptverkehrsmitteln² für die Wege der Offenbacher dargestellt. Über die Hälfte aller Wege (53%) legen die Offenbacherinnen und Offenbacher mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV), also mit Autos und Krafträdern, zurück. Deutlich mehr, nämlich 38% werden dabei als Fahrer eines Kraftfahrzeugs zurückgelegt, nur 14% als Mitfahrer. Zweitwichtigste Fort-

¹ Die Verfahren unterschiedlicher Mobilitätserhebungen unterscheiden sich voneinander, so dass auch die Ergebnisse nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar sind. Insbesondere können Differenzen auftreten zwischen den Modal Split-Ergebnissen der MiD 2008 und anderen Mobilitätserhebungen, die in Offenbach durchgeführt werden und wurden. Diese Differenzen liegen in der Regel in der unterschiedlichen Methodik begründet und sind nicht als Indiz dafür zu sehen, dass eines der Ergebnisse „richtiger“ ist als das andere.

² Werden auf einem Weg mehrere Verkehrsmittel genutzt, definiert die MiD jenes Verkehrsmittel, mit dem die längste Teilstrecke zurückgelegt wurde, als Hauptverkehrsmittel.

bewegungsart ist das Zu-Fuß-Gehen: Gut ein Viertel aller Wege (26%) werden zu Fuß zurückgelegt. Zusammen mit einem Anteil des Fahrrades von 9% und des Öffentlichen Verkehrs (ÖV, hier ist der öffentliche Nah- und Fernverkehr zusammengefasst) von 12% kommt der Umweltverbund aus Fuß, Fahrrad und ÖV auf etwas weniger als die Hälfte (47%) des gesamten Wegeaufkommens. In den Werten für den ÖV bereits enthalten sind Verkehrsmittelkombinationen wie Park+Ride (0,8%) oder Bike+Ride (0,5%).

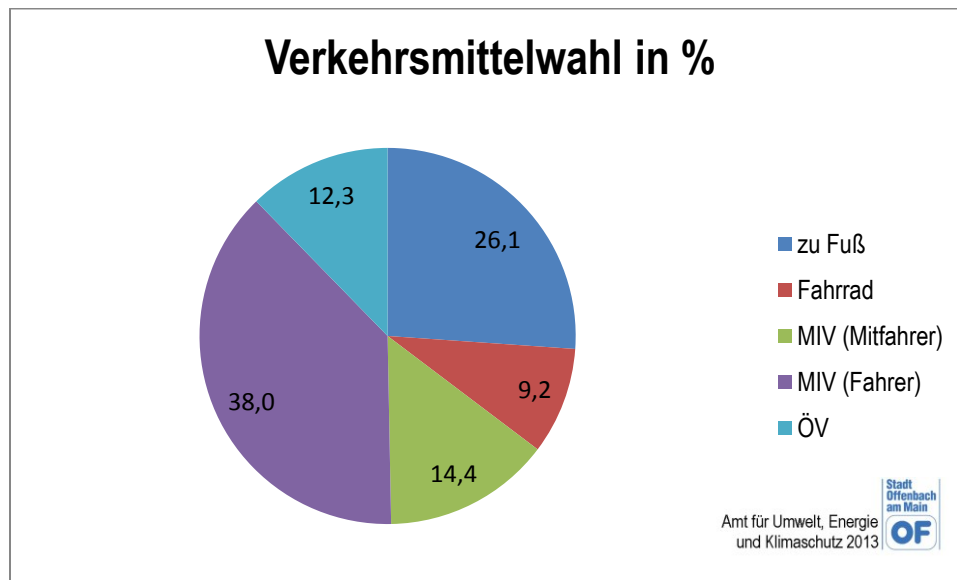


Abbildung 27: Modal Split nach Hauptverkehrsmittel am Stichtag in Offenbach

Eine Beurteilung des Offenbacher Modal Split ist im Bezug zu anderen hessischen Städten möglich. Hier zeigt sich jedoch ein ausgesprochen heterogenes Bild: Die Anteile der verschiedenen Verkehrsmittel sind wesentlich von der regionalen Raumstruktur, von der Topographie (Radverkehrseignung) und von Dichte und Qualität des ÖV-Netzes in jeder einzelnen Stadt abhängig. Unter den fünf hessischen Städten, die an der MiD 2008 mit einer Aufstockung teilgenommen haben (Frankfurt, Darmstadt, Kassel, Offenbach, Wiesbaden) weist Offenbach den höchsten Autoverkehrsanteil auf. Bei den ÖV- und Fußwegeanteilen liegt Offenbach auf dem letzten Platz (vgl. Abbildung 28).

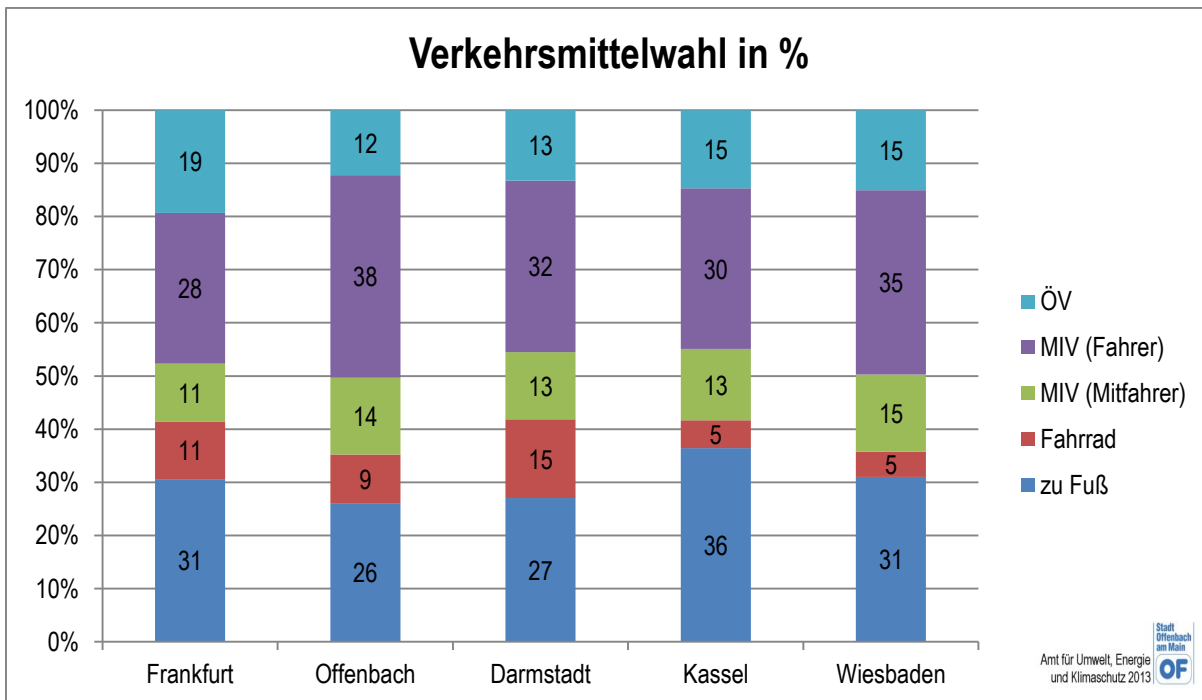


Abbildung 28: Modal Split im Städtevergleich

Eine Übersicht über die Anteile der Verkehrsmittel an den von Offenbachern zurückgelegten Kilometern liefert Abbildung 29. Darin ist abzulesen, dass nur ein Bruchteil der zurückgelegten Kilometer zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt wird. Zwei Drittel der täglichen Entfernungen legen die Offenbacherinnen und Offenbacher im Auto zurück. Auf hohe Kilometer-Anteile kommt auch der ÖV (27%).

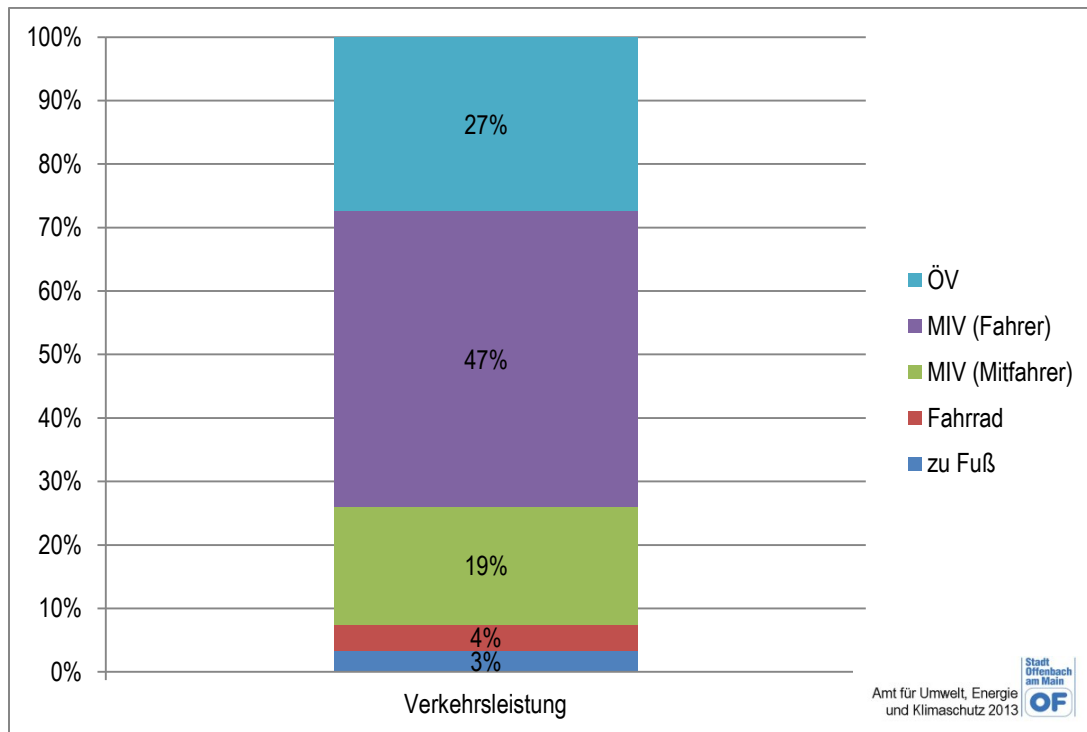


Abbildung 29: Anteil der Hauptverkehrsmittel an der Verkehrsleistung der Offenbacher Bürger

Die klassische Modal Split-Betrachtung sieht die Verkehrsmittelwahl allein aus dem Blickwinkel der zurückgelegten Wege. Von Interesse ist aber auch ein Blick aus Richtung der mobilen Menschen: Sind sie auf ein Verkehrsmittel festgelegt? Wie häufig nutzen sie die verschiedenen Verkehrsmittel? Im Rahmen der MiD geben darüber die Angaben zur Häufigkeit der Nutzung der einzelnen Verkehrsmittel Auskunft.

In Abbildung 30 ist für die einzelnen Verkehrsmittel dargestellt, von welchem Anteil der Befragten sie wie häufig genutzt werden. Die höchste Nutzungshäufigkeit weist das Auto auf, das von vier Fünfteln der Offenbacher Bevölkerung mindestens einmal pro Woche genutzt wird und das für knapp die Hälfte (48%) sogar täglicher Bestandteil ihrer Mobilität ist. Das Fahrrad spielt eine eher untergeordnete Rolle für die Offenbacherinnen und Offenbacher. Zwar benutzen etwas mehr als ein Drittel das Fahrrad wöchentlich, doch nur 15% täglich. 40% geben sogar an, nie oder fast nie mit dem Fahrrad zu fahren.

Interessant ist auch der umgekehrte Blick auf die Nicht-Nutzer der einzelnen Verkehrsmittel: Nur für 9% der Befragten spielt das Auto keine Rolle. Trotz eines nur 20%-igen Anteils von täglichen ÖV-Nutzern nutzt über die Hälfte aller Offenbacher mindestens an 1 bis 3 Tagen im Monat Öffentliche Verkehrsmittel. Der ÖV ist mithin für mehr als 70% der Bevölkerung zumindest gelegentlich Bestandteil ihrer Mobilität.

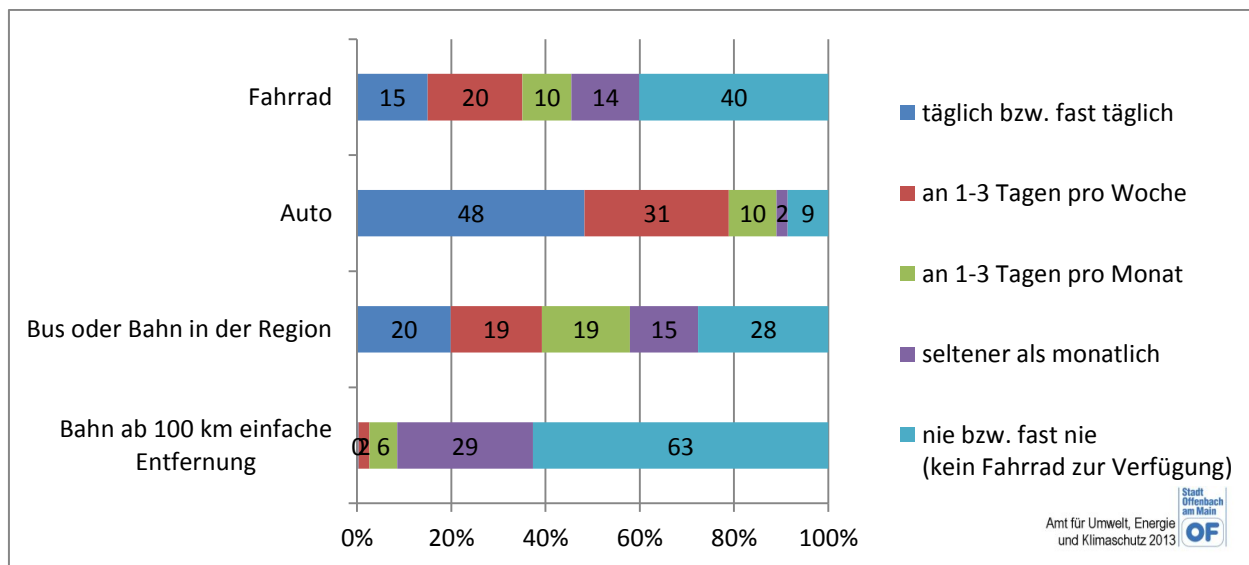


Abbildung 30: Nutzungshäufigkeit der einzelnen Verkehrsmittel (Personen ab 14 Jahre, ohne Stellvertreterinterviews)

Abbildung 31 zeigt für die verschiedenen Wegezwecke den jeweils spezifischen Modal Split. Über die Hälfte (59%) der Offenbacherinnen und Offenbacher fahren mit dem Auto zur Arbeit. Dabei ist nur ein Bruchteil der Autos mit mehr als einer Person besetzt: Im Schnitt sitzen nur 1,3, auf dienstlichen Wegen nur 1,1 Personen im Auto. 10% der Arbeitswege werden mit dem Fahrrad zurückgelegt, mit dem ÖV fährt immerhin jeder Fünfte zur Arbeit (21%). Dienstliche Wege werden zu über zwei Drittel mit dem Auto und zu 28% zu Fuß zurückgelegt.

Der Weg zu Schule und Ausbildung ist eine Domäne der Verkehrsmittel des Umweltverbunds. In der Stadt Offenbach werden die meisten Wege zur Ausbildung zu Fuß zurückgelegt (36%). Für etwas weniger als ein Drittel (31%) der Ausbildungswege wird mit Bus und Bahn gefahren. Auf 15% der Wege wird das Fahrrad genutzt. Damit erreichen ÖV und Fahrrad auf Ausbildungswegen ihre höchsten Anteile unter allen Wegezwecken. Das Auto als Selbstfahrer besitzt naturgemäß bei Schülerinnen und Schülern nur eine untergeordnete Bedeutung, doch wird immerhin jedes achte Kind (12%) mit dem Auto zur Schule gefahren.

Begleitungen finden häufig in Form von Autofahrten statt - entweder um eine andere Person zu fahren oder als Mitfahrer. Hier liegt die Pkw Besetzung bei durchschnittlich 1,7 Personen.

Einkaufswege werden zu über einem Drittel (36%) zu Fuß erledigt (Stadt der kurzen Wege). Für Erledigungen wird für über die Hälfte der Wege das Auto genutzt (55%). Geht man davon aus, dass viele Einkaufs- und Erledigungswege in der näheren Umgebung vom Wohnort stattfinden, so ist der sehr niedrige Anteil des Radverkehrs von jeweils nur 6% auffallend. Der ÖV spielt vor allem auf Einkaufswegen eine nur untergeordnete Rolle (9%). Hier spielt das Auto mit einem Anteil von 49% seinen Vorteil aus, auch größere Einkäufe nach Hause transportieren zu können. Auf Freizeitwegen wird vergleichsweise häufig mit dem Fahrrad gefahren (14%), jedoch zu rund der Hälfte mit dem Auto (49%). Auf Einkaufswegen beträgt die Pkw-Besetzung durchschnittlich 1,5, bei Wegen für Erledigungen 1,4 und auf Freizeitwegen 1,6 Personen.

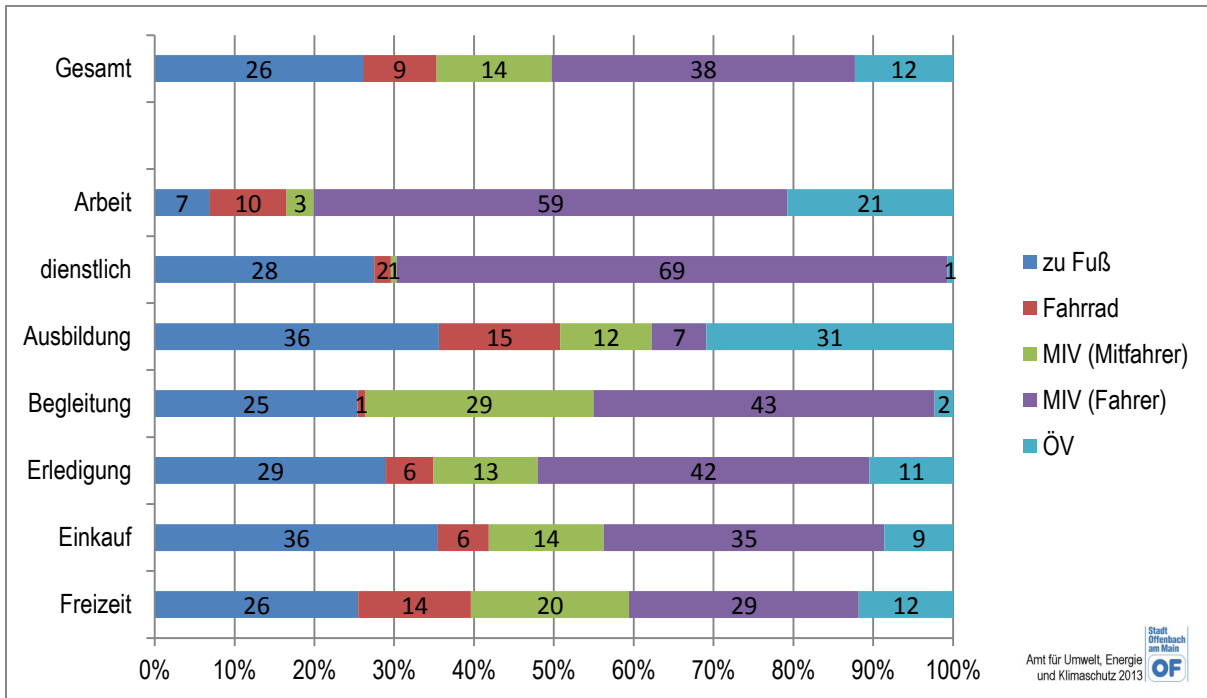


Abbildung 31: Verkehrsmittelnutzung nach Hauptwegezweck

Die CO₂-Emissionen der Offenbacher Bevölkerung belaufen sich demzufolge in Haushalten mit Autobesitz auf rund 1.680 kg CO₂ pro Person und Jahr. Dieser Wert liegt einerseits deutlich unter dem Durchschnitt in Hessen (1.820 kg CO₂ pro Person und Jahr), andererseits aber auch deutlich über dem Durchschnitt der hessischen Großstädte mit weniger als 500.000 Einwohnern (1.510 kg CO₂ pro Person und Jahr).

Berücksichtigt man, dass immerhin 26,1% der Haushalte in Offenbach kein Auto besitzen, so ergeben sich Emissionen im Durchschnitt aller Haushalte (mit und ohne Auto) von nunmehr rund 1.280 kg CO₂ pro Person und Jahr (Hessen: 1.510 kg CO₂ pro Person und Jahr; Großstädte < 500.000 EW: 1.380 kg CO₂ pro Person und Jahr).

Abbildung 32 zeigt die jährlichen CO₂-Emissionen je Haushalt für die unterschiedlichen Haushaltsgrößen. Auffällig ist, dass die Emissionen nicht proportional zur Personenzahl steigen: In Zweipersonenhaushalten wird nur unwesentlich mehr CO₂ emittiert als in Einpersonenhaushalten. Mit einem dritten Haushaltsmitglied – in der Regel ein Kind – steigen die Emissionen sprunghaft an, um bei weiteren Haushaltsmitgliedern wiederum nur noch moderat zuzunehmen.

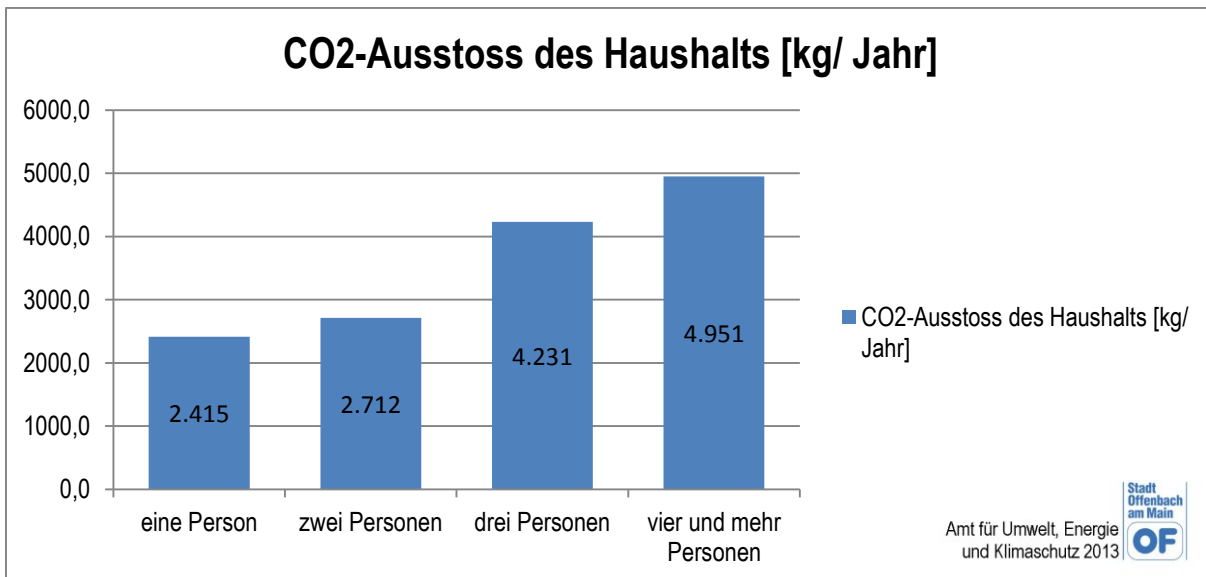


Abbildung 32: Durchschnittliche CO₂-Emissionen nach Haushaltsgröße (Daten: MiD Hessen 2008)

Abbildung 33 zeigt ergänzend dazu den CO₂-Ausstoß in Abhängigkeit des ökonomischen Status³ des Haushalts. Hier wird deutlich, dass mit zunehmendem Status auch die CO₂-Emissionen ansteigen.

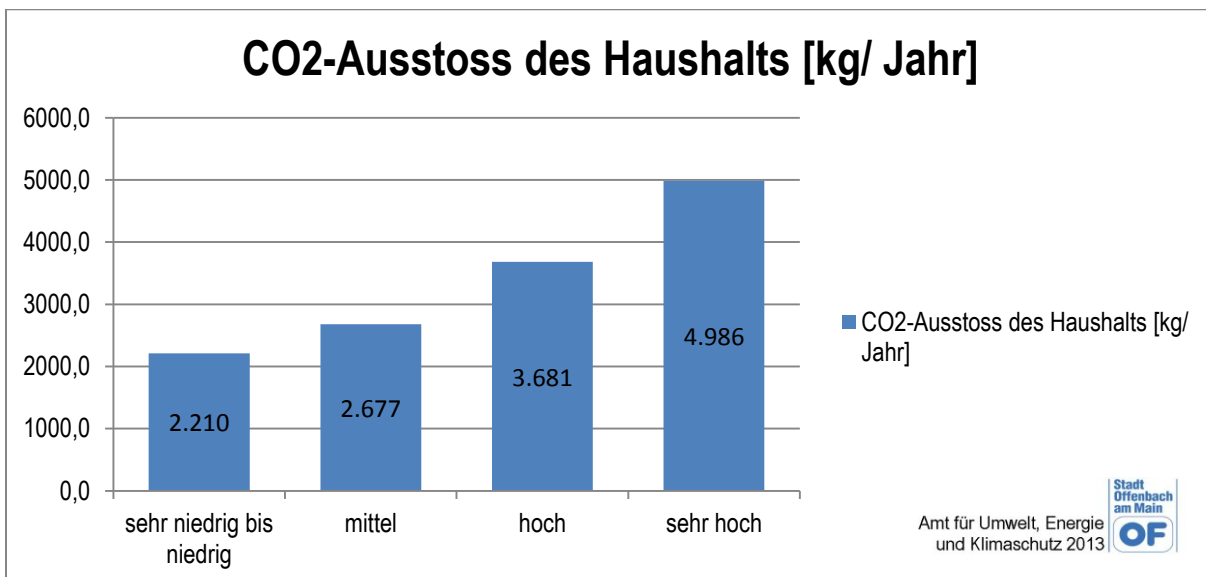


Abbildung 33: Durchschnittliche CO₂-Emissionen nach ökonomischem Status des Haushalts (Daten: MiD Hessen 2008)

³ Der ökonomische Status eines Haushalts wird in der MiD in Anlehnung an ein Verfahren der OECD aus Haushaltsnettoeinkommen und gewichteter Haushaltsgröße in fünf Kategorien zugeordnet.

Als weitere, für eine klimaorientierte Verkehrsentwicklungsplanung relevante Ergebnisse der Offenbacher Aufstockung der MiD 2008 sind zu erwähnen⁴:

- etwas geringere Mobilität (Anteil mobiler Personen, Wegezanzahl, Wegelängen) der Offenbacher Bevölkerung als im bundesdeutschen Durchschnitt.
- etwas höherer MIV-Anteil sowie geringere ÖPNV- und Fußwege-Anteile als in anderen hessischen Großstädten.
- 22% aller Pkw-Wege sind kürzer als ein Kilometer, 51% kürzer als fünf Kilometer.
- Freizeitwege sind der dominierende Wegezweck (31% aller Wege), gefolgt von Einkaufswegen (21%), Arbeitswegen (15%) und Erledigungswegen (14%).
- 26,5% der Befragten verfügen nicht über ein verkehrstaugliches Fahrrad.
- 70,6% der Befragten wohnen in weniger als 400 m Entfernung von einer Bushaltestelle, 43,5% in weniger als 1.000 m Entfernung von einem Bahnhof.

Motorisierter Individualverkehr:

Kontinuierliche oder periodische Erhebungen des Verkehrsaufkommens im Stadtgebiet, die Aufschluss über die Entwicklung des Verkehrsgeschehens geben könnten, liegen nicht vor. Als Indikatoren für den motorisierten Individualverkehr werden daher hilfsweise die Ergebnisse der Straßenverkehrszählungen des Bundes auf den Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen sowie die Entwicklung der Pkw-Bestände herangezogen.

Verkehrsmengen auf Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen:

Bund und Länder erheben in Fünfjahresabständen das Kfz-Verkehrsaufkommen an Bundesautobahnen und anderen klassifizierten Außerortsstraßen. Im unmittelbaren Umfeld von Offenbach befinden sich insgesamt acht Zählstellen, davon drei an Autobahnen und fünf an Bundes- und Landesstraßen, die zugleich Einfallstraßen nach Offenbach sind.

Abbildung 34 zeigt die relative Entwicklung der Verkehrsmengen (Durchschnittliche Tägliche Verkehre, DTV) seit 2000 an den acht Erhebungsquerschnitten sowie in der Summe der Bundes- und Landesstraßen und der Autobahnen. Ungeachtet einzelner Sonderentwicklungen ist deutlich zu erkennen, dass die Verkehrsmengen auf den Autobahnen in der Summe faktisch stagnieren und auf den Bundes- und Landesstraßen sogar deutlich – von 2000 bis 2010 um 17,3% – zurückgehen. Diese Tendenz korrespondiert mit Beobachtungen, die sich in der gesamten Region Frankfurt RheinMain und auch in anderen Ballungsräumen feststellen lassen.

⁴ Wenn nicht ausdrücklich erwähnt, weichen die Kenngrößen nicht signifikant von denen anderer Großstädte ab.

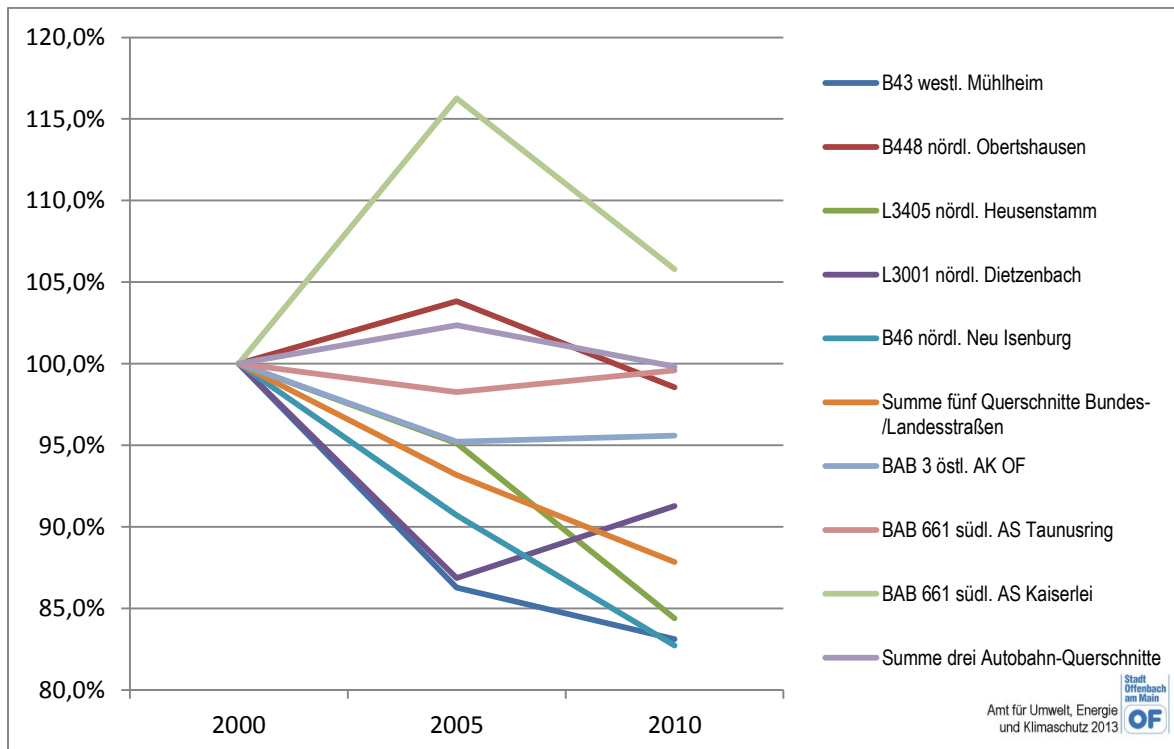


Abbildung 34: Relative Entwicklung der Verkehrsmengen (Kfz/24 h, 2000 = 100%) an Straßenquerschnitten um Offenbach (Daten: Verkehrsmengenkarten Hessen 2000, 2005 und 2010 der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung)

Pkw-Dichte:

Die Pkw-Dichte als zentrale Kenngröße für die Motorisierung der Bevölkerung beträgt in Offenbach aktuell (31.3.2012) 424 Pkw pro 1.000 Einwohner.

Die letzten bundesweiten Vergleichszahlen liegen aus 2009 vor. Demzufolge ist die Pkw-Dichte in den meisten anderen Städten vergleichbarer Größe und Raumstruktur deutlich höher (z.B. Darmstadt: 461; Erlangen: 467; Remscheid: 500 Pkw/1.000 EW) und wird unter den Vergleichsstädten lediglich im studentisch geprägten Heidelberg unterschritten (370 Pkw/1.000 EW).

Abbildung 35 stellt die Entwicklung der Pkw-Dichte in Offenbach am Main seit 1975 dar. Wie deutlich zu erkennen ist, lag der Höhepunkt der Motorisierung Anfang der 90er Jahre. Seitdem ist eine Stagnation bzw. in jüngster Zeit wieder ein deutlicher Anstieg der Pkw-Dichte zu verzeichnen.

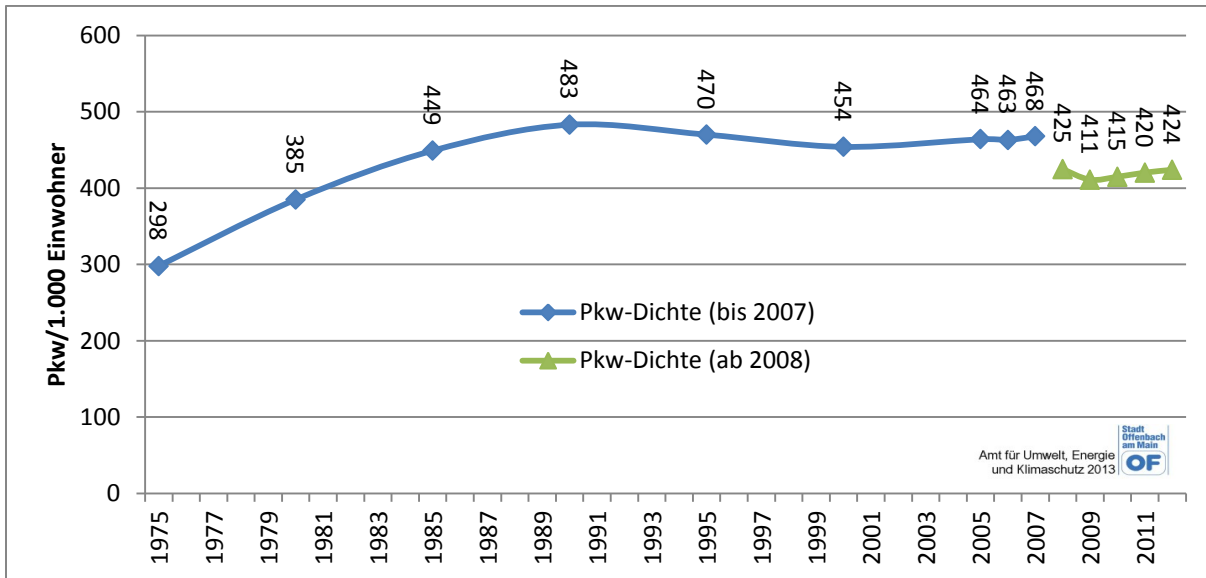


Abbildung 35: Entwicklung der Pkw-Dichte in Offenbach am Main (ab 2008 Umstellung der statistischen Erfassung beim Kraftfahrtbundesamt) (Daten: Statistische Vierteljahresberichte der Stadt Offenbach am Main II/2006, I/2008 und I/2012)

Öffentlicher Busverkehr:

Für die Entwicklung der Verkehrsnachfrage im Öffentlichen Verkehr liegen keine belastbaren empirischen Daten vor. Insbesondere für den in Offenbach bedeutsamen Verkehr über die Stadtgrenzen hinweg mit Bussen, S-Bahnen und Regionalzügen fehlen valide Daten, die auch einen Vergleich mit der Nachfrage der Vergangenheit erlauben.

Einen zuverlässigen Einblick in die Entwicklung der Nachfrage nach dem Busangebot in Offenbach ermöglichen dagegen die kontinuierlichen Befragungen, welche die NiO – Nahverkehr in Offenbach in Haushalten durchführen lässt. In einer Panel-Erhebung gaben dazu 1.000 Person (davon 200 Jahreskarteninhaber und damit möglicherweise überrepräsentiert), Auskunft über ihr Nutzungs- und Mobilitätsverhalten sowie über Kundenzufriedenheit und Angebotskenntnisse. Abbildung 36 zeigt die Entwicklung der Nutzung der OVB von 2005 bis 2011. In diesem Zeitraum von nur sechs Jahren ist der Anteil der Befragten, welche nie mit der OVB fahren, um immerhin zehn Prozentpunkte zurückgegangen. In gleichem Maße hat sich der Anteil der regelmäßigen Busnutzer erhöht. Dabei ist jedoch in jüngster Zeit ein leichter Rückgang der Häufig-Nutzer zu verzeichnen.

Ein Anteil von 55% von Personen, welche die OVB selten oder nie nutzen, scheint recht hoch, ist aber damit zu erklären, dass in Offenbach die S-Bahn, die in den angeführten Nutzungszahlen nicht enthalten ist, eine bedeutende Rolle im Öffentlichen Verkehr spielt.

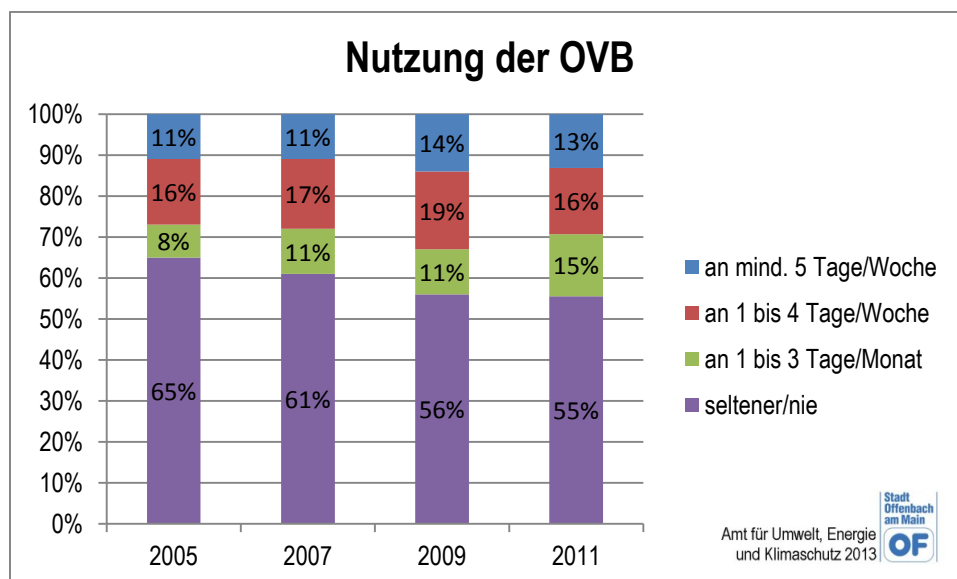


Abbildung 36: Nutzung der Busse der Offenbacher Verkehrsbetriebe (Daten: Omniphon, Kontinuierliche Mobilitätsforschung in Offenbach, 2011)

3.3.5. Energie- und CO₂-Bilanz kommunaler Gebäude

CO₂-Bilanz kommunaler Gebäude der Stadt Offenbach

Für die CO₂-Bilanz wurden alle kommunalen Gebäude berücksichtigt, für die durchgängige Verbrauchsdaten der Jahre 2005 – 2010 vorlagen. Dies umfasst alle Schulen und Kindertagesstätten der Stadt, Altenheime, Jugendzentren, Sportanlagen, Feuerwehrgebäude, Friedhöfe, Verwaltungsgebäude und Kultureinrichtungen. Nicht enthalten in dieser Zusammenfassung sind das Klinikum Offenbach und die Wohngebäude der GBO. Die Heizenergieverbräuche wurden witterungsbereinigt.

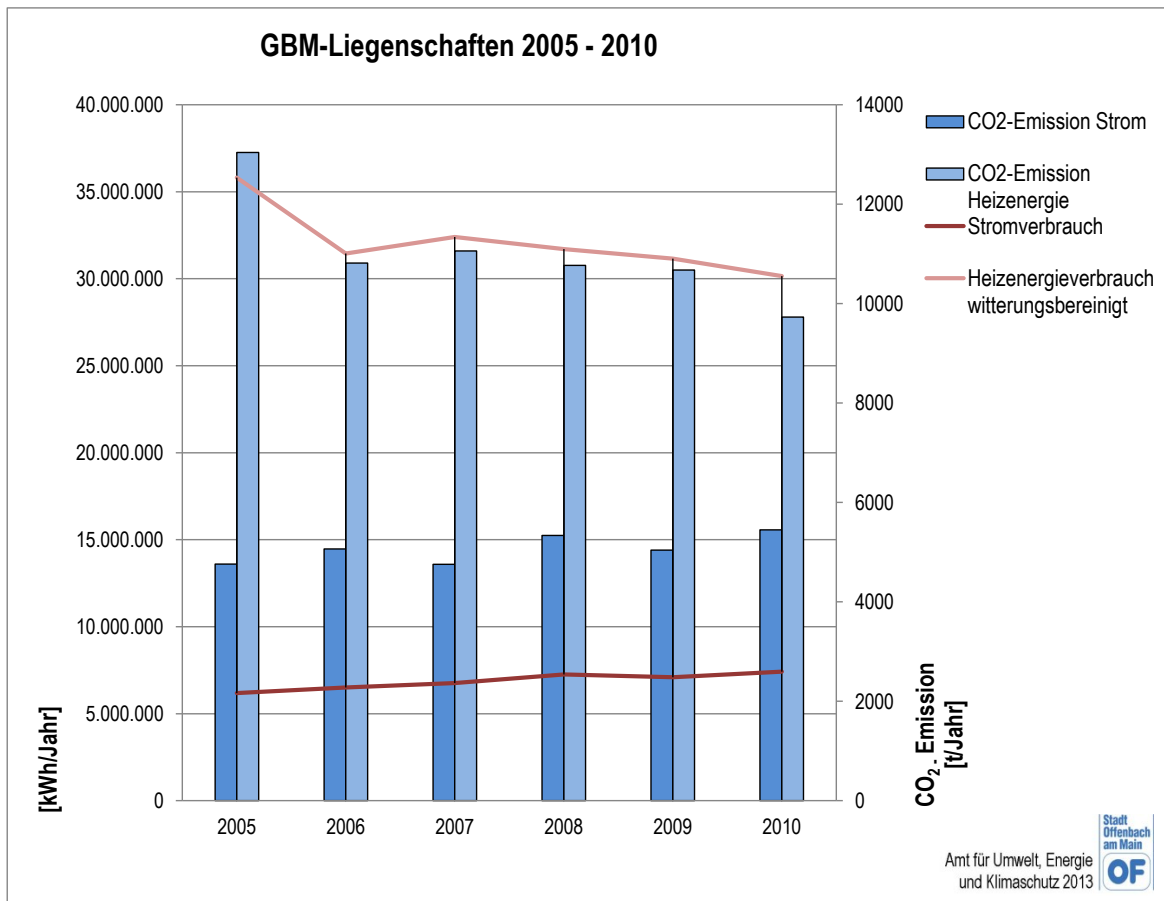


Abbildung 37: Gesamtenergieverbrauch und CO₂-Emission der GBM-Liegenschaften und kommunalen Gebäude der Stadt Offenbach

Die Abbildung 37 umfasst die Gesamtverbräuche an Strom und Heizenergie sowie die daraus resultierenden CO₂-Emissionen. Die CO₂-Emissionen insgesamt (Strom und Heizenergie) sind von 2005 -2010 um ca. 10% gesunken. Als Ursache dafür ist der sehr stark gesunkene Heizenergieverbrauch und die Verwendung von erneuerbaren Energien in zwei Schulen zu nennen. Der Stromverbrauch ist dagegen von 2005 – 2010 um ca. 10% gestiegen. In der folgenden Grafik sind die CO₂-Emissionen nach Gebäudearten aufgeschlüsselt. Hier sind das Klinikum Offenbach und die Wohngebäude der GBO zum Vergleich enthalten,

bei den Wohngebäuden aber nur die CO₂-Emission für den Heizenergieverbrauch, die Stromverbrauchs-
werte lagen nicht vor.

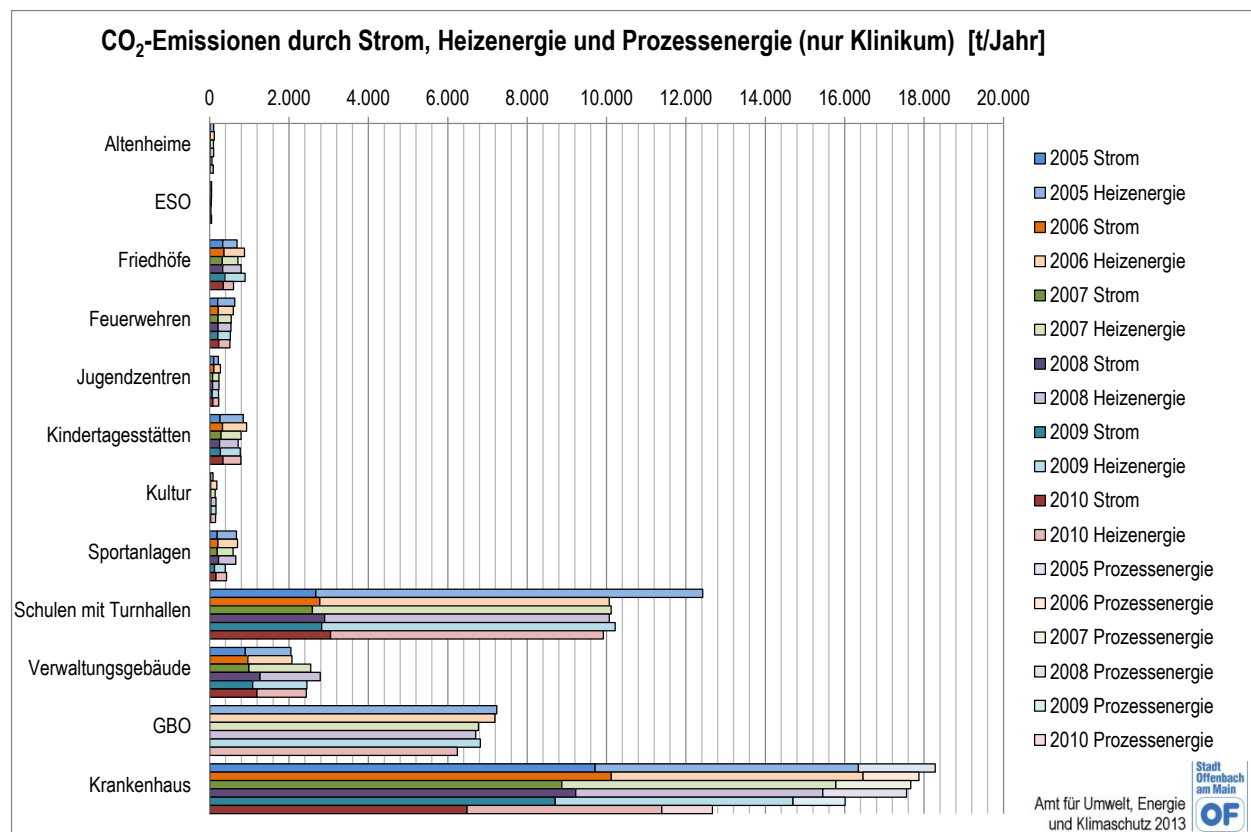


Abbildung 38: CO₂-Emission der GBM-Liegenschaften und kommunalen Gebäude der Stadt Offenbach und gruppiert nach Gebäudearten, zum Vergleich die Wohngebäude der GBO und das Klinikum Offenbach.

Außer den Wohngebäuden der GBO und dem Klinikum Offenbach haben die Schulen als Gebäudeart die insgesamt höchsten CO₂-Emissionen (2010 9.917 t), gefolgt von den Verwaltungsgebäuden (2010: 3.371 t). Die restlichen Gebäudearten wie Altenheime, ESO, Friedhöfe, usw. haben nur einen kleinen Anteil an der gesamten CO₂-Emission der kommunalen Gebäude (in Summe 2010: 3.316 t). Durch die Schulsanierungen in den letzten Jahren konnten die CO₂-Emissionen durch Heizenergie stark reduziert werden, die CO₂-Emissionen durch den Stromverbrauch stiegen dagegen an. Bei den Verwaltungsgebäuden dagegen liegen die gesamten CO₂-Emissionen 2010 höher als 2005. Auf die Objektarten Schule und Kitas und die restlichen Objektarten insgesamt wird in den nächsten Abschnitten eingegangen.

Schulen

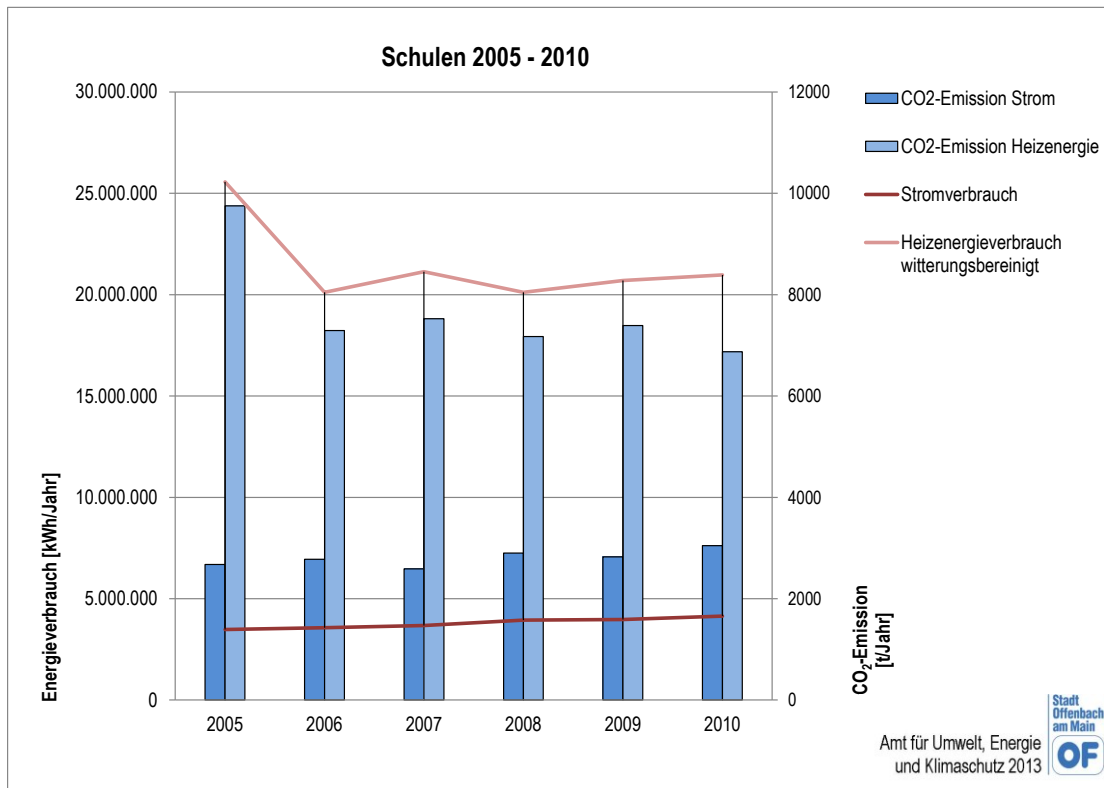
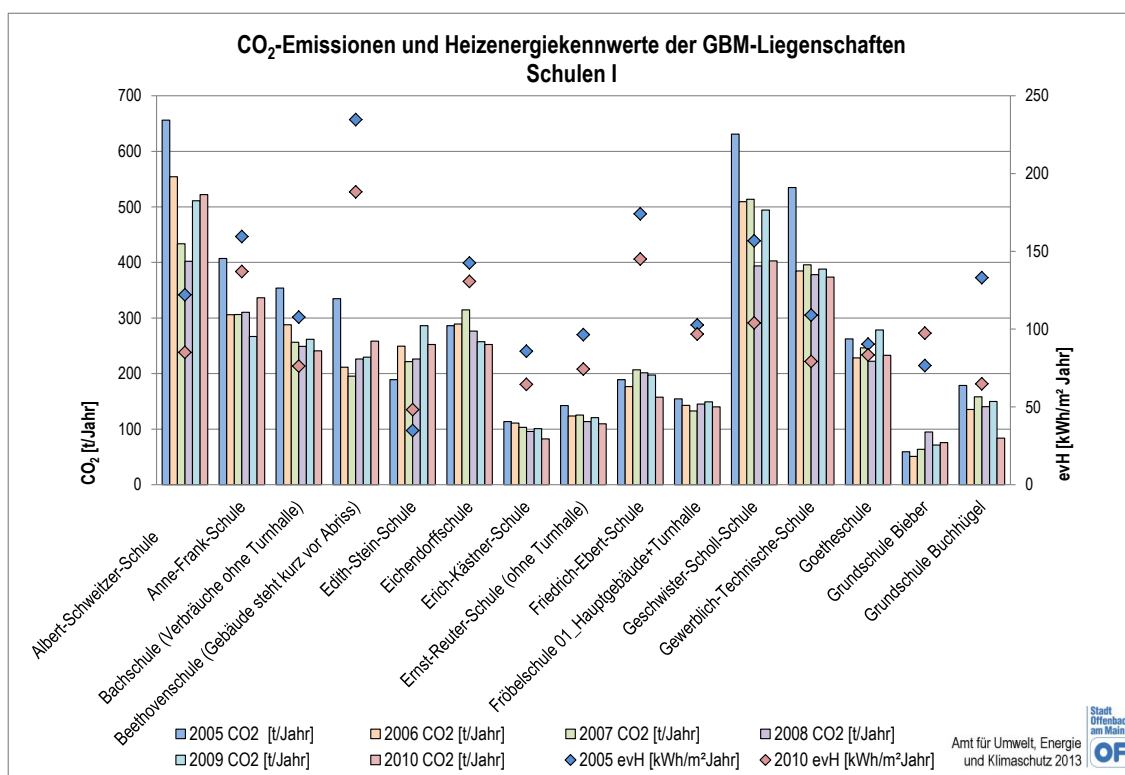
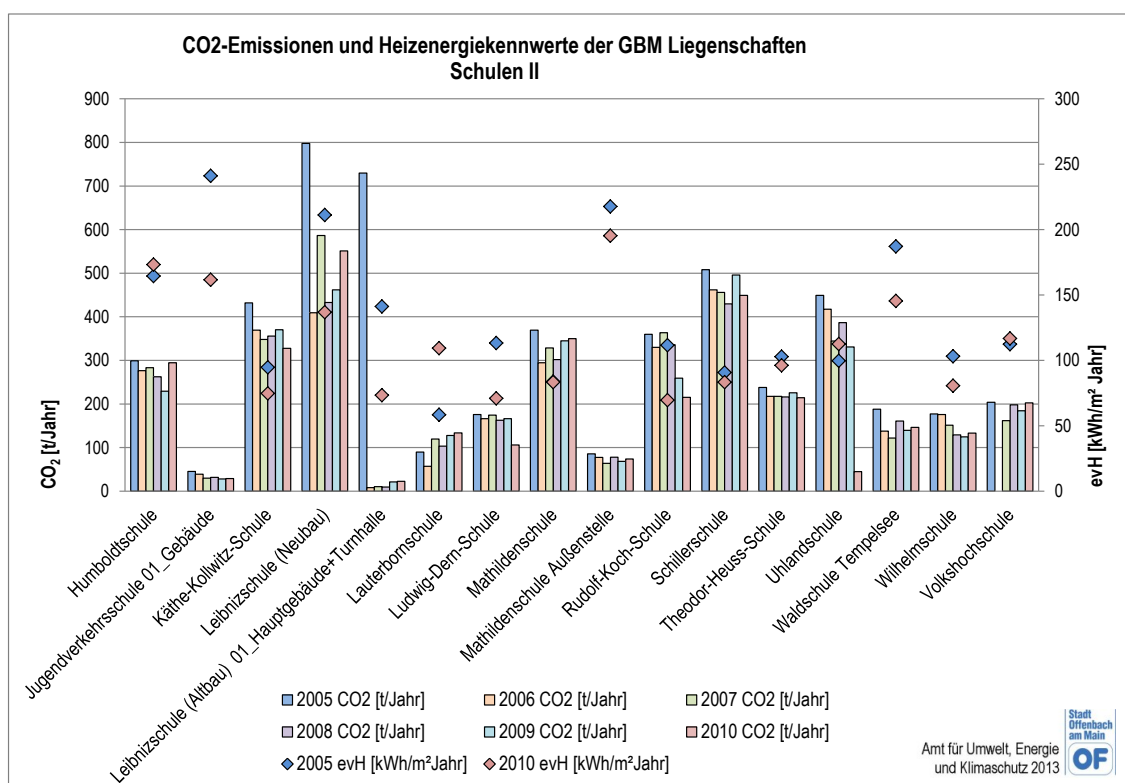


Abbildung 39: Gesamtenergieverbrauch und CO₂-Emission der Schulen.

Die Schulen haben von den kommunalen Gebäuden den höchsten Anteil an der CO₂-Emission und den Heizenergie- und Stromverbräuchen. Durch die energetischen Sanierungen und durch die Verwendung von Holzpellettheizungen an zwei Schulen konnte in den letzten Jahren die CO₂-Emission der Schulen deutlich reduziert werden, allerdings stieg der Stromverbrauch an. Die CO₂-Emissionen und Heizenergiekennwerte der einzelnen Schulen sind in den folgenden Grafiken dargestellt.

Abbildung 40: CO₂-Emission (Strom und Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Schulen (Teil I)Abbildung 41: CO₂-Emission (Strom und Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Schulen (Teil II)

Durch den Austausch der Heizungsanlagen der Leibnizschule (Altbau) und der Uhlandschule und die Verwendung von Holzpellets bei den neuen Heizungsanlagen sind bei diesen beiden Schulen die CO₂-Emissionen sehr stark reduziert worden. Die Beethovenschule mit dem höchsten Energiekennwert wurde inzwischen abgerissen und durch einen Neubau ersetzt. Hohe Energiekennwerte weisen die Friedrich-Ebert-Schule, die Außenstelle der Mathildenschule, die Anne-Frank-Schule und die Waldschule in Tempelsee auf. Die Jugendverkehrsschule hat ebenfalls einen sehr hohen Energiekennwert, ist aber wegen der geringen Gebäudegröße zu vernachlässigen. Die Umsetzung der geplanten Schulsanierungen in den nächsten Jahren wird den positiven Trend in Bezug auf die Heizenergieverbräuche der Schulen fortsetzen. Dem Anstieg des Stromverbrauches gilt es dagegen in den nächsten Jahren verstärkt entgegenzusteuern. Eine Maßnahme könnte dabei die Verwendung von energieeffizienter Beleuchtung und die Reduzierung der Verwendung von Computern und Beamer im Unterricht auf das Notwendige sein.

Kindertagesstätten

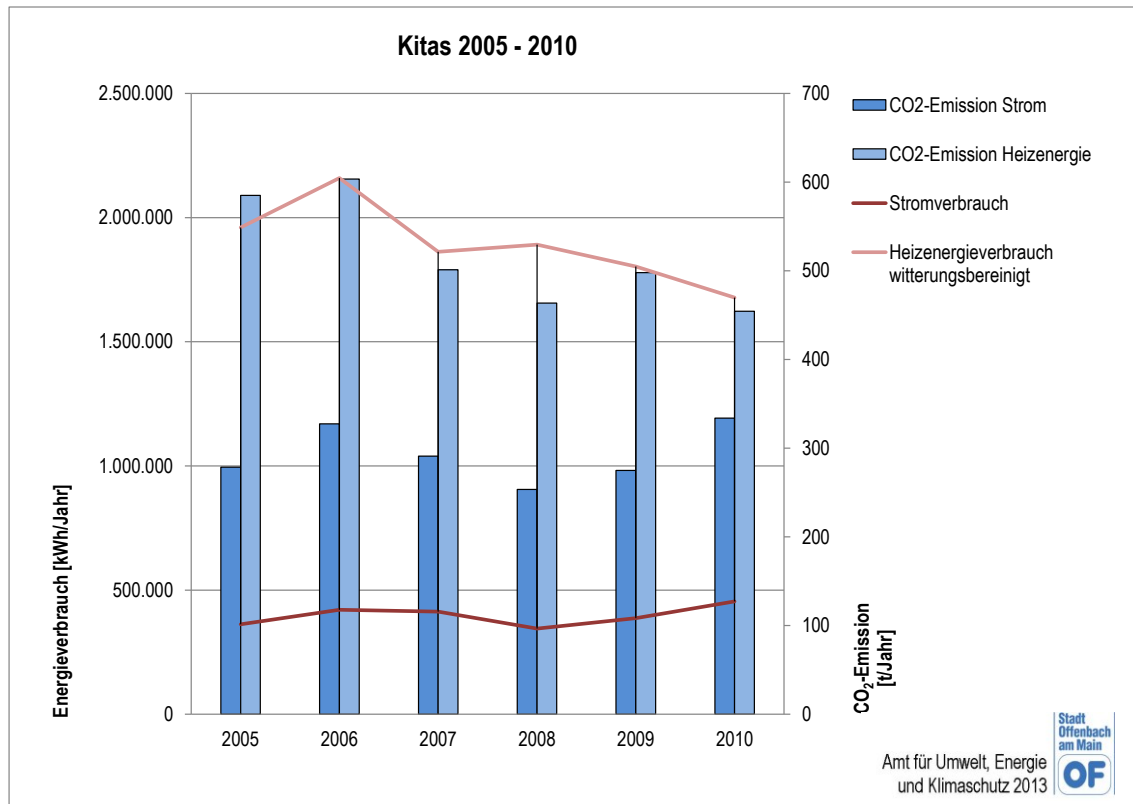


Abbildung 42: Gesamtenergieverbrauch und CO₂-Emission der Kindertagesstätten

Auch wenn die städtischen Kitas nur einen kleinen Teil der CO₂-Emissionen ausmachen, wurden in den letzten Jahren die Gebäude erheblich verbessert. Die Heizenergieverbräuche von 2005 – 2010 sind deutlich zurückgegangen, dagegen ist der Stromverbrauch angestiegen, so dass bei den CO₂-Emissionen ins-

gesamt nur ein Rückgang von 8% erreicht wurde. In der folgenden Grafik werden die Heizenergiekennwerte sowie die CO₂-Emissionen der einzelnen Kitas aufgezeigt.

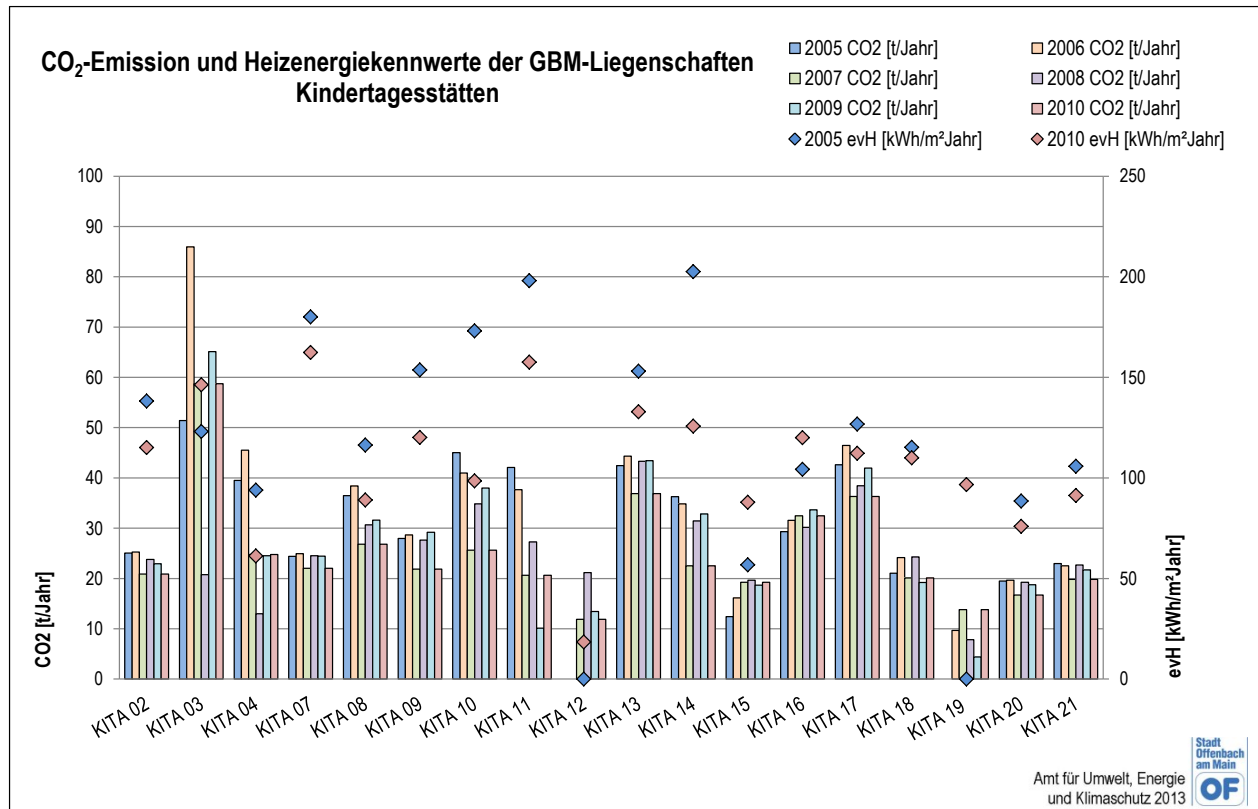


Abbildung 43: CO₂-Emission (Strom und Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Kindertagesstätten.

Der anzustrebende Wert von <100 kWh/m²a wurde im Jahr 2010 von 8 Kitas erreicht. Die Heizenergiekennwerte zweier Kitas (Kita 7 und Kita 11) sind mit >150 kWh/m²a hoch, hier sollte der Sanierungsbedarf überprüft werden.

Sonstige kommunale Einrichtungen

(Altenheime, Gebäude der ESO, Friedhöfe, Feuerwehren, Jugendzentren, Kultur, Sportanlagen und Verwaltungsgebäude)

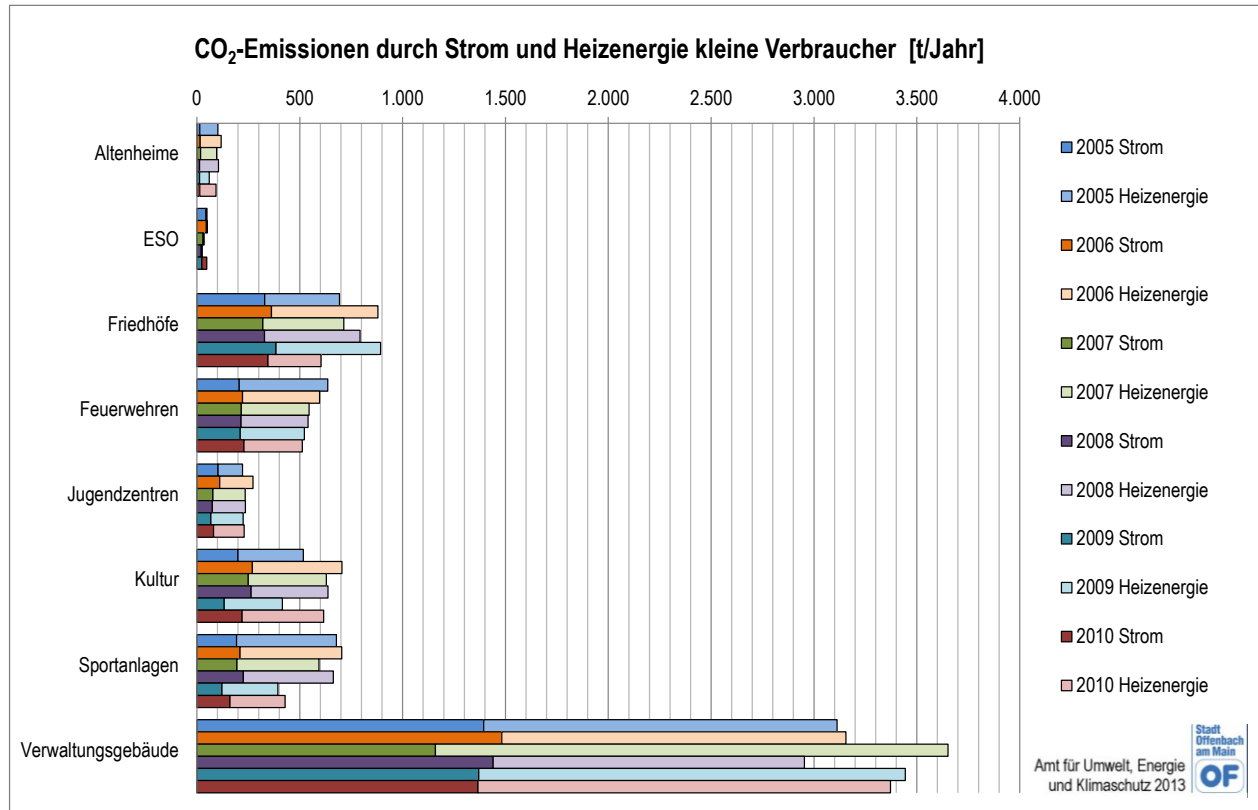


Abbildung 44: CO₂-Emission sonstiger kommunaler Gebäude der Stadt Offenbach gruppiert nach Gebäudearten

Die höchsten CO₂-Emissionen der sonstigen kommunalen Gebäude (außer Schulen und Kitas) werden bei den Verwaltungsgebäuden erreicht. Hier sind die CO₂-Emissionen von 2005 – 2010 um ca. 9 % gestiegen. Diese Objektgruppe umfasst die Verwaltungsgebäude der OVG, GBO, SOH, Rathaus, Stadthaus und die Beratungsstelle des Jugendamtes. Da das SOH-Gebäude 2005 saniert wurde, liegen für dieses Jahr keine Verbrauchswerte vor, auch das Stadthaus wurde erstmals 2006 erfasst. Die Heizenergiekennwerte der Verwaltungsgebäude liegen zwischen 60 und 177 kWh/m²a. Die Gebäude der OVG und das Rathaus sind die beiden Gebäude mit den höchsten Werten (177,45 kWh/m²a bzw. 110 kWh/m²a). Die Sanierung des Rathauses wird derzeit durchgeführt bei den Gebäuden der OVG sollte eine energetische Sanierung geprüft werden.

Wohngebäude der GBO

In der CO₂-Bilanz 2005/06 waren 74 (von insgesamt 236) Wohngebäude der GBO im Bezug auf die durch Heiz- und Warmwasserenergieverbrauch verursachten CO₂-Emissionen und die Heizenergieverbrauchskennwerte ausgewertet worden, wobei für das Jahr 2005 nur Daten von 69 Gebäuden vorlagen; 5 Gebäude waren wegen Sanierung nicht bewohnt. (Erich-Ollenhauer-Str. 42-46; Hermann-Steinhäuser-Str. 43-47; Leibnizstr. 12-16; CO₂-Emission dieser Liegenschaften im Jahr 2008: 104,38 t). In den Jahren 2007-2010 wurde die Bilanzierung dieser Wohngebäude der GBO fortgeführt, wobei die Verbrauchsdaten für ein Gebäude nur bis 2008 vorliegen (Lillistraße 59, CO₂-Emission 2008 25 t).

Zusammen kommen die ausgewerteten Objekte der GBO im Jahr 2010 auf einen witterungs-bereinigten Wärmeverbrauch von 20,2 Millionen kWh/Jahr gegenüber 23,1 Millionen kWh/Jahr (2006), die CO₂-Emissionen sanken damit auf ca. 6.300 Tonnen gegenüber ca. 7.200 Tonnen (2006).

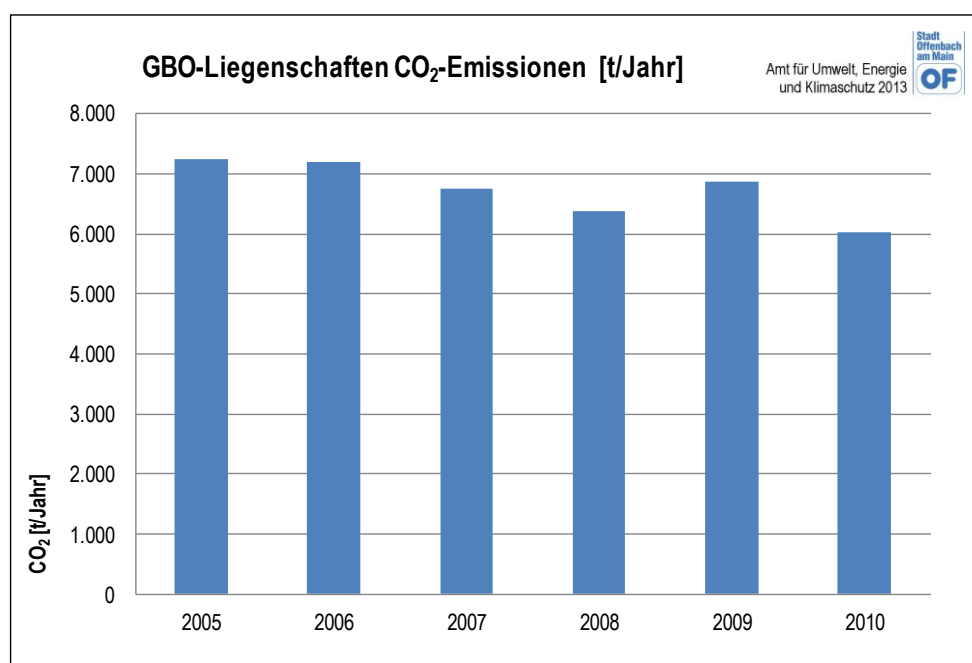


Abbildung 45: Absenkung der CO₂-Emissionen der GBO-Liegenschaften 2005 – 2010

Diese deutliche Verbesserung bei den CO₂-Emissionen ist auf die Sanierung einzelner Liegenschaften in den Jahren 2006 – 2010 zurückführen und ist auch bei den Heizenergieverbrauchskennwerten zu erkennen.

Die Anzahl der GBO-Gebäude, die einen witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchskennwert von über 200 kWh/m²Jahr haben ist von 13 auf 4 reduziert worden, dagegen stieg die Zahl der Liegenschaften mit einem Heizenergieverbrauchskennwert von unter 100 kWh/m²Jahr von 3 auf 19 Gebäude.

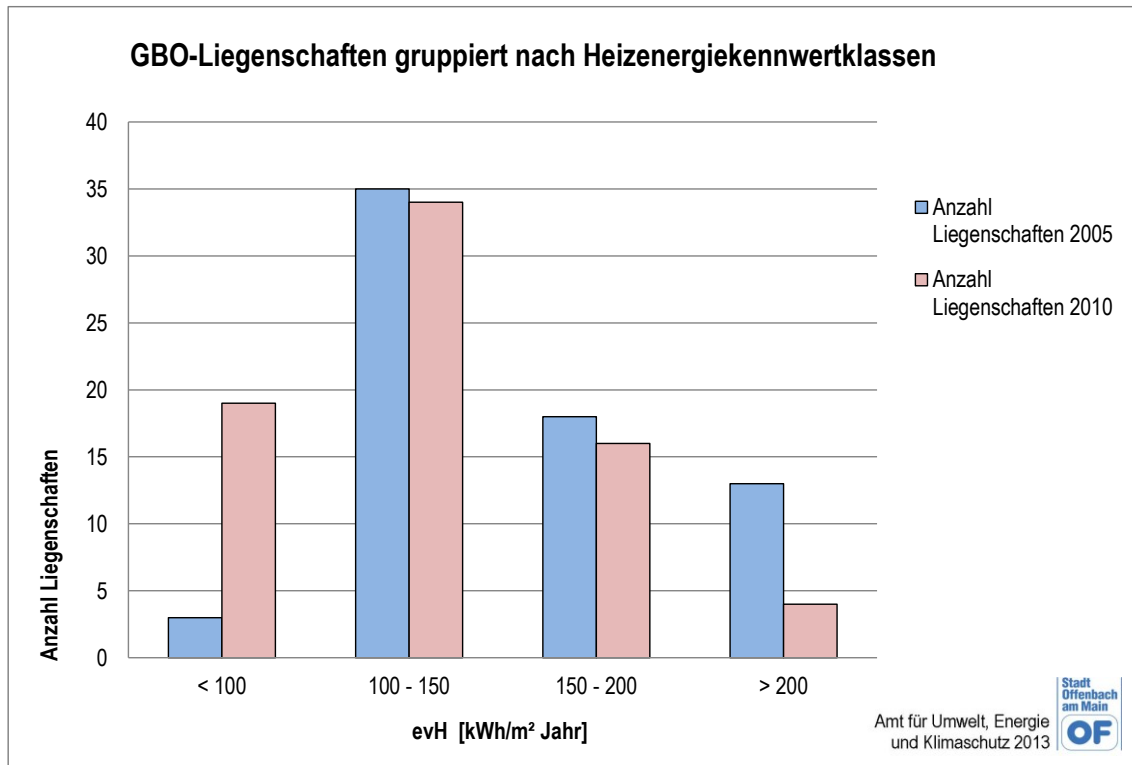


Abbildung 46: Aufteilung der GBO-Liegenschaften in Heizenergiekennwertklassen

Als Beispiele für die Reduzierung der CO₂-Emission durch energetische Sanierung sind in der folgenden Grafik zehn Liegenschaften der GBO aufgeführt, die in den Jahren 2006-2009 saniert wurden.

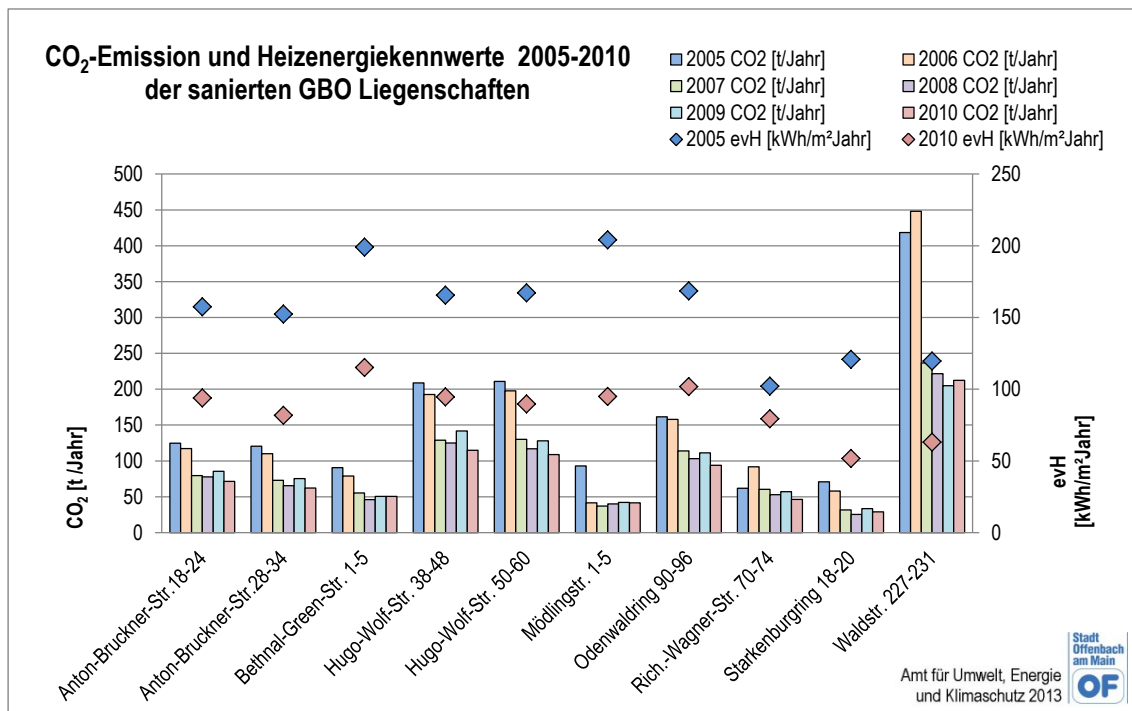


Abbildung 47: CO₂-Emission und Heizenergiekennwerte von 10 sanierten GBO-Liegenschaften

Die CO₂-Emission dieser zehn Liegenschaften betrug im Jahr 2005 1.574,9 t CO₂/Jahr, im Jahr 2010 nur noch 881,8 t CO₂/Jahr. 693 t CO₂/Jahr konnten eingespart werden, dies entspricht 44 % der CO₂-Emission von 2005. Die Heizenergiekennwerte sanken bei acht Gebäuden unter den Wert von 100 kWh/m²Jahr, bei den beiden anderen Gebäuden liegt er nun unter 130 kWh/m² Jahr.

Je nach Baualter sind bereits Heizenergiekennwerte von über 150 kWh/m²Jahr im Wohngebäudebereich ein Indiz für Handlungsbedarf. Eine energetische Sanierung sollte einen Heiz-energiekennwert von <100 kWh/m²a zur Folge haben. Weitere energetische Sanierungen wurden in den Jahren 2010/11 durchgeführt. Die dadurch erreichten Energieeinsparungen lassen sich jedoch erst mit den Verbrauchswerten der Jahre 2011 und 2012 nachweisen.

Dringender Handlungsbedarf besteht bei den Liegenschaften mit den derzeit höchsten Heizenergiekennwerten, hier sollte eine energetische Sanierung in den nächsten Jahren durchgeführt werden:

- Hessenring 61 212,05 kWh/m²a
- Mühlheimer Str. 340-342 213,08 kWh/m²a
- Leibnizstr. 4+6 232,49 kWh/m²a
- Großer Biergrund 33 300,02 kWh/m²a

Die Grafiken zu den ausgewerteten 74 GBO-Liegenschaften sind im Anhang (Kapitel 7.3) enthalten.

4. DURCHGEFÜHRTE UMWELT- UND KLIMASCHUTZMAßNAHMEN

4.1. Gesamtdarstellung

In der Energie- und CO₂-Bilanz 2005/2006 wurden erstmalig gebündelt Klimaschutzmaßnahmen aufgeführt, die innerhalb der Stadtverwaltung und des Stadtkonzerns Offenbach durchgeführt wurden. In dem vorliegenden Bericht werden diese fortgeschrieben und die klimaschutzrelevanten Maßnahmen nach Handlungsfeldern im Zeitraum 2007 bis 2010, vereinzelt 2011, dargestellt.

Dabei werden Maßnahmen der folgenden Akteure berichtet:

- Amt 33: Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz
- Amt 60: Amt für Stadtplanung und Baumanagement
- Vermessungsamt
- GBM: Gebäudemanagement GmbH Offenbach
- EEG: Erschließungs- und Entwicklung GmbH
- GBO: Gemeinnützige Baugesellschaft Offenbach mbH
- ESO: Offenbacher Dienstleistungsgesellschaft mbH
- NiO: Nahverkehr in Offenbach
- EVO: Energieversorgung Offenbach AG
- MainArbeit
- Carijob GmbH
- OVB: Offenbacher Verkehrs Betriebe
- OPG: Offenbacher Projektentwicklungsgesellschaft mbH
- ESI: Energiesparinitiative Offenbach

Für eine bessere Übersicht wurden die jeweiligen Maßnahmen thematisch acht verschiedenen Handlungsfeldern zugeordnet:

1. Ausbau der Erneuerbaren Energien
2. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
3. Handlungsfeld Mobilität
4. Betriebliches Mobilitätsmanagement
5. Sanierungsmaßnahmen an Schul- und Kindergartengebäuden in Offenbach
6. Maßnahmen im gemeinnützigen Wohnungsbestand Offenbach der GBO
7. Handlungsfeld Stadtentwicklung
8. Maßnahmen in der Öffentlichkeit und Netzwerkbildung

Tabelle 6: Ausbau Erneuerbare Energien

Akteur	Zeit	Projekt	Maßnahme	Energie-und CO ₂ -Einsparung		Kosten
ESO	2007	ESO Sortieranlage	Installation einer PV Anlage auf dem Dach. 1.200 m ² Fläche mit einer Leistung von 56 kWp und 48 T kWh/a	Einsparung: 36 tCO ₂ /a		380 T €
SOH	Seit 2007	Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien durch Bürgersolaranlagen auf Gebäuden des Stadtkonzerns	6 Gebäude:	Stromproduktion	Ges. CO ₂ -Einsparung	800 T €
			Seit 2006 1.Frankfurterstr. 86	98.620 kWh	154 tCO ₂	
			Seit 2007 2.Daimlerstr.	105.145 kWh	164 tCO ₂	
			Seit 2008 3. Hugo-Wolf-Str. 38-48	66.299 kWh	103 tCO ₂	
			4.Hugo-Wolf-Str. 50-60	69.584 kWh	108 tCO ₂	
			5. Hebestr. 14	90.310 kWh	141 tCO ₂	
			Seit 2009 6.Senefelderstr. 162	9.334 kWh	14 tCO ₂	
SOH	Seit 2008	Bezug von Öko-Strom für Liegenschaften der SOH-Unternehmensgruppe	Minderung von Emissionen durch Einsatz von Erneuerbare Energien	Keine unmittelbare CO ₂ -Wirkung, aber indirekte Förderung erneuerbarer Energien.		Nicht bekannt
EVO	2007-2010	Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien durch Photovoltaik-anlagen auf dem Betriebsgelände der EVO.	PV- Anlage an der Fassade des Hauptgebäudes 2 Dachanlagen auf Nebengebäuden Solar-Carport	Gesamtgröße 1245 m ² mit 124 kWp. In 2010 wurden 67.137 kWh produziert und dabei 3968 tCO ₂ eingespart.		Finanziert aus Rückstellungen des Ökostromproduktes TERRA
Ämter 33/60 GBM	2008-2010	Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien durch Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden.	Auf 19 Schul- oder Turnhallendächern im Dachpachtmodell.	Gesamtgröße 7174,15 m ² mit 717,42 kWp. In 2010 wurden 912.235,01 kWh produziert und dabei 539.131 t CO ₂ eingespart.		Stadt erhält eine feste Dachpacht gemäß der Anlagenleistung

Tabelle 7: Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

Akteur	Zeit	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung/ Kosten
Amt 60	2009	Umrüstung Straßenbeleuchtung	Austausch von HQL Lampen gegen NAV Leuchtmittel. In 2009 insgesamt 111 Leuchten ausgetauscht	18.478 KWh/a Einsparung
Carijob GmbH und Jobcenter OF	Seit 2009	Stromspar-Check: Projekt des Deutschen Caritasverbandes e.V. und des Bundesverbandes der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands	Zielgruppe: Bezieher von SGB II Leistung, Sozialhilfe- und Wohngeldempfänger (2011: 211 Haushalte) Angebot: ausführliche Energieberatung bzgl. Strom, Wasser, Warmwasser, Heizung. Kostenloses Energiesparpaket mit Energiesparlampen, Wassersparteknik, schaltbare Steckerleisten	ca. 424 kWh/a bis 315 kg CO ₂ /Jahr und Haushalt bis zu 150€/Jahr
Main Arbeit	Seit 2009	Energetische KdU- Tabelle	Erweiterung der bisherigen KdU-Tabelle (Kosten der Unterkunft) um energetische Faktoren. Zielgruppe sind alle SGBII-Transferleistungsbezieher in Offenbach, die höhere Mietkosten geltend machen können, wenn ein bestimmter energetischer Standard erfüllt ist.	Beispiele für mögliche Kosteneinsparungen durch Energieeinsparung: Einzelperson, Anmietung einer 45m ² großen Wohnung, Energieverbrauchswert 125-175 kWh/m ² /Jahr: monatliche Ersparnis 11,25 €. Familie mit einem Kind, 72 m ² -Wohnung, Endenergieverbrauchswert 75-125 kWh/m ² /Jahr: monatliche Ersparnis 36 €. 5-köpfige Familie, 96 m ² -Wohnung, Endenergieverbrauchswert unter 75 kWh/m ² /Jahr: monatliche Ersparnis 60,48 €.
OVB	2010	Installation von Sparlampen für die Hofbeleuchtung im Betriebshof.	Im Wirtschaftsjahr 2010 wurden 6 Leuchtköpfe erneuert und mit Energiesparleuchten ausgestattet	Keine Angaben
OVB	2010	Sozialgebäude	Sanierung der Dachflächen mit Dachisolierung	Keine Angaben
Amt 60	2010	Grundsatzbeschluss der Stadtverordnetenversammlung im September 2010, in fünf Jahren die LSA mit LED-Leuchten auszustatten.	Austausch von Hochvolt-/Niedervolt-Signalgebern zu LED-Signalgebern Reduzierung des Stromverbrauchs, dadurch Reduzierung des CO ₂ -Ausstoßes. Ende 2011 30 % der Anlagen umgerüstet	Zielwert bei Umrüstung aller LSA: ca. 450.000 kWh/a und 265 t CO ₂ /a Gesamtkosten ca. 1.000.000 € keine Fördermittel

Tabelle 8: Handlungsfeld Mobilität

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung/ Kosten	
ESO	2010	Neuanschaffung eines Hybrid- Müllsammelfahrzeug im Rahmen eines Forschungsprojekts.	33% Emissionseinsparung im Vergleich zu einem konventionellen Fahrzeug	310 T EUR
NiO	Seit 2009	Marketing zur Gewinnung von Neukunden. Durch gezielte Information wird der Zugang zum Ökoverbund und ÖPNV erleichtert: Einführung des ÖPNV-Newsletter. Promotionaktionen. Erhöhung der Präsenz der Mobilitätszentrale durch Beschilderung vor Ort und Plakataktion Kontinuierliche Bevölkerungsbefragung Informationsstände bei diversen Veranstaltungen (OF-Woche/ Öko-Messe/ ESO) RMVmobil (Kundenzeitung, 4 Ausgaben pro Jahr) Je Ausgabe eine Auflage von 45.000 → haushaltsweite Verteilung über die Stadtpost Seniorenmobilitätskonferenz im Rahmen des EU-Projektes ICMA Diverse Medien zur Fahrgastinformation (z.B. ÖPNV-Stadtplan) Umfangreiche Informationen zum Fahrplanwechsel (Erstauflage eines Schülerfahrplanes) ÖPNV-Newsletter: ca. 150 Abonnenten Seniorenmobilitätskonferenz: ca. 500 Besucher, Verlosung von 50 St. 9-Uhr-Monatskarten, anschließende Erhebung und Bewerbung der Jahreskarte Seniorenbuschule zur Gewinnung eines Großteils der wachsenden älteren Bevölkerung als Kunden des ÖPNV. Ende 2009 bis Ende 2010 anonyme Teilnahme bei Schulungen, Durchführung von 10 Schulungen à 20 – 40 Teilnehmer, ab 2011 Teilnehmerliste, Befragung der Teilnehmer im Nachgang, Angebot diverser Fahrkartenarten, insbesondere Jahreskarte	Von 2005 bis 2011 hat sich der Anteil regelmäßiger Busnutzer um 10% erhöht. (Daten: Omniphon, Kontinuierliche Mobilitätsforschung in Offenbach, 2011) Maßnahmen zielen auf eine langfristige Erhöhung der Akzeptanz des Öffentlichen Nahverkehrs und tragen so zur Reduzierung des MIV Anteils in der Stadt bei.	
OVB	2007-2010	Anschaffung von 28 Bussen mit EEV-Standard. Verbesserung des ÖPNV-Angebotes und Emissionsreduktion.	Der Fahrkomfort wird erhöht und die NOx- und Feinstaub-Emissionen werden reduziert. Keine Reduzierung der CO ₂ -Emissionen.	
OPG	Seit 2009	Neubaugebiet An den Eichen: Anbindung des Gebiets an das ÖPNV-Netz.	Langfristig Erhöhung der Akzeptanz des öffentlichen Nahverkehrs	

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Energie-und CO ₂ -Einsparung/ Kosten
SOH	Seit 2008	Jobticket für die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Stadtkonzern: Angebot für alle Mitarbeiter in der SOH-Unternehmensgruppe. Optimale Voraussetzungen, um das Auto als Fortbewegungsmittel nicht verwenden zu müssen und daher Klimagasreduzierung.	In 2010 341 t CO ₂ eingespart
Amt 60	2011	Anschaffung und Implementierung eines neuen Verkehrsrechners: Verbesserung der Verkehrsabläufe durch erweiterte situationsabhängige Anpassungsmöglichkeiten der Verkehrssteuerung. Einbindung des geplanten dynamischen Parkleitsystems. Durch diese Möglichkeiten lässt sich der Verkehr verflüssigen und Umwege vermeiden, wodurch eine Reduzierung des Schadstoff- und CO ₂ -Ausstoßes erreicht wird.	Gesamtkosten: ca. 640.000 € Förderanteil: ca. 420.000 € Eigenanteil: ca. 220.000 €
Amt 60	2005 und 2009	Haltestellenkonzept für Haltestellen des ÖPNV: Durch die Maßnahmen wird für alle Fahrgäste der Zugang zum ÖV erleichtert und die Attraktivität erhöht. Dies führt zu Verkehrsverlagerungen zugunsten des klimafreundlichen ÖPNV. 2005: 129 Haltestellen im Hinblick auf Barrierefreiheit umgestaltet 2009: 45 Haltestellen im Hinblick auf Barrierefreiheit umgestaltet	<u>2005</u> Gesamtkosten: ca. 1,9 Mio. € Förderanteil: ca. 1,7 Mio. € Eigenanteil: ca. 200.000 € <u>2009</u> Gesamtkosten: ca. 1,0 Mio. € Förderanteil: ca. 900.000 € Eigenanteil: ca. 100.000 €
Amt 60	2007-2008	Umsetzung von Maßnahmen aus dem Verkehrsmanagementplan zur Verbesserung der Verkehrsabläufe und Reduzierung von CO ₂ -Emissionen durch: Vermeidung von Umwegfahrten Attraktivitätssteigerung Fuß-/Radverkehr -> Verkehrsverlagerung. Positive Auswirkung auf Stadtklima durch Straßenraumbegrünung und helle Gehwegbeläge (weniger Hitzestau im Sommer):	
		Umgestaltung Bismarckstraße 1. Bauabschnitt: Einrichtung von Zweirichtungsverkehr Erneuerung der Fahrbahndecke (Dünnschichtbelag)	Gesamtkosten: ca. 325.000 € /keine Förderung
		Grundausbau Frankfurter Straße Bauabschnitt: Erneuerung der Fahrbahn Straßenraumbegrünung durch 32 Bäume Gehwegverbreiterung Neue Radabstellanlagen Helle Gehwegsbeläge Erneuerung der Beleuchtung	Gesamtkosten: ca. 1,3 Mio. € Anteil Straßenbeiträge: ca. 550.000 € Eigenanteil: ca. 750.000 €
		Umgestaltung Kaiserstraße, 1. Bauabschnitt: Straßenraumbegrünung (32 Bäume) Einrichtung von Zweirichtungsverkehr Erneuerung der Fahrbahndecke Gehwegverbreiterung Gut erreichbare Radabstellanlagen mit kurzen Entfernungen zu den Zielen	Gesamtkosten: ca. 2,1 Mio. € Förderanteil: ca. 700.000 € Eigenanteil: ca. 400.000 €

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung/ Kosten
		Helle Gehwegbeläge Erneuerung Beleuchtung	
Stadtverwaltung OF	2010	Förderprogramm „bike + business 2.0“ in der Modellregion Elektromobilität Frankfurt/Rhein-Main – Pedelecs als Bestandteil des betrieblichen Mobilitätsmanagements: Der Stadtverwaltung Offenbach wurden 2010 14 Pedelecs als Dienstfahrzeuge im Einzugsbereich von bis zu 15 km zur Verfügung gestellt. Nach Ende des Förderzeitraums 2011 gehen die Räder in den Besitz der Stadtverwaltung. Als Alternative zum Dienst-Pkw sind sie ein wichtiger Beitrag zur Senkung des CO ₂ -Ausstoßes auf Dienstfahrten.	Gesamtkosten: ca. 46.000 € Förderanteil: ca. 21.000 € Eigenanteil: ca. 25.000 €
Amt 60	Seit 2009	Umsetzung von Maßnahmen aus dem Radverkehrskonzept im Rahmen des Verkehrsmanagementplans: Radfahr- bzw. Angebotsstreifen auf der Frankfurter und der Mülheimer Straße (Fertigstellung 2009)	Gesamtkosten: ca. 603.000 € Förderanteil: ca. 283.000 € Eigenanteil: ca. 320.000 €
		Erneuerung Radweg auf der Industriebahntrasse	Gesamtkosten: ca. 206.000 € Förderanteil: ca. 141.000 € Eigenanteil: ca. 65.000 €
		Mainuferradweg – Ausbau zwischen westlicher und östlicher Stadtgrenze	Gesamtkosten: ca. 367.000 € Förderanteil: ca. 258.000 € Eigenanteil: ca. 109.000 €
		Lückenschluss Grünring zw. Hainbachtal und Senefelder Straße (Fertigstellung 2008) Ausbau bzw. Erneuerung von Herrrainradweg (2009), Fahrradabstellanlagen an Wilhelmsplatz, Großer und Kleiner Marktstraße, Kirchgasse/Herrnstraße	Verbesserung der Fahrradinfrastruktur erhöht die Bereitschaft Fahrrad zu fahren.
EVO	seit 2007	Anschaffung von Erdgasfahrzeugen zur Vermeidung von Klimagasen: seit 2009 insgesamt 102 Erdgasfahrzeuge im Einsatz	In 2009 ca. 1 Mio km gefahren 22 t CO ₂ eingespart
Amt 33, SOH	2009- 2011	Mitwirkung bei der bundesweiten Initiative zur Etablierung elektromobiler Lebensweisen: Bewerbungsinitiative und Mitwirkung bei der Modellregion Elektromobilität Rhein Main: Mitglied der Steuerungsgruppe und Plattform Ordnungrecht.	Die Etablierung von elektromobilen Mobilitätsformen kann langfristig zur Reduzierung von CO ₂ -Emissionen führen, wenn Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen wird.

Seit 2007 bietet die NiO eine Mobilitätsberatung für Unternehmen durch einen Mobilitätsberater an. Diese fachliche und methodische Beratung zur Entwicklung eines individuellen Mobilitätsmanagements für Unternehmen und Betriebe hat folgende Schwerpunkte:

- Reduzierung der Parkraumnachfrage auf dem Betriebsgelände
- Einführung des JobTickets
- Förderung von Fahrgemeinschaften
- Stärkung des Fuß- und Radverkehrs
- Optimierung der betrieblichen Verkehrswege
- Einbindung ihrer Beschäftigten durch betriebliche Projekte
- Dienstreisemanagement

Ziel des BMM ist es möglichst viele Fahrten in den Ökoverbund zu bekommen. Mit konsequenter Umsetzung der angedachten Maßnahmen kann in den unten genannten Unternehmen die dargestellte Menge an CO₂ eingespart werden.

Tabelle 9: Betriebliches Mobilitätsmanagement

Akteur	Beratung	Ergebnis	Energie- bzw. CO ₂ -Einsparung
NiO	Deutscher Wetterdienst (rd. 950 Beschäftigte)	25% Fahrradnutzer durch gezielte Aktionen (+ 7%)	ca. 109 t CO ₂ bis 2012
NiO	Siemens Offenbach (rd. 1.250 Beschäftigte)	Fußläufig 0,5 % höher	ca. 45 t CO ₂ bis 2012
NiO	AREVA Offenbach (rd. 1.100 Beschäftigte)	Fuhrpark 100 Fahrzeuge. Zusammenlegung von 6 Fahrten, dabei wurden 2100 km eingespart.	0,3 Tonnen CO ₂ bis 2012
NiO	Alfred Clouth (rd. 200 Beschäftigte)	4 Fahrgemeinschaften gegründet	1 Tonne CO ₂ bis 2012

Tabelle 10: Sanierungsmaßnahmen an Schul- und Kindergartengebäuden in Offenbach

Akteur	Jahr	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung	Kosten
EEG/GBM	2009	Sanierung Uhlandschule	1. Einbau einer Heizungsanlage mit Pelletkessel 150 KW mit Gas-Spitzenlastkessel 115 KW, neue Lüftungsanlage 54 KW 2. Außendämmung Wand und Dach, Fensteraustausch, Solarthermische Anlage: 10 m ²	57% 30%	1. Gesamtkosten ca. 1,5 Mio. €, Energetikanteil ca. 1,2 Mio. 2. Gesamtkosten ca. 1,3 Mio. €, Energetikanteil ca. 0,449 Mio.
EEG/GBM	2010	Sanierung Sporthalle F.-Ebert-Schule	Sanierung nach EnEV 2009 Standard	40% / ca. 17 t CO ₂ /Jahr	ca. 1,8 Mio. €, Energetikanteil: ca. 0,6 Mio. €
EEG/GBM	2010	Sanierung Sporthalle Bachschule	Sanierung nach EnEV 2009 -17% Außen- und Wanddämmung, Fenster mit 3-fach Verglasung mit Uw-1,1 W/m ² K Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, neue Gas- Brennwertkessel, Solarkollektoren	63% ca. 19 t CO ₂ /Jahr	ca. 1,88 Mio. €; Energetikanteil 0,9 Mio. €
EEG/GBM	2010	Grundsanierung, Modernisierung sowie Umbau und Neubau der Albert-Schweitzer-Schule	Neubau : Passivhaus, U-Werte Fenster 1,0; Dämmstärken (DS) Wände 30 cm DS; Dach 35 cm Umbau des Anbaus: Fenster mit U-Wert von 1,3, allseitige Dämmung 20cm, Lichtlenkung mit Wärmerückgewinnung sowie Solarthermie	Neubau: 62 % verglichen mit Bauweise ENEC 2007 Anbau 33% Ca. 74 t CO ₂ /Jahr	DENA fördert Sanierung Anbau mit zinsverbilligtem Darlehen; Maßnahmen 7,7 Mio €
EEG/GBM	2010	Grundsanierung, Modernisierung sowie Umbau und Neubau der Rudolf-Koch-Schule	Bestand und Anbau ENEC-Standard 2007 Neubau: Passivhaus Neubau Cafeteria/ Begegnungsbereich im Niedrigenergiehausstandard (630m ² BGF) mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Erdwärmekollektor für Lüftungsanlage, Solarkollektoren, Tageslichtregelung der Beleuchtung, Sonnenschutz mit Lichtlenkung.	Bestand und Anbau 53% Neubau Cafeteria 58% verglichen mit Bauweise in ENEC ca. 74 t CO ₂ /Jahr	DENA fördert Sanierung Anbau mit zinsverbilligtem Darlehen; Maßnahmen 4,2 Mio. €
EEG/GBM	2010	Neubau, Umbau/ Modernisierung und Instandsetzung der Leibnizschule	Neubau Passivhaus	46% verglichen mit Bauweise in ENEC 2007 Ca. 35 t CO ₂ /Jahr	Relevante Maßnahmen ca. 6,5 Mio. €
EEG/GBM	2010	Dach-Fenster-Fassaden- und Innensanierung der Kita 9	Außendämmung, Fensteraustausch, Solarthermische Anlage, Primärenergiebedarf Q _p : Istwert: 393,18 kWh/m ² a, Zielwert: 269,11 kWh/m ² a	34%, ca. 18 t CO ₂ /a	Gesamtkosten ca. 1,4 Mio. €; Energieanteil ca. 0,465 Mio. €
EEG/GBM	2010	Fenster-Fassaden- und Innensanierung	Außendämmung, Fensteraustausch; Neuer Gas-Brennwertkessel Solarthermische Anlage	49%, ca. 17 t CO ₂ /a	Gesamtkosten ca. 1,45 Mio. €; Energieanteil ca.

Akteur	Jahr	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung	Kosten
		der Kita 10	Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung in der Küche und den Sanitärbereichen Primärenergiebedarf Qp: Istwert: 699,32 kWh/m ² a, Zielwert: 350,63 kWh/m ² a		0,48 Mio. €
EEG/GBM	2010	Dach-, Fenster-, Fassaden- und Innensanierung Kita 13	Nach ENEC 2009 Standard: Außendämmung, Fensteraustausch; Solarthermische Anlage Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung in den Sanitärbereichen Primärenergiebedarf Qp: Istwert: 540 kWh/m ² a, Zielwert: 330 kWh/m ² a	36% ,ca. 37 t CO ₂ /a	Gesamtkosten ca. 1,95 Mio. €; Energieanteil ca. 0,7 Mio. €
EEG/GBM	2011	Sporthalle Geschwister-Scholl-Schule	Neubau ENEC 2009 -35 %	35% unter Sollwert	Ca. 3,72 Mio. €
EEG/GBM	2011	Gesamtsanierung und Erweiterung Grundschule Buchhügel	1. Erweiterungsneubau in Passivhausweise Fernwärmeversorgung Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnungswirkungsgrad >= 80%, ENEC 2007-76% 2. Gesamtsanierung des Bestandsschulgebäudes ENEC 2007 - 40% Fernwärmeversorgung	1. ca. 90 t CO ₂ /Jahr im Vergleich zu Bauweise gem. ENEC 2007 2. Bestandgebäude ca. 30% ca. 70 tCO ₂ /a	1. Gesamtkosten: ca. 5,45 Mio. € Energieanteil: ca. 1,77 Mio. € 2. Gesamtkosten: ca. 4,55 Mio. € Energieanteil: ca. 1,4 Mio. €
EEG/GBM	2011	Fenster- und Fassaden-, Dach- und Fundamentsanierung der Eichendorffschule	Sanierung nach ENEC 2009 Standard Ausgangswert: Bauteilbezogene Einsparungen 67.199 kWh/a	ca. 27 t CO ₂ /a Der Primärenergiebedarf wird um ca. 96.642,9 kWh/a verringert.	Gesamtkosten ca. 1,6 Mio. €; Energetikanteil ca. 0,7 Mio. €
EEG/GBM	2011	Gesamtsanierung Kita 2	Gesamtsanierung nach ENEC 2009 Solarthermische Anlage , Beleuchtungsanlage mit automat. Präsenzfassung Primärenergiebedarfs des Gebäudes nach EnEV 2007; i.V. mit DIN V 18599: vor Sanierung: 260148 kWh/a; Zielwert nach Sanierung 168.346 kWh/a	ca. 35% ca. 20,8 t CO ₂ / a	Gesamtkosten rund 950.000 € Energetikanteil: rund 580.000 €; Zuschuss aus RiLi-Invest-Förderung: 44.000€
EEG/GBM	2011	Dach-, Fenster und Fassaden- und Innensanierung Kita 6	Sanierung ENEC 2007 -30% Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung in Sanitärräumen; Solarkollektoren zur Unterstützung der Warmwasserbereitung Primärenergiebedarf Qp: Istwert: 268 kWh/m ² a, Zielwert 147 kWh/m ² a	ca. 20 t CO ₂ /a; 53%	Relevante Maßnahmen ca. 0,5 Mio. €
EEG/GBM	2011	Sanierung Leibnizschule Altbau	Fassadensanierung: denkmalgerechte Fenster 2-fach Verglasung mit Uf-1,3W/m ² K, bauteilbezogene Einsparung 63.465 kWh/a	Absoluter Wert 69.680 kWh/a	ca. 1,1 Mio. €; Energetikanteil 0,51 Mio. €
EEG/GBM	2011	Sanierung Schillerschule Neubau	Fassadensanierung: Fenster mit 3-fach Verglasung mit Uf-1,2 W/m ² K, Fassadendämmung, Dachdämmung	Absoluter Wert 172.685 kWh/a	ca. 1,58 Mio. €; Energetikanteil 0,96 Mio. €
EEG/GBM	2011	Sanierung Schillerschule Altbau	Fassadensanierung denkmalgerechte Fenster 2-fach Verglasung mit Uf-1,3W/m ² K	Absoluter Wert 69.680kWh/a	ca. 1,4 Mio. €; Energetikanteil 0,66 Mio. €

Tabelle 11: Maßnahmen im gemeinnützigen Wohnungsbestand der GBO

Jahr	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung	Kosten
2007	Richard-Wagner-Str. 33-35; 2 Häuser mit 16 Wohnungen	Fassadensanierung mit Wärmedämmverbundsystem (WDVS)	nicht messbar, da in der Liegenschaft Gasetagenheizungen eingebaut sind und die Heizkosten direkt mit dem Mieter abgerechnet werden.	252.212 Euro
2007	Langener Str. 132–134; 1 Liegenschaft mit 2 Häusern und 24 Wohnungen	Dachsanierung inkl. Dämmung	nicht bekannt, da Gasetagenheizungen	54.144 Euro
2007	Franz-Lizst-Str. 8 – 10, 2 Häuser mit 16 Wohnungen	Fassadensanierung mit Wärmedämmverbundsystem (WDVS)	nicht messbar, da in der Liegenschaft Gasetagenheizungen eingebaut sind und die Heizkosten direkt mit dem Mieter abgerechnet werden	155.723 Euro
2007	Buchenweg 11, 21 + 33, 1 Liegenschaft mit 22 Häusern und 237 Wohnungen	Wärmerzeugungsanlagen	nicht bekannt, da Etagenöfen	327.607 Euro
2007	Berliner Str. 203, 1 Liegenschaft mit 1 Haus und 19 Wohnungen	Fenstersanierung	nicht berechnet	72.564 Euro
2007-2010	1. Buchenweg 33-35 (Jun 07), 2 Häuser mit 28 Wohnungen	Dachsanierung	Nicht berechnet	91.965 Euro
	2. Buchenweg 31 (Mai 08), 1 Haus mit 12 Wohnungen			42.007 Euro
	3. Am Michelsee 26 (Juni 08), 1 Haus mit 8 Wohnungen			42.467 Euro
	4. Buchenweg 41-43 (Aug 09), 2 Häuser mit 20 Wohnungen			58.137 Euro
	5. Buchenweg 9-11 (Jun 10), 2 Häuser mit 28 Wohnungen			92.8644 Euro
2007	1. Odenwaldring 90- 96, 1 Liegenschaft mit 4 Häusern und 40 Wohnungen	Erneuerung der Fernwärmestation	Noch nicht bekannt	20.152 Euro
	2. Bethnal-Green-Str. 1-5, 1 Liegenschaft mit 3 Häusern und 18 Wohnungen			16.793 Euro
	3. Richard-Wagner-Str. 70-74, 1 Liegenschaft mit			14.602 Euro

Jahr	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung	Kosten
	3 Häusern und 24 Wohnungen 4. Mödlingstr. 1-5, 1 Liegenschaft mit 3 Häusern und 18 Wohnungen 5. Hugo-Wolf-Str. 38- 48, 1 Liegenschaft mit 6 Häusern und 48 Wohnungen 6 .Hugo-Wolf-Str. 50- 60, 1 Liegenschaft mit 6 Häusern und 48 Wohnungen 7. Anton-Bruckner-Str. 28-34, 1 Liegenschaft mit 4 Häusern und 32 Wohnungen 8. Anton-Bruckner-Str. 18-24, 1 Liegenschaft mit 4 Häusern und 32 Wohnungen			16.493 Euro 25.349 Euro 17.384 Euro 17.384 Euro 17.385 Euro
2010	Fassadensanierung: Spessarting 10-12, 1 Liegenschaft mit 2 Häusern und 30 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,212 W/(m ² K), Dach: U-Wert-Nachher 0,148 W/(m ² K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,259 W/(m ² K), Haustür: U-Wert-Nachher 0,200 W/(m ² K)	118,8 kWh/qm/a, 66,5 t CO ₂ /a	768.365 Euro
2010	Fassadensanierung: Buchhügelallee 51 – 55, 1 Liegenschaft mit 3 Häusern und 40 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,212 W/(m ² K), Dach: U-Wert-Nachher 0,148 W/(m ² K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,259 W/(m ² K), Haustür: U-Wert-Nachher 0,200 W/(m ² K)	115,7 kWh/qm/a, 55,5 t CO ₂ /a	997.104 Euro
2010	Fassadensanierung: Bahnhofstr. 38 – 44, 1 Liegenschaft mit 6 Häusern und 65 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,212 W/(m ² K), Dach: U-Wert-Nachher 0,238 W/(m ² K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,259 W/(m ² K),	129 kWh/qm/a 73,4 t CO ₂ /a	1.183.935 Euro

Jahr	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung	Kosten
		Haustür: U-Wert-Nachher 0,200 W/(m²K)		
2010	Fassadensanierung: Arndtstr. 7, 1 Liegenschaft mit 1 Haus und 9 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,189 W/(m²K), Dach (U-Wert-Nachher 0,162 W/(m²K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,226 W/(m²K), Haustür: U-Wert-Nachher 0,200 W/(m²K)	99,1 kWh/qm/a 51 t CO ₂ /a	152.777 Euro
2010	Fassadensanierung:: Kirchgasse 28-30, 1 Liegenschaft mit 2 Häusern und 16 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,212 W/(m²K), Dach: U-Wert-Nachher 0,223 W/(m²K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,259 W/(m²K), Haustür: U-Wert-Nachher 0,250 W/(m²K)	128,7 kWh/qm/a 33,3 t CO ₂ /a	349.909 Euro
2010	Fassadensanierung; Dornbuschstr. 8-12, 1 Liegenschaft mit 3 Häusern und 30 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,200 W/(m²K), Dach: U-Wert-Nachher 0,176 W/(m²K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,259 W/(m²K), Haustür: U-Wert-Nachher 0,250 W/(m²K)	105,9 kWh/qm/a 58,2 t CO ₂ /a	506.920 Euro
2010	Fassadensanierung: Erich-Ollenhauer-Str. 36-40, 1 Liegenschaft mit 3 Häusern und 24 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,212 W/(m²K), Dach: U-Wert-Nachher 0,135 W/(m²K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,259 W/(m²K), Haustür: U-Wert-Nachher 0,200 W/(m²K)	73,9 kWh/qm/a 51,4 t CO ₂ /a	491.526 Euro
2010	Fassadensanierung: Konrad-Adenauer-Str. 64-68, 1 Liegenschaft mit 1 Haus und 70 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,218 W/(m²K), Dach: U-Wert-Nachher 0,200 W/(m²K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,271 W/(m²K),	65,7 kWh/qm/a 61,7t CO ₂ /a	801.657 Euro

Jahr	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung	Kosten
		Haustür: U-Wert-Nachher 0,250 W/(m ² K)		
2010	Konrad-Adenauer-Str. 62, 1 Liegenschaft mit 1 Haus und 70 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,212 W/(m ² K), Dach: U-Wert-Nachher 0,135 W/(m ² K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,259 W/(m ² K), Haustür: U-Wert-Nachher 0,200 W/(m ² K)	65,7 kWh/qm/a 114 t CO ₂ /a	1.248.742 Euro
2010	Nordring 44-50, 1 Liegenschaft mit 3 Häusern und 40 Wohnungen	Fassade: U-Wert-Nachher 0,218 W/(m ² K), Dach: U-Wert-Nachher 0,200 W/(m ² K), Kellerdecke: U-Wert-Nachher 0,271 W/(m ² K), Haustür: U-Wert-Nachher 0,250 W/(m ² K)	95,6 kWh/qm/a 73,3t CO ₂ /a	988.495 Euro

Tabelle 12: Handlungsfeld Stadtentwicklung

Akteur	Jahr	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung
OPG	2007	Projekt Hafen Offenbach: B- Plan 563 A	Umsetzung von Maßnahmen zur Rationellen Energieverwendung und Nutzung Erneuerbarer Energien sollen in einem städtebaulichen Vertrag geregelt werden. Der Einsatz Erneuerbarer Energien wird empfohlen.	
OPG	Seit 2009	Neubaubereich An den Eichen	KfW 70 (EnEV 2009) als Mindeststandard für den Neubau von Wohngebäuden bei privatrechtlichen Verkäufen.	

Tabelle 13: Maßnahmen in der Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Kosten
Energiesparinitiative (ESI) ⁵ Verbraucherzentrale	2003-2010	Unabhängige Energieberatung in Zusammenarbeit mit der ESI und der Verbraucherzentrale: bis 2010 wurden 651 Bürger kostenlos von einem Energieberater in den Räumen des Rathauses über energetische Sanierungsmaßnahmen beraten.	ESI bezahlt 5 € pro Beratung an Verbraucherzentrale aus Mitgliedsbeitrag
Energiesparinitiative (ESI)	Seit 2006	Öffentlichkeitsarbeit der Energiesparinitiative: - Energieforum: Veranstaltungen 1-2 mal/Jahr zur Information von Bürgern über das Angebot und die Aktivitäten der ESI - Informationsstand auf Veranstaltung und Aktionstagen, u.a. Energiespartage, Baumesse, Woche der Sonne, Tag der Erneuerbaren Energien.	Finanziert durch Mitgliedsbeiträge
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Lokale Agenda 21 CinemaXX Offenbach Klimabündnis	2007	Kostenlose Filmvorführung mit anschließender Podiumsdiskussion „Eine unbequeme Wahrheit“ von Al Gore. Die Auswirkungen des Klimawandels und die Notwendigkeit des Handelns werden einem breiten Publikum in allgemein verständlicher Weise dargestellt.	Finanziert über Sponsoring der ESI
Energiesparinitiative (ESI)	Seit 2008	Qualifizierung des regionalen Handwerks Qualifizierungs- und Vermarktungsoffensive der Energiesparinitiative: Handwerker verpflichten sich zu Qualitätszielen	Keine Kosten
Klimabündnis, Amt 33	2008	Klimabündnis- Städtepartnerschaft: Austausch mit den japanischen Städten Hiroshima, Matsuyama und der Universität Nagoya. Beteiligung der Partnerstadt Kawagoe	Klimabündnis- mitgliedsbeitrag
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Vermessungsamt	Seit 2010	Solarkataster: Darstellung des Solarenergiepotenzials der Dachflächen in Offenbach. 17.000 Gebäude eignen sich für die Installation einer PV-Anlage, 23.000 Gebäude für solarthermische Anlagen. Bei Installation einer PV Anlage auf allen theoretisch geeigneten Dächern können 244.000 MWh Strom produziert werden. Einsparung von 144.000 t CO ₂	Ca. 30.000 €
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	2009	1. Lokale Klimaschutzkonferenz: Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für Offenbach wurden kommunalen Maßnahmen zum Klimaschutz unter Beteiligung von relevanten Akteuren und interessierten Bürgerinnen und Bürgern erarbeitet und diskutiert.	5.000 €
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	2010	2. Lokale Klimaschutzkonferenz: Vorstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes mit seinen 7 Themenfeldern und 66 Maßnahmen. Ideensammlung und Diskussion zur erfolgreichen Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen unter Beteiligung von Fachleuten, Bürgern und Akteuren aus Politik und Wirtschaft.	10.000 €
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	Seit 2010	Energieberatung im Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz: Seit 2010 gibt es eine unabhängige, kostenlose Energieberatung im Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz. Durchschnittlich finden 60 Beratungen im Amt pro Jahr statt	Personalkosten

⁵ Die Energiesparinitiative Offenbach ist ein Zusammenschluss energierelevanter Unternehmen unter der Leitung des Amtes für Umwelt, Energie und Klimaschutz. Die Initiative finanziert sich aus Beiträgen ihrer Mitglieder.

Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Energiesparinitiative (ESI)	Dez. 2010 – März 2011	Haus-zu-Haus Beratung: Flächendeckende Energieberatung im Stadtteil Tempelsee. Insgesamt 600 Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern wurden angesprochen zur Steigerung der energetischen Sanierung. 8% der Hausbesitzer gaben bei den Beratungsgesprächen an in den nächsten Jahren eine oder mehrere Maßnahmen zur Energieeinsparung an ihrem Haus umsetzen zu wollen. Bei Umsetzung von mehreren Maßnahmen 30-40% des Energieverbrauchs. Bei Ansprache von 600 Hausbesitzern ca. 50 t CO ₂ /a. Diese Maßnahme wurde 2012 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie dem Deutschen Institut für Urbanistik im Wettbewerb 'Klimaschutz in Kommunen' mit 20.000 Euro ausgezeichnet.	17.500 €
Amt 33 Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz,	Seit 2010	- Offenbacher Umwelt- und Klimaschutzpreis für vorbildliche Projekte im Bereich Natur- und Landschaftsschutz, Ressourcenschonung, Lärm- und Klimaschutz - Preisträger 2010: Kinder- und Jugendfarm Offenbach	2000 € Preisgeld Ab 2012 1000 € Preisgeld

Tabelle 14: Stand der umgesetzten Maßnahmen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept (IKSK)

Handlungsfeld	Abkürzung	Maßnahme	in Umset- zung	in Vorberei- tung	noch nicht begonnen
Kommunale und öffentli- che Gebäude	ÖGeb 1	Masterplan Bedarfsplanung und Raummanagement komm. Gebäude			
	OGeb 2	Standard bei öffentlichen Gebäuden			
	OGeb 3	Ermittlung des Sanierungspotenzials			
	OGeb 4	Energiemanagement in öffentlichen Gebäuden			
	OGeb 5	BHKW für öffentliche Gebäude			
Stadtentwicklung, Neu- bau und Gebäudebestand	Geb 1	Mietwohngebäude GBO			
	Geb 2	Projektkatalog Gebäudesanierung			
	Geb 3	Leitlinien und Standards zu Energieeffizienz in Neubaugebieten und bei privaten Einzelvorhaben			
	Geb 4	Baubegleitung und Qualitätssicherung			
	Geb 5	Informationskampagne „Kleine und mittlere Unternehmen“			
	Geb 6	Haus-zu-Haus-Beratung und Thermografie			
	Geb 7	Forum für Erfahrungsaustausch „Architekten und Handwerk“			
	Geb 8	Informationskampagne „WEG und Hausverwaltungen“			
	Geb 9	Konjunkturprogramm Klimaschutz – Faktor 5“			
	Geb 10	Sanierungsmarkierung „Energiepunkte Offenbach“			
	Geb 11	Wohnungspolitische Leitlinien und Energieeffizienz			

Handlungsfeld	Abkürzung	Maßnahme	in Umset- zung	in Vorberei- tung	noch nicht begonnen
Erneuerbare Energien	EE 1	Prüfung Erneuerbare Energien in kommunalen Gebäuden (ausgenommen Schulen und Kita)			
	EE 2	Hochwertiger Ökostrom für kommunale Liegenschaften			
	EE 3	Ökostromkampagne			
	EE 4	Vermarktung Solarkataster			
Energieumwandlung und -versorgung	EV 1	Kampagne zum Ausbau dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung			
	EV 2	Energiecontrolling für KMU			
	EV 3	Industrie-Pellets in der Fernwärmeversorgung			
	EV 4	Dienstleistungsbörse Contracting			
	EV 5	Kampagne „Hydraulischer Abgleich“			
	EV 6	„Den Mittelstand stärken“ – Firmenzu-Firmen-Beratung			
	EV 7	Nachtspeicheraustausch			
	EV 8	Stromsparkampagne „energieeffiziente Weiße Ware“			
Strukturübergreifende Maßnahmen	ÜM 1	Klimaschutzmanagerin „Umsetzung Klimaschutzkonzept“			
	UM 2	Umsetzung des Konzeptes zum Netzwerkaufbau			
	ÜM 3	Fortschreibung des Klimaschutzprogramms			
	UM 4	Verstärktes Marketing der Energiesparinitiative Offenbach			
	ÜM 5	Kampagne „Klima für Klimaschutz“			
	ÜM 6	Bürgerfonds für lokale Klimaschutzprojekte			
	ÜM 7	Ansprache von Personen mit Migrationshintergrund			
	UM 8	Qualifizierung Handwerk – Barrierefreiheit und energetische Sanierung			
	ÜM 9	Lokale Klimaschutzkonferenz			
	ÜM 10	Stadtspaziergang Klimaschutz			
	UM 11	Sport und Klimaschutz			
	ÜM 12	Nutzerprojekte „Schulen und Kitas“			
	UM 13	Nutzerprojekte „Mitarbeiter“			

Handlungsfeld	Abkürzung	Maßnahme	in Umset- zung	in Vorberei- tung	noch nicht begonnen
Mobilität	Mobi 1	Verkehrssparsame Siedlungsent- wicklung			
	Mobi 2	Förderung Elektromobilität			
	Mobi 3	Förderung des Fußgängerverkehrs			
	Mobi 4	Innenstadt klimafreundlich mobil			
	Mobi 5	Umweltbasierte Verkehrssteuerung			
	Mobi 6	Regionaler Arbeitskreis Verkehrs- vermeidung			
	Mobi 7	Mobilitätsmanagement in Betrieben			
	Mobi 8	Mobilitätsmanagement in Kitas und Schulen			
	Mobi 9	Wohnstandort-bezogenes Mobili- tätsmanagement			
	Mobi 10	Mobilitätsmanagement für Neubür- ger			
	Mobi 11	Mobilitätsmanagement für weitere Zielgruppen			
	Mobi 12	Förderung von Fahrgemeinschaften			
	Mobi 13	Unterstützung Ökofahrtraining für Alle			
	Mobi 14	Ausbau des ÖPNV-Angebots			
	Mobi 15	Verbesserung des ÖPNV-Services			
	Mobi 16	Radverkehrsförderung – Infrastruktur			
	Mobi 17	Radverkehrsförderung - Service und Marketing			
	Mobi 18	Mobilitätskonzept für den Stadtkon- zern			
	Mobi 19	Ökofahrtraining/ Verbrauchs- monitoring im Stadtkonzern			
	Mobi 20	Car-Sharing im Stadtkonzern			
	Mobi 21	CO ₂ -Emissionslimit für Fahrzeuge des Stadtkonzerns			
Nachhaltiger Konsum	Kon 1	Klimafreundliche Ernährung in Schu- len			
	Kon 2	Klimafreundliche Ernährung in der Stadtverwaltung			
	Kon 3	Förderung des Absatzes von regio- nal erzeugten Produkten			
	Kon 4	Klima- /umweltfreundliche Be- schaffung in der Stadtverwaltung			

4.2. Ausgewählte Maßnahmen

Nachfolgend möchten wir stadtübergreifend einige vorbildliche Klimaschutzmaßnahmen vorstellen:

1. Haus zu Haus Beratung
2. Solarkataster
3. Bebauungsplan Hafen
4. Grundsanierung, Modernisierung sowie Umbau und Neubau der Albert-Schweitzer Schule
5. Mainuferradweg
6. Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Flächen
7. Ausbau der Erneuerbaren Energien: Holzpelletsheizung Uhlandschule und Leibnizschule
- 8 . Carijob: Stromsparcheck für einkommensschwache Haushalte
9. Mobilitätsmanagement
10. Sanierung im gemeinnützigen Wohnungsbaubestand
11. Programm bike and business 2.0

1. Projekt Haus zu Haus Beratung in Tempelsee Winter 2010/2011

Im Stadtteil Tempelsee wurde vom Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz mit Unterstützung der Energiesparinitiative Offenbach und der Verbraucherzentrale Hessen eine kostenlose Haus-zu-Haus-Energieberatung mit Thermografie durchgeführt. Alle **Ein- und Zweifamilienhäuser** wurden von der Straßenseite her mit einer Wärmebildkamera erfasst und die Aufnahmen mit Erläuterungen den Hausbesitzern zugeschickt. **Innerhalb von vier Wochen gingen Energieberater von Haus zu Haus** und erläuterten an Hand dieser Thermografieaufnahmen die energetischen Schwachstellen der Gebäuden und kamen so mit den Hausbesitzern über Energiesparmaßnahmen ins Gespräch. Fragen zur Heizungsanlage, Fenstererneuerung und Dämmung der Außenbauteile wurden beantwortet und Unterlagen über energetische Sanierung und Fördermittel verteilt. Insgesamt wurden ca. 40% der Hausbesitzer erreicht, 8 % der Hausbesitzer gaben an in nächster Zeit eine Sanierung ihres Hauses zu planen. Zwei Abendveranstaltungen mit Informationen zur Thermografie und Vorstellung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung für die energetische Sanierung eines Beispielhauses aus dem Stadtteil rundeten das Angebot ab. Die Haus-zu-Haus Beratung wird bis 2015 in vier weiteren Beratungsgebieten durchgeführt.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz u. Reaktorsicherheit und das Deutsche Institut für Urbanistik zeichneten die Stadt Offenbach für die beispielgebende Maßnahme beim Wettbewerb Kommunalen Klimaschutzes 2012 mit einem Preisgeld von 20.000 Euro aus.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

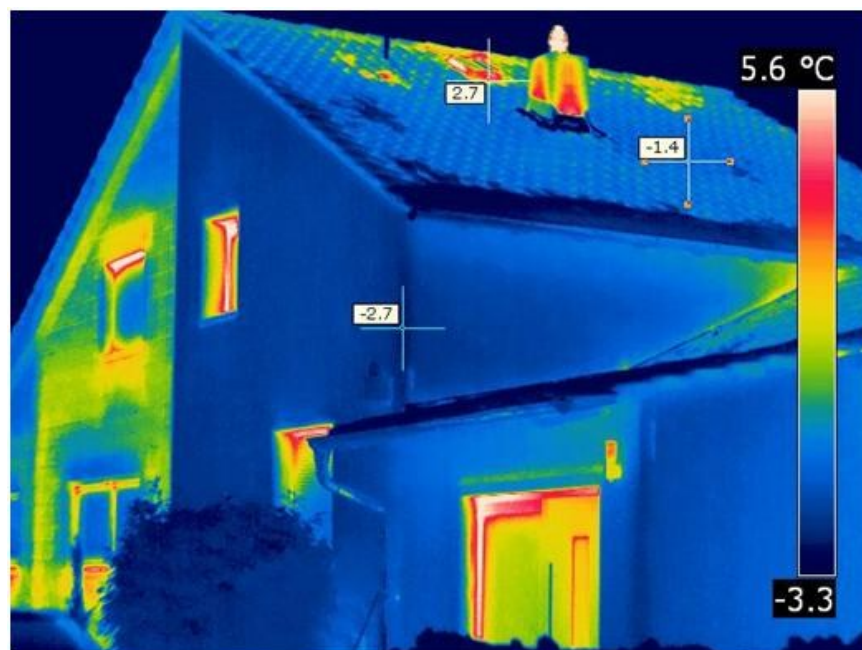
Langfristige Energieeinsparungen im Gebäudebestand durch Erhöhung der energetischen Sanierungsrate.

Kosten für das erste Beratungsgebiet 17.500,- €

Akteure

Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Energiesparinitiative
Verbraucherzentrale

Ansicht: Thermografieaufnahme



2. Solarkataster

Mit Hilfe des Solarkatasters der Stadt Offenbach am Main können Hausbesitzer mit wenigen Klicks ermitteln, ob die Dachfläche ihres Hauses für eine Solarstromanlage (Photovoltaik) oder einen Sonnenkollektor für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung geeignet ist.

Das Solarkataster der Stadt Offenbach wurde in Zusammenarbeit mit dem Kompetenznetzwerk Solardachkataster SUN AREA an der Fachhochschule Frankfurt erstellt.

SUN AREA ist ein innovatives Verfahren zur Analyse des Potenzials für die solare Energiegewinnung von Dachflächen und Einzelobjekten über großen Gebieten von z.B. 200.000 Gebäuden. Es wurde unter Verwendung neuester Erkenntnisse der Geoinformationstechnik (GIS-Technik) von Prof. Dr. Martina Klärle und Ihrem Team entwickelt und inzwischen in einer Vielzahl von Kommunen und Regionen erfolgreich eingesetzt.

Dabei wird für jede Dachfläche im Untersuchungsgebiet das solare Energiepotenzial ermittelt. Mit Geographischen Informationssystemen (GIS) werden auf der Basis z.B. von Flugzeugscannerdaten, vollautomatisch alle Dachflächen, die für die Gewinnung von Solarenergie optimal geeignet sind selektiert. Für jede Teilfläche eines Daches wird die solare Eignung, der potenzielle Stromertrag und die CO₂-Einsparung sowie das daraus resultierende mögliche Investitionsvolumen berechnet und in einer Internet-GIS-Karte für jeden bereitgestellt. Rund 17.000 Gebäude in Offenbach eignen sich für die Errichtung einer Photovoltaikanlage, gut 23.000 für eine thermische Solaranlage.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Die für Photovoltaikanlagen geeigneten Dachflächen bieten mit einer Fläche von 2,1 Millionen Quadratmetern Potenzial für einen Ertrag von rund 244.000 Megawattstunden Strom pro Jahr. Damit ließen sich jährlich über 144.000 Tonnen Kohlendioxid (CO₂) einsparen.

Kosten der Erstellung ca. 42000 Euro.

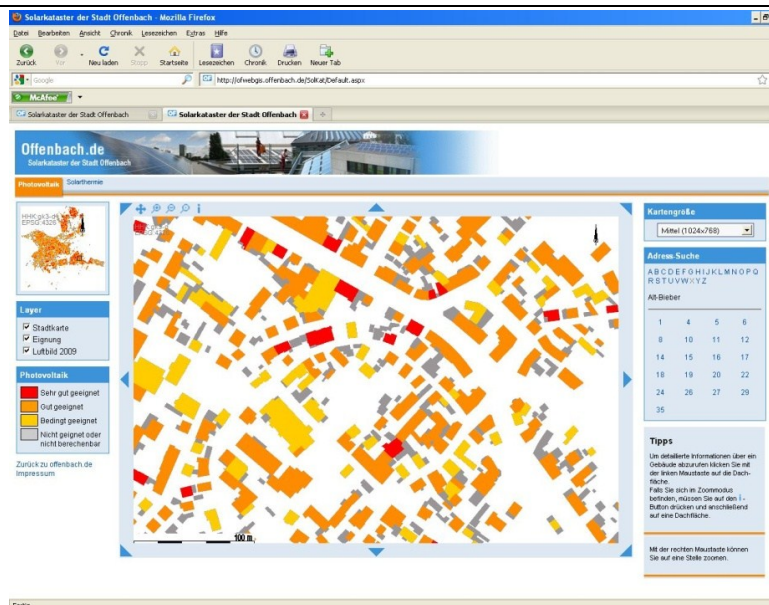
Akteure

Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Vermessungsamt

SunAREA

Ansicht: Ausschnitt des Solarkatasters



3. Bebauungsplan 563A Hafen Offenbach, Mainviertel

Stadtverordnetenbeschluss Hafen DS I (A) 137/1: Der Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 563A für das Gebiet des Offenbacher Hafens und der Hafeninsel zwischen Goethering, Carl-Ulrich-Brücke und der angrenzenden Bebauung des Nordringes in der Fassung vom 26.02.2007 (Anlagen 1a und 1b) sowie die dazugehörige Begründung mit Umweltbericht (Anlage 2) werden zum Zweck der öffentlichen Auslegung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB gebilligt.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 563A „Hafen Offenbach, Mainviertel“ wird eine klima- und umweltschonende Stadtentwicklung realisiert, indem erneuerbare Energien genutzt werden sowie mit Energie- und Wasservorräten schonend umgegangen wird. Zu diesem Zweck müssen Grundstückserwerber und Bauherren mit der Stadt Offenbach vor Abschluss des Grundstückskaufvertrages einen städtebaulichen Vertrag abschließen, in dem sie sich verpflichten:

1. für die Reduzierung des Energiebedarfs der Gebäude durch höhere Wärmedämmstandards zu sorgen. Für 50 Prozent der Bruttogeschossfläche ist Passivhausstandard vorzusehen.
2. der Anschluss an Fernwärmeversorgung oder eine Versorgung an Nahwärme durch ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ist zwingend vorzunehmen. Ausgenommen von dieser Regelung sind die Bauherren, die eine Energieversorgung mit erneuerbarer Energie, z.B. durch ein eigenes Blockheizkraftwerk oder einen hocheffizienten Brennwertkessel, bereitstellen.
3. für den weitergehenden Einsatz erneuerbarer Energien durch die die Fernwärme ergänzende Nutzung der Solarthermie vor allem für die Brauchwassererwärmung zu sorgen.
4. in sämtlichen baulichen Ausführungen (Wohn- sowie Bürobauten) die Nutzung von Photovoltaik zu ermöglichen.

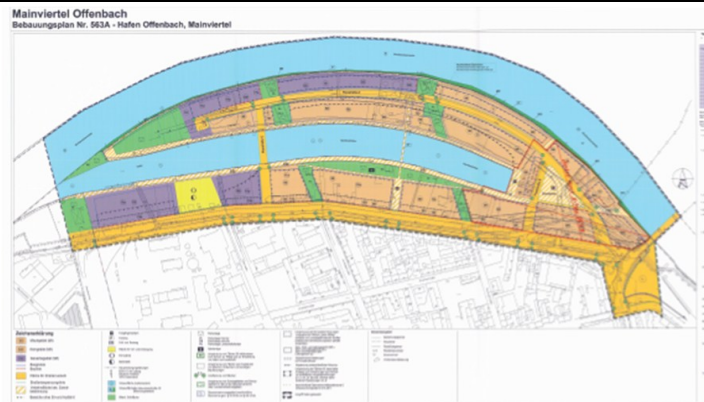
Klimaschutzrelevanz und Kosten

Das vorab erstellte Energiekonzept geht von der Versorgung mit Fernwärme aus Biomasse aus, erzeugt in dem in unmittelbarer Nachbarschaft liegenden Heizkraftwerk der EVO AG. Tatsächlich erzielte CO₂-Einsparungen hängen von dem letztendlich realisierten Gebäudestandard ab und von dem Einsatz von regenerativen Rohstoffen im Heizkraftwerk Andréstrasse der EVO AG.

Akteure

Stadt Offenbach

Ansicht: Ausschnitt aus dem Bebauungsplan



4. Sanierung, Modernisierung sowie Umbau und Neubau der Albert-Schweitzer Schule

Die umfangreiche Maßnahme wurde 2010 fertig gestellt und soll sicher stellen, dass die Schule an einen zeitgemäßen Betrieb mit Ganztagschule unter Berücksichtigung ökologischer Standards angepasst ist. Dabei wurde der Neubau des Fachklassentraktes mit 2960 m² in Passivhausbauweise errichtet. Die Anbauten wurden in Niedrigenergiebauweise hergestellt.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Kostenvolumen der gesamten Maßnahme: 11,36 Mio Euro. teilfinanziert über Mittel des Sonderinvestitionsprogramms des Landes Hessen. Das gesamte Sanierungs- und Neubauvorhaben erbringt eine theoretische Einsparung von 30 tCO₂ p.a.

Akteure

Bauherr: Magistrat der Stadt Offenbach, Amt für Stadtplanung, Verkehrs- und Baumanagement
Projektsteuerung: EEG Entwicklungs- und Erschließungsgesellschaft
Gebäudemanagement GmbH

Ansicht: Neubau Albert-Schweitzer Schule



5. Mainuferradweg
Der Offenbacher Mainuferweg ist Teil der Regionalroute, des Grünrings und des Main-Radweges. Er weist somit eine regionale Bedeutung auf und ist ein beliebtes Erholungsziel für die Offenbacher Stadtbevölkerung. Darüber hinaus ist der Weg Teil des 600 km langer länderübergreifenden Main-Radweges von Bayreuth nach Wiesbaden. Er wurde als erste Route vom Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club (ADFC) als ‚Qualitätsroute mit fünf Sternen‘ ausgezeichnet. Begonnen wurde 2009 im Westen mit dem Ausbau des Herrenrainweges zwischen Stadtgrenze und Kaiserleibrücke. Fertig gestellt wurden weiterhin bereits die Abschnitte Mainuferpark im Bereich der östlichen Innenstadt, die Strecke Bürgel-Rumpenheimer Mainbogen.
Klimaschutzrelevanz und Kosten
Gesamtkosten: ca. 367.000 € Förderanteil: ca. 258.000 € Eigenanteil: ca. 109.000 € Durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur für Radfahrer wird eine wichtige Grundlage geschaffen, den Radverkehr in Offenbach zu fördern und attraktiver zu machen. Ziel ist dabei eine Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr auf das emissionsfreie Verkehrsmittel Fahrrad
Akteure
Amt für Stadplanung und Baumanagement, Stadt Offenbach
Verlauf des Mainuferradweges in Offenbach:
Verlauf des Mainufer-Radwegs Westliche Stadtgrenze (Frankfurt) bis zur östlichen Stadtgrenze (Mühlheim). Länge ca. 10,5 Km. Bürgel-Rumpenheim Mainbogen vor dem Ausbau/ nach dem Ausbau

6. PV Anlagen auf öffentlichen Flächen

Während der Windkraft im Ballungsraum Rhein-Main sowohl aufgrund relativ geringer Windgeschwindigkeiten als auch hinsichtlich regionalplanerischer Vorgaben nur geringe Wachstumschancen eingeräumt werden und auch die Erzeugung von Biomasse zur energetischen Nutzung mangels verfügbarer Flächen eingeschränkt ist, besitzt die Erzeugung von Strom und Wärme aus Sonnenenergie nach wie vor großes Wachstumspotenzial. Um diese Form der Erneuerbaren Energien stärker als bisher zu nutzen und mit gutem Beispiel voranzugehen, hat die Stadt Offenbach beschlossen, alle geeigneten öffentlichen Dachflächen mit Solaranlagen auszustatten (Grundsatzbeschluss DS I (A) 254).

Seit 2006 betreibt die Stadtwerke Offenbach Holding Photovoltaikanlagen mit der Möglichkeit zur Bürgerbeteiligung, u.a. auf dem Ledermuseum, OVB Halle, Gebäude in der Senefelder- und Hebestrasse.

Zusätzlich verpachtet die Stadt Offenbach Dachflächen städtischer Liegenschaften an private Dritte auf eigene Kosten um Photovoltaikanlagen zu errichten. Dafür wird eine jährliche Dachpacht gezahlt.

Von 2008-2010 wurden auf 19 Schul- und Kitadachflächen Photovoltaikanlagen im Dachpachtmodell errichtet.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Die PV-Anlagen erreichen eine Gesamtfläche von 7174,15 m² mit 717,42 kWp. In 2010 wurden 912.235,01 kWh produziert und dabei 539.131 t CO₂ eingespart.

Akteure

Amt für Stadtplanung und Baumanagement, Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz, GBM Gebäudemanagement GmbH

Photovoltaikanlage auf der Bachschule in Offenbach



7. Holzpelletsheizung
Im Zuge des Ausbaus der Verwendung von Erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz wurden in Offenbach zwei Schulen mit Holzpelletsanlagen ausgerüstet. Beide Gebäude wurden bis dahin mit einer Nachtspeicherheizung beheizt, einer höchst strom- und damit auch kostenintensiven Technik. Während die Leibnizschule 2006 mit einer reinen Pelletsheizung ausgerüstet wurde, hat die Uhlandschule seit 2009 eine kombinierte Pellet- und Gasbrennwertanlage. Die Verwendung von Holz als Brennstoff hat folgende Vorteile: - es ist CO₂-neutral, da es ein nachwachsender Rohstoff ist. - Die Brennstoffe (Holzpellets) können und sollen regional beschafft werden, so werden lange Transportwege vermieden. - Pellets und Holzbriketts werden zum Teil aus Nebenprodukten der Holzproduktion hergestellt, sodass zur Brennstoffherstellung nicht eigens Bäume gefällt werden müssen. - Unabhängigkeit von Öl und Gas.
Klimaschutzrelevanz und Kosten Durch die Installation zwei neuen Heizungsanlagen, kombiniert mit Teilsanierungsarbeiten an der Leibnizschule, wird ein effektiver Beitrag zur Energieeinsparung vollzogen. Zusätzlich ist die Beheizung mit nachwachsenden Rohstoffen wie Holzpellets rechnerisch CO₂-neutral, so dass eine große Menge an CO₂-Emission eingespart wird: Leibnizschule: CO₂ Emission Heizenergie 2005: 692,17 Tonnen CO₂ Emission Heizenergie 2006-2010: 13,82 Tonnen Reduktion der CO₂-Emissionen um 98 % Uhlandschule: CO₂-Emission Heizenergie 2005-2009: 361,17 Tonnen CO₂-Emission Heizenergie 2010: 47,76 Tonnen Reduktion der CO₂-Emissionen um 87 %
Akteure Amt für Stadtplanung und Baumanagement Entwicklungs- und Erschließungsgesellschaft Gebäudemanagement GmbH
Holzpellets 

Stromsparcheck für einkommensschwache Haushalte

Seit 2009 haben Bezieher von SGB II-Leistungen, Sozialhilfe- und Wohngeldempfänger in Offenbach die Möglichkeit einen kostenlosen Stromsparcheck wahrzunehmen. Seit 2010 ist das Projekt Teil des bundesweiten „Strom Spar Checks“, gefördert vom BMU. Ziel des Projektes ist es durch qualifizierte Energieberatung eine Kostenentlastung durch Stromsparen für die Kommunen zu erreichen, sowie durch Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten die Zielgruppe für das Thema zu sensibilisieren und Hilfe durch Selbsthilfe zu fördern.

Die Energieberatung erfolgt durch Qualifikation von Langzeitarbeitslosen. Dadurch wird ein Beitrag zur Beschäftigungsförderung geleistet und die Stromsparberater an den ersten Arbeitsmarkt heran geführt. Die Beratungsleistung umfasst bei einem 1. Hausbesuch die Aufnahme der Geräteausstattung und die Erfassung der relevanten Verbräuche wie Strom und Wasser. Bei einem 2. Hausbesuch erfolgt der Einbau von Soforthilfen zum Energie- und Wassersparen und die Weitergabe von Nutzungs- und Verhaltensempfehlungen.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Durch das niedrigschwellige Angebot der Stromsparberatung wird ein aktiver Beitrag zur Bewusstseinsbildung für die effiziente Energienutzung geleistet. Die Kommunen profitieren von der Reduzierung der Stromkosten (20% der Unterhaltskosten der Kommunen für SGB II Bezieher entfallen auf Stromkosten).

In 2010 wurden ausschließlich AGH Kräfte eingesetzt, die 1 € Aufwandsentschädigung und eine Monatskarte bekamen.

Akteure

Carijob gemeinnützige GmbH
MainArbeit GmbH
Energieversorgung Offenbach
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Übersicht der Beratungsleistung von Dezember 2009 bis November 2010

Abgeschlossenen Beratungen in 259 Haushalten.

Installierte Soforthilfen	Anzahl
Energiesparlampen	1015
Schaltbare Steckerleisten	149
Strahlregler für Wasserhahn	167
WC-Stoppgewichte	12
Wasserspar- Duschköpfe	106
Durchflussbegrenzer	6
Zeitschaltuhren/ Thermostopps	5

Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 1460 Soforthilfen installiert.

Da der Standort Offenbach erst seit Ende 2010 ein ‚Vollstandort‘ der Aktion Strom-Spar-Check ist, gibt es detaillierte Berechnungen des Einsparpotenzials bei Strom, Wärme und Wasser im Berichtszeitraum seit 2011. Durchschnittlich jedoch kann man sagen, dass durch die Beratung und installierten Sofortmaßnahmen pro Haushalt über 300 kg CO₂/ Jahr eingespart werden, sowie über 90 € / Jahr Stromkosten. Für Bezieher von Wohngeld beläuft sich die jährliche Einsparung von Strom, Wasser und Heizenergie auf durchschnittlich 170 €.

8. Mobilitätsmanagement
Durch das Mobilitätsmanagement in Unternehmen soll der Berufsverkehr der Beschäftigten und der Besucher nachhaltig optimiert und vom PKW auf effizientere Verkehrsträger verlagert werden. Bei der Beratung wird ein breiter Fächer an möglichen Maßnahmen dargestellt, die auf die spezifischen Bedingungen des Standortes und die Bedürfnisse der Zielgruppe abgestimmt sind. Seit 2007 bietet die NiO eine Mobilitätsberatung durch einen Mobilitätsmanager an und somit Ansprechpartner für alle Fragen rund um das Betriebliche Mobilitätsmanagement (BMM). Die Beratung durch den Mobilitätsmanager ist für die Unternehmen kostenfrei. Durch die Umstellung der Verkehrsträger, Verhaltensänderung und eventuelle Umorganisation von Dienstfahrten und Fuhrparks kann ein aktiver Beitrag zu umweltpolitischen Zielen Offenbachs geleistet werden und somit der CO₂-Ausstoß nachhaltig reduziert werden. Mit dem nationalen Förderprogramm 2008 bis 2010 "effizient mobil", initiiert durch die Deutsche Energieagentur (dena), gefördert durch das BMU und das BMVBS, in dem die NiO aktiv mitarbeitete, wurde das BMM in der Stadt- und Kreis Offenbach weit vorangebracht. Die qualifizierte dena Beratung wurde vom Mobilitätsmanager der NiO durchgeführt.
Klimaschutzrelevanz und Kosten
• das Thema der alternativen Mobilität zum PKW wird in den Vordergrund gerückt • Fahrgemeinschaften sowie Fuß- und Radverkehr werden gefördert • über die Einführung des Job Tickets wird beraten • die betrieblichen Verkehrswege werden versucht zu optimieren • das Dienstreisemanagement wird angesprochen Messbare Erfolge sind zum Beispiel: • die Erhöhung der Fahrradnutzung nach der Beratung (7% bei DWD: 109 t CO₂ Einsparung bis 2012), • erhöhter Fußgängerverkehr(0,5% höher bei Siemens Offenbach: 45 t CO₂ Einsparung bis 2012), oder • die Gründung von 4 Fahrgemeinschaften (Alfred Clouth) spart 1 Tonne CO₂ bis 2012.
Akteure
NiO – Nahverkehr in Offenbach KVG- Kreis-Verkehrs-Gesellschaft- Offenbach mbH
Ansicht:
in Stadt- und Kreis Offenbach

9. Sanierung von gemeinnützigem Wohnraum in Offenbach: Beispiel Konrad-Adenauer-Str. 62

Beispielhaft für die sanierten Wohngebäude der GBO wird hier das Modernisierungsvorhaben Konrad-Adenauer-Str. 62 vorgestellt. Das Gebäude ist Baujahr 1976, 70 Wohnungen, 11 Vollgeschosse und Kellergeschoss. Mit dem beantragten Maßnahmenpaket wurde das energetische Niveau eines Effizienzhaus 70 nach KfW erreicht. Es beinhaltet:

- Fassadendämmung WDVS incl. Erneuerung Fensterbänke, Sockeldämmung
- Dämmung Dachflächen incl. Erneuerung Dachdeckung und Attikaverbreiterung
- Dämmung Kellerdecke zum unbeheizten Kellerraum
- Kunststofffenster mit Dreieifach- Wärmeschutzverglasung, $U_w=0,9\text{W/qmK}$ in Wohnräumen, TH und Zwischengeschoss $U_w=1,3\text{W/qmK}$ incl. Fensterbänke Innen
- Dämmung Keller-Innenwände zum Treppenhaus
- Wärme gedämmte Hauseingangstür mit $U_w=2,0\text{W/qmK}$
- Wiederherstellung Außenanlagen, Verlegung der Regenrohranschlüsse

Zuzüglich Standardmaßnahmen:

- Betonsanierung Brüstungen, Bodenbeschichtung
- Umgestaltung und Aufwertung des gesamten Eingangsbereiches+Vorplatz
- Treppenhausrenovierung

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Gesamtkosten der Maßnahme brutto €1,74Mio, davon entfallen €1,08Mio auf die energetische Modernisierung. Dabei werden rechnerisch 114 t CO₂/ Jahr eingespart werden.

Akteure

GBO

Ansicht vor und nach der Modernisierung

Vorher:



Nachher:



10. Förderprogramm bike and business 2.0

Die Region Frankfurt/Rhein Main ist eine Modellregion für das Bundesprojekt Elektromobilität, gefördert vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). In diesem Rahmen wurden über das Förderprogramm ‚bike and business 2.0‘ 2010 14 Pedelecs als Dienstfahrzeuge für die Stadtverwaltung Offenbach angeschafft:

- Pedelecs stehen innerhalb den Ämtern den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern als Dienstfahräder zur Verfügung
- Oberbürgermeister und Bürgermeisterin verfügen über ein „eigenes“ Pedelec

Nach Ende des Förderzeitraumes gehen die Pedelecs in den Besitz der Stadt über.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Als Alternative zu Dienstfahrten mit dem PKW sind sie ein wichtiger Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen auf Dienstwegen.

Gesamtkosten 41.000 Euro

Förderanteil: 21.000 Euro

Eigenanteil: 25.000 Euro

Akteure

Stadtverwaltung Offenbach

Planungsregion Rhein Main

Ansicht : Display des Dienstpedelecs vom Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz



5. ZUSAMMENFASSUNG

Mit der vorliegenden Bilanz der Energieverbräuche in der Stadt Offenbach und den daraus abgeleiteten CO₂-Emissionen für die Jahre 2005-2010, liegt nun die erste Fortschreibung seit der Erstbilanz 2005-2006 vor. Die Aufteilung der in der Stadt verbrauchten Energiemengen erfolgte analog zur ersten Bilanz in die Sektoren Haushalte, Industrie, Gewerbe/Dienstleistungen und Verkehr. Als Teilbereich des Sektors Gewerbe/Dienstleistungen wird die kommunale Infrastruktur, insbesondere die kommunalen Gebäude ausgewertet und dargestellt. Zusätzlich wurde erstmalig aus vorhandenen Daten die Strom- und Wärmegewinnung in Offenbach aus erneuerbaren Energien quantifiziert. Bereits umgesetzte Klimaschutzrelevante Maßnahmen der Stadtverwaltung und des Stadtkonzerns Offenbach bis 2010 werden in Tabellenform sowie elf ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen ausführlicher vorgestellt.

5.1. Das Wichtigste zur Methodik

Gegenüber der Erstbilanz waren aufgrund kleinerer methodischer Veränderungen und einer z.T. verbesserten Datenlage rückwirkend Anpassungen des alten Datenbestands (2005/06) nötig, um eine in sich methodisch geschlossene Zeitreihe von 2005 bis 2010 zu erhalten. Hierdurch haben sich kleinere Abweichungen gegenüber den bislang für 2005/2006 veröffentlichten Zahlen ergeben, die jedoch so gering sind, dass die darauf aufgebauten Aussagen nach wie vor Bestand haben. Es wurden eine Start- und eine Feinbilanz berechnet: Die Startbilanz, die ausschließlich auf der Basis von Einwohner- und Erwerbstätigenzahlen vom Bilanzierungstool berechnet wird, zeigt auf, wie hoch der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen wären, wenn das Energieverbrauchs- und Mobilitätsverhalten der Offenbacher Einwohner und Unternehmen dem deutschen Durchschnitt entspräche. Anhand der vor Ort erhobenen realen bzw. anhand von Referenzdaten abgeleiteten Energieverbrauchswerte in Offenbach werden in der Feinbilanz Endenergieverbräuche und CO₂-Emissionen berechnet, die näher an den tatsächlichen Gegebenheiten liegen. Dabei wurden lokale Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme verwendet, wofür die spezifischen Kraftwerksdaten des Heizkraftwerks (HKW) Andréstraße und des Müllheizkraftwerks (MHKW) anteilsmäßig in die Berechnung eingingen.

Parallel zur gesamtstädtischen Bilanz wurden die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften sowie der Wohngebäude der Gemeinnützigen Baugesellschaft Offenbach (GBO) ausgewertet. Die kommunalen Gebäude betreffen im Wesentlichen die von der Gebäudemanagement GmbH Offenbach (GBM) betreuten Liegenschaften, darunter u.a. Schulen, Kindertagesstätten, Rathaus und Stadthaus, sowie die Städtischen Kliniken, Verwaltungsgebäude der GBO, SOH und OVB und Gebäude mit kultureller Nutzung wie das Klingspormuseum und das Capitol. Um die Energieverbrauchseigenschaften der Liegenschaften beurteilen zu können, wurde für jedes Objekt ein auf die Nutzfläche bezogener Energiekennwert berechnet und der jährliche CO₂-Ausstoß der Liegenschaft anhand der Energieverbrauchsdaten ermittelt. Von den insgesamt 235 durch die GBO betreuten Wohnobjekten konnten nur diejenigen Liegenschaften für den vorliegenden Bericht herangezogen werden, die ein zentrales Heizsystem besitzen (74 Objekte). Bei dezentraler Heizkostenabrechnung der Mieter mit dem Energieversorger, z.B. bei Gas-Einzelöfen bzw. Gas-Etagenheizungen und Stromheizungen, sind der GBO die Verbrauchswerte nicht bekannt. Aus dem gleichen Grund können Stromverbräuche bei Mietobjekten nicht berücksichtigt werden, da der Mieter diese direkt mit seinem Energieversorger abrechnet.

5.2. Energieverbrauch und CO₂-Emissionen gesamt

Die Ergebnisse der **Feinbilanz** zeigen zusammengefasst, dass das **CO₂-Minderungsziel** der Stadt Offenbach (minus 10% alle 5 Jahre) von 2005-2010 **erreicht** wurde: In diesem Zeitraum sind die Emissionen von über 1.260.000 t auf gut 1.118.000 t CO₂/Jahr – das entspricht einem Rückgang von 11,3% – gesunken. Bei Betrachtung der pro-Kopf-Emissionen ergibt sich aufgrund der leicht gestiegenen Einwohnerzahl sogar ein **Rückgang um minus 12,3%** (von 10,65 auf 9,34 t CO₂/EW/Jahr)! Auf die Energieträger bezogen liegt der stärkste Rückgang beim Erdgas (-40%). Die formale Zielerreichung ist jedoch im Wesentlichen auf den starken Rückgang im industriellen Sektor zurückzuführen, in dem die CO₂-Emissionen insgesamt um 71% gesunken sind. Ursächlich ist hierfür die weitgehende Schließung der Produktionsstandorte auf dem Industrieparkgelände der Allessa GmbH/ Clariant, wo der Energieverbrauch zwischen 2005-2010 um 96% reduziert wurde.

Das positive Gesamtergebnis wird neben dem Umstand, dass es im Wesentlichen auf die Schließung eines Industriestandortes und nur untergeordnet auf Energieeinsparung und Effizienzsteigerung zurückgeführt werden kann, durch eine weitere Entwicklungstendenz geschwächt: den kontinuierlich wachsenden Stromverbrauch, der ganz besonders in den Sektoren Haushalte und Gewerbe zum Tragen kommt. Während der Energieverbrauch 2005-2010 insgesamt um 15,5% gesunken ist, sinken die CO₂-Emissionen nur um 11,3%. Dies ist mit einem Rückgang des weniger CO₂-intensiven Erdgases im Gegensatz zu einem sehr deutlichen Anstieg des CO₂-intensiven Stroms zu erklären. Durch den schlechten Emissionsfaktor des Stroms kommt es zu einem überproportionalen Anstieg des CO₂-Ausstoßes: So ist im gewerblichen Sektor der Gesamtenergieverbrauch um 6,6% gestiegen, die CO₂-Emissionen jedoch um 21,8%, wofür eine ungewöhnlich hohe Stromverbrauchssteigerung von 67% verantwortlich ist.

Ursachen für den steigenden Stromverbrauch können im Einzelnen anhand der verfügbaren Datenquellen nicht ausgemacht werden. Gerade im gewerblichen Bereich muss es aufgrund der Größenordnung des Anstiegs auch zu Neuansiedlungen und Erweiterungen von besonders stromverbrauchenden Unternehmen wie z.B. Rechenzentren o.ä. gekommen sein. Bundesweit dokumentiert ist der permanent steigende Stromverbrauch durch eine zunehmende Ausstattung mit Elektrogeräten und Beleuchtungstechniken in den Haushalten.

ERGEBNISSE KOMPAKT - Energieverbrauch gesamt

- Rückgang gesamt (inkl. Verkehr) um 15,5% von 2005-2010 auf 3.452 GWh/Jahr
- Auffälliger Rückgang des Energieträgers Erdgas um 40%
- Zunahme des Stromverbrauchs um 2,7%
- Stark unterschiedliche Entwicklung in den verschiedenen Sektoren:
- Einbruch des Energieverbrauchs um 76% im Sektor **Industrie** durch Schließung von Produktionsstätten im Industriepark der Allessa GmbH
- Zunahme des absoluten Energieverbrauchs der **Haushalte** um 3,5% von 2005 auf 2010, z.T. bedingt durch kalte Wintermonate. Witterungsbereinigt ergibt sich jedoch eine Abnahme um 3,7%: Dabei sinkt die Heizenergie um ca. 10%, während der Stromverbrauch (ohne Heizstrom) um über 25% ansteigt!
- Im **Gewerbe/Dienstleistungssektor** stieg der Energieverbrauch insgesamt um 6,6% an, mit stark unterschiedlicher Tendenz der Energieträger. Rückgang z.B. von Erdgas um ca. 26%, Anstieg des Stromverbrauchs um 67%!

ERGEBNISSE KOMPAKT – CO₂-Emissionen gesamt

- Rückgang absolut (inkl. Verkehr) um 11,3% von 2005-2010 auf 1.118.000 t CO₂/Jahr
- Rückgang der pro-Kopf-Emission um 12,3% auf 9,34 t CO₂/EW/Jahr, das Minderungsziel von minus 10% in 5 Jahren wurde erreicht.
- Die strombedingten CO₂-Emissionen steigen insgesamt kontinuierlich an und sind für 47% der Gesamtemissionen in 2010 verantwortlich. Die Emissionen der Energieträger, die hauptsächlich zum Heizen verwendet werden, sind rückläufig.
- Gegenläufige Entwicklung in den verschiedenen Sektoren:
- Auffälliger Rückgang um 71% im Sektor **Industrie** durch Schließung von Produktionsstätten im Industriepark der Allessa GmbH
- Anstieg der absoluten CO₂-Emissionen der **Haushalte** um 3,7% von 2005 auf 2010. Witterungsbereinigt sinken die Emissionen um 1,5%: Die strombedingten Emissionen stiegen um 9,6%, die Emissionen der sonstigen Energieträger sanken um 9,8%.
- Im Sektor **Gewerbe/Dienstleistungen** Anstieg der CO₂-Emissionen um 21,8%, v.a. durch stark gesteigerten Stromverbrauch

Auch wenn sich anhand der Ergebnisse erste Erfolge bei der Minderung des Heizenergieverbrauchs der privaten Haushalte zeigen, stellt die Reduzierung von Heizenergie aufgrund des nach wie vor hohen Potenzials weiterhin ein wichtiges Handlungsfeld im Bereich der Haushalte dar. Die in 2010/11 begonnene, stadtteilbezogene Maßnahme der Haus-zu-Haus-Energieberatung ist hier ein geeignetes Instrument, Eigentümer von Ein- und Zwei-Familienhäusern durch gezielte Beratung zur Gebäudesanierung zu moti-

vieren. Zukünftig gilt es, weitere Zielgruppen zu erreichen und das Thema Stromsparen stärker in den Fokus zu nehmen, da der Stromverbrauch weiterhin zunimmt. Insbesondere der Sektor Gewerbe soll zukünftig durch verschiedene Maßnahmen angesprochen und durch gezielte Informationsangebote unterstützt werden, da es insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen schwierig ist, aus der Masse an Informationsquellen die individuell passenden Maßnahmenansätze zu identifizieren.

PRIORITÄRE MAßNAHMEN ZUR UMSETZUNG	
– Haushalte, Gewerbe und weitere Zielgruppen	
Haushalte/private Wohngebäude	Status
• Fortsetzung Haus-zu-Haus-Energieberatung	
• Baubegleitung und Qualitätssicherung (Unterstützungsangebot bei energetischer Gebäudesanierung)	
• Infokampagne für Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) und Hausverwaltungen	
• Stromsparkampagne „Weiße Ware“	
• Nachtspeicheraustausch	
Gewerbe	
• Firmen-zu-Firmen-Beratung für kleinere und mittlere Unternehmen (KMU)	
• Energiecontrolling für KMU	
• Dienstleistungsbörse Contracting	
• Nutzerprojekte „Mitarbeiter“ (Mitarbeitermotivation zum Energiesparen)	
Maßnahmen für weitere Zielgruppen	
• KLIMA.SCHUTZ.AKTION – Klimaschutzkampagne für Offenbach	
• Sport und Klimaschutz	
• Nutzerprojekte „Schulen und Kitas“	
• Ansprache von Personen mit Migrationshintergrund	

Erläuterung:

in Umsetzung



in Vorbereitung



noch nicht begonnen



5.3. Lokaler Energiemix und erneuerbare Energien

Um die lokale Energieerzeugungsstruktur sowie den Anteil erneuerbarer Energien an der Energienutzung in Offenbach adäquat in die Bilanzierung einfließen zu lassen, wurden ein lokaler Strom- sowie Fernwärmemix berechnet und zudem, soweit möglich, die dezentralen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien ermittelt. Im Ergebnis liegen die lokalen CO₂-Emissionsfaktoren deutlich über dem jeweiligen Bundesmix: +36% bei Strom und +50% bei Fernwärme (Jahr 2010), bedingt durch die lokale Kraftwerksstruktur. Diese lokalen Emissionsfaktoren sind Ursache dafür, dass die CO₂-Emissionen über denen der Startbilanz liegen, obwohl der zugrunde liegende Energieverbrauch niedriger als die Startbilanzwerte ist.

Trotz Kraft-Wärme-Kopplungstechnik entstehen in Offenbach aufgrund der Verwendung CO₂-intensiver Kohle im Heizkraftwerk und der Verbrennung von Müll im Müllheizkraftwerk hohe Emissionswerte für die Produkte Strom und Fernwärme nach der vom Klimabündnis empfohlenen Berechnungsmethode, die die fossilen Anteile des Abfalls mit entsprechenden CO₂-Emissionen bewertet.

Der Anteil der in Offenbach produzierten Endenergie aus erneuerbaren Ressourcen ist im Verhältnis zum Bundesschnitt sehr gering. Auch wenn Großstädte, gerade im Ballungsraum, im Vergleich zu ländlichen Regionen nur eingeschränkt Flächen und Ressourcen für erneuerbare Energien besitzen, liegt hier noch Potenzial brach, das es zu nutzen gilt. Neben der verstärkten Nutzung der Solarenergie durch Photovoltaik oder Solarthermie würde insbesondere der seit längerem geplante und bereits erprobte Einsatz von Holzpellets im Heizkraftwerk der EVO AG zur einer merklichen, unmittelbaren Verbesserung des lokalen Energiemixes beitragen. Projekte zur erneuerbaren Energieerzeugung wie z.B. Windkraft außerhalb des Stadtgebietes sind durchaus sinnvoll, können aber nicht exklusiv der kommunalen Bilanz gutgeschrieben werden und fließen nur indirekt über die Verbesserung des Bundesmixes ein.

ERGEBNISSE KOMPAKT – lokaler Energiemix, erneuerbare Energien

- Die in Offenbach insgesamt verbrauchte Strommenge wurde im Jahr 2010 rechnerisch zu 42% durch lokale Anlagen erzeugt, im Wesentlichen durch das kohlebefeuerte Heizkraftwerk in der Andréstraße (30,7%). (Müllheizkraftwerk: 6,5%).
- Der Anteil lokal produzierten Stroms aus erneuerbaren Anlagen am Stromverbrauch betrug im Jahr 2010 4,7% (Wasserkraft 3,7%, Biomasse-BHKW 0,7%, Photovoltaik 0,36%)
- Bezogen auf den in Offenbach produzierten Strom machen die lokalen erneuerbaren Stromanlagen gut 11% aus, davon Wasserkraft 78% (26.000 MWh).
- Der Anteil der erneuerbaren Energien im Wärmebereich (Holz und Solarthermie) betrug im Jahr 2010 0,6% am gesamten Energieverbrauch (ohne Verkehr, ohne Strom).

PRIORITÄRE MAßNAHMEN ZUR UMSETZUNG

– lokaler Energiemix, erneuerbare Energien

	Status
• Verwendung von Holzpellets in der Fernwärmeversorgung	
• Vermarktung Solarkataster zur Verstärkung des Ausbaus der Photovoltaiknutzung	
• Prüfung des Einsatzes erneuerbarer Energien in kommunalen Gebäuden	
• Leitlinien und Standards zu Energieeffizienz im Neubau –verbindliche verwaltungsinterne Leitlinien zur Einflussnahme auf Neubauvorhaben	

5.4. Verkehr

In Offenbach zeichnet der MIV für den Hauptanteil der Emissionen (57,3%) im Sektor Verkehr verantwortlich, dieser ist bis 2010 leicht rückläufig. Ein möglicher Effekt auf Einsparungen von CO₂-Emissionen wird aber durch eine Steigerung des Flugverkehrs kompensiert. Daraus resultiert eine nahezu unveränderte Emission von CO₂ im Sektor Verkehr (geringe Steigerung von 0,11%). Bedingt durch wieder ansteigende Zulassungszahlen beim MIV wird es aber in den Folgejahren wieder eine deutliche Steigerung der Emissionen im Sektor Verkehr geben. Weiterhin ist ein geringerer Verbrauch von Benzin, dafür aber eine Zunahme von Dieselmotoren zu verzeichnen. Im Bereich ÖPNV sind Einsparungen bei den CO₂-Emissionen zu erkennen. Dies ist aber vermutlich bedingt durch aktualisierte, genauere Datengrundlagen. Systembedingt bietet dieser Sektor nur dann Grundlagen für Einsparungen, wenn Elektroantriebe auch hier verstärkt zum Einsatz kommen. Generell ist ein Wachstum des ÖPNV gegenüber dem MIV anzustreben.

Insgesamt verzeichnen wir in Offenbach im Sektor Verkehr geringere CO₂-Emissionen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt. Dies ist aber typisch für Großstädte, da hier der Umweltverbund meist sehr gut ausgebaut ist und die Anschaffung eines Autos für die Konsumenten weniger Sinn macht.

Die vorliegenden Daten zu Verkehr und Mobilität in Offenbach am Main aus den hier aufgeführten Studien zeichnen mit Blick auf die Ziele des Klimaschutzes ein insgesamt ambivalentes Bild. Zwar bestehen mit einer überaus geringen Pkw-Dichte und einem hohen Anteil von Haushalten ohne Pkw gute Ausgangsbedingungen für eine tendenziell klimafreundliche Mobilität. Dies schlägt sich jedoch nicht im erwarteten Maß im tatsächlichen Mobilitätsverhalten nieder: Bei der Nutzung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes wie Fahrrad, Bussen und Bahnen besteht – auch im Vergleich zu anderen Städten – deutlich „Luft nach oben“, d.h. hier müssen die Anstrengungen zu einer Verhaltensänderung signifikant verstärkt werden. Ursachen hierfür sind nicht ohne Weiteres zu bestimmen, Erklärungsansätze dürften aber im Allgemeinen in Einstellungen und Haltungen in der Bevölkerung einerseits und im Verkehrsmittelan-

gebot andererseits (relative Attraktivität von Auto und Umweltverbund im Verhältnis zueinander) zu suchen sein.

In den letzten Jahren des Bewertungszeitraums sind die feststellbaren Entwicklungstendenzen von Pkw-Dichte und Kfz-Verkehrsaufkommen – zumindest im Quell- und Zielverkehr von und nach Offenbach – stagnieren oder gingen gar zurück. Daten für 2011 lassen allerdings bereits jetzt den Schluss zu, dass hier wieder eine Steigerung zu erwarten ist. Die Inanspruchnahme des ÖPNV nimmt leicht zu. Diese Entwicklungen gilt es fortzusetzen und zu verstärken.

ERGEBNISSE KOMPAKT – VERKEHR

- MIV ist nach wie vor Hauptemittent (mit 57,3%) im Sektor Verkehr.
- Nutzung des Umweltverbundes nimmt zwar leicht zu, ist aber generell geringer gegenüber vergleichbaren Großstädten (Potential nach oben vorhanden).
- Emissionen im Verkehr bis 2010 stagnierend (geringe Steigerung um 0,11%)
- Prognosen postulieren aber ab 2011 wieder deutlich ansteigende Emissionen.
- Generell ist ein geringerer Verbrauch von Benzin, dafür aber eine Zunahme von Dieselmotoren zu verzeichnen.
- Im Vergleich liegen Emissionen im Sektor Verkehr in Offenbach etwa 10% unter dem Bundesdurchschnitt (Systembedingt).

Das Integrierte Klimaschutzkonzept Offenbach am Main 2010 (IKSK) enthält insgesamt 21 Maßnahmen aus dem Bereich Mobilität. In Tabelle 14 wird im Abschnitt Mobilität eine Einschätzung des Umsetzungsstatus der Maßnahmen im Sektor Verkehr grafisch aufbereitet. Bei sieben der 21 Maßnahmen, darunter vier miteinander verknüpfte, die sich auf die Mobilität im Stadtkonzern beziehen, hat eine Umsetzung noch nicht begonnen. Am anderen Ende der Skala finden sich lediglich vier Maßnahmen, bei denen die Umsetzung schon weit fortgeschritten ist.

Bei der Beurteilung der Umsetzung ist auch der Charakter der Maßnahmen zu berücksichtigen. So beanspruchen umfangreiche planerisch-bauliche Maßnahmen wie verkehrssparsame Siedlungsentwicklung, Förderung des Fußgängerverkehrs, Innenstadt klimafreundlich mobil, Ausbau des ÖPNV-Angebots und Radverkehrsförderung – Infrastruktur naturgemäß längere Umsetzungszeiträume, so dass zwei Jahre nach Beschluss des Klimaschutzkonzepts ein Umsetzungsbeginn durchaus positiv zu bewerten ist. Da es sich zudem um durchweg eher kostenintensive investive Handlungsansätze handelt, kommt die ungünstige finanzielle Situation der Stadt Offenbach am Main in besonderem Maße als Hemmnis zum Tragen. Anders muss dagegen die Beurteilung bei den organisatorischen und marketingbezogenen Maßnahmen ausfallen. Sie sind mit geringerem Ressourcenaufwand und in kürzerer Zeit umzusetzen, wie auch an der Tatsache deutlich wird, dass die beiden am weitesten umgesetzten Maßnahmen – Betriebliches Mobilitätsmanagement und Verbesserung des ÖPNV-Services – dieser Kategorie zuzuordnen sind.

Generell ist der Aspekt des „Mobilitätsmanagements“ hier besonders hervorzuheben. Bei diesem Ansatz steht das Mobilitätsbedürfnis des Kunden im Vordergrund und nicht der Verkehr selbst, der immer nur Resultat des ersteren ist. Um von A nach B zu kommen ist man nicht per se auf bestimmte Verkehrsmittel angewiesen. Vielmehr ist bei diesem Ansatz das Ziel, durch sogenannte „weiche Maßnahmen“ (also Information, Kommunikation, Organisation und Koordination) das Mobilitätsverhalten zu steuern, und zwar weg vom MIV, hin zur Nutzung von umweltverträglicheren Verkehrsmitteln (dem Umweltverbund). Dabei wird im Wesentlichen auf das bestehende Verkehrssystem zurückgegriffen und eine effiziente Nutzung der vorhandenen Infrastruktur angestrebt. In der Idealvorstellung nutzt und kombiniert der multimodale Kunde die vorhandenen Verkehrsmittel intelligent und effizient.

Aber Mobilitätsmanagement alleine ist nicht in der Lage die Verkehrsprobleme in Offenbach zu lösen. Vielmehr muss es als ein zentraler Aspekt der umweltschonenden Verkehrspolitik betrachtet werden. Weitere Aspekte sind: Ordnungs- und preispolitische Maßnahmen, Infrastrukturmaßnahmen z.B. im Bereich Radverkehr oder technische Entwicklungen wie z.B. eTicketing. Aber auch Themen wie Tempo 20 im Stadtkern, Tempo 30 im gesamten Innenstadtbereich, der Ausbau der Radverkehrsanbindung Bieber (z.B. durch einspurige Bieberer Straße), ein autofreier Ausbau des Marktplatzes u.a. sind zu diskutieren! Nur eine maßvolle Kombination dieser Aspekte führt zu einer CO₂-einsparenden Verkehrspolitik.

PRIORITÄRE MAßNAHMEN ZUR UMSETZUNG

– Verkehr

	Status
• Ausbau des ÖPNV-Angebotes	
• Radverkehrsförderung – Service und Marketing	
• Mobilitätsmanagement für Neubürger (sowie alle anderen Mobilitätsmanagement-Maßnahmen)	
• Innenstadt klimafreundlich mobil	
• Umweltbasierte Verkehrssteuerung	

Eine inhaltliche Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzepts im Bereich Mobilität und Verkehr sollte verstärkt aktuelle Trends wie multimodale Angebote aufgreifen und vorantreiben. Mit der Emobil-Station am Marktplatz besteht hier bereits ein vorbildlicher Ansatz; künftig sollten die technologischen Möglichkeiten einer zu erwartenden Mobilitätskarte Rhein-Main durch multi-modales Marketing und Services ausgeschöpft werden.

Flankierend sind darüber hinaus Maßnahmen im Sektor MIV zu prüfen, die Anreize zur Nutzung des Umweltverbundes setzen können. Zu nennen sind hierbei eine flächendeckende Parkraumbewirtschaftung

tung, die Einrichtung einer Umweltzone für Offenbach, oder regional und im Rahmen einer nachhaltigen Stadtentwicklungspolitik eine an Nachhaltigkeitszielen ausgerichtete Novellierung der Stellplatzsatzung.

5.5. Kommunale Liegenschaften und Wohngebäude der GBO

Unter den kommunalen Gebäuden weisen, abgesehen vom städtischen Klinikum, die Schulen den größten Anteil an CO₂-Emissionen auf, an zweiter Stelle stehen die Verwaltungsgebäude. Die Ergebnisse der Gebäudebilanz zeigen deutlich, dass die Energieverbräuche in Kitas und Schulen, aber auch in sanierten Wohngebäuden der GBO messbar gesunken sind, eindeutig ein Effekt der durchgeführten energetischen Sanierungen. Der Stromverbrauch ist dagegen in den letzten Jahren angestiegen.

ERGEBNISSE KOMPAKT – kommunale Gebäude und Wohngebäude GBO

(witterungsbereinigt)

Kommunale Gebäude (Schulen, Kitas, Verwaltungs- und Kulturgebäude)

- Rückgang der CO₂-Emissionen gesamt von 2005-2010 um 10%
- Rückgang der CO₂-Emissionen der Heizenergie um gut 25%
- Zunahme der CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs um 10%

Teilmenge Schulen:

- Rückgang der CO₂-Emissionen der Schulen von 2005-2010 gesamt um 20%
- Rückgang der CO₂-Emissionen der Schulen bzgl. Heizenergie um 29,5%
- Anstieg der CO₂-Emissionen der Schulen bzgl. Strom um knapp 14%

Wohngebäude der GBO

- Rückgang der heizenergiebezogenen CO₂-Emissionen von 74 ausgewerteten Liegenschaften mit zentralem Heizsystem von 2005-2010 um 16,6% auf ca. 6.000 t CO₂/Jahr.
- Aufgrund der zwischen 2005-2010 durchgeführten Sanierungen weisen 18 der 74 bilanzierten Gebäude inzwischen einen sehr guten Heizenergiekennwert von <100 kWh/m² auf.

Sowohl die Sanierungen der kommunalen Gebäude als auch der Wohngebäude der GBO wurden in den Jahren 2010-2012 fortgesetzt und sollten darüber hinaus weitergeführt werden.

Um eine effiziente und zielgerichtete Sanierung für die öffentlichen Gebäude in Offenbach sicher zu stellen und bestehende Einsparpotenziale auszuschöpfen sowie dem Vorbildcharakter der Stadt und des Stadtkonzerns gerecht zu werden, stehen weitere Maßnahmen im Handlungsfeld der öffentlichen Gebäude im Klimaschutzkonzept zur kurzfristigen Umsetzung (bis 2014) an: z.B. „Masterplan kommunale Gebäude: Bedarfsplanung und Raummanagement“ und „Energiemanagement öffentliche Gebäude“. Um

möglichst viele Wohngebäude effektiv zu sanieren, sollte die GBO kurzfristig ein systematisches Sanierungskonzept, wie im Klimaschutzkonzept unter der Maßnahme „Mietwohngebäude GBO“ vorgesehen, erstellen.

PRIORITÄRE MAßNAHMEN ZUR UMSETZUNG	
– kommunale Gebäude und Wohngebäude GBO	
Kommunale Gebäude (Schulen, Kitas, Verwaltungs- und Kulturgebäude)	Status
• Masterplan kommunale Gebäude (Bedarfsplanung und Raummanagement)	
• Energiemanagement öffentliche Gebäude – Verbrauchsüberwachung und -steuerung	
Wohngebäude der GBO	
• Mietwohngebäude GBO – systematisches Sanierungskonzept mit Schwachstellenanalyse	

5.6. Fazit

Das CO₂-Minderungsziel von minus zehn Prozent in fünf Jahren wurde im Bilanzierungszeitraum 2005-2010 erreicht: Die CO₂-Emissionen haben sich um 11,3% absolut reduziert, die pro-Kopf-Emissionen um 12,3%. Die Zielerreichung resultiert allerdings im Wesentlichen auf der Schließung der Produktionsanlagen im Industriepark der Allessa GmbH. Eine Entwicklung hin zu mehr Energieeffizienz ist bis 2010 anhand der verfügbaren Daten nur in Teilsegmenten zu erkennen: Bei Durchführung einer Witterungskorrektur kann im Sektor Haushalte ein Rückgang der CO₂-Emissionen im Bereich der Heizenergie um immerhin 9,8% festgestellt werden. Auch bei den städtischen Gebäuden ist aufgrund der durchgeführten Sanierungen ein echter Einsparerfolg bezogen auf die Heizenergie zu verbuchen. Diese Erfolge im Bereich Heizenergie werden jedoch durch den Anstieg des Stromverbrauchs konterkariert: Wenn es auch in gewissem Ausmaß zu einer Einsparung von Heizenergie durch Modernisierungsmaßnahmen gekommen ist, so wurde dies durch einen nach wie vor steigenden Stromverbrauch (über)kompensiert und auf Grund schlechter lokaler Emissionsfaktoren noch potenziert.

Der Zuwachs an erneuerbaren Energien fällt noch zu gering aus, um in der Gesamtbetrachtung zu einer echten Trendwende beizutragen. Die lokale regenerative Stromerzeugung hat bislang noch keinen nennenswerten Einfluss auf den lokalen Emissionsfaktor von Strom.

Die generelle inhaltliche Ausrichtung des Klimaschutzkonzepts der Stadt Offenbach am Main im Bereich Mobilität und Verkehr:

1. Ausbau und Förderung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes unter

2. Nutzung aller vier Handlungsebenen Infrastruktur, Information, Service und Öffentlichkeitsarbeit

ist weiterhin richtig und zielführend. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss sowohl das Mobilitätsangebot in technischer und organisatorischer Hinsicht nachhaltig gestaltet als auch Mobilitätsverhalten und Mobilitätskultur durch ein gesamtstädtisches Mobilitätsmanagement in Richtung größerer Nachhaltigkeit beeinflusst und weiterentwickelt werden.

Da die formale Erreichung des Minderungsziels wesentlich auf der Stilllegung eines ganzen Industrieparks der energieintensiven Chemiebranche beruht, müssen die Anstrengungen der Stadt Offenbach, ihrer Bürgerinnen und Bürger sowie der Unternehmen deutlich verstärkt werden, um das gesetzte Ziel auch in der Zukunft erreichen zu können.

Als Grundlage ist weiterhin der Maßnahmenplan des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Offenbach maßgeblich und sollte wie geplant umgesetzt werden. Die Durchführung von Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz in den Haushalten und der Wirtschaft ist nach wie vor dringlich. Neben der Steigerung der Sanierungsrate von Gebäuden muss auch das Thema Stromsparen stärker als bisher verankert werden. Darüber hinaus ist die Qualität der lokalen Stromerzeugung zu verbessern, um die dadurch bedingten hohen CO₂-Emissionen zu senken.

6. LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Umweltbundesamt, „UBA,“ März 2013. [Online]. Available: www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de.
- [2] Umweltbundesamt2, „UBA,“ März 2013. [Online]. Available: www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de.
- [3] BMU, „Erneuerbare Energien in Zahlen, Internet-Update ausgewählter Daten,“ Dezember 2012. [Online]. Available: http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/Daten_EE/Dokumente__PDFs_/20130114_BMU_EEiZ_Herbst12.pdf. [Zugriff am 23 Mai 2013].
- [4] BMU, „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat),“ Februar 2013. [Online]. Available: http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/Daten_EE/Bilder_Startseite/Bilder_Datenservice/PDFs__XLS/ee-energiekosten_ohne_formeln_2012.pdf. [Zugriff am 23 Mai 2013].
- [5] UBA, „Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2012 - Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2010,“ August 2012. [Online]. Available: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4292.pdf>. [Zugriff am 23 Mai 2013].
- [6] U. K. u. S. Radke, „Kraftfahrzeugverkehr 2010: Weiteres Wachstum und hohe Bedeutung von Firmenwagen,“ *DIW Wochenbericht*, p. Vol. 48, November 2011.
- [7] UNEP, „Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone,“ 14 Juni 2011. [Online]. Available: http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/BlackCarbon_SDM.pdf. [Zugriff am 23 Mai 2013].
- [8] LUA_NRW, „Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Feinstaubkohortenstudie Frauen in NRW. Langfristige,“ *Fachberichte Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Vol. 7*, 2005.
- [9] infas-DLR, „Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht, Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends,“ Februar 2010. [Online]. Available: http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008_Abschlussbericht_I.pdf. [Zugriff am 23 Mai 2013].
- [10] infas-DLR, „Mobilität in Deutschland 2008 - Methodenbericht,“ Februar 2010. [Online]. Available: www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008_Methodenbericht_I.pdf.

7. ANHANG**7.1. Datentabelle Startbilanz****Tabelle 15: CO₂- Gesamtemissionen in Offenbach pro Jahr in Tonnen nach Energieträgern**

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Strom	486.646	467.592	452.930	445.527	442.955	436.414	443.575	403.731	392.932	375.521	403.560	405.202	401.835	411.139	399.723
Heizöl EL	222.555	247.803	243.307	248.466	237.759	227.397	242.479	222.741	203.571	175.746	167.654	188.503	168.672	164.289	148.096
Benzin	141.291	161.858	161.321	161.581	162.459	163.274	161.025	160.744	159.557	165.264	153.281	149.427	147.158	141.459	139.742
Diesel	73.513	74.271	81.232	83.340	86.281	87.265	88.290	85.438	86.779	89.701	96.473	103.182	103.839	104.296	109.703
Kerosin	17.340	17.207	18.853	19.655	20.366	21.410	22.216	23.275	23.723	25.909	27.826	26.789	25.616	26.242	28.690
Erdgas	187.397	194.281	195.672	205.049	204.593	213.220	234.701	212.909	201.140	197.680	203.228	213.147	207.282	201.354	198.300
Fernwärme	52.134	49.023	45.883	44.317	41.812	43.144	39.543	33.854	31.360	27.736	25.266	25.954	25.730	40.259	42.142
Holz	1.064	919	773	758	839	1.007	995	1.558	1.644	1.684	1.698	1.918	1.884	2.324	2.459
Umweltwärme	0	0	0	0	0	376	386	387	398	383	319	319	315	351	330
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	7	10	13	16	19	37	56	67	74	84
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	8
Abfall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.077	7.359
Flüssiggas	8.541	9.838	9.928	9.940	10.117	9.635	10.159	9.071	7.865	7.116	7.322	7.576	6.665	6.410	5.559
Braunkohle	194.695	102.962	65.514	55.954	41.345	35.011	31.890	23.830	17.506	15.351	13.862	13.046	11.803	12.707	13.712
Steinkohle	110.196	97.565	90.151	80.057	81.932	80.499	78.986	73.592	56.029	54.502	62.099	59.277	56.967	53.430	47.969
Energieträger	2005	2006	2007	2008	2009	2010									
Strom	443.378	428.448	444.787	423.710	395.319	376.080									
Heizöl EL	163.137	168.316	114.222	147.823	129.607	128.399									
Benzin	131.844	126.483	125.717	124.961	124.843	127.018									
Diesel	129.402	140.129	148.559	150.414	148.905	150.689									
Kerosin	31.347	31.940	33.569	33.715	33.688	34.284									
Erdgas	216.173	211.445	203.458	197.046	187.818	183.267									
Fernwärme	49.156	47.121	45.366	43.732	42.935	43.327									
Holz	2.667	2.678	2.764	2.674	2.915	2.876									
Umweltwärme	399	438	536	1.105	1.108	1.128									
Sonnenkollektoren	108	123	141	156	180	183									
Biogase	11	10	130	112	69	64									
Abfall	11.194	3.416	3.156	6.041	6.841	6.180									
Flüssiggas	6.427	6.190	5.881	5.841	5.365	5.256									
Braunkohle	14.025	14.454	13.568	14.463	12.949	12.159									
Steinkohle	48.178	53.143	54.786	48.887	37.791	34.486									

7.2. Datentabellen Feinbilanz

Tabelle 16: Endenergieverbrauch in Offenbach pro Jahr in MWh nach Energieträgern aus reellen Verbrauchsdaten

Energieträger	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	700.790	713.601	817.798	788.895	742.978	719.858
Heizöl EL	217.800	209.864	201.928	193.992	186.056	178.119
Benzin	372.557	352.893	302.326	335.212	332.761	331.688
Diesel	354.659	375.433	373.532	403.839	396.366	401.959
Kerosin	110.222	112.307	118.034	118.549	118.452	120.549
Erdgas	1.224.127	1.137.891	1.098.234	1.045.652	789.820	731.086
Fernwärme	351.785	341.269	295.214	309.238	310.270	330.470
Holz	6.071	6.273	6.475	6.677	6.879	7.082
Sonnenkollektoren	194	229	334	425	535	585
Pflanzenöl	658	645	580	591	601	570

Tabelle 17: CO₂-Emissionen (LCA) in Offenbach pro Jahr in Tonnen nach Energieträgern

Energieträger	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	534.032	550.055	572.790	576.418	525.088	525.402
Heizöl EL	69.745	67.204	64.662	62.121	59.580	57.038
Benzin	112.661	106.715	91.423	101.368	100.627	100.302
Diesel	103.895	109.350	108.798	117.651	115.529	117.154
Kerosin	31.347	31.940	33.569	33.715	33.688	34.284
Erdgas	278.756	259.118	250.088	238.114	179.856	166.481
Fernwärme	129.865	127.679	109.846	107.196	117.152	117.362
Holz	145	150	155	160	164	169
Sonnenkollektoren	5	6	8	11	13	15
Pflanzenöl	24	23	21	21	22	20

Tabelle 18: Endenergieverbrauch nach Sektoren pro Jahr in MWh nach Energieträgern aus reellen Verbrauchsdaten

	Energieträger	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Haushalte	Strom	183.005	180.486	182.781	195.114	206.789	211.309
	Heizöl EL	117.488	114.154	110.819	107.485	104.150	100.816
	Erdgas	427.126	419.004	407.502	404.026	389.541	440.495
	Fernwärme	119.814	119.454	106.179	115.341	115.357	122.894
	Holz	3.994	4.261	4.529	4.796	5.064	5.331
	Sonnenkollektoren	124	146	213	271	341	374
Industrie	Strom	260.669	264.081	273.422	242.892	118.402	97.197
	Heizöl EL	12.559	14.098	0	6.938	6.127	0
	Erdgas	530.856	469.527	445.746	431.216	202.202	92.999
	Fernwärme	3.719	4.189	4.365	0	0	3.755
	Holz	0	0	0	0	0	0
	Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0
Gewerbe	Strom	233.959	246.221	338.671	330.913	397.962	391.477
	Heizöl EL	87.753	81.612	91.109	79.569	75.779	77.304
	Erdgas	266.146	249.360	244.987	210.410	198.077	197.593
	Fernwärme	228.252	217.625	184.670	193.896	194.913	203.821
	Holz	2.077	2.011	1.946	1.881	1.816	1.751
	Sonnenkollektoren	70	83	121	154	194	212

Tabelle 19: CO₂-Emissionen (LCA) nach Sektoren pro Jahr in Tonnen nach Energieträgern

	Energieträger	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Haushalte	Strom	140.757	140.333	128.648	143.463	147.043	155.362
	Heizöl EL	37.623	36.555	35.487	34.419	33.352	32.284
	Erdgas	97.264	95.415	92.795	92.004	88.706	100.309
	Fernwärme	44.230	44.691	39.508	39.983	43.557	43.644
	Holz	95	102	108	115	121	127
	Sonnenkollektoren	3	4	5	7	9	9
Industrie	Strom	200.491	205.332	192.444	178.593	84.193	71.463
	Heizöl EL	4.022	4.515	0	2.222	1.962	0
	Erdgas	120.886	106.920	101.504	98.196	46.045	21.177
	Fernwärme	1.373	1.567	1.624	0	0	1.333
	Holz	0	0	0	0	0	0
	Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0
Gewerbe	Strom	179.947	191.444	238.369	243.313	282.982	287.829
	Heizöl EL	28.101	26.134	29.175	25.480	24.266	24.755
	Erdgas	60.606	56.784	55.788	47.914	45.106	44.995
	Fernwärme	84.261	81.420	68.714	67.214	73.595	72.385
	Holz	50	48	47	45	43	42
	Sonnenkollektoren	2	2	3	4	5	5

Tabelle 20: Endenergieverbräuche der Haushalte in Offenbach in MWh/Jahr, absolut und witterungsbereinigt

	Energieträger	2005	2006	2007	2008	2009	2010
absolute Verbräuche	Strom gesamt	183.005	180.486	182.781	195.114	206.789	211.309
	Prozessstrom	163.065	161.630	172.664	179.490	193.255	204.886
	Wärmestrom	19.940	18.856	10.117	15.624	13.535	6.423
	Heizöl EL	117.488	114.154	110.819	107.485	104.150	100.816
	Erdgas	427.126	419.004	407.502	404.026	389.541	440.495
	Fernwärme	119.814	119.454	106.179	115.341	115.357	122.894
	Holz	3.994	4.261	4.529	4.796	5.064	5.331
	Sonnenkollektoren	124	146	213	271	341	374
witterungsbereinigte Verbräuche		2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Strom gesamt						
	Prozessstrom	163.065	161.630	172.664	179.490	193.255	204.886
	Wärmestrom	21.009	20.048	11.858	16.612	14.390	5.888
	Heizöl EL	117.488	114.154	110.819	107.485	104.150	100.816
	Erdgas	450.027	445.496	477.612	429.570	414.170	403.826
	Fernwärme	126.238	127.007	124.446	122.634	122.651	112.663
	Holz	4.208	4.531	5.308	5.099	5.384	4.887
	Sonnenkollektoren	124	146	213	271	341	374

Tabelle 21: CO₂-Emissionen (LCA) der Haushalte in Offenbach pro Jahr in Tonnen, absolut und witterungsbereinigt

	Energieträger	2005	2006	2007	2008	2009	2010
absolute Verbräuche	Strom	140.757	140.333	128.648	143.463	147.043	155.362
	Heizöl EL	37.623	36.555	35.487	34.419	33.352	32.284
	Erdgas	97.264	95.415	92.795	92.004	88.706	100.309
	Fernwärme	44.230	44.691	39.508	39.983	43.557	43.644
	Holz	95	102	108	115	121	127
	Sonnenkollektoren	3	4	5	7	9	9
witterungsbereinigte Verbräuche		2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Strom	141.567	141.394	129.532	143.959	147.733	155.091
	Heizöl EL	37.620	36.552	35.484	34.417	33.349	32.281
	Erdgas	102.471	102.376	104.435	96.064	95.177	94.789
	Fernwärme	46.598	47.952	44.464	41.748	46.734	41.242
	Holz	101	109	122	120	130	120
	Sonnenkollektoren	3	4	5	7	9	9

Tabelle 22: Energieverbrauch der kommunalen Infrastruktur in MWh/ Jahr

	Energieträger	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kommunale Gebäude	Strom	22.373	22.134	20.850	21.116	20.664	17.106
	Heizöl EL	1.287	998	862	1.083	824	598
	Erdgas	14.903	14.510	12.467	15.562	13.285	11.359
	Fernwärme	45.429	40.457	38.167	40.354	38.857	38.816
	Holz	0	309	369	372	372	596
Öffentliche Straßenbeleuchtung	Strom	6.921	6.808	7.275	7.117	7.220	7.370
	Heizöl EL	0	0	0	0	0	0
	Erdgas	0	0	0	0	0	0
	Fernwärme	0	0	0	0	0	0
	Holz	0	0	0	0	0	0
Öffentliche Infrastruktur	Strom	8.773	8.869	8.305	8.359	8.345	8.930
	Heizöl EL	0	0	0	0	0	0
	Erdgas	0	0	0	0	0	0
	Fernwärme	1.595	1.418	1.248	1.266	1.379	1.634
	Holz	0	0	0	0	0	0

Tabelle 23: CO₂-Emissionen (LCA) der kommunalen Infrastruktur in Tonnen/Jahr

	Energieträger	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kommunale Gebäude	Strom	17.208	17.210	14.675	15.526	14.694	12.577
	Heizöl EL	412	320	276	347	264	191
	Erdgas	3.394	3.304	2.839	3.544	3.025	2.587
	Fernwärme	16.770	15.136	14.202	13.989	14.672	13.785
	Holz	0	7	9	9	9	14
Straßenbeleuchtung	Strom	5.324	5.294	5.121	5.233	5.134	5.418
	Heizöl EL	0	0	0	0	0	0
	Erdgas	0	0	0	0	0	0
	Fernwärme	0	0	0	0	0	0
	Holz	0	0	0	0	0	0
Öffentliche Infrastruktur	Strom	6.748	6.896	5.845	6.146	5.934	6.566
	Heizöl EL	0	0	0	0	0	0
	Erdgas	0	0	0	0	0	0
	Fernwärme	589	530	464	439	521	580
	Holz	0	0	0	0	0	0

Tabelle 24: CO₂-Emissionen (LCA) pro Einwohner nach Sektoren

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Haushalte	2,70	2,71	2,52	2,62	2,66	2,77
Industrie	2,76	2,72	2,51	2,36	1,12	0,78
Gewerbe inkl. Kommune	2,98	3,04	3,33	3,25	3,62	3,59
Gewerbe	2,56	2,63	2,96	2,87	3,25	3,25
Kommunale Gebäude/ Infrastruktur	0,42	0,41	0,36	0,38	0,37	0,34
Verkehr	2,20	2,23	2,10	2,23	2,21	2,19

Tabelle 25: CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr nach Verkehrsträgern in Tonnen pro Jahr

	Startbilanz		Feinbilanz					
	2005	2010	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Motorräder	2.389	2.260	1.454	1.411	867	928	941	879
Personenwagen	180.100	186.359	155.218	153.585	135.099	150.330	149.217	148.765
Linienbusse	1.775	1.751	5.210	4.839	4.706	4.781	4.828	5.040
Privatbusse	0	0	0	0	0	0	0	0
Straßenbahn/U-Bahn	1.592	1.544	1.592	1.536	1.605	1.538	1.536	1.544
Schienenbahnverkehr/S-Bahn	5.128	5.313	9.818	9.130	9.325	7.242	7.150	7.001
Flug	31.347	34.284	31.347	31.940	33.569	33.715	33.688	34.284
Schienenpersonenfernverkehr	2.211	2.218	2.211	2.196	2.322	2.222	2.212	2.218
Personenschifffahrt	0	0	0	0	0	0	0	0
Nutzfahrzeuge	73.501	82.667	51.904	54.179	57.035	59.561	58.747	59.985
Schienengüterverkehr	3.754	4.143	742	767	1.348	2.197	1.735	2.110
Schiffsgüterverkehr	1.414	1.350	906	986	943	963	473	464
Land- & forstw. Maschinen	0	0	383	418	333	338	215	215

7.3. Ergänzende Grafiken GBO-Gebäude

