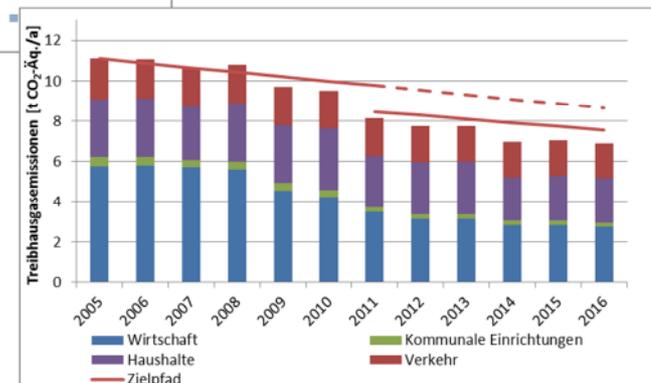
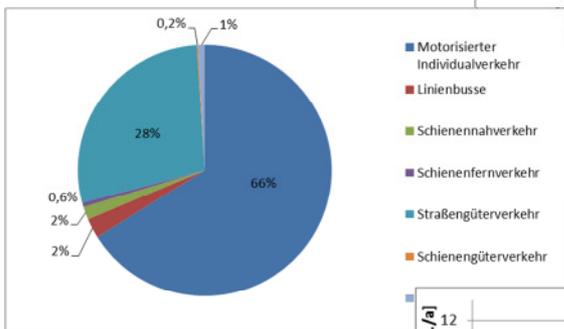
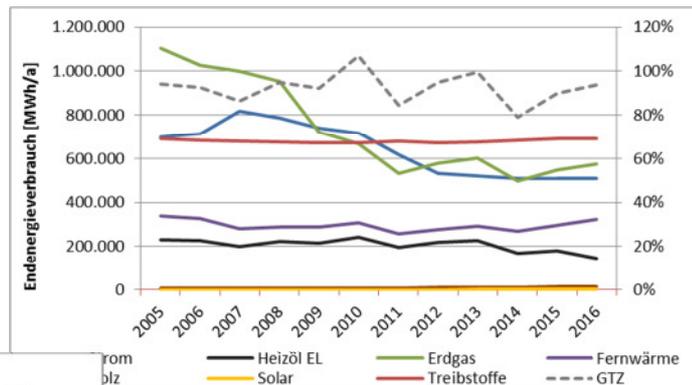


# KLIMA.SCHUTZ.AKTION! OFFENBACH

## Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Offenbach am Main

3. Fortschreibung, Erläuterungsbericht  
Berichtszeitraum 2014-2016



Dezernat IV – Juli 2018



Magistrat der Stadt Offenhach a.M.  
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz  
Projektleitung: Sabine Swoboda

Berliner Str. 60  
63065 Offenhach am Main  
Telefon 069/8065-2005

Die Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz für die Jahre 2014-2016 wurde im Auftrag des Amtes für Umwelt, Energie und Klimaschutz der Stadt Offenhach durch das Ingenieurbüro e4-Consult erstellt



Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Dedo v. Krosigk  
Klewegarten 1  
30449 Hannover  
Telefon 0511 / 51948-80  
Telefax 0511 / 51948-81  
E-Mail: krosigk@e4-consult.de

Offenhach am Main / Hannover, Juli 2018

## Inhalt

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Einleitung .....   | 1  |
| 2     | Methodik und Datengrundlage .....  | 2  |
| 2.1   | Änderungen gegenüber den bisherigen Bilanzen .....                                 | 2  |
| 2.2   | Erhebung der Energieverbräuche .....   | 4  |
| 2.3   | Berechnung der Treibhausgasemissionen .....  | 5  |
| 3     | Ergebnisse der Bilanzierung .....  | 5  |
| 3.1   | Statistische Rahmendaten .....   | 5  |
| 3.2   | Endenergieverbrauch in Offenbach .....   | 6  |
| 3.3   | Strom- und Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien und EVO-Heizkraftwerken ..... | 11 |
| 3.4   | Treibhausgas-Emissionen in Offenbach .....   | 16 |
| 3.4.1 | Ergebnisse mit dem Klimaschutzplaner .....   | 18 |
| 3.5   | Energie- und Treibhausgas-Bilanz kommunaler Gebäude .....                          | 20 |
| 4     | Fazit .....  | 28 |
| 5     | Durchgeführte Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen .....                               | 30 |
| 5.1   | Überblick über durchgeführte Maßnahmen nach Themenfeldern .....                    | 31 |
| 5.2   | Umsetzungsstand des Integrierten Klimaschutzkonzepts .....                         | 45 |
| 6     | Anhang: Ergänzende Tabellen .....  | 47 |

---

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Entwicklung statistische Parameter in Offenbach in Relation zu 2005 (=100 %)   | 6  |
| Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in Offenbach .....   | 6  |
| Abbildung 3: Verlauf des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Offenbach sowie<br>der Gradtagszahl (GTZ) im Vgl. zum langjährigen Mittel.....                                     | 7  |
| Abbildung 4: Endenergieverbrauch nach Sektoren (ohne Verkehr) .....   | 8  |
| Abbildung 5: Endenergieverbrauch der privaten Haushalte .....   | 8  |
| Abbildung 6: Energieverbrauch der kommunalen Einrichtungen.....   | 9  |
| Abbildung 7: Endenergieverbrauch 2016 im Verkehr nach Verursacherkategorien.....  | 11 |
| Abbildung 8: Stromeinspeisung aus lokalen Anlagen in Offenbach .....  | 12 |
| Abbildung 9: Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien und fossilen BHKW in<br>Offenbach.....  | 13 |
| Abbildung 10: Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme.....  | 14 |
| Abbildung 11: Solarkollektorfläche in Offenbach .....   | 15 |
| Abbildung 12: Treibhausgas-Gesamtemissionen (LCA) nach Energieträgern .....   | 17 |
| Abbildung 13: Treibhausgasemissionen pro Kopf Einwohner nach Sektoren .....   | 17 |
| Abbildung 14: Gesamtenergieverbrauch und Treibhausgas-Emission der GBM-<br>Liegenschaften (* 2005 ohne Stadthaus).....  | 22 |
| Abbildung 15: Treibhausgas-Emission der GBM-Liegenschaften und kommunalen Gebäude<br>der Stadt Offenbach und gruppiert nach Gebäudearten, zum Vergleich die<br>Wohngebäude der GBO..... | 23 |
| Abbildung 16: Treibhausgas-Emission (Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der<br>Schulen .....   | 24 |
| Abbildung 17: Treibhausgas-Emission (Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der<br>Kindertagesstätten .....  | 25 |
| Abbildung 18: Entwicklung des Heizenergieverbrauchs der GBO-Liegenschaften<br>2005 – 2016 .....   | 26 |
| Abbildung 19: Heizenergieverbrauch und Heizenergiekennwerte (HEV) ausgewählter GBO-<br>Liegenschaften .....   | 27 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 5-1: Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz.....  | 31 |
| Tabelle 5-2: Handlungsfeld Mobilität.....  | 31 |
| Tabelle 5-3: Sanierungsmaßnahmen an städtischen Gebäuden in Offenbach.....   | 35 |
| Tabelle 5-4: Maßnahmen im gemeinnützigen Wohnungsbestand der GBO .....   | 39 |
| Tabelle 5-5: Maßnahmen in der Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit.....   | 39 |
| Tabelle 5-6: Stand der umgesetzten Maßnahmen aus dem Integrierten<br>Klimaschutzkonzept (IKSK) .....   | 45 |
| Tabelle 6-1: Statistische Rahmendaten .....  | 47 |
| Tabelle 6-2: CO <sub>2</sub> -Äquivalent-Emissionsfaktoren in g/kWh (Quelle: ECO-Region) .....   | 47 |
| Tabelle 6-3: Annahmen zur mittleren Leistung und den Vollbenutzungsstunden auf die<br>Leistungsklassen der gemeldeten Ölfeuerungsstätten .....           | 47 |
| Tabelle 6-4: Annahmen zur mittleren Leistung und den Vollbenutzungsstunden auf die<br>Leistungsklassen der Feuerungsstätten mit festen Brennstoffen..... | 48 |
| Tabelle 6-5: Endenergieverbrauch in Offenbach pro Jahr in MWh nach Energieträgern.....   | 48 |
| Tabelle 6-6: Treibhausgas-Gesamtemissionen (LCA) in Offenbach pro Jahr in Tonnen nach<br>Energieträgern .....  | 48 |
| Tabelle 6-7: Endenergieverbrauch nach Sektoren pro Jahr in MWh nach Energieträgern ...   | 49 |
| Tabelle 6-8: Treibhausgas-Emissionen (LCA) nach Sektoren pro Jahr in Tonnen nach<br>Energieträgern .....   | 50 |
| Tabelle 6-9: Endenergieverbrauch der Haushalte in Offenbach in MWh/a, absolut und<br>witterungsbereinigt.....  | 51 |
| Tabelle 6-10: Treibhausgasemissionen (LCA) der Haushalte in Offenbach in t CO <sub>2</sub> -Äq./a,<br>absolut und witterungsbereinigt .....              | 51 |
| Tabelle 6-11: Endenergieverbrauch der kommunalen Infrastruktur in MWh/a .....  | 52 |
| Tabelle 6-12: Endenergieverbrauch der kommunalen Infrastruktur ohne Klinikum<br>in MWh/a .....   | 52 |
| Tabelle 6-13: Treibhausgasemissionen der kommunalen Infrastruktur in t CO <sub>2</sub> -Äq./a.....   | 52 |
| Tabelle 6-14: Treibhausgasemissionen (LCA) pro Einwohner nach Sektoren in<br>t CO <sub>2</sub> -Äq./a .....  | 53 |
| Tabelle 6-15: Treibhausgasemissionen (LCA) im Sektor Verkehr nach Verkehrsträgern<br>in t CO <sub>2</sub> -Äq./a .....                                   | 53 |

---

Die folgenden Institutionen haben die für die Erstellung der Bilanz benötigten Daten und Informationen geliefert. Ihnen und allen beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sei an dieser Stelle ganz besonders herzlich gedankt.

- Amt für Stadtplanung, Verkehrs- und Baumanagement der Stadt Offenbach
- Bezirksschornsteinfeger im Stadtgebiet Offenbach
- Energienetze Offenbach GmbH
- Energieversorgung Offenbach AG
- ESO Stadtservice GmbH
- GBM Gebäudemanagement GmbH Offenbach
- Gemeinnützige Baugesellschaft mbH Offenbach
- NiO - Nahverkehr in Offenbach GmbH
- OVB - Offenbacher Verkehrs-Betriebe GmbH
- Zweckverband Wasserversorgung Stadt und Kreis Offenbach

Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz der Stadt Offenbach

## 1 EINLEITUNG

Am 12. Dezember 2015 hat die 21. Vertragsstaatenkonferenz der UN-Klimarahmenkonvention das „Pariser Abkommen“ beschlossen. In diesem umfassenden Vertrag haben die 195 Mitgliedsstaaten das gemeinsame Ziel, den weltweiten Temperaturanstieg möglichst auf 1,5°C, maximal jedoch auf 2°C zu begrenzen, völkerrechtlich festgeschrieben. Die Übereinkunft wurde weltweit von Regierungen und Umweltverbänden begrüßt.

Mittlerweile haben 169 Staaten das Abkommen ratifiziert, darunter auch die Europäische Union (EU) und Deutschland. Um die Erfüllung der Ziele sicherzustellen, findet alle fünf Jahre, beginnend 2018, eine globale Bestandsaufnahme statt. Die Bundesrepublik Deutschland hat ihre geplanten Maßnahmen im Klimaschutzplan 2050 festgeschrieben, wie das nationale Reduktionsziel von 90 bis 95 % erreicht werden soll. Das erste der beschlossenen Zwischenziele einer 40 %igen Reduktion bis 2020 wurde im Zuge der Koalitionsverhandlungen Anfang 2018 jedoch als nicht mehr erreichbar eingestuft. Die Bundesregierung will nun eine Kommission 'Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung' einsetzen, die bis Ende 2018 ein Aktionsprogramm erarbeiten soll, um „die Lücke zur Erreichung des 40 Prozent-Reduktionsziels bis 2020 so weit wie möglich zu reduzieren“ sowie „das 2030-Ziel für den Energiesektor zuverlässig zu erreichen.“<sup>1</sup>

Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, sind daher weiterhin konsequente Bemühungen auf allen Ebenen, insbesondere im Wärmesektor und bei der Dekarbonisierung der Stromerzeugung, erforderlich. **Auch bei weiter verbesserten Rahmenbedingungen lassen sich die Ziele schließlich nur auf der lokalen Ebene erreichen, indem unter Mitwirkung aller relevanten Akteure die erforderlichen konkreten Maßnahmen vor Ort auch tatsächlich umgesetzt werden.** Das Pariser Abkommen würdigt in diesem Zusammenhang explizit die bisher geleisteten Beiträge der Städte und Gemeinden und fordert zu einer weiteren Intensivierung der Anstrengungen auf.

Die Stadt Offenbach ist seit dem Beitritt zum Klima-Bündnis am 01.01.1998 und mit der Gründung der Energiesparinitiative 2003 seit langem aktiv im Thema Klimaschutz. In Anlehnung an die Klima-Bündnis-Vereinbarung hat sich die Stadt zum Ziel gesetzt, alle 5 Jahre 10 % weniger CO<sub>2</sub> zu emittieren. Im Jahr 2006 wurde die Erstellung eines Klimaschutzprogrammes zur messbaren Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Offenbach von der Stadtverordnetenversammlung beschlossen. Als erster Schritt auf diesem Weg wurde im Juli 2009 erstmalig eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Offenbach veröffentlicht. Sie dient sowohl als Ausgangsbasis zur Ableitung konkreter Einsparziele als auch als Grundlage zur langfristigen Bewertung der Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen<sup>2</sup> und lässt erforderliche Handlungsschwerpunkte erkennen. Auf Grundlage der Energieverbrauchsdaten von 2005-2016 werden in der hier vorliegenden Bilanz die Treibhausgas-Emissionen in der Stadt neu berechnet und in ihrem Trend bewertet.

Die Fortschreibung der Bilanz beruht im Wesentlichen auf den gleichen Datengrundlagen und Berechnungsschritten wie die im Jahr 2009 veröffentlichte Erstbilanz sowie die erste Fortschreibung aus dem Jahr 2011. In einzelnen Teilbereichen weist die aktualisierte Bilanz jedoch Abweichungen bezüglich der Datenquellen und der Berechnungsmethodik auf, die in Kapitel 2.1 näher erläutert werden.

---

<sup>1</sup> Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, Seite 144

<sup>2</sup> Die ersten Bilanzen bezogen sich – gemäß der Methodik des verwendeten Bilanzierungsprogramms ECO-Region smart – explizit auf die Emission von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Mit der letzten Fortschreibung 2011-2013 wurde die Bilanzierung – auch rückwirkend – auf die Summe aller Treibhausgase in sog. CO<sub>2</sub>-Äquivalenten umgestellt (siehe auch Kapitel 2.1).

Analog zu den bereits veröffentlichten Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen werden die kommunalen Gebäude mit ihrem Energieverbrauch und Treibhausgas-Ausstoß in einem eigenen Kapitel abgehandelt. Bereits umgesetzte Klimaschutzrelevante Maßnahmen der Stadtverwaltung und des Stadtkonzerns Offenbach werden im Anschluss dargestellt.

## 2 METHODIK UND DATENGRUNDLAGE

Basis der kommunalen Treibhausgas-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 Treibhausgas-Emissionsfaktoren die energiebedingten Treibhausgas-Emissionen berechnet.

Die verwendeten 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 eines Energieträgers (z. B. Erdgas oder Erdöl) bzw. seiner Umwandlung (z. B. in Strom) entstehenden Emissionen enthalten sind, unabhängig davon, wo sie geografisch anfallen. Nach diesem Prinzip erzeugen auch die erneuerbaren Energieträger wie z. B. Holz und Solarenergie Treibhausgas-Emissionen, wenn auch äußerst geringe. Die Berücksichtigung der Prozesskette bei der Berechnung der Emissionen erfolgt mittels sog. LCA-Faktoren (Life Cycle Assessment) in der Bilanzierungssoftware ECO-Region.

Die Verwendung dieser Software gewährleistet die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Klimabündnis Kommunen, die sich auf die Verwendung dieses Programms zur Erstellung einer Treibhausgas-Bilanz geeinigt haben. 2016 wurde vom Klimabündnis –aufbauend auf einer vom ifeu-Institut entwickelten Systematik für kommunale Energiebilanzen, der sogenannten „Bilanzierungs-Systematik kommunal (BISKO)“<sup>3</sup> ein weiteres internetbasiertes Bilanzierungs-Tool „Klimaschutz-Planer“ entwickelt, das auch für die aktuelle Fortschreibung der Offenbacher Bilanz getestet wird (vgl. Kapitel 3.4.1).

Im Folgenden wird kurz auf die wesentlichen Elemente der Methodik eingegangen. Weiterführende Erläuterungen finden sich in der sehr ausführlichen Studie zur BISKO-Systematik<sup>3</sup> sowie – bezogen auf Offenbach – in der Erstabrechnung und der ersten Fortschreibung.

### 2.1 Änderungen gegenüber den bisherigen Bilanzen

Aus verschiedenen Gründen ist die hier vorgestellte Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz nur bedingt mit den bisher veröffentlichten Bilanzen vergleichbar. Die Unterschiede sind überwiegend methodisch bzw. durch Änderungen bzw. Ungenauigkeiten in der Datenbasis begründet und wirken sich auch auf die Jahre vor 2014 aus. Das hat zur Folge, dass die bereits veröffentlichten Bilanzergebnisse nicht mehr dem aktuellen Erkenntnis- bzw. Bewertungsstand entsprechen. Andererseits sind die Auswirkungen insgesamt eher gering und wirken sich über den gesamten betrachteten Zeitraum in ähnlicher Größenordnung aus, so dass der Trend der Verbrauchs- bzw. Emissionsentwicklung davon nur wenig beeinflusst wird.

Die größte quantitative Auswirkung hat die **Einführung der BISKO-Regeln**, die mit dem aktuellen Update auch in das in Offenbach verwendete Bilanzierungsprogramm ECO-Region smart konsequent implementiert wurden. Dies betrifft insbesondere die konsequente Anwendung des Territorialprinzips. Aber auch andere Änderungen im Bilanzierungsprogramm oder den Datengrundlagen wirken sich in geringem Umfang auf die Ergebnisse aus.

---

<sup>3</sup> ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH: Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, Heidelberg, 2014, vgl. auch [www.ifeu.de/projekt/klimaschutz-planer/](http://www.ifeu.de/projekt/klimaschutz-planer/)

- Die „endenergiebasierte Territorialbilanz“ bilanziert alle Energieumsätze konsequent dort, wo sie entstehen. Dies betrifft auch den Verkehr. So wird – abweichend zu den letzten Offenbacher Bilanzen, die mangels verfügbarer lokaler Daten für den Individualverkehr auf dem Verursacherprinzip basierten – zum Beispiel der auf Basis des Verkehrsaufkommens rechnerisch ermittelte Treibstoffverbrauch auf Autobahnen der Kommune zugerechnet, über deren Territorium der jeweilige Streckenabschnitt verläuft. Die erforderlichen Daten zum **Verkehrsaufkommen** werden in ECO-Region sowie auch in dem zum Vergleich verwendeten Klimaschutzplaner basierend auf Angaben des Umweltbundesamtes für den Straßen- und Schiffsverkehr sowie der Deutschen Bahn zur Verfügung gestellt<sup>4</sup>. Für den Straßenverkehrs wurden die Daten so skaliert, dass die Verkehrsleistung mit den Ergebnissen des aktuellen Verkehrsmodells für die Stadt Offenbach übereinstimmt (vgl. Seite 11).
- Damit enthält die Bilanz für Offenbach keinen Verbrauch bzw. Emissionen mehr für den Flugverkehr. Nachrichtlich kann ECO-Region jedoch weiterhin die Ergebnisse nach dem Verursacherprinzip ausweisen.
- Für den **Schiffsverkehr** wurde bisher der Güterumschlag im Offenbacher Hafen mit einer mittleren Transportentfernung zugrunde gelegt. Nach dem BSKO-Prinzip wird jetzt auch der komplette Transitverkehr auf dem Main berücksichtigt, was zu einer durchschnittlichen Steigerung auf mehr als das Dreifache führt.
- Nach BSKO wird die Standardbilanz mit dem nationalen **Strommix** berechnet. Um auch die Effekte der lokalen Stromerzeugung berücksichtigen zu können, ist nachrichtlich auch die Berechnung der Emissionen auf Basis des lokalen Strommixes zulässig, wovon in dieser Bilanzierung analog zu der bisherigen Vorgehensweise Gebrauch gemacht wird.
- Bei der Aufteilung der Emissionen von **Heizkraftwerken** auf die Koppelprodukte Strom und Fernwärme wird das Exergieprinzip jetzt auch in ECO-Region angewendet, was eine unmittelbare Übernahme der Input-/Outputdaten der Kraftwerke ermöglicht. Durch pauschalisierte und im Detail von den bisherigen Bilanzen abweichende Annahmen zum Exergiegehalt des Fernheizwassers bzw. den daraus abgeleiteten Carnotfaktoren kommt es dadurch zu einer etwas anderen Aufteilung der Emissionen zwischen Strom und Fernwärme als in den bisherigen Offenbacher Bilanzen.
- Im Zuge der Anpassung an BSKO verwendet ECO-Region jetzt andere **Emissionsfaktoren**<sup>4</sup>, was insbesondere für den bundesdeutschen Strommix zu anderen Ergebnissen als bisher führt.
- Bisher standen keine Daten zur Stromeinspeisung aus fossilen BHKW zur Verfügung. Für 2014-16 haben die Energienetze Offenbach GmbH erstmals Daten geliefert. Um eine näherungsweise Vergleichbarkeit mit den Vorjahren zu erreichen, wurde dort der Durchschnitt der Jahre 2014-16 unterstellt.
- Seit dem letzten Update ermöglicht ECO-Region eine getrennte Eingabe von Heizstrom und ermöglicht eine automatische Witterungsbereinigung.
- Zur Ermittlung der Wärmeenergieerzeugung aus Solarkollektoren werden die Förderstatistiken des BAFA ausgewertet. Abweichend zu den bisherigen Bilanzen, wurden – auch rückwirkend – die nicht geförderten Kollektorflächen abgeschätzt (vgl. Seite 4), was zu einer deutlichen Erhöhung ab 2011 führt.
- Im Zuge der Aktualisierung wurden mehrere kleinere Fehler, v. a. bei den Verbrauchsdaten der städtischen Liegenschaften, beseitigt.

---

<sup>4</sup> Daten für das Jahr 2016 stehen noch nicht zur Verfügung, weshalb hilfsweise die Vorjahresdaten verwendet werden.

### 2.2 Erhebung der Energieverbräuche

Die Erhebung des Verbrauchs der **leitungsgebundenen Energieträger** Strom, Erdgas und Fernwärme sowie zur Stromeinspeisung erfolgte komplett beim Netzbetreiber Energienetze Offenbach GmbH. Daten zu den Heizkraftwerken wurden von der Energieversorgung Offenbach AG (EVO) zur Verfügung gestellt.

Die Bestimmung der **nicht-leitungsgebundenen Energieträger**, v.a. Öl und Holz, basiert – bis auf die Industrie, deren Verbrauch aus der Landesstatistik<sup>5</sup> übernommen wurde – wie bereits bei den letzten Bilanzfortschreibungen auf der Auswertung der Feuerungsstatistik der Bezirksschornsteinfeger in Offenbach mit Heizungsart, Leistungsklasse und Anzahl der Heizungsanlagen.

Um aus der Heizkessel-Statistik den **Heizölverbrauch** zu ermitteln, wurden mittlere Feuerungsleistungen für die Leistungsklassen angenommen. Daraus wurde mit den jeweils gemeldeten Anlagenzahlen und anzunehmenden Volllaststunden der Heizölverbrauch berechnet. Die verwendeten Annahmen basieren auf den Empfehlungen des Kommunalen Umwelt-AktioN.A.N.e.V. (KuK). Der so berechnete Heizölverbrauch spiegelt durchschnittliche klimatische Verhältnisse wider und ist daher nicht mit dem von der jeweiligen Witterung abhängigen, auf tatsächlichen Abgabemengen der Energieversorgungsunternehmen (EVU) beruhenden, Erdgas- oder Fernwärmeverbrauch vergleichbar. Für den Haushalts- und Gewerbesektor (ohne Industrie) wurde daher eine Korrektur der rechnerischen Verbrauchsmengen im Verhältnis der Gradtagszahl des jeweiligen Jahres zu derjenigen des Bezugsjahrs 2005 durchgeführt.

Die Angaben zu den **solarthermischen Anlagen** basieren auf der Statistik des BAFA ([www.solaratlas.de](http://www.solaratlas.de)) über die nach dem Marktanreizprogramm 2000-2016 geförderten Anlagen. Da nach Einführung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes seit 2011 keine Förderung für Neubauten mehr stattfindet, wurde der Anteil der ungeförderten Kollektoranlagen mit Hilfe von Evaluierungsstudien des Marktanreizprogramms abgeschätzt<sup>6</sup>

Die **Aufteilung auf die Verbrauchssektoren** erfolgte für Strom, Erdgas und Fernwärme gemäß den Angaben der Energienetze Offenbach<sup>7</sup>, beim Heizöl in gleicher Relation wie beim Erdgasverbrauch. Der Energieverbrauch des produzierenden Gewerbes (Sekundärsektor) wurde einschließlich seiner Aufteilung auf die einzelnen Energieträger aus der Statistik zum „Energieverbrauch im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe“ des Hessischen Statistischen Landesamts übernommen. Die Aufteilung bei den Holzfeuerungen und der Solarenergie wurde analog zur Bilanzfortschreibung 2011-13 geschätzt.

Im **Verkehrssektor** basieren die Ergebnisse auf den Daten, die in ECO-Region auf Basis territorial abgegrenzter Verkehrsleistungen sowie mit Hilfe spezifischer Verbräuche berechnet bzw. als Primärdaten der Deutschen Bahn zur Verfügung gestellt werden. Für den Buslinienverkehr liegen Daten zur Verkehrsleistung und zum Verbrauch von der NiO für das Stadtgebiet von Offenbach vor.

---

<sup>5</sup> Hessisches Statistisches Landesamt: Energieverbrauch im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe

<sup>6</sup> Fichtner: Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm) für den Zeitraum 2009 bis 2011, Stuttgart, 2010 und Fichtner: Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm) für den Zeitraum 2012 bis 2014, Stuttgart, 2016

<sup>7</sup> Für die Ermittlung des Haushalts- bzw. Gewerbeanteils der Durchleitungskunden für Erdgas wurden für die Jahre 2011-13 die Angaben der EVO AG zu ihren eigenen Kunden mit der Gesamtabgabe an SLP-Kunden (Standardlastprofile) der Netzgesellschaft Soluvia-Billing GmbH abgeglichen. Daraus wurde ein mittlerer Anteil der Haushalte von 87% an den SLP-Kunden abgeleitet. Dieser Anteil wird als belastbarer und plausibler angesehen als der bisher verwendete Schätzwert von 62 % und rückwirkend für die Bilanzjahre 2005-2010 angesetzt.

Da für die meisten Bereiche lokale Primärdaten zur Verfügung stehen, ist die Datenqualität insgesamt relativ gut. ECO-Region unterscheidet dafür zwischen regionalen Primärdaten z. B. von Energieversorgern (Datengüte A = 100 %), Hochrechnung regionaler Primärdaten z. B. auf der Basis von Schornsteinfegerdaten (B = 50 %), regionalen Kennwerten und Statistiken (C = 25 %) und bundesweiten Kennzahlen (D = 0 %). Für die betrachteten Bilanzjahre ergibt sich damit eine gewichtete Gesamt-Datengüte von 92-95 % für den stationären Energieverbrauch, zwischen 5 %<sup>8</sup> und 51 % für den Verkehr und 71-82 % insgesamt.

### 2.3 Berechnung der Treibhausgasemissionen

Die Treibhausgasemissionen werden wie in den bisherigen Bilanzen mit dem Programm ECO-Region smart und den darin hinterlegten Emissionsfaktoren berechnet.

Abweichend zu den BSKO-Empfehlungen, wonach für die Standardbilanz der deutschlandweite Strommix verwendet werden soll, beziehen sich die in Kapitel 0 vorgestellten Ergebnisse analog zur Vorgehensweise in den bisherigen Bilanzierungen auf den lokalen Strommix einschließlich der Stromerzeugung in den Offenbacher Heizkraftwerken sowie der Einspeisung aus erneuerbaren Energien und fossilen BHKW, da nur so die Erfolge der lokalen Klimaschutzpolitik angemessen zu beurteilen sind. Die Ergebnisse mit dem Deutschland-Mix werden nachrichtlich ebenfalls dargestellt.

Die örtliche Energieerzeugungsstruktur für Strom und Fernwärme findet Berücksichtigung, indem die Angaben aus den Heizperiodenberichten der EVO AG zum Brennstoffeinsatz und zur Energieerzeugung (Strom und Fernwärme) ausgewertet wurden (siehe auch Kapitel 3.3). Außerdem wurden die Einspeisungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (Wasserkraft, Biomasse, Photovoltaik) sowie aus fossilen BHKW nach Angabe der Energienetze Offenbach berücksichtigt. Der Fernwärmeverbrauch wird ausschließlich durch die EVO-Anlagen gedeckt, wobei das Müllheizkraftwerk (MHKW) seine Wärme nur teilweise in das Offenbacher Netz speist und somit nur anteilig berücksichtigt wird. Seit 2014 speist auch das Biomasse-Heizkraftwerk der EVO bilanziell Wärme in das Offenbacher Fernwärmenetz ein, um den Wärmeverbrauch im Hafengebiet zu decken.

## 3 ERGEBNISSE DER BILANZIERUNG

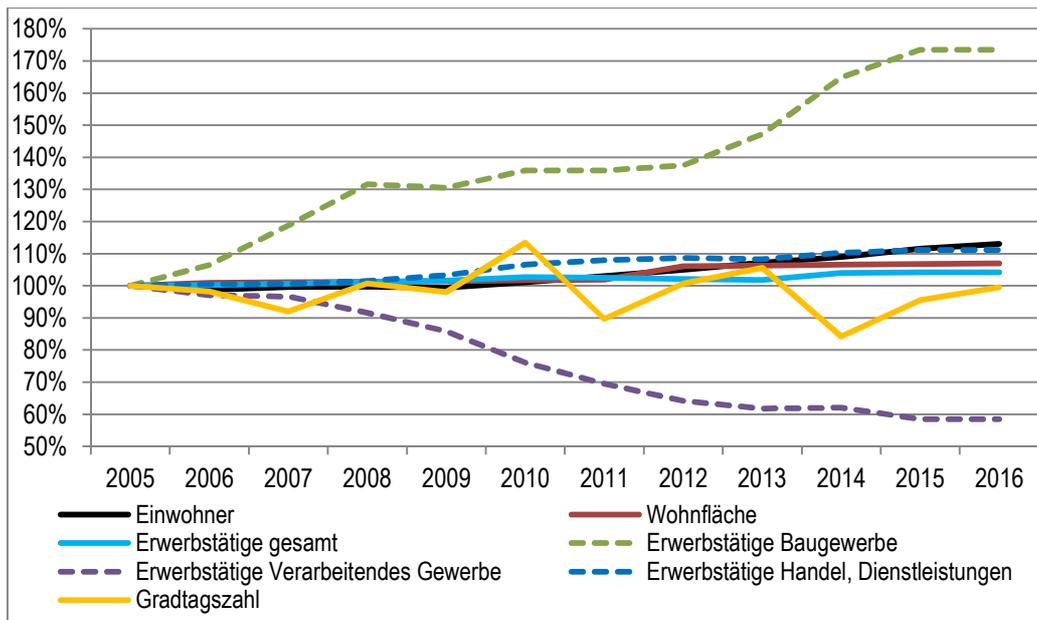
### 3.1 Statistische Rahmendaten

Zur besseren Einordnung der nachfolgend beschriebenen Ergebnisse werden an dieser Stelle die wichtigsten statistischen Rahmendaten zur Entwicklung in Offenbach vorgestellt.

Wie Abbildung 1 zeigt, ist die Zahl der Einwohner in Offenbach von 2005 bis 2016 um 13 % angestiegen. Die für den Heizenergieverbrauch der Haushalte bedeutsame Wohnfläche hat sich um ca. 7 % vergrößert. Die Zahl der Erwerbstätigen ist geringfügig um 4 % gestiegen. Deutlicher hat sich die Relation zwischen den einzelnen Branchen verändert. Während beim verarbeitenden Gewerbe ein starker Rückgang um 41 % zu verzeichnen war, ist der Dienstleistungssektor um 11 % gewachsen, der (absolut aber weniger bedeutsame) Bausektor sogar um 75 %.

---

<sup>8</sup> wegen teilweise noch nicht verfügbarer bzw. aus dem Bundestrend vor 2010 rückgerechneter Verkehrsleistungen

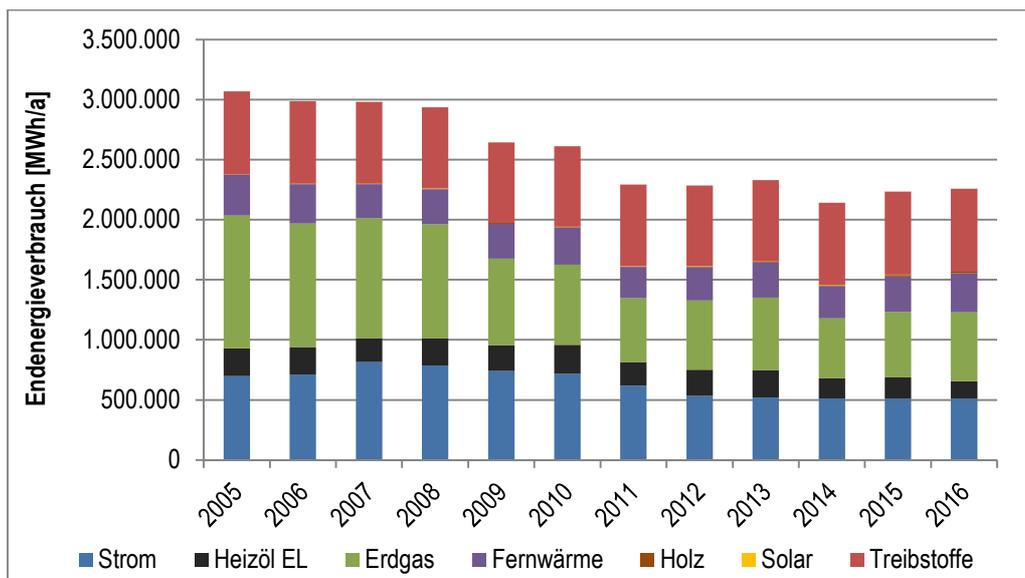


**Abbildung 1: Entwicklung statistische Parameter in Offenbach in Relation zu 2005 (=100 %)**

Zur besseren Interpretation des Heizenergieverbrauchs ist außerdem die Entwicklung der Gradtagszahl für Frankfurt/Main dargestellt: Sie schwankt im Verhältnis zum Startjahr 2005 von 84 bis 113 %, wobei 2011 und 2014 mit niedrigen Gradtagszahlen besonders warm waren und daher einen entsprechend niedrigen Heizenergieverbrauch aufweisen. Auf den Witterungseinfluss wird in Kapitel 3.2 noch einmal näher eingegangen.

### 3.2 Endenergieverbrauch in Offenbach

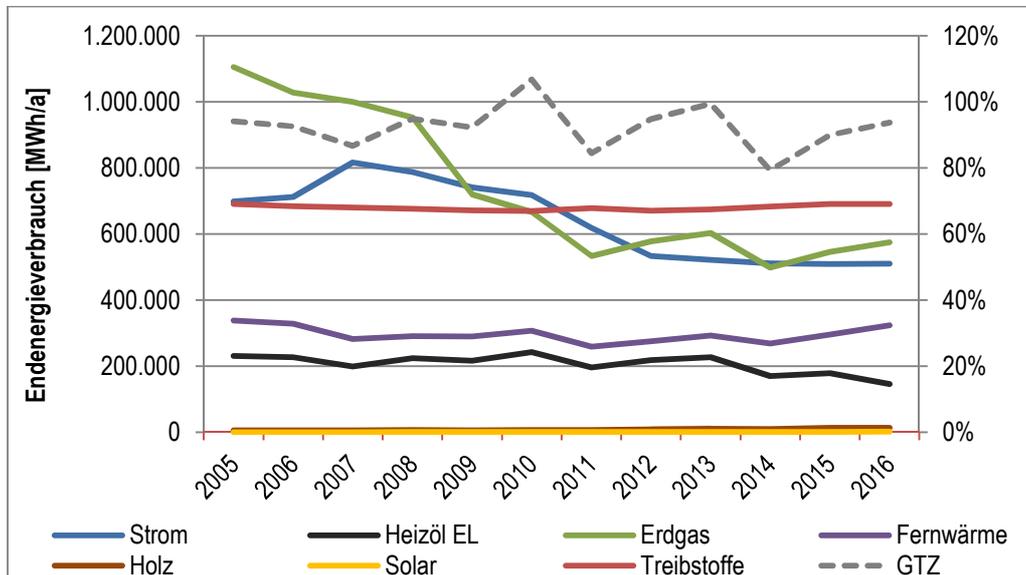
Der gesamte Endenergieverbrauch in der Stadt Offenbach ist, wie in den folgenden beiden Abbildungen dargestellt, seit 2005 um 25 % zurückgegangen (die Zahlenwerte finden sich in Tabelle 6-5 im Anhang).



**Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in Offenbach**

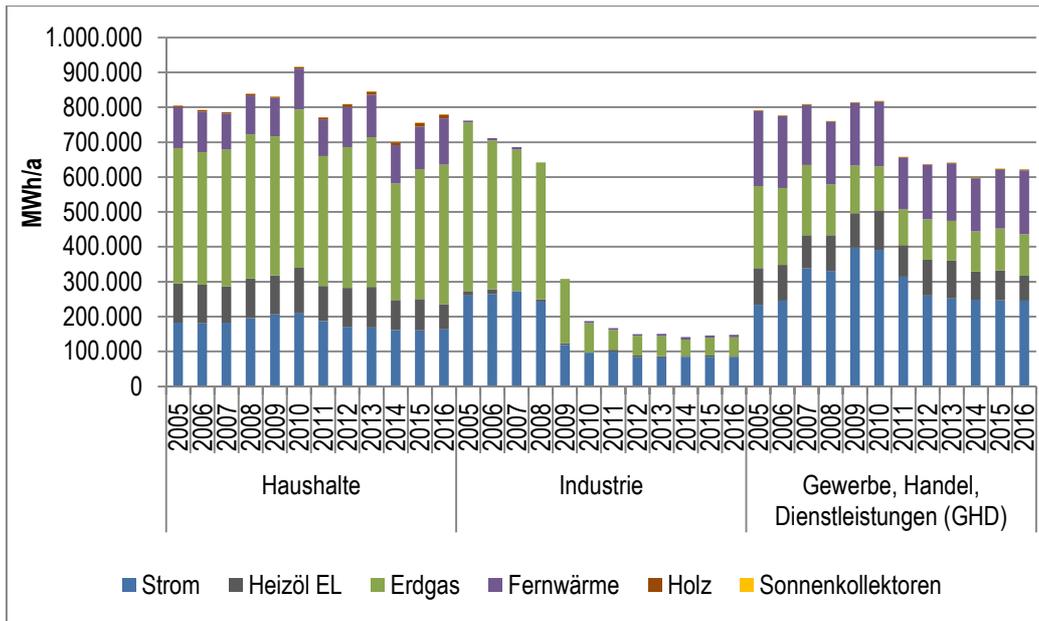
Wie insbesondere in der nicht kumulierten Darstellung in Abbildung 3 deutlich wird, ist der Erdgas- und Stromverbrauch zum Teil deutlich zurückgegangen. Das ist allerdings vor allem auf

den starken Einbruch bei der Industrie seit 2009 zurückzuführen, der wiederum durch die Schließung von Produktionsstandorten im Industrieparkgelände der Clariant GmbH bzw. Allessa GmbH bedingt ist – vgl. dazu auch die sektorenweise Darstellung in Abbildung 4. Seit 2011 hat sich der Verbrauch insgesamt nur wenig verändert. Die Schwankungen sind v. a. auf die Witterung zurückzuführen (vgl. auch gestrichelte Linie „GTZ“ und Abbildung 5).



**Abbildung 3: Verlauf des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Offenbach sowie der Gradtagszahl (GTZ) im Vgl. zum langjährigen Mittel**

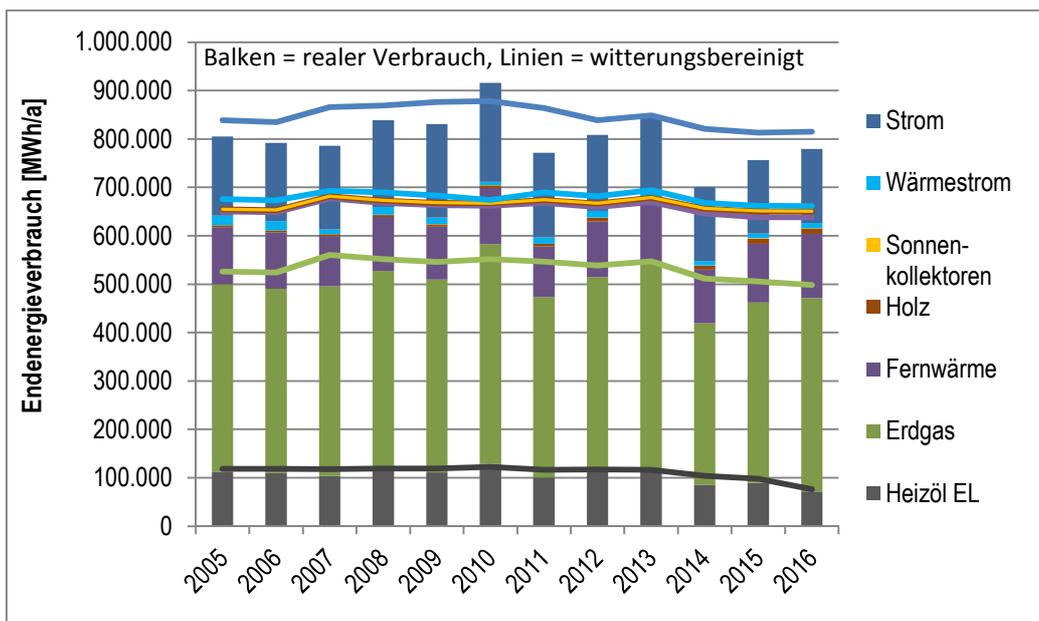
Der vorübergehende Anstieg des **Stromverbrauchs** in den Jahren 2007-2010 konzentriert sich überwiegend auf den Handels- und Dienstleistungssektor (GHD, in Abbildung 4 einschließlich der in Abbildung 6 näher dargestellten kommunalen Einrichtungen). Die Ursache für diesen Effekt ist unklar und konnte auch in Gesprächen mit der EVO AG im Jahr 2015 nicht aufgeklärt werden. Der Verbrauch der **übrigen Energieträger** schwankt außerhalb des Industriesektors nur wenig und ist vor allem witterungsbedingt. Lediglich beim Heizölverbrauch ist ein spürbarer Rückgang zugunsten von Erdgas und Fernwärme zu verzeichnen. Der von der Ergebnisrelevanz jedoch vernachlässigbare Brennholzverbrauch und die Solarenergie sind dagegen angestiegen (vgl. Kapitel 3.3). Der Anteil der regenerativen Energien an der Stromproduktion ist aus den obigen Abbildungen nicht ersichtlich, dieser Aspekt wird ebenfalls in Kapitel 3.3 näher behandelt.



**Abbildung 4: Endenergieverbrauch nach Sektoren (ohne Verkehr)**

Den größten Anteil am Gesamtverbrauch haben, hinter dem weiter unten behandelten Verkehr, insbesondere seit der Betriebsschließung der Allessa GmbH mit knapp einem Drittel die privaten Haushalte, gefolgt vom nicht-industriellen Gewerbe (24 % in 2016). Der Beitrag der (in Abbildung 4 im GHD-Sektor enthaltenen) kommunalen Einrichtungen der Stadt Offenbach (bis 2010 einschließlich Klinikum) ist mit 2 % vergleichsweise gering.

Der Energieverbrauch der **Industrie** ist stark von der Schließung der Produktionsstandorte der Clariant GmbH bzw. Allessa GmbH im Industrieparkgelände ab 2009 geprägt. Ohne diesen Effekt beträgt der Verbrauchsrückgang 8 % seit 2012 (vgl. auch Kapitel 3.4 und Erläuterungen in der Bilanzfortschreibung 2011-2013). Auch der Verbrauch des übrigen Gewerbes verringert sich um dieselbe Größenordnung.



**Abbildung 5: Endenergieverbrauch der privaten Haushalte**

Bei einer genaueren Betrachtung der **privaten Haushalte** zeigt sich, dass die Verbrauchsschwankungen bei der Heizenergie überwiegend auf den Witterungseinfluss zurückzuführen

sind. Der Witterungskorrektur unterzogen wurden die auf das Heizen entfallenden Anteile der Energieträger Strom (ausgewiesener Wärmestromtarif), Erdgas, Fernwärme, Heizöl und Holz mit jeweils 84% (der Rest entfällt auf Warmwasserbereitung und ist wetterunabhängig). Im Gegensatz zu den absoluten Energieverbräuchen zeigen sich bei den in Abbildung 5 als Linien eingeblendeten witterungskorrigierten Werten deutlich geringere Schwankungen. Die Änderungen beim aufsummierten Gesamtverbrauch der Haushalte gehen in erster Linie auf einen zwischenzeitlichen Anstieg des Stromverbrauchs in den Jahren 2007-2011 zurück. Die Ursache dafür ist unklar. Danach sank der Stromverbrauch deutlich und liegt 2016 (ohne Heizstrom) um 6 % unter dem Wert von 2005<sup>9</sup>. Insgesamt hat sich der gesamte Endenergieverbrauch der Haushalte in den letzten 10 Jahren kaum verändert. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Einwohnerzahl in Offenbach seit 2005 deutlich gestiegen ist (s.u.).

Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch ging seit 2005 leicht (um 2 %) zurück. Der Prozessstromverbrauch ging mit 6 % relativ deutlich zurück (s. o.), während der Heizstromverbrauch witterungsbereinigt sogar etwa um die Hälfte zurückgegangen ist. Der Anteil der Wärmepumpen am Heizstrom ist von 2011 bis 2013 deutlich um fast ein Siebtel von 3,4 % auf 4,7 % angestiegen. Der Anteil der Wärmepumpen am Heizstromverbrauch seit 2014 kann durch die Energienetze Offenbach leider nicht differenziert werden.

Der seit 2005 witterungsbereinigt lediglich um 3% gesunkene Energieverbrauch der Haushalte ist insofern als Erfolg zu werten, als ihm eine Steigerung der Einwohnerzahl im gleichen Zeitraum um 13 % gegenüber steht. Der spezifische, auf die Einwohnerzahl bezogene Energieverbrauch ist damit um 14 % zurückgegangen.

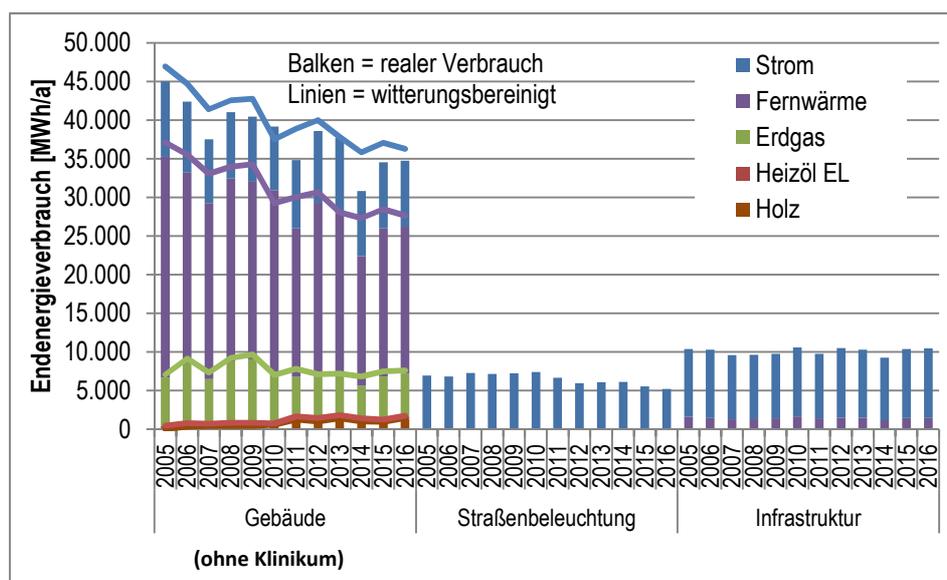


Abbildung 6: Energieverbrauch der kommunalen Einrichtungen

Den mit Abstand größten Anteil am Energieverbrauch der **öffentlichen Einrichtungen** (Zahlenwerte finden sich in Anhang 6) haben die öffentlichen Gebäude mit 69 % in 2016. Beim Heizenergieverbrauch ist auch hier ein deutlicher Einfluss der Witterung festzustellen (Unterschied zwischen Linien und Balken in Abbildung 6). Das Klinikum wurde 2013 privatisiert, weshalb sein Energieverbrauch aus der gesamten Zeitreihe eliminiert wurde.

Die Straßenbeleuchtung war 2016 für 10 % des Gesamtverbrauchs bzw. 23 % des Stromverbrauchs der öffentlichen Einrichtungen der Stadt Offenbach verantwortlich. Auch hier ist der Verlauf teilweise von den Wetterverhältnissen abhängig (unterschiedlich starke Bewölkung v.a. in den Wintermonaten). Ab 2011 ist aber auch deutlich die zunehmende Wirkung der Umrüs-

<sup>9</sup> Es ist nicht auszuschließen, dass die zeitlichen Veränderungen auch auf eine unsaubere bzw. sich im Zeitverlauf ändernde Abgrenzung zwischen den Sektoren zurückzuführen sind.

tung auf energiesparende Beleuchtung, v.a. LED, feststellbar, die sich in den Jahren 2014-2016 fortsetzt: nach einem vorübergehenden Anstieg von 2005 bis 2010 ist der Stromverbrauch seit 2010 um 30 % zurückgegangen.

Zur restlichen öffentlichen Infrastruktur mit einem Verbrauchsanteil von 21 % am Gesamt- bzw. 39 % am Stromverbrauch in 2016 gehören

- die kommunale Wasserversorgung (Wasserpumpen, Betrieb durch Wasserzweckverband),
- Hoch- bzw. Abwasserpumpen (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 und die
- Wertstoffsortieranlage ESO (Liegenschaft Daimlerstraße)

Die Verbrauchsentwicklung ist hier uneinheitlich, größere Schwankungen sind vermutlich im Wesentlichen durch die jeweilige Auslastung, wie z. B. die zu pumpende Wassermenge bedingt.

Im Verkehrssektor dominiert deutlich der Einfluss des motorisierten Individualverkehrs, der für zwei Drittel des Energieverbrauchs verantwortlich ist. Der Straßengüterverkehr liegt mit knapp 30 % auf Platz zwei, während der ÖPNV (Busse und S-Bahn) sowie der Schienenfern- und Güterverkehr, trotz vergleichsweise hohem Anteil an der Verkehrsleistung, mit zusammen 5 % nur relativ wenig zum Verbrauch im Verkehrssektor beiträgt.

Die Bedeutung des Busverkehrs ist, bezogen auf die Beförderungsleistung, deutlich größer, als sich dies am Energieverbrauch oder auch den zurückgelegten Fahrzeugkilometern ablesen lässt. Quantitative Auswertungen dazu sind derzeit noch nicht möglich<sup>10</sup>

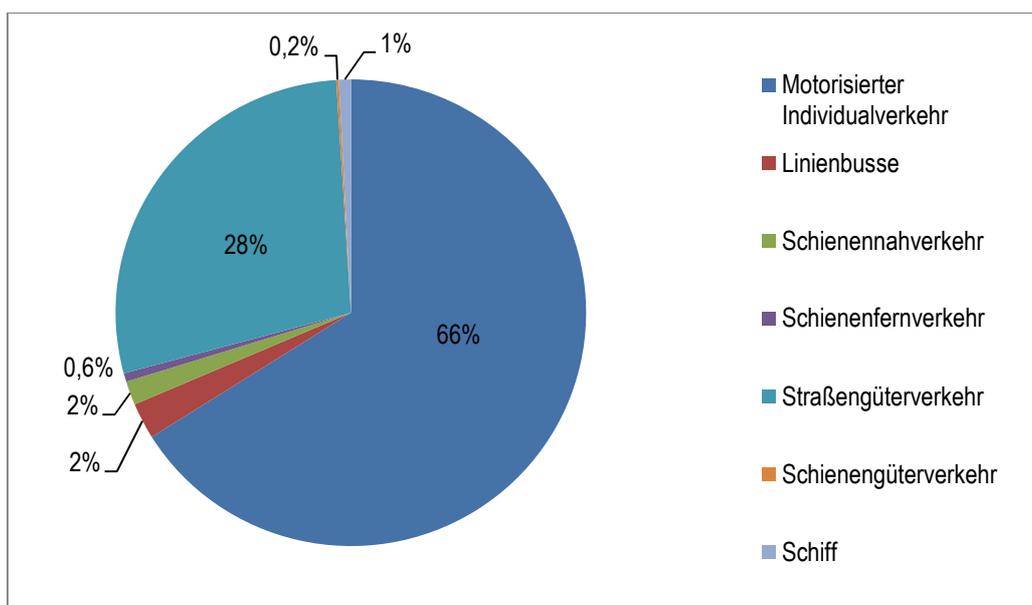
Würde man, wie in den bisherigen Bilanzen, nach dem Verursacherprinzip<sup>11</sup> den Flugverkehr mit berücksichtigen, würde der Verkehrsverbrauch noch einmal um 2 %<sup>12</sup> steigen.

---

<sup>10</sup> Die OVB hat erst 2018 angefangen, Fahrgastzählanlagen in einigen Fahrzeugen zu installieren. 2017 wurden rund 10,8 Millionen Fahrgäste transportiert, wobei die jeweiligen Strecken nicht bekannt sind.

<sup>11</sup> Der Treibstoffverbrauch des deutschen Flugverkehrs wird dazu vereinfachend Einwohner-proportional auf Offenbach anteilig umgerechnet

<sup>12</sup> Das ist deutlich weniger als in der Bilanzfortschreibung von 2013 ausgewiesen wurde, da nach einem Programm-Update in ECO-Region von den Auslandsflügen nur noch die Start- und Landephase berücksichtigt wird. Der komplette Verbrauch, der 2013 etwa beim Achtfachen lag, ist nicht mehr verfügbar.



**Abbildung 7: Endenergieverbrauch 2016 im Verkehr nach Verursacherkategorien**

Durch die neue, auf Verkehrsleistungen basierende territoriale Verkehrsbilanz<sup>13</sup> hat sich der bilanzierte Verbrauch gegenüber der Verursacherbilanz für den Individualverkehr um ca. 15 % und für den Straßengüterverkehr um ca. 2 % erhöht. Beim Schienenverkehr ergibt sich, obwohl beide Angaben auf Daten der Deutschen Bahn basieren, im Vergleich zur letzten Fortschreibung ein deutlich höherer Wert für den Güterverkehr, während die Übereinstimmung beim Personenverkehr relativ gut ist<sup>14</sup>.

Der verkehrsbedingte Energieverbrauch stagniert insgesamt. Bei keiner Kategorie sind in den letzten zehn Jahren deutliche Trends zu erkennen, die über zufällige jährliche Schwankungen hinausgehen.

### 3.3 Strom- und Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien und EVO-Heizkraftwerken

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. Die Bundesregierung hat sich daher zum Ziel gesetzt, den Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Wärmeversorgung bis 2020 auf 14% zu steigern. Bis 2030 soll nach dem Koalitionsvertrag zwischen CDU/CSU und SPD 65% des Stroms regenerativ erzeugt werden.

<sup>13</sup> Die Ergebnisse beziehen sich bis auf den Busverkehr auf das Jahr 2015, da neuere Daten noch nicht verfügbar sind. Ein Vergleich der Verkehrsleistungen aus ECO-Region mit den Ergebnissen des Offenbacher Verkehrsmodells hat v. a. im Straßengüterverkehr und dort insbesondere auf den Außerorts-Straßen erhebliche Abweichungen ergeben. Da das Verkehrsmodell nur in größeren Abständen aktualisiert wird, soll die Fortschreibung künftig auf Basis der Daten aus ECO-Region erfolgen, die dazu getrennt nach Straßenkategorien und Fahrzeugklassen um einen entsprechenden %-Satz verringert und so an das jeweils aktuelle Verkehrsmodell angepasst werden. Für den Straßenverkehr entspricht das für 2016 in Summe einer Reduktion um 25%.

<sup>14</sup> Um eine einfache Fortschreibung zu gewährleisten, wurden die Angaben aus ECO-Region für alle Jahre von 2010-2016 übernommen. Vor 2010 wurden die DB-Angaben für Offenbach belassen, da hier in ECO-Region lediglich eine Rückrechnung auf Basis von deutschen Durchschnittswerten möglich ist, die als fehlerhafter eingeschätzt wird.

Ein weiteres wichtiges Potenzial zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen bietet die Kraftwärmekopplung (KWK). Wenn die Abwärme aus den zur Stromerzeugung eingesetzten Turbinen bzw. Motoren zu Heizzwecken verwendet wird, kann der Brennstoffeinsatz im Vergleich zur reinen Stromerzeugung in Großkraftwerken ohne Wärmeauskopplung in erheblichem Umfang reduziert werden.

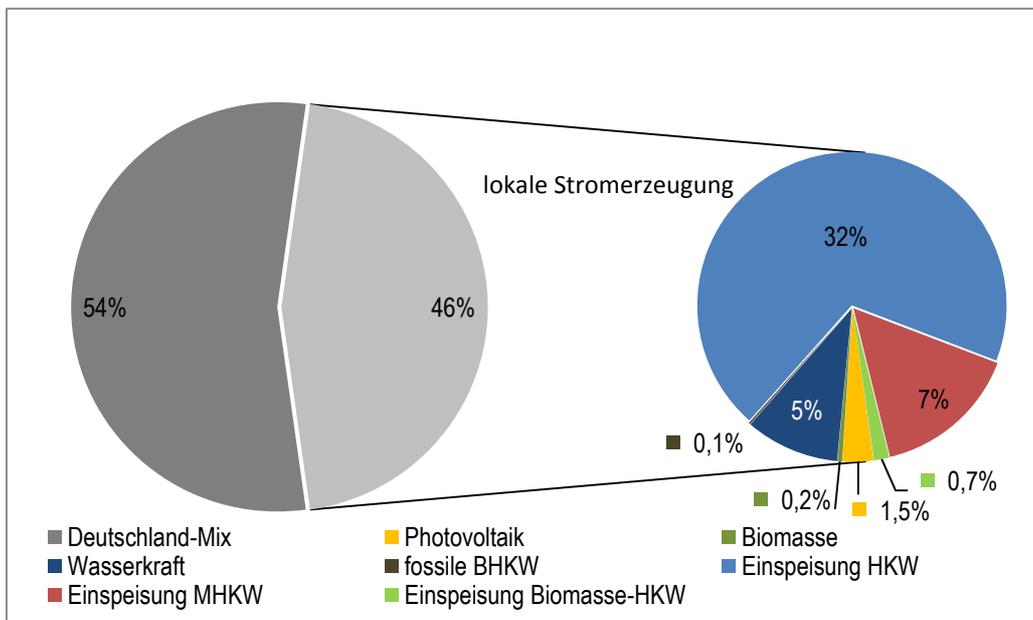
Im Folgenden wird dargestellt, welchen Anteil erneuerbare Energien und KWK-Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung in Offenbach beitragen.

Insgesamt wurde 2016 46 % des in der Stadt Offenbach verbrauchten Stroms in lokalen Anlagen erzeugt. Gegenüber der letzten Bilanzfortschreibung 2013 ist dieser Anteil deutlich um 6 %-Punkte zurückgegangen, was insbesondere durch die geringere Auslastung des Heizkraftwerks und des Müllheizkraftwerks bedingt war.

Die lokale Stromerzeugung hat sich seit 2005, von gewissen jährlichen Schwankungen abgesehen, in der Summe nur relativ wenig verändert. Den ganz überwiegenden Anteil daran haben das Heizkraftwerk der EVO AG mit aktuell 69 % (bzw. 32 % bezogen auf den lokalen Stromverbrauch) und das Müllheizkraftwerk mit 15 % (7%).

### Regenerative Stromerzeugung

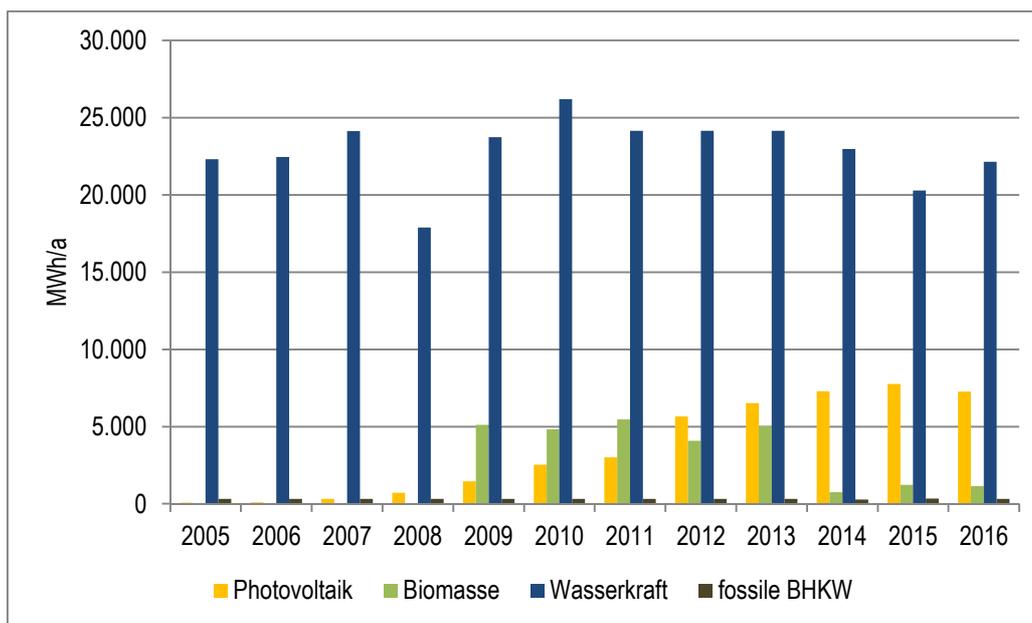
Die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien war 2016 mit insgesamt 15 % an der lokalen Stromerzeugung in Offenbach beteiligt, wobei sich dieser Wert in den letzten fünf Jahren kaum geändert hat. Bezogen auf den gesamten Stromverbrauch in Offenbach entspricht das einem Anteil von 7 %<sup>15</sup> und bleibt damit weiterhin deutlich hinter dem deutschen Durchschnitt von 32 % für 2016 zurück, was vor dem Hintergrund der städtischen Struktur mit fehlenden Standorten für Windkraftanlagen nicht verwunderlich ist. Der Anteil lokaler KWK-Anlagen ist dagegen, auch für eine Großstadt, überdurchschnittlich hoch. Die damit verbundenen Potenziale zur Treibhausgasminderung werden derzeit wegen des hohen Kohleanteils allerdings noch nicht ausgeschöpft (siehe auch weiter unten).



**Abbildung 8: Stromeinspeisung aus lokalen Anlagen in Offenbach**

<sup>15</sup> Der regenerative Anteil am deutschen Strommix ist darin noch nicht enthalten.

Betrachtet man die erneuerbaren Energien genauer, so entfällt dort der größte Anteil auf die **Wasserkraft**anlage an der Main-Staustufe Offenbach. Die jährliche Stromerzeugung schwankt dort, wie Abbildung 9 zeigt, i.d.R. nur geringfügig und ist v.a. von der Wasserführung des Mains abhängig. Auch die Einspeisung aus **Biomasse**-Anlagen schwankt bis 2013 nur wenig. Mit Beginn der Fernwärmeeinspeisung des EVO-Biomasse-Heizkraftwerks 2014 wurden die dort verfeuerten Holzabfälle (z. B. aus Strauchschnitt etc.) zur Vermeidung von Doppelbilanzierungen nur noch bei den KWK-Anlagen der EVO AG aufgeführt (vgl. Abbildung 10). Bei der **Photovoltaik** ist dagegen ein starker Anstieg festzustellen, der dazu geführt hat, dass die Solarstromerzeugung diejenige aus Biomasse 2012 überholt hat. Seit 2013 hat sich der Zubau von PV-Anlagen ähnlich wie auch im übrigen Bundesgebiet jedoch stark verlangsamt. Der leichte Rückgang 2016 ist i. w. witterungsbedingt.



**Abbildung 9: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und fossilen BHKW in Offenbach**

Der vergleichsweise hohe Anteil der Stromerzeugung in lokalen Anlagen wirkt sich auf die Treibhausgasbilanz bisher negativ aus. Dies ist auf den unverändert hohen Kohleeinsatz im EVO-Heizkraftwerk zurückzuführen. Dieser bewirkt, wie Abbildung 10 und Tabelle 6-2 in Anhang 6 zeigen, einen sehr hohen lokalen Emissionsfaktor, der – einschließlich der (in der Grafik nicht als separate Linie dargestellten) erneuerbaren Energien – mit 1070 g/kWh beim 1,8fachen des aktuellen bundesweiten Strommixes von 600 g/kWh<sup>16</sup> liegt. Die in der Grafik nicht dargestellten spezifischen Emissionen des Offenbacher Strommixes einschließlich des Restbezugs von Strom mit dem bundesweiten Erzeugungsmix liegen mit 826 g/kWh immer noch rund 40 % über dem Bundesdurchschnitt.

Aus dem gleichen Grund sind auch die spezifischen Treibhausgasemissionen der städtischen Fernwärme mit 317 g/kWh nicht günstiger als Nutzwärme aus einem Erdgaskessel (etwa 240-360 g/kWh). Die Offenbacher Fernwärme schneidet – bei der derzeitigen Erzeugungsstruktur – hinsichtlich der Treibhausgasemissionen also schlechter ab als Wärme aus einem modernen Gas-Brennwertkessel.

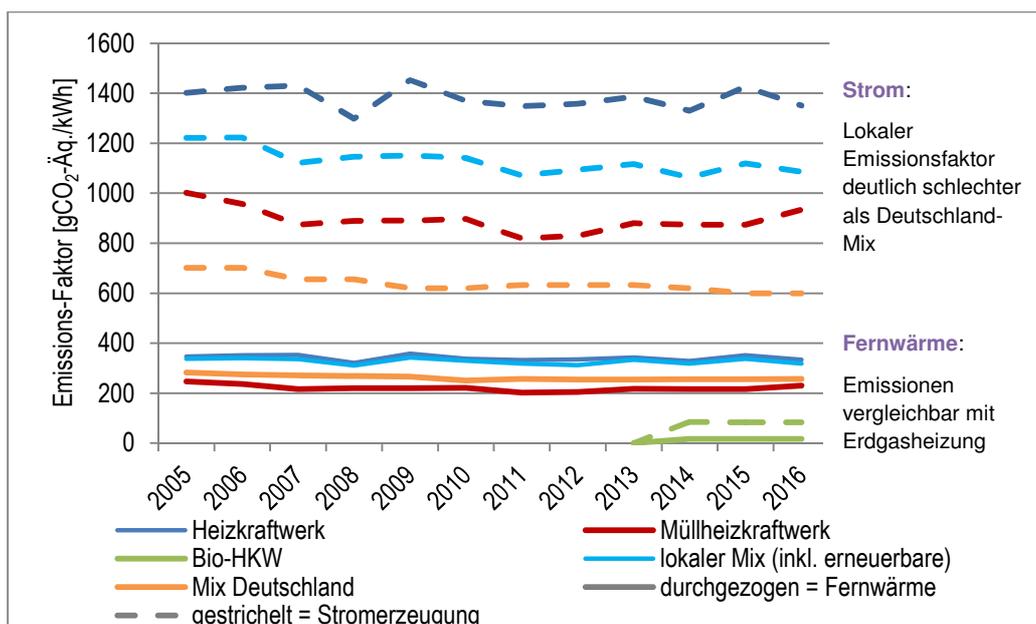
<sup>16</sup> Alle Emissionsfaktoren beziehen sich auf die Berechnung in ECO-Region. Wie in Kapitel 2.1 bereits erläutert, weichen diese teilweise von den in der letzten Fortschreibung verwendeten ab.

Seit 2014 speist auch das **Biomasse-Heizkraftwerk** der EVO Wärme in das Offenbacher Fernwärmenetz ein<sup>17</sup>. Auf den Fernwärme-Emissionsfaktor wirkt sich das wegen des relativ geringen Anteils jedoch nur wenig aus. Dabei ist auch zu beachten, dass die **Einspeisung ins Fernwärmenetz lediglich bilanziell** erfolgt: bis 2013 wurde die erzeugte Wärme komplett zur Holz Trocknung im benachbarten Pelletwerk verwendet. Der restliche Wärmebedarf des Pelletwerks wird aus dem Fernwärmenetz bezogen. Seit 2014 wird der Wärmeverbrauch des Hafengebietes bilanziell aus dem Biomasse-Heizkraftwerk gedeckt. Um den entsprechenden Betrag erhöht sich dann allerdings der (konventionelle) Fernwärmebezug im Pelletwerk zur Trocknung.

Die bilanzielle Versorgung des Hafengebietes mit Fernwärme aus erneuerbaren Energien bringt also in Summe keine Verbesserung der Treibhausgasbilanz, da nun die Trocknung der Holzpellets in derselben Größenordnung bilanztechnisch durch konventionelle Fernwärme erfolgt.

**Im Sinne einer wirksamen kommunalen Klimaschutzpolitik gilt es, künftig die Strom- und Wärmeauskopplung der Heizkraftwerke zu erhöhen und auf eine deutliche Reduzierung des Kohleeinsatzes hinzuwirken. Auch eine Absenkung der Netztemperaturen kann zur Optimierung beitragen: Dadurch sinken die Wärmeverluste und der Pumpstromverbrauch, während die Kraftwerkswirkungsgrade steigen.**

Mit der neuen Dampfturbine im Müllheizkraftwerk ist ein wichtiger erster Schritt dazu gemacht, der sich jedoch erst zukünftig in der Bilanz niederschlagen wird. Dann wird sich die Stromerzeugung dort mehr als verdoppeln.



**Abbildung 10: Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme**

Beteiligungen der EVO AG an regenerativen Stromerzeugungsanlagen außerhalb des Stadtgebiets, z. B. an Windparks, entlasten zwar die Umwelt, werden nach den BSKO-Regeln jedoch nicht bei der Berechnung des lokalen Strommixes berücksichtigt und wirken sich daher nicht auf die hier vorgestellte Treibhausgasbilanz der Stadt Offenbach aus.

Nach den Bilanzierungsrichtlinien des Klima-Bündnis darf auch **Ökostrom** bei der Berechnung der Treibhausgase nicht emissionsmindernd berücksichtigt werden. Sofern er aus heimischen Energiequellen stammt und tatsächlich den fossilen bzw. atomaren Energieeinsatz in Kraftwer-

<sup>17</sup> Der Biomasseeinsatz wurde hier verbucht und bei der EEG-Stromeinspeisung entsprechend reduziert, da nur so eine korrekte Aufteilung der Emissionen auf Strom und Fernwärme ohne Doppelzählung zu erreichen ist.

ken verdrängt, ist er jedoch umweltpolitisch positiv zu bewerten. Der Absatz der EVO in ihren Ökostromtarifen ist seit 2013 um etwa 8 % auf 42.400 MWh angestiegen und lag 2016 bei 8,7% des gesamt Offenbacher Stromverbrauchs (ohne Verkehr). Bei den privaten Haushalten liegt der Anteil sogar bei 17 %. Ein Vergleich mit anderen Kommunen<sup>18</sup> ist schwierig, da der tatsächliche Ökostrom-Anteil nicht bekannt ist. Der Absatz anderer Ökostromanbieter konnte nicht in die Auswertung einfließen, weil hierzu keine Informationen vorliegen.

### Regenerative Wärmeerzeugung

Bei der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien ist der Zuwachs der **Holzfeuerungen** hervorzuheben, der gemäß der Schornsteinfegerstatistik seit 2005 nach einer anfänglichen Stagnation auf das 2,2fache angestiegen ist. Daran hat die Umstellung auf Pelletkessel in städtischen Gebäuden einen relevanten Anteil: Seit 2010 ist der Pelleteinsatz hier auf das 2,3fache gestiegen. Seit 2013 kamen in den städtischen Gebäuden keine neuen Pelletanlagen hinzu. Gesamtstädtisch bleibt der Zuwachs der Wärmeerzeuger auf Holzbasis hinter dem Ausbau im Gebäudebestand zurück, sodass deren Anteil an der gesamten Wärmeerzeugung von 13 % in 2013 leicht auf 10 % in 2016 zurückgegangen ist. Im Zuge der Erschließung des nördlichen Teils des Baugebiets „An den Eichen“ konnte erstmals in der Stadt Offenbach ein Nahwärmenetz auf Basis regenerativer Energien realisiert werden. Die dort errichteten Gebäude müssen – sofern sie nicht dem Passivhausstandard entsprechen – an dieses mit einer Holzpelletanlage betriebene Nahwärmenetz angeschlossen werden.

Bei der thermischen **Solarenergie** ist seit 2005 ein Anstieg auf das Siebenfache zu verzeichnen. Unter Einbeziehung der nicht geförderten Kollektoranlagen hält die steigende Tendenz im Durchschnitt der letzten Jahre an. Insgesamt ist 2016 eine Fläche von 4.100 m<sup>2</sup> erreicht.

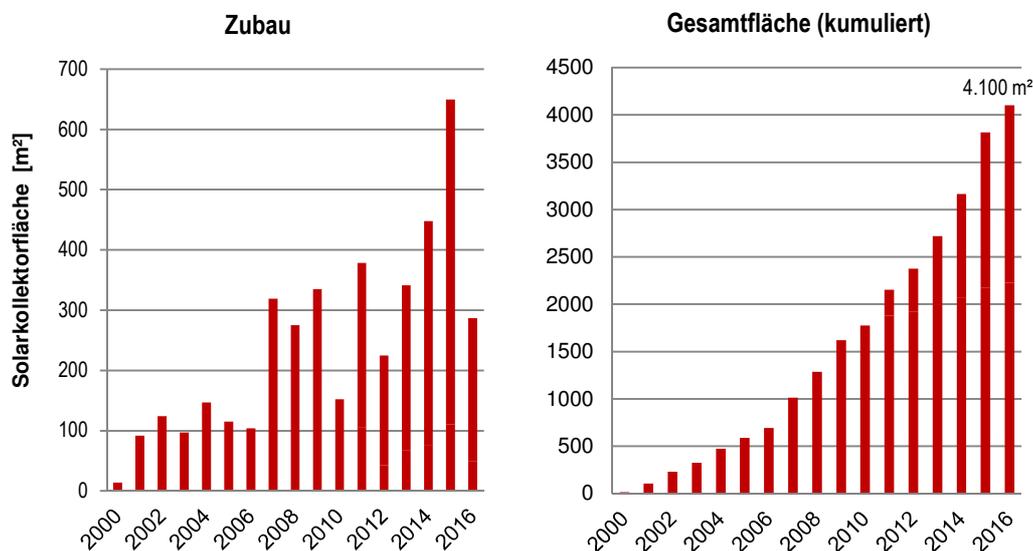


Abbildung 11: Solarkollektorfläche in Offenbach

Die Nutzung der **Umgebungsenergie** über Wärmepumpen ist in der Bilanz nicht explizit ausgewiesen. Auch der Stromverbrauch der Wärmepumpen konnte für 2014-2016 nicht ausgewertet werden, da die Energienetze Offenbach keine entsprechenden Daten zur Verfügung stellen konnten. Bis zur nächsten Fortschreibung sollen sie aber wieder zur Verfügung stehen.

<sup>18</sup> Die Bundesnetzagentur ermittelte in ihrem Monitoringbericht 2017 für das Jahr 2016 eine Ökostrom-Quote von insgesamt 14 % bzw. 23 % bei den Haushaltskunden.

Insgesamt bewegen sich die regenerativen Energieträger trotz des Zuwachses nach wie vor auf einem sehr niedrigen Niveau von ca. 1.350 MWh (Sonnenkollektoren) bis ca. 13.500 MWh (Holz) und sind daher in Abbildung 2 und Abbildung 3 kaum erkennbar.

Die Hessische Nachhaltigkeitsstrategie formuliert das Ziel, bis 2020 den Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch ohne Verkehr auf 20% zu erhöhen. In Offenbach beträgt er 2016 einschließlich der regenerativen Stromerzeugung 3,2 %. Auch wenn die Bedingungen im städtischen Bereich schwieriger sind als im Landesdurchschnitt, bleibt also noch ein großes Entwicklungspotenzial zu erschließen, um den Betrag der erneuerbaren Energien in Offenbach weiter zu steigern.

Für Offenbach besonders relevant ist hierbei der Ausbau der Stromerzeugung durch Photovoltaik. Seit 2010 steht das Solarkataster der Stadt Offenbach im Internet zur Verfügung. 2016 wurde ein Solarkataster des Landes Hessen ins Internet gestellt, sodass auf eine kostenintensive Aktualisierung des städtischen Katasters verzichtet werden kann. Durch dieses Angebot 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 Hausbesitzer über die Verwendung von Photovoltaikanlagen oder solarthermische Anlagen zu beraten und das vorhandene Potenzial zu erschließen. In der Öffentlichkeit ist z. B. wenig bekannt, dass Solarstromanlagen trotz stark gefallener Einspeisevergütung nach wie vor hochrentabel sind. Mit aktuellen Erzeugungskosten von unter 13 ct/kWh gilt dies umso mehr, je höher der Eigenverbrauchsanteil ist.

### 3.4 Treibhausgas-Emissionen in Offenbach

Die aus dem Energieverbrauch mit Hilfe der Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger berechneten Treibhausgasemissionen der Stadt Offenbach sind seit 2005 um 30 % zurückgegangen. Die Entwicklung ist damit zwar besser als der, als orangefarbene Linie in Abbildung 12 eingezeichnete, Zielpfad einer 10%igen Verringerung alle 5 Jahre. Der Rückgang ab 2009 liegt jedoch überwiegend am Auslaufen der Chemieproduktion im Industriepark, so dass das Jahr 2005 als Referenzjahr wenig geeignet ist. Seit 2011, dem ersten Jahr nach der kompletten Stilllegung der chemischen Industrie im Industriepark, sind die Emissionen nur noch um 7 % zurückgegangen. Für eine aussagekräftigere Bewertung bietet es sich an, die Emissionen von Allessa näherungsweise aus der Bilanz her auszurechnen<sup>19</sup>, wie dies ab 2011 eingezeichnet ist. Bei dieser Betrachtung wird der Zielpfad ab 2015 knapp verfehlt.

Der Anteil der Energieträger und Sektoren an den Treibhausgasemissionen unterscheidet sich nicht wesentlich von den oben dargestellten Relationen beim Endenergieverbrauch, wenn man einmal von einem deutlich erhöhten Anteil des Stroms (im Wesentlichen auf Kosten von Erdgas) absieht, der durch den oben dargestellten hohen Emissionsfaktor der lokalen Produktion im Heizkraftwerk verursacht wird.

---

<sup>19</sup> Vgl. dazu das Zahlenbeispiel in der Bilanzfortschreibung 2011-2013

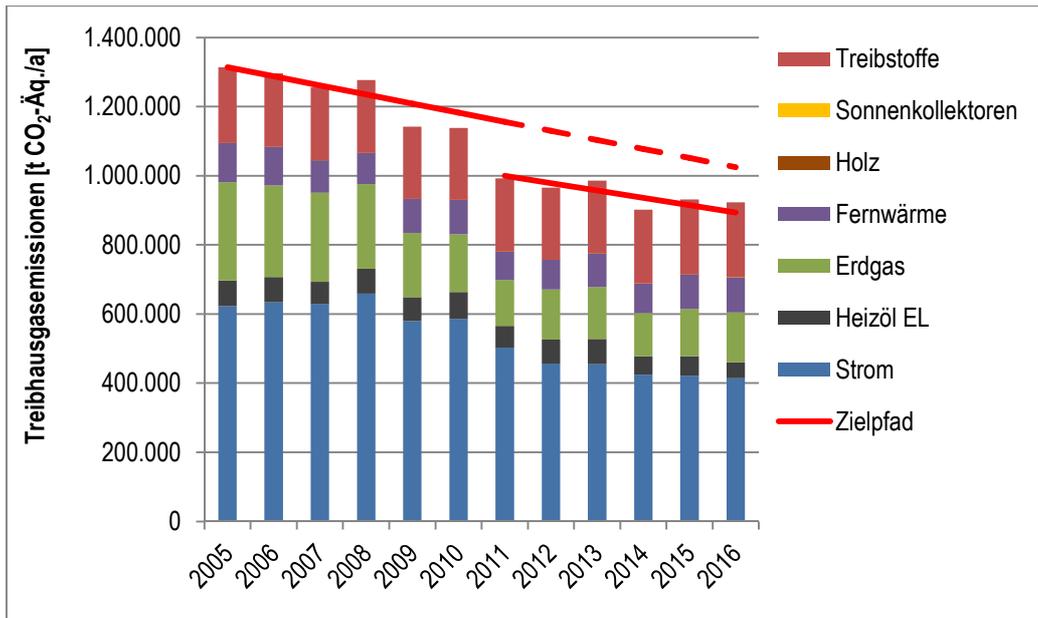


Abbildung 12: Treibhausgas-Gesamtemissionen (LCA) nach Energieträgern<sup>20</sup>

Die Kenngröße „Emissionen pro Kopf“, bezogen auf die Einwohnerzahl des jeweiligen Jahres (siehe Abbildung 13), ist für das Controlling der Klimaschutzziele noch informativer, da hier der – grundsätzlich verbrauchs- und emissionssteigernde – Effekt einer steigenden Einwohnerzahl bereits berücksichtigt wird. Außerdem erlaubt diese Darstellung einen einfachen Vergleich z. B. zwischen Städten, aber auch größeren regionalen Einheiten – soweit die Bilanzierungsmethodik übereinstimmt.

**Die Pro-Kopf-Emissionen gehen wegen der im Bilanzierungszeitraum steigenden Einwohnerzahl noch etwas stärker zurück als die absoluten Emissionen: Der Wert sinkt von 11,1 t/a in 2005 um 38 % auf 6,9 t/a in 2016 (bzw. um 15 % bezogen 8,1 t/a in 2011).**

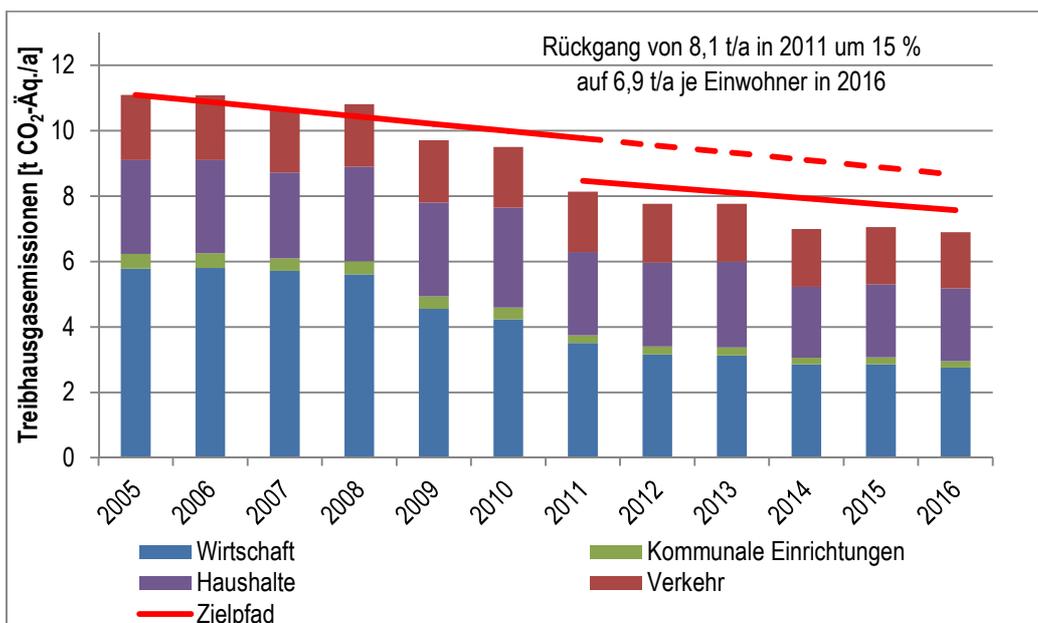


Abbildung 13: Treibhausgasemissionen pro Kopf Einwohner nach Sektoren

<sup>20</sup> Mit lokalem Strommix, nicht witterungsbereinigt

Wie Abbildung 13 zeigt, wird der Zielpfad bei Berücksichtigung der steigenden Einwohnerzahlen in Offenbach eingehalten bzw. sogar deutlich unterschritten. Allerdings ist der isolierte Bezug auf die Einwohnerzahl ähnlich irreführend wie die absoluten Werte, da die steigende Wohnbevölkerung im wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch der privaten Haushalte und indirekt auch das Verkehrsaufkommen, aber wenig über die Verhältnisse im Gewerbe aussagt. So ist die Zahl der Erwerbstätigen im verarbeitenden Gewerbe in Offenbach seit 2005 um 41 % zurückgegangen (auch noch nach 2011, vgl. auch Abbildung 1). Der Trend wurde durch einen Anstieg im (i. d. R. weniger energieintensiven) Dienstleistungssektor zwar kompensiert. Trotzdem stieg die Zahl der Beschäftigten insgesamt mit 4 % seit 2005 wesentlich weniger stark als die Einwohnerzahl mit 13 %. Für eine aussagekräftige Erfolgskontrolle der Klimaschutzpolitik sollten daher die Entwicklung sowohl der absoluten als auch die Einwohner-bezogenen Treibhausgasemissionen zugrunde gelegt werden. Auch die Tatsache, dass der bisherige Emissionsrückgang in Offenbach in nennenswertem Umfang auch auf den Anstieg der erneuerbaren Energien im deutschen Strommix außerhalb von Offenbach zurückzuführen ist sowie der deutlich unterdurchschnittliche Rückgang im Verkehrssektor zeigen, dass die Bemühungen nicht nachlassen dürfen.

### 3.4.1 Ergebnisse mit dem Klimaschutzplaner

Um eine Basis für die Entscheidung zu schaffen, mit welchem Bilanzierungstool die Stadt Offenbach künftig die Energiebilanzen fortschreibt, wurden die Ergebnisse der Verbrauchsanalyse auch in den „Klimaschutzplaner“ (KSP) eingegeben und die Berechnungsergebnisse mit denen aus ECO-Region verglichen.

Grundsätzlich sind beide Programme in weiten Teilen vergleichbar. Die Unterschiede betreffen in erster Linie die Benutzeroberfläche und die Bedienung, während die Berechnung bis auf wenige Details identisch ist. Insbesondere erfüllen beide die BSKO-Anforderungen. Die Endenergiebilanz stimmt daher auch für alle Sektoren und Energieträger überein<sup>21</sup>. Bei den Treibhausgasen ergeben sich geringfügige Differenzen bei der Fernwärme und beim Strom. Für die Fernwärme-Emissionen werden 4 % höhere Werte berechnet als in ECO-Region, da die Netzverluste pauschal mit 15 % vorgegeben werden, während ECO-Region die Eingabe des spezifischen Offenbacher Werts erlaubt<sup>22</sup>. Die Strom-Emissionen fallen im KSP je nach Jahr 1-6 % geringer aus, was vermutlich daran liegt, dass der Bahn-Stromverbrauch auch bei der lokalen Bilanzierung mit dem Deutschland-Mix bewertet werden, während ECO-Region hier keine Differenzierung vornimmt<sup>23</sup>.

Abschließend sollen die wichtigsten Unterschiede im Leistungsumfang der beiden Programme kurz beschrieben werden:

- Neben die Energie- und Treibhausgasbilanzierung ist in ECO-Region mit einer kostenpflichtigen Zusatzlizenz auch ein **Szenarienmodul** verfügbar. Im KSP war dies ursprünglich als Teil des normalen Leistungsumfangs geplant, wurde aber zurückgestellt. Das Modul befindet sich derzeit in der Testphase mit ausgewählten Kommunen.

---

<sup>21</sup> Im Klimaschutzplaner wurden die voreingestellten UBA-Daten für den Verkehrssektor wegen des vergleichsweise hohen Eingabeaufwands nicht an das Verkehrsmodell von Offenbach angepasst. Lediglich die Werte-Rückrechnung von 2010 bis 2005 wurde eingegeben.

<sup>22</sup> In ECO-Region sowie für die Berechnung des Fernwärme-Emissionsfaktors wurde der Literaturwert von 12 % aus der letzten Bilanzfortschreibung verwendet.

<sup>23</sup> Da die Deutsche Bahn über ein eigenes Stromnetz verfügt, wäre eigentlich der spezifische DB-Strommix die korrekteste Grundlage. In ECO-Region könnte ein dem KSP entsprechendes Ergebnis grundsätzlich aus einer Kombination zweier Bilanzen mit D-Mix (nur für Schienenverkehr) und lokalem Strommix (übrige Bereiche) erstellt werden.

- Der Klimaschutzplaner verfügt über ein **Benchmark**-Modul, das qualitative Bewertung verschiedener Handlungsfelder aus den Bereichen Klimapolitik, Energie, Verkehr, Abfallwirtschaft und Klimagerechtigkeit sowie den Vergleich mit anderen Kommunen erlaubt. Im Menu „Indikatoren“ werden außerdem quantitative Kennzahlen wie z. B. die Treibhausgasemissionen je Einwohner auf einer Skala von 1-10 bewertet<sup>24</sup>. Diese Darstellung entspricht teilweise dem „Ecospeed-Standardbericht“, der allerdings auch andere Kennzahlen enthält.
- Beide Programme können eine Exceltabelle erzeugen, mit der eine Standardbilanz für den Sustainable Energy and Climate Action Plan (**SECAP**) im Rahmen des Konvents der Bürgermeister (covenant of mayors) erstellt werden kann. ECO-Region kann darüber hinaus einen Standard-Export für den European Energy Award (**EEA**) generieren.
- Beide Programme stellen automatisch **statistische Daten** zur Einwohnerzahl<sup>25</sup> sowie zum Verkehr nach dem Territorialprinzip bereit. In ECO-Region kann diese Funktion als „Abo“ auf einzelne Jahre bzw. Bereiche beschränkt werden und umfasst auch die branchenweise Zahl der Erwerbstätigen, die im Klimaschutzplaner nur teilweise verfügbar ist (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gesamt und für das Verarbeitende Gewerbe). Dort sind dafür Hintergrunddaten z. B. zur Heizanlagenstruktur oder der Wohnfläche nach dem Zensus für alternative Eingabemöglichkeiten vorhanden (s. u.).
- Im KSP kann der Verbrauch für einzelne Teilbereiche außer per Direkteingabe von Primärdaten bei schlechterer Datenqualität auch auf Basis **alternativer Eingabemöglichkeiten** berechnet werden, z. B. der Wärmepumpenverbrauch auf Basis von Förderdaten des BAFA bzw. der unteren Wasserbehörde oder der Ölverbrauch mit Hilfe der Kesselzahlen nach Angabe der örtlichen Schornsteinfeger. Leider ist dabei kein direkter Vergleich der jeweiligen Ergebnisse möglich, sondern es wird automatisch die Eingabemöglichkeit mit der höchsten Datenqualität benutzt. Einige kommunale Basisdaten sind dazu bereits implementiert. So können z. B. die Ergebnisse des Zensus 2011 genutzt werden, um den Haushaltsverbrauch von Heizöl, Kohle oder Nahwärme abzuschätzen. Die Genauigkeit dürfte hier allerdings gering sein, da die 2011er Werte ohne Anpassung für alle Jahre verwendet werden.
- Während die Werte-Darstellung und -Eingabe in ECO-Region durchgängig tabellarisch mit gleichzeitiger Anzeige aller Jahre erfolgt, ist im KSP in der Regel eine Menuorientierte Eingabe erforderlich, bei der Jahr, Energieträger und Sektor für jede Eingabe eingestellt werden müssen. Lediglich für Teilbereiche ist der Import von Exceldateien (z. B. für die Ergebnisübernahme des stationären Verbrauchs aus ECO-Region) möglich. Die **Bedienungsfreundlichkeit** ist damit in ECO-Region, das in allen Menüpunkten über die **Import- und Exportmöglichkeit** von CVS- bzw. Exceldateien verfügt, deutlich höher.
- Keines der Programme stellt (nach Vorgabe des Ifeu) **Verkehrsdaten** vor 2010 zur Verfügung. Dazu muss ein Excel-Rückrechentool des Ifeu verwendet werden, dessen Ergebnisse dann manuell eingetragen werden müssen. In ECO-Region ist dies wegen der Excel-Import-Fähigkeit deutlich schneller möglich als im KSP. Dafür kann dort der Energieverbrauch der Linienbusse direkt eingegeben werden, während in ECO-Region eine jährliche Anpassung von Fahrleistungen und spezifischem Verbrauch erforderlich ist.
- ECO-Region stellt neben den Ifeu-Faktoren für die BSKO-gerechte Bilanzierung als Alternative auch **eigene Faktoren** (z. B. Emissionsfaktoren, spezifische Verbrauchsdaten

---

<sup>24</sup> Die beiden Module wurden auf Basis des „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ entwickelt, das nach einer Registrierung auf <http://benchmark-kommunaler-klimaschutz.de> kostenlos verfügbar ist.

<sup>25</sup> Auf Basis der Erstwohnsitze gemäß den Angaben der statistischen Landesämter. Für die Offenbacher Bilanz wurden die abweichenden Angaben der städtischen Meldestelle verwendet.

je km o. ä.) zur Verfügung, die manuell an lokale Verhältnisse angepasst werden können. Auch ist für den Verkehrsbereich das Umschalten auf das Verursacherprinzip (z. B. für den Flugverkehr) möglich. Die alternative Darstellung der „Startbilanz“ wird in der neuen Programmversion nicht mehr unterstützt.

- ECO-Region ermöglicht in Teilbereichen eine genauere Berechnung als der KSP: Für Kraftwerke kann nicht nur für Wärme ein nicht ins Netz eingespeister **Eigenverbrauch** berücksichtigt werden, sondern auch für Strom. Bei Fernwärme können die **Leitungsverluste** in einer plausiblen Bandbreite angepasst werden. **Fossile BHKW** können auch als reine Stromerzeuger behandelt werden, wenn nur die Stromeinspeisung bekannt ist, jedoch weder die Wärmenutzung noch der Brennstoffinput. Im KSP führt die Verwendung der Standardfaktoren zu einer Doppelzählung, da die Emissionen ja bereits beim Brennstoffverbrauch z. B. von Erdgas bilanziert wurden.
- Beide Programme ermöglichen eine **Witterungskorrektur** sowie die Unterscheidung zwischen dem **lokalen Strommix** und dem Deutschlandmix. Im KSP kann jedoch nur nachrichtlich ein Vergleich der Emissionen für den Stromverbrauch angezeigt werden und kein „Umschalten“ zwischen zwei kompletten Bilanzversionen erfolgen.
- Die **Ergebnisdarstellung** ist in ECO-Region wesentlich flexibler und kann für alle Teilbereiche in einer Kombination von Energieträgern und Sektoren ausgegeben und exportiert werden. Im KSP kann die Darstellung als Zeitreihe dagegen nur entweder nach Energieträgern oder Sektoren erfolgen. Eine kombinierte Darstellung ist nur für jeweils ein Jahr möglich. Dafür ist die Ausgabe zusätzlicher Informationen wie z. B. des modal split im Verkehr möglich.
- Für den KSP gibt es ein PDF-**Handbuch** mit Beschreibung der wichtigsten Funktionen. Die Online-Hilfe, insbesondere die Kommentare zu einzelnen Funktionen und Feldern, ist noch unvollständig. Die ausführliche Online-Hilfe von Eco-Region steht auch als PDF-Benutzerhandbuch zum Download zu Verfügung, bezieht sich allerdings auf die Version 2.3, die in weiten Teilen nicht dem aktuellen Stand entspricht. Insbesondere das Programm-Modul für die lokalen Anlagen fehlt darin vollständig.

### 3.5 Energie- und Treibhausgas-Bilanz kommunaler Gebäude

Entsprechend den bisherigen Bilanzen wurden auch die Energieverbräuche der kommunalen Gebäude für die Jahre 2014-2016 fortgeschrieben, soweit die Daten für alle Jahre durchgängig vorlagen. Dies umfasst die Gebäude, die durch die GBM Service GmbH Offenbach (GBM) verwaltet werden, darunter die Schulen und Kindertagesstätten, sowie die Wohngebäude der Gemeinnützigen Baugesellschaft Offenbach (GBO).

Das Gebäudemanagement der Stadt Offenbach unterhält zwei Systeme zum Gebäudemanagement: die überwiegenden Controllingaufgaben werden seit Anfang 2007 mit dem Facility-Management-Programm „**Planon**“ erledigt, das sehr flexibel in Eigenregie an spezielle Anforderungen oder Berichtsformate angepasst werden kann. Daneben wurde 2008 das Energiemanagement-Programm „**Ennovatis**“ angeschafft, mit dem die Energieverbrauchsdaten verwaltet werden. Das Programm ist hinsichtlich der Auswerteroutinen und Berichtsgenerierung – jedenfalls ohne externe Programmierung durch Ennovatis – fehlerträchtig und wenig flexibel.

Von den Hausmeistern werden monatlich die Zählerstände der Liegenschaften übermittelt und in Ennovatis eingegeben. Es existiert eine Übersichtsliste aller Objekte, mit der die vollständige Übermittlung der Zählerstände kontrolliert wird. GBM plant ab 2019 eine konsequente Digitalisierung, die u. a. die Ausstattung der Hausmeister mit Tablet-PCs umfassen soll, so dass Zählerstände dann elektronisch übermittelt und automatisch in Planon übernommen werden könnten. Dazu erscheint ein kompletter Transfer des Energiemanagements in Planon sinnvoll, das

anscheinend alle Funktionen von Ennovatis ebenfalls leisten kann – und zwar wesentlich flexibler und unter Nutzung von Synergieeffekten (z. B. durch Abgleich mit Sekundärnutzungen wie VHS-Kursen in Schulen o. ä.). Das betrifft auch die Witterungsbereinigung, die einfach auf Basis eigener Temperaturmesswerte auf dem Dach des SOH-Gebäudes programmiert werden könnte.

**Die Aufgabenbeschreibung des einzustellenden Energiemanagers sollte in enger Absprache mit Amt 33 erfolgen, damit konkrete Wünsche zu Controllingaufgaben bzw. regelmäßigen Berichten konkret berücksichtigt werden können.** Dazu könnte neben der Schaffung einer Basis für die schnelle und fehlerfreie Datengenerierung zur Fortschreibung der Energie- und Treibhausgas-Bilanz der kommunalen Gebäude z. B. auch eine Kosten-Nutzen-Analyse (Personalkosten vs. eingesparte Energiekosten) gehören, wie sie in der Stadt Frankfurt/Main seit Jahren erfolgreich praktiziert wird.

Die Energiedaten für die folgende Auswertung wurden von GBM für die Jahre 2011 bis 2016 nach einheitlichem Schema zur Verfügung gestellt, wobei einzelne Unstimmigkeiten aus der Bilanzfortschreibung 2011-2013 beseitigt und insbesondere die Angaben zur Nutzfläche nochmals geprüft und vereinheitlicht wurden. Verbrauchsdaten liegen i. d. R. nur für gesamte Liegenschaften und nicht für Einzelgebäude vor, so dass – von Ausnahmen abgesehen – keine Aussagen zu einzelnen Gebäuden innerhalb einer Liegenschaft wie z. B. einer Schule mit Unterrichts- und Verwaltungsgebäude, Turnhalle etc. gemacht werden können.

Von den durch die GBO betreuten Wohnobjekten konnten nur diejenigen Liegenschaften für den vorliegenden Bericht herangezogen werden, die ein zentrales Heizsystem besitzen. 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.

### Energieverbrauchskennwerte

Um den energetischen Standard der Liegenschaften beurteilen zu können, wurden für jedes Objekt auf die Nutzfläche bezogene Energiekennwerte für Heizenergie<sup>26</sup> und (sofern möglich) Strom berechnet. 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<sup>27</sup>, um außentemperaturabhängige Schwankungen im Verbrauch herauszurechnen und somit eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

### Treibhausgas-Emissionen

Wie auch in der Gesamt-Bilanz werden die jährlichen Treibhausgas-Emissionen der städtischen Gebäude über die Multiplikation des Gesamtenergieverbrauchs der einzelnen Energieträger mit den in ECO-Region verwendeten lokalen Emissionsfaktoren berechnet<sup>28</sup>. Im Gegensatz zum Energiekennwert spiegelt sich im Wert für die Treibhausgas-Emissionen der gesamte Energieverbrauch, unabhängig von der Art der Verwendung wieder. Er wird als absolute, nicht auf die

---

<sup>26</sup> Die Erdgasverbräuche wurden dazu, den allgemeinen Konventionen folgend, auf den (unteren) Heizwert umgerechnet. Im Vergleich zu den Auswertungen der letzten Fortschreibungen, in denen die auf den Brennwert bezogenen Abrechnungsdaten unverändert übernommen wurden, führt dies zu Abweichungen in den Werten.

<sup>27</sup> Dazu wurde die Methodik der letzten Fortschreibung beibehalten, die hinsichtlich der in ECO-Region bzw. Klimaschutzplaner verwendeten Korrekturfaktoren abweichen können, wodurch geringfügige Ergebnisunterschiede möglich sind.

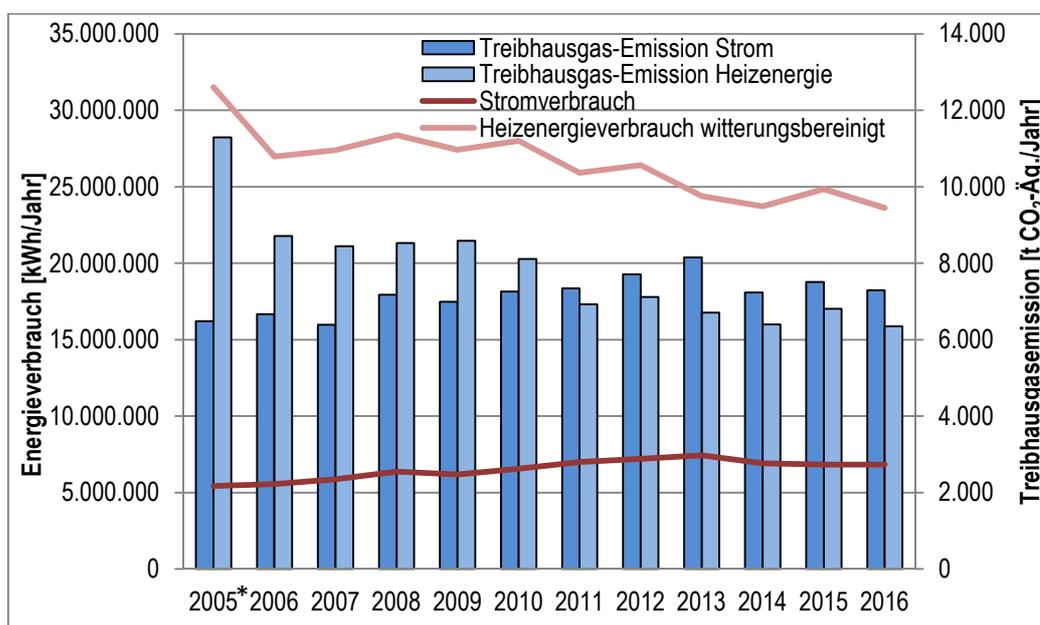
<sup>28</sup> Durch die in Kapitel 2.1 erläuterte Anpassung an den BSKO-Standard kommt es hier zu Unterschieden im Vergleich zur Fortschreibung 2011-2013.

Fläche umgelegte Größe dargestellt. Bei den Wohnobjekten der GBO gilt dies eingeschränkt, da der Stromverbrauch der Mieter nicht bekannt ist (s.o.).

### Treibhausgas-Bilanz kommunaler Gebäude der Stadt Offenbach

Für die Treibhausgas-Bilanz wurden alle kommunalen Gebäude berücksichtigt, für die durchgängige Verbrauchsdaten für 2005 - 2016 vorlagen<sup>29</sup>. Nicht enthalten in dieser Zusammenfassung sind die Wohngebäude der GBO. Alle Heizenergieverbräuche wurden witterungsbereinigt.

Abbildung 14 umfasst die Gesamtverbräuche an Strom und Heizenergie sowie die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen. Die Emissionen insgesamt (Strom und Heizenergie) sind von 2005 -2016 um ein knapp Viertel gesunken. Als Ursache dafür ist der stark gesunkene Heizenergieverbrauch und die Umstellung der Heizung (Ersatz von Elektroheizungen, Installation von Pelletkesseln) zu nennen. Von 2013 bis 2016 konnte der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch insgesamt noch einmal um 3 % reduziert werden.

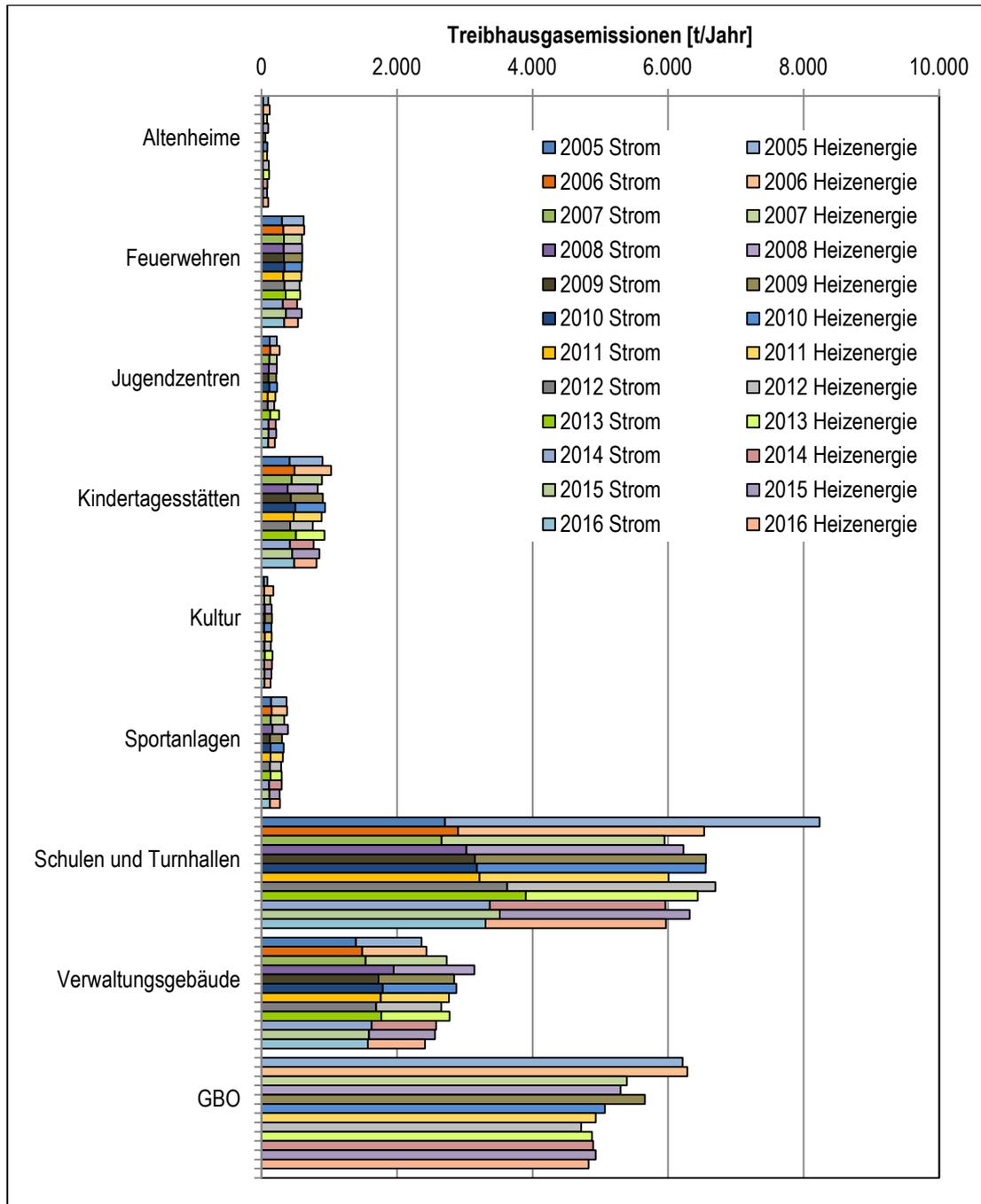


**Abbildung 14: Gesamtenergieverbrauch und Treibhausgas-Emission der GBM-Liegenschaften (\* 2005 ohne Stadthaus)**

Der Stromverbrauch ist seit 2005 insgesamt um etwa ein Viertel gestiegen. Dies unterstreicht die bereits in der letzten Bilanzfortschreibung festgestellte dringende Notwendigkeit von Stromsparmaßnahmen, auch wenn der Anstieg in den letzten drei Jahren umgekehrt werden konnte: zwischen 2013 und 2016 sank der Stromverbrauch insgesamt um 8 %. Dem stehen allerdings 30 der ausgewerteten 73 Liegenschaften gegenüber, in denen der Stromverbrauch weiterhin angestiegen ist. Ob bzw. in welchem Umfang dies auch an gestiegenen Nutzungszeiten (z. B. Ganztagsunterricht an Schulen) oder technischen Anforderungen (PC-Ausstattung; Mensa o. ä.) liegt, sollte objektweise genau geprüft werden.

In der folgenden Grafik sind die Emissionen nach Gebäudearten aufgeschlüsselt. Hier sind die Wohngebäude der GBO zum Vergleich enthalten; bei den Wohngebäuden aber nur die Emission für den Heizenergieverbrauch, da die Stromverbrauchswerte nicht vorlagen.

<sup>29</sup> Das Stadthaus wurde wegen seiner großen Bedeutung trotz fehlender Verbrauchsdaten für 2005 in der Auswertung berücksichtigt



**Abbildung 15: Treibhausgas-Emission der GBM-Liegenschaften und kommunalen Gebäude der Stadt Offenbach und gruppiert nach Gebäudearten, zum Vergleich die Wohngebäude der GBO**

Vermutlich noch vor den Wohngebäuden der GBO (fehlender Stromverbrauch) haben die Schulen als Gebäudeart die insgesamt höchsten Treibhausgas-Emissionen (2016 rund 8.800 t), gefolgt von den Verwaltungsgebäuden mit rund 2.400 t. Davon entfallen mit 1.670 t fast 70 % allein auf das Rathaus, das damit mit Abstand die Liegenschaft mit den höchsten Treibhausgasemissionen darstellt. Der Stromverbrauch ist dort seit 2013 konstant geblieben, der Heizenergieverbrauch ist witterungsbereinigt um fast 20 % zurückgegangen. Die restlichen Gebäudearten wie Kitas, Altenheime, Feuerwehren, Friedhöfe, usw. haben nur einen relativ kleinen Anteil an der gesamten Emission der kommunalen Gebäude (ohne GBO) von 13.500 t in 2016. Die Emissionen der auswertbaren Gebäude ging in den letzten drei Jahren witterungsbereinigt um 8 % zurück.

Schulen

Die Schulen haben von den kommunalen Gebäuden den höchsten Anteil an der Treibhausgas-Emission und den Heizenergie- und Stromverbräuchen.

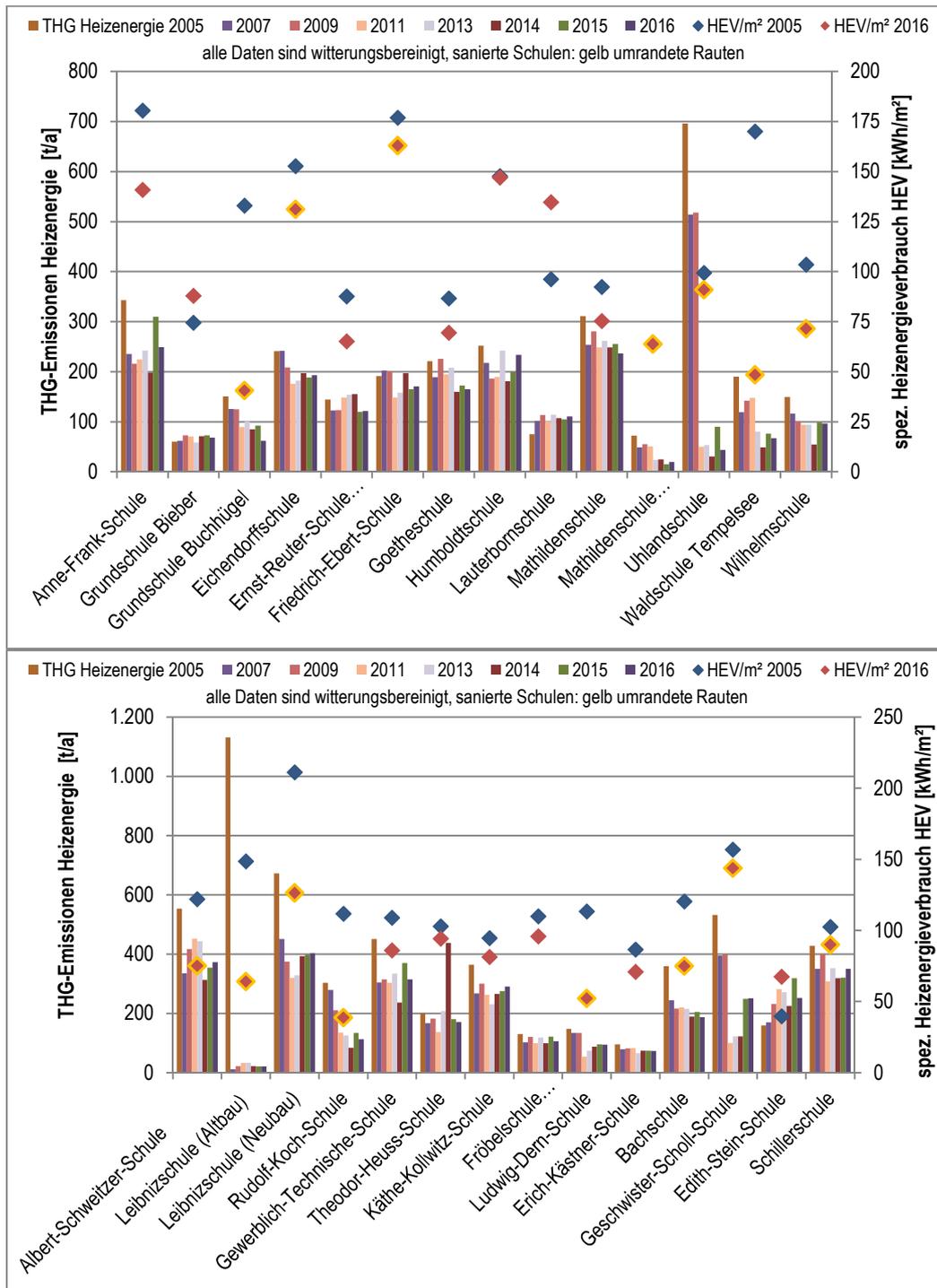


Abbildung 16: Treibhausgas-Emission (Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Schulen<sup>30</sup>

Die obigen Grafiken zeigen die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen von 2005 bis 2016 sowie (als Rauten dargestellt mit Ablesung der Zahlenwerte auf der rechten Skala) die witterungsbereinigten Heizenergiekennwerte der einzelnen Schulen im Vergleich.

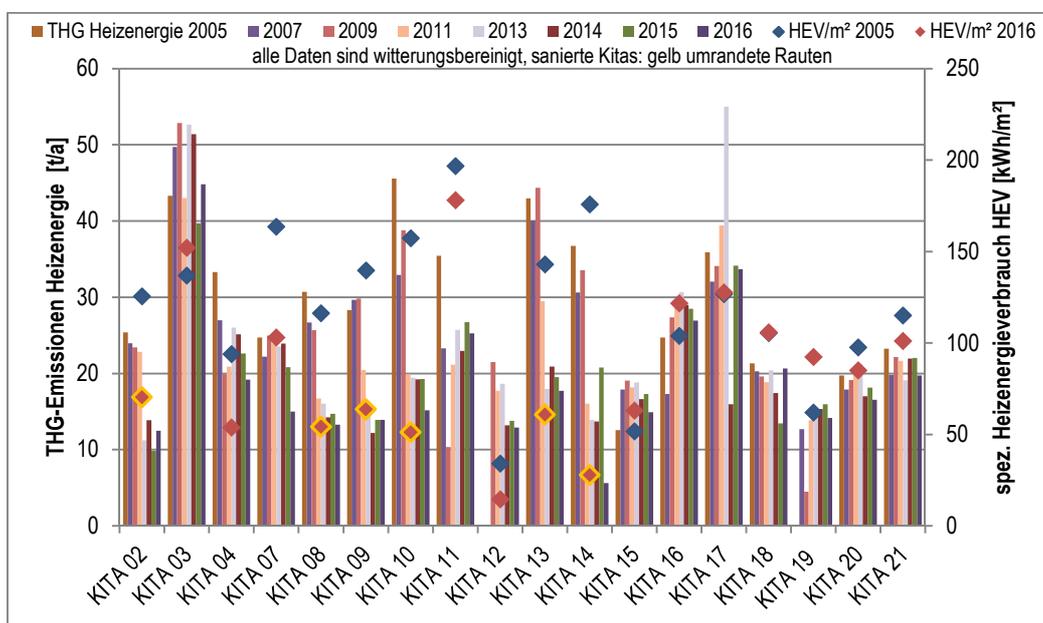
<sup>30</sup> Zur besseren Lesbarkeit ist vor 2013 nur jedes zweite Jahr dargestellt

Seit 2013 wurden keine Schulen energetisch saniert, aber an der Grundschule Bieber in Waldhof wurde das bestehende Gebäude abgerissen und durch einen Neubau ersetzt<sup>31</sup>. Trotz verdoppelter Nutzfläche wurde dadurch der Heizenergieverbrauch um ein Drittel verringert, der spezifische Verbrauch beträgt jetzt 34 kWh/m<sup>2</sup>a. Insgesamt blieb der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch aller Schulen in den letzten drei Jahren nahezu unverändert und der Stromverbrauch konnte – erstmals seit 2010 – um 8 % gesenkt werden. Die Emissionen der Schulen gingen insgesamt um 6 % zurück.

Auch wenn der seit Jahren steigende Trend beim Stromverbrauch seit 2013 gebrochen werden konnte, sollte diesem Bereich aus ökonomischen und ökologischen Gründen weiterhin hohe Priorität zukommen. Wichtige Maßnahmen könnten dabei die Verwendung von energieeffizienter Beleuchtung und IT-Technik einschließlich der Reduzierung von Standbyverlusten (unnötig durchlaufende PC's bzw. Server) sein. Aus dem Kreis der 13 Schulen mit nach wie vor steigendem Stromverbrauch sollten exemplarische Objekte (z. B. Mathildenschule mit über 400.000 kWh/a und 20% Verbrauchssteigerung zwischen 2013 und 2016) ausgewählt werden, in denen die genauen Ursachen und mögliche Abhilfemaßnahmen durch Stromspargutachten näher untersucht werden.

### Kindertagesstätten

Die städtischen Kitas tragen nur zu einem relativ kleinen Teil zum Energieverbrauch und den daraus resultierenden Emissionen in Offenbach bei, haben aber eine nicht zu unterschätzende Vorbildfunktion. Die Heizenergieverbräuche sind seit 2005 deutlich zurückgegangen und konnten in den letzten drei Jahren erneut um 18 % gesenkt werden. Der Stromverbrauch ist seit 2013 dagegen lediglich um 3 % zurückgegangen, im Vergleich zu 2005 liegt er um 17 % höher. In der folgenden Grafik werden die Heizenergiekennwerte sowie die Treibhausgas-Emissionen der einzelnen Kitas aufgezeigt.



**Abbildung 17: Treibhausgas-Emission (Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Kindertagesstätten<sup>32</sup>**

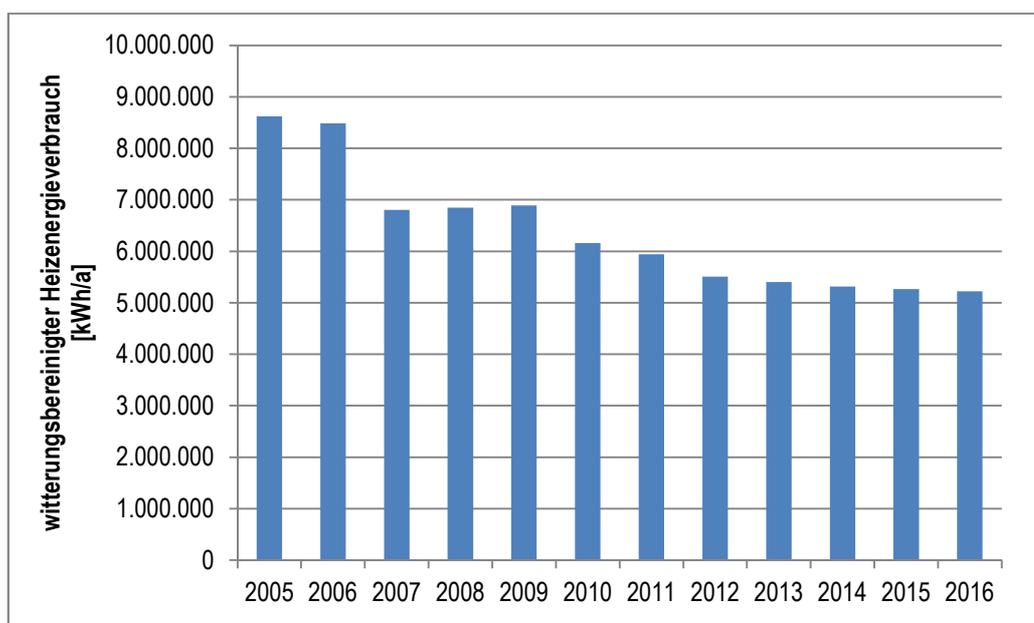
<sup>31</sup> Wegen teilweise fehlender Daten ist die Außenstelle Waldhof der Grundschule Bieber in den Abbildungen nicht enthalten.

<sup>32</sup> Zur besseren Lesbarkeit ist vor 2013 nur jedes zweite Jahr dargestellt. Wegen fehlender Daten für 2005 ist als Referenzwert für den spezifischen Heizenergieverbrauch bei Kita 12 der 2008er Wert angegeben, bei Kita 19 der 2006er Wert.

Der anzustrebende Heizenergie-Kennwert von  $<100 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  wurde im Jahr 2016 von zehn Kitas erreicht, 2010 waren es lediglich acht. Die Zahl der Kitas mit einem überdurchschnittlich hohen Heizenergiekennwert von  $>150 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  hat sich seit 2013 auf zwei Kitas halbiert (Kita 3 und Kita 17). Hier sollten Einsparmöglichkeiten und ein möglicher Sanierungsbedarf überprüft werden.

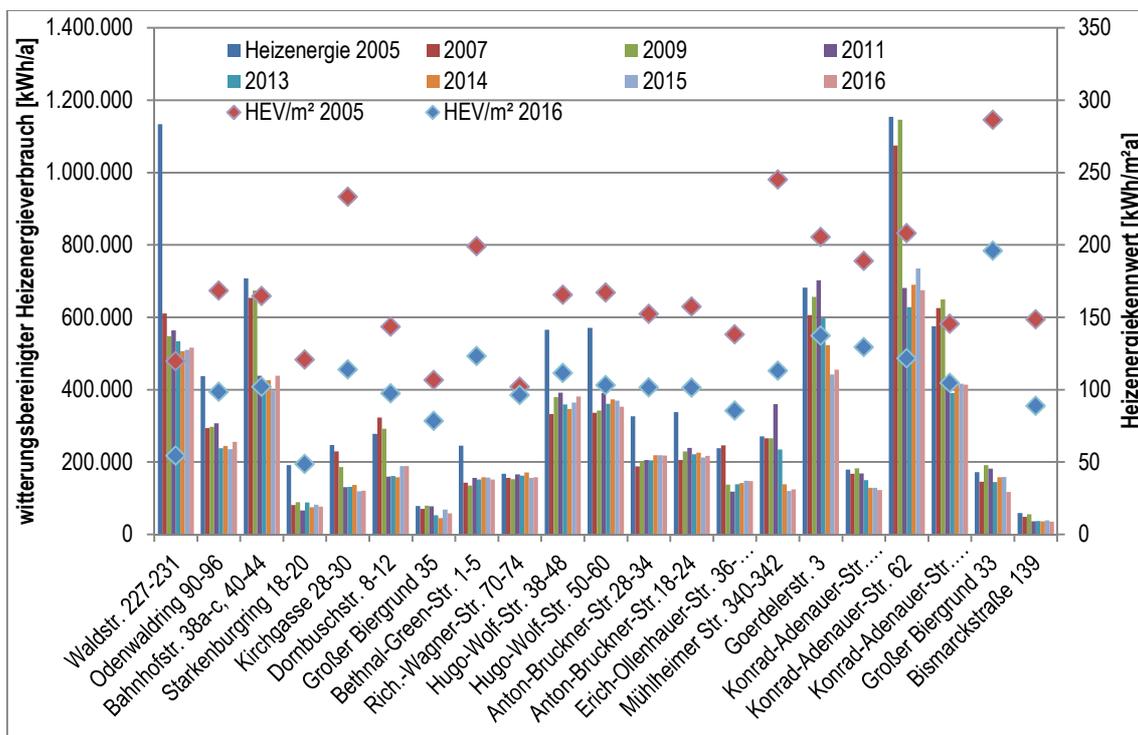
### Wohngebäude der GBO

Von den Wohngebäuden der GBO lagen für 65 Gebäude Verbrauchsdaten über den kompletten Zeitraum von 2005 bis 2016 vor. Die Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs dieser Gebäude ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Insgesamt ist der Verbrauch im kompletten Zeitraum um 17 % zurückgegangen, wobei sich die Entwicklung in den letzten Jahren deutlich verlangsamt hat und seit 2011 mehr oder weniger stagniert. Von 2013 bis 2016 war nur noch ein Rückgang von unter 1 % zu verzeichnen, was vor dem Hintergrund zufälliger Schwankungen und der Ungenauigkeit bei der Witterungsbereinigung nicht als echter Trend gewertet werden kann. Zusammen kommen die ausgewerteten Objekte der GBO im Jahr 2016 auf einen witterungsbereinigten Wärmeverbrauch von 17,7 Millionen kWh/Jahr gegenüber 17,8 Millionen kWh/Jahr in 2013.



**Abbildung 18: Entwicklung des Heizenergieverbrauchs der GBO-Liegenschaften 2005 – 2016**

Der Erfolg der in den letzten drei Jahren durchgeführten energetische Sanierungen (vgl. Kapitel 5.1 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) konnte anhand der Verbrauchsdaten leider nicht verifiziert werden, da für die sanierten Objekte keine Energieverbräuche zur Verfügung standen (Diese sind daher auch nicht in Abb. 18 enthalten). In Abbildung 19 sind alle Gebäude dargestellt, deren Heizenergieverbrauch im Vergleich zum Mittelwert der Jahre 2005-2007 um mehr als 15 % zurückgegangen ist.



**Abbildung 19: Heizenergieverbrauch und Heizenergiekennwerte (HEV) ausgewählter GBO-Liegenschaften<sup>33</sup>**

Je nach Baualter sind bereits Heizenergiekennwerte von über 150 kWh/m<sup>2</sup>Jahr im Wohngebäudebereich ein Indiz für Handlungsbedarf. Eine energetische Sanierung sollte einen Heizenergiekennwert von <100 kWh/m<sup>2</sup>a zur Folge haben. **Dringender Handlungsbedarf besteht bei den Liegenschaften**

- Leibnizstr. 4+6 220 kWh/m<sup>2</sup>a und
- Großer Biergrund 33 241 kWh/m<sup>2</sup>a,

die nach wie vor Heizenergiekennwerte (Mittelwert der Jahre 2013-2016) von über 200 kWh/m<sup>2</sup>a aufweisen. Hier sollte eine energetische Sanierung in den nächsten Jahren durchgeführt werden. Die Wirksamkeit solcher Maßnahmen belegt das Gebäude in der Mühlheimer Str. 340-342, das 2013 saniert wurde und dessen Verbrauch von durchschnittlich 230 auf 116 kWh/m<sup>2</sup>a halbiert werden konnte.

<sup>33</sup> Zur besseren Lesbarkeit ist vor 2013 nur jedes zweite Jahr dargestellt

## 4 FAZIT

Das CO<sub>2</sub>-Minderungsziel wurde im Bilanzierungszeitraum 2005-2016 erreicht. **Die Emissionen haben sich um 30% absolut (von 1.313.717 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr auf 923.117 t/a), die pro-Kopf-Emissionen aufgrund der gestiegenen Einwohnerzahl um 38% reduziert (von 11,1 t/a auf 6,9 t/a je Einwohner).**

Der Rückgang ab 2009 liegt jedoch überwiegend am Auslaufen der Chemieproduktion im Industriepark, so dass das Jahr 2005 als Referenzjahr wenig geeignet ist<sup>34</sup>, um die Entwicklung der letzten sechs Jahre zu bewerten. Seit 2011, dem ersten Jahr nach der kompletten Schließung der chemischen Produktionsanlagen im Industriepark, sind die Emissionen nur noch um 7 % zurückgegangen. Für eine aussagekräftigere Bewertung der letzten Jahre bietet es sich an, die Emissionen dieser inzwischen stillgelegten Produktionsanlagen näherungsweise aus der Bilanz herauszurechnen. Bei dieser Betrachtung wird der **Zielpfad ab 2015 knapp verfehlt**.

Eine Entwicklung hin zu mehr Energieeffizienz ist bis 2016 nur in Teilsegmenten zu erkennen:

- Im Bereich der privaten Haushalte ist der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch im Vergleich zu 2005 um 2 % zurückgegangen, der Prozess-Stromverbrauch um 6 %. **Aufgrund des Anstiegs der Einwohnerzahl und der Wohnfläche im gleichen Zeitraum entspricht dies jedoch einem Rückgang des spezifischen Gesamtverbrauchs von 2005 bis 2016 um etwa 13 % (je Einwohner) bzw. 9 % (je m<sup>2</sup> Wohnfläche)<sup>35</sup>.**
- Der Energieverbrauch der Wirtschaft (Industrie und GHD) ist – ohne den Einfluss der Betriebsstillegungen im Industriepark – seit 2012 um 2 % gesunken.
- Bei den städtischen Gebäuden machen sich die durchgeführten Sanierungen deutlich in einem sinkenden Heizenergieverbrauch bemerkbar. Auch der Stromverbrauch sinkt – nach zwischenzeitlichem Anstieg – seit 2013, liegt aber immerhin noch rund ein Viertel über dem Wert von 2005. Erfolge zeichnen sich durch den Einsatz der LED-Technologie bei der Straßenbeleuchtung ab, deren Stromverbrauch seit 2010 um 30 % gesunken ist.

Der seit 2013 von 40 % auf 46 % gestiegene Anteil des Stromverbrauchs aus lokalen Anlagen wirkt sich - anders als in vielen anderen Kommunen - negativ auf die Emissionsbilanz aus. Dies ist durch den schlechten lokalen Emissionsfaktor der beiden EVO-Heizkraftwerke bedingt, was auch durch den Zuwachs der Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien nicht kompensiert werden konnte. Eine Änderung der Zusammensetzung der in den Kraftwerken verwendeten Brennstoffe ist zwingend für einen Erfolg in der Zukunft. Der gemittelte lokale Stromfaktor betrug im Jahr 2016 1163 g CO<sub>2</sub>-Äq./kWh im Vergleich zu 600 g CO<sub>2</sub>-Äq./kWh im Bundesmix.

**Die kommunale Klimaschutzpolitik muss zur Einhaltung des CO<sub>2</sub>-Minderungsziels dringende Maßnahmen zur Dekarbonisierung und Optimierung der Wirkungsgrade ergreifen.**

Der Anteil der erneuerbaren Energien im Stadtgebiet ist so gering, dass diese trotz deutlichem Zuwachs bei den Holzheizungen (seit 2005 auf 220 %), Solarkollektoren (700 %) und Photovoltaikanlagen (Anstieg auf das 100fache bzw. das 2,9fache seit 2010) noch keinen nennenswerten Einfluss auf die gesamtstädtischen Emissionen haben.

Die verkehrsbedingten Emissionen stagnieren insgesamt und sind hauptsächlich auf den motorisierten Individualverkehr (MIV) und den Straßengüterverkehr zurück zu führen. Bei keiner Verkehrskategorie sind in den letzten zehn Jahren deutliche Trends zu erkennen, die über zufällige jährliche Schwankungen hinausgehen. Hier müssen in Offenbach aufgrund des zu erwar-

<sup>34</sup> Vgl. auch S. 16

<sup>35</sup> Ohne Witterungsbereinigung beträgt der Rückgang des spezifischen, auf die Einwohner bezogenen Gesamtenergieverbrauchs von 2005 bis 2016 14 %.

tenden Anstiegs des Verkehrsaufkommens infolge der Bevölkerungszunahme - zwischenzeitlich hat Offenbach rund 136.000 EinwohnerInnen, was deutlich über früheren Prognosen liegt – sowie der wachsenden Mobilitätsanforderungen erhebliche Herausforderungen gemeistert werden. Die Verkehrsmengen im Individual- und Straßengüterverkehr stoßen zunehmend an Grenzen oder führen bereits darüber hinaus. Die mit der CO<sub>2</sub>-Minderung einhergehenden, korrespondierenden Maßnahmen aus der Luftreinhaltungs- und der Lärminderungsplanung werden einen positiven Beitrag zur Erreichung der Ziele leisten können, sofern diese konsequent umgesetzt werden. Maßnahmen zur Reduzierung des emissionsreichen Individualverkehrs, wie der Ausbau der Elektromobilität und das Durchfahrtsverbot für Schwerlastverkehre sowie die Geschwindigkeitsreduzierungen auf Hauptverkehrsstraßen nützen allen.

**Nicht zuletzt vor dem Hintergrund des Pariser Abkommens gilt es, die auf der Basis des Handlungskatalogs des Integrierten Klimaschutzkonzepts (IKSK) eingeleiteten Maßnahmen (vgl. dazu die Übersicht im Anhang) konsequent fortzuführen und weiter auszubauen. Dies gilt in besonderem Maße für den städtischen Einflussbereich, u.a. für die Entscheidungen bezüglich der Entwicklung von Wohn- und Gewerbegebieten.**

Richtungsweisend ist auch die Verknüpfung mit den Maßnahmen aus der Klimaanpassungsstrategie. Dies ist hilfreich, weil sich so Synergieeffekte nutzen lassen. Eine Sanierung von Gebäuden muss z.B. nur einmal durchgeführt und finanziert werden, wenn Hitze- und Wärmeschutz von vorneherein in Kombination eingeplant werden. Der Erfolg führt zu einer besseren Lebensqualität für die BewohnerInnen der Stadt bei gleichzeitiger Reduzierung des Energieverbrauchs – im Winter wie im Sommer.

Die **nächsten Schritte** im Klimaschutz der Stadt Offenbach sollen sich schwerpunktmäßig auf folgende Bereiche beziehen:

- **Energetische Sanierung der stadteigenen Liegenschaften mit besonderer Konzentration auf die Minderung des seit 2005 deutlich gestiegenen Stromverbrauches,**
- **Optimierung des Energiemanagements städtischer Gebäude, auch hinsichtlich des Stromverbrauchs im Bestand,**
- **Optimierung der Strom- und Wärmeerzeugung in den EVO-Kraftwerken, Veränderungen im Energiemix**
- **Stärkung des Ausbaues der erneuerbaren Energien durch Aktivierung weiterer Dachflächen städtischer Gebäude für die Solarstromerzeugung,**
- **Festsetzung energiepolitischer Leitlinien mit Vorgabe eines ambitionierten Energiestandards für eine energieeffiziente Stadtentwicklung.**
- **Im Bereich der privaten Haushalte muss die Stadt Offenbach z.B. durch kontinuierliche Informations- und Beratungsangebote (z.B. Fortsetzung der Haus-zu-Haus-Beratung, Erweiterung der Beratungsthemen, Mobilitätsberatung etc.) ihre Arbeit intensivieren um sowohl eine Steigerung bei den energetischen Sanierungen zu erreichen als auch die Nutzung erneuerbarer Energien voranzubringen.**
- **Im Mobilitätsbereich sind Maßnahmen zur Verkehrsreduzierung und Verkehrsvermeidung zwingend. Die „Mobilitätswende“ muss an der Spitze der Agenda stehen. Dazu gehört der Ausbau des Verkehrsmanagements, die Mobilitätsberatung, das Angebot alternativer Mobilitätsangebote, die Förderung des Rad- und Fußgängerverkehrs, der Ausbau des ÖPNV-Angebots, emissionsarme Fahrzeuge bzw. Car-Sharing im Stadtkonzern, alternative Logistikangebote und die weitere Förderung der Elektromobilität.**

## 5 DURCHGEFÜHRTE UMWELT- UND KLIMASCHUTZMAßNAHMEN

### Gesamtdarstellung

In der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2005/2006 wurden erstmalig gebündelt Klimaschutzmaßnahmen aufgeführt, die innerhalb der Stadtverwaltung und des Stadtkonzern Offenbach durchgeführt wurden. In dem vorliegenden Bericht werden diese fortgeschrieben und die klimaschutzrelevanten Maßnahmen nach Handlungsfeldern im Zeitraum 2013 bis 2016 dargestellt.

Dabei werden Maßnahmen der folgenden Akteure berichtet:

- Amt 33: Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz
- Amt 37: Feuerwehr
- Amt 60: Amt für Stadtplanung, Verkehrs- und Baumanagement
- GBO: Gemeinnützige Baugesellschaft Offenbach mbH
- ESO: Offenbacher Dienstleistungsgesellschaft mbH
- OPG: Offenbacher Projektentwicklungsgesellschaft mbH
- OVB: Offenbacher Verkehrs-Betriebe GmbH
- SOH: Stadtwerke Offenbach Holding GmbH

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

- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
- Handlungsfeld Mobilität
- Sanierungsmaßnahmen an städtischen Gebäuden in Offenbach
- Maßnahmen im gemeinnützigen Wohnungsbestand Offenbach der GBO
- Maßnahmen in der Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit

## 5.1 Überblick über durchgeführte Maßnahmen nach Themenfeldern

**Tabelle 5-1: Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz**

| Akteur | Jahr      | Projekt  | Maßnahme   | Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparung   | Kosten |
|--------|-----------|--|--|--|--------|
| Amt 60 | 2014-2016 | Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik in den Stadtteilen Bieber-Waldhof, Rosenhöhe, Tempelsee | umgerüstete Beleuchtungsanlagen:<br>2014: 452 Leuchtstellen<br>2015: 652 Leuchtstellen<br>2016: 393 Leuchtstellen<br>Hierbei wurden vornehmlich die noch bestehenden HQL-Leuchten umgerüstet.<br>Anlagen insgesamt:<br>2014: 12.836 Leuchtstellen<br>6.102.153 kWh/a<br>2015: 13.054 Leuchtstellen<br>5.533.269 kWh/a<br>2016: 13.168 Leuchtstellen<br>5.176.164 kWh/a | Erwartete Einsparung durch neu umgerüstete Anlagen:<br>2014: 398.345 kWh<br>2015: 210.400 kWh<br>2016: 152.600 kWh               |        |
| Amt 60 | 2014-2016 | Umrüstung von Lichtsignalanlagen (Ampeln) auf LED-Technik  | Mit Stand 01.01.2017 sind von den 137 Anlagen 13 noch nicht auf LED umgerüstet (Hinweis: in 2016 wurde eine Anlage im Okt demontiert).   | Verbrauch der 138 Lichtsignalanlagen in den Jahren 2014 bis 2016:<br>2014: 423.000 kWh<br>2015: 396.000 kWh<br>2016: 389.000 kWh |        |

**Tabelle 5-2: Handlungsfeld Mobilität**

| Akteur | Zeit      | Projekt und Maßnahme  | Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparung / Kosten<br>*) Bei der Ermittlung der CO <sub>2</sub> -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wird die Nutzung von Ökostrom unterstellt |
|--------|-----------|---|--|
| SOH    | 2014-2016 | Förderprojekt „eMIO – Elektromobilität in Offenbach“; Einsatz von 40 Elektrofahrzeugen im Stadtgebiet                                       | 62 t CO <sub>2</sub> pro Jahr *)   |
| SOH    | 2014-2016 | Betrieb einer Schnellladeinfrastruktur bei der SOH, Senefelderstraße 162, 63069 Offenbach (Betrachtungszeitraum 01.01.2014-31.12.2016)      | 3,9 t CO <sub>2</sub> pro Jahr *)  |
| SOH    | 2014-2016 | Betrieb einer Schnellladeinfrastruktur bei der SOH, Hebestraße 14, 63065 Offenbach (Betrachtungszeitraum 01.06.2016-31.12.2016)             | 10,8 t CO <sub>2</sub> pro Jahr *)   |
| OVB    | 2014-2016 | Betrieb einer eMobil-Station (Verleih von Pedelecs und Elektrofahrzeugen) E-PKW 2014-2016: ca. 38.211 km, Pedelecs 2014-2016: ca. 27.768 km | 7,2 t CO <sub>2</sub> pro Jahr (nur PKW) *)  |
| OVB    | 2016      | Probephase Einsatz eines Elektrobusses, Typ VDL, einwöchige Testphase im OVB-Betrieb  | 483 kg CO <sub>2</sub> *)  |
| OVB    | 2014-2016 | Einsatz eines Mitsubishi MEV als Kurzstreckenfahrzeug   | 2 t CO <sub>2</sub> pro Jahr *)  |
| GBO    | 2014-2016 | Einsatz zweier Mitsubishi MEV als Elektro-Kurierfahrzeuge im Stadtgebiet  | 5 t CO <sub>2</sub> pro Jahr *)  |

## Durchgeführte Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen

| Akteur   | Zeit        | Projekt und Maßnahme   | Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparung / Kosten<br>*) Bei der Ermittlung der CO <sub>2</sub> -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wie die Nutzung von Ökostrom unterstellt |
|----------|-------------|--|---|
| ESO      | 2014-2016   | Einsatz eines Hybrid-Müllsammelfahrzeugs<br>30% Kraftstoffeinsparung im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen  | 7 t CO <sub>2</sub> pro Jahr *)   |
| ESO      | 2016        | Einsatz einer Elektro-Kehmaschine Typ „Glutton“ in der Innenstadt von Offenbach  | 3 t CO <sub>2</sub> *)  |
| ESO      | 2016        | Einsatz 22 moderner Elektro-Blasgeräte, -Heckenscheren, -Sägen   | 1 t CO <sub>2</sub> *)  |
| SOH      | 2014 - 2016 | Projektleitstelle:<br>Fachveranstaltungen zu den Themen Elektromobilität, Ladeinfrastruktur für Multiplikatoren, Fachpublikum, Entscheider, Politik<br>Teilnahme an Messen und Veranstaltungen bspw. Klassikstadt Frankfurt, Hannover Messe, Hessentag, Landeskonferenz der hessischen Wirtschaftsunioren, etc. (Projektleitstelle „Allianz Elektromobilität“ oder mit eMobil)<br>Fachartikel bzw. redaktionelle Anzeigen in Fachmedien<br>Publikationen mit den entsprechenden Projektständen aller Partner der Allianz Elektromobilität (überregional)<br>Organisation von Workshops zu verschiedensten Elektromobilitätsthemen<br>Erstellung von Imagefilmen für das Projekt eMiO und die anderen Projekte der Allianz Elektromobilität |   |
| SOH      | 2014 - 2016 | Projekt eMiO:<br>Umsetzung des eMiO-Projektes und Vermarktungsoffensive<br>Presseartikel zu dem Thema eMiO<br>Regelmäßige Dokumentation der eMiO Flotte<br>Pressemitteilung (40 Stück) zu jedem eMiO Pionier<br>In 2016 konnten alle 40 Fahrzeuge gemeinsam der Öffentlichkeit präsentiert werden; dies erfolgte als Pressekonferenz unter Einbezug politischer Vertreter, unter anderem berichtet RTL – Hessen  |   |
| SOH      | 2014 - 2016 | ePort AN:<br>Zusammenarbeit mit Fraport / Gemeinsame Publikationen in Fachzeitschriften<br>Pressekonferenzen zum Thema ePort AN<br>Gewinn des Green Tec Award 2014   |   |
| SOH, OVB | 2014 - 2016 | 2014 wurde ein Newsletter für eMiO – Kunden, Netzpartner und andere Interessenten ins Leben gerufen und mehrere Anzeigen in der IHK - Zeitung „Wirtschaft“ geschaltet. Ebenfalls wurde in 2014 ein größerer Interessentenkreis durch die Beilage von Projektinformationen in einer kostenlosen, regionalen Zeitung (Stadtpost Offenbach) angesprochen<br>Der städtische Facebook-Account informierte ebenfalls zu den Elektromobilitätsaktivitäten und deckte so den Social-Media-Bereich ab   |   |

| Akteur                                  | Zeit        | Projekt und Maßnahme  | Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparung / Kosten<br>*) Bei der Ermittlung der CO <sub>2</sub> -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wird die Nutzung von Ökostrom unterstellt |
|---|-------------|---|--|
| OVB                                     | 2014 - 2016 | Intensive Vermarktung der ersten eMobil-Station am Marktplatz<br>Entwicklung eines auffälligen Looks für die eMobil-Stationen<br>Kundenansprechen, Werbung und Kundenakquise, Promotionaktionen<br>Vorstellung des eMobil-Angebotes auf öffentlichen Festen<br>Vorantreiben des eMobil-Projektes durch regelmäßige Pressemitteilungen<br>Verteilen von Giveaways und Flyern für das Promoten von eMobil<br>Sonderveranstaltungen thematische Pedelectouren (geführt, z.B. Luminale)<br>Anzeigenschaltung in diversen Medien (Fachmagazine, Magazine, Zeitungen)<br>Informationsveranstaltungen<br>Teilnahme an Stadtfesten (Mainuferfest, Offenbacher Woche, Rundroutenfest, Brückenfest etc.) mit Informationsständen und Probefahrten mit eMobil-Fahrzeugen |  |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2014   | Angebot eines Radfahrkurses für Frauen in Offenbach. Einmal im Jahr haben 20 Frauen die Gelegenheit Rad fahren zu lernen  | Die Förderung des Radverkehrs in der Innenstadt soll zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW-Verkehrs auf kurzen Strecken führen.<br>Kosten: 3500 €/Jahr             |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2015   | Workshop zur Radverkehrsförderung zur Planung und Initialisierung von Aktionen zum Radfahren in Offenbach und zum Stadtradeln.  | Die Förderung des Radverkehrs in der Innenstadt soll zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW-Verkehrs auf kurzen Strecken führen.<br>Kosten: 600 €/Jahr              |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2015   | Unterstützung der Kampagne „Offenbach fährt fair“ des ADFC Offenbach: Plakatierung und Bewerbung der Aktion für ein faires Klima im Straßenverkehr  | Die Förderung von Nahmobilität in der Innenstadt führt zu einer langfristigen Verbesserung der Luftqualität.<br>Kosten: 500 €/Jahr   |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2015   | Stadtradeln-Wettbewerb: Aktive Bewerbung, Fotoshooting und Berichterstattung für das Stadtradeln in Offenbach zur Schaffung einer höheren Akzeptanz und eines positiven Images für den Radverkehr.  | Die Förderung des Radverkehrs in der Innenstadt soll zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW-Verkehrs auf kurzen Strecken führen.<br>Kosten: 1000 €/Jahr             |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2014        | Sattelfest: Teilnahme an einem Straßenfest in der Innenstadt mit Informationsmaterial zum Radfahren in Offenbach.   | Die Förderung des Radverkehrs in der Innenstadt soll zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW Verkehrs auf kurzen Strecken führen.<br>Kosten: 200 € einmalig          |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2010   | Arbeitskreis „Mobilitätsmanagement an Kitas und Schulen“: fachlicher Austausch zu aktuellen Projekten, Entwicklung neuer Arbeitsmaterialien, Verbreitung des Themas. Akteursnetzwerk, in dem sich die verschiedenen im Themenfeld Schule & Mobilität tätigen Akteure innerhalb und außerhalb der Verwaltung regelmäßig und kontinuierlich zum Austausch und zur gemeinsamen Bearbeitung aktueller Themen treffen u. ihre Maßnahmen koordinieren   | Das Heranführen an nachhaltige Mobilitätsweisen soll langfristig zu einer Senkung der Emissionen des PKW-Verkehrs führen.<br>Kosten: 3.000 €/Jahr                                  |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2014-2015   | Mobilitätsmanagement an Kitas und Schulen: Unterstützung bei und Vorbereitung auf die Fahrradprüfungen der Grundschule Buchhügel Offenbach; Coaching für schulinterne Arbeitskreise zu Mobilität, Projekt-tage Mobilität  | Etablierung der Themen nachhaltige Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung.<br>Kosten: 7.500 € einmalig  |

## Durchgeführte Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen

| Akteur                                  | Zeit      | Projekt und Maßnahme   | Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparung / Kosten<br>*) Bei der Ermittlung der CO <sub>2</sub> -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wird die Nutzung von Ökostrom unterstellt   |
|---|-----------|--|--|
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2014 | Kindermeilen-Kampagne: jährliche Aktion für alle Grundschulen, Kindertagesstätten, Kleinkindbetreuungen und Sportvereine zur Förderung des Fuß- und Radverkehrs  | Ziel: Die Kinder nutzen bewusst nachhaltige Verkehrsmittel und beschäftigen sich mit dem Thema in der Gruppe. Die Teilnehmerzahl stieg von 2014 bis 2016 von 38 auf 62 Schulklassen. 5.000 €/ Jahr                                     |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2014      | Schulung/Fortbildung für Lehrkräfte und schulische Mobilitätsbeauftragte<br>Lehrerfortbildung zu nachhaltiger Mobilität und Verkehrserziehung um die schulischen Multiplikatoren zu unterstützen, die Schulwegsicherheit zu verbessern sowie Verkehrserziehung und Mobilitätsbildung zu stärken. | Förderung des Rad- und Fußverkehrs mit den Zielgruppen Kinder, Jugendliche, Eltern und LehrerInnen soll zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW-Verkehrs auf kurzen Strecken führen.<br>Kosten: 1.400 € für einen Termin |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2014-2015 | Erstellung eines Schülerradroutenplaners:<br>In Kooperation mit der ivm wird ein digitales Wegenetz für sichere Radrouten zu allen weiterführenden Schulen in Offenbach erstellt.  | Förderung des Rad- und Fußverkehrs mit den Zielgruppen Kinder, Jugendliche, Eltern und LehrerInnen soll zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW-Verkehrs auf kurzen Strecken führen.<br>keine Kosten                     |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2015      | Erstellung und Herausgabe einer 56-seitigen Informationsbroschüre, sowie eines Flyers zur Förderung des Rad- und Fußverkehrs an Kitas und Schulen  | Förderung des Rad- und Fußverkehrs mit den Zielgruppen Kinder, Jugendliche, Eltern und LehrerInnen soll zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW-Verkehrs auf kurzen Strecken führen.<br>Kosten: 8.000 € einmalig         |

**Tabelle 5-3: Sanierungsmaßnahmen an städtischen Gebäuden in Offenbach**

| <b>Akteur</b> | <b>Zeit</b> | <b>Projekt</b>  | <b>Maßnahme</b>   | <b>Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung</b> | <b>Kosten</b>   |
|---------------|-------------|---|---|---|---|
| Amt 37        | 2014 - 2015 | Sanierung Bad Mannschaftstrakt, Feuer- und Rettungswache      | Komplettsanierung des Mannschaftsbades inkl. der Installation einer automatischen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Erneuerung der Fenster mit 2-fach Isolierverglasung (Uw-Wert von 1,0 W/m <sup>2</sup> K).<br>Erneuerung Elektro- und Heizungs-, Trink- und Abwasserinstallation;<br>Ausführung der Beleuchtung in LED-Technik<br><b>siehe Maßnahmenblatt 1</b>  | Einsparung Heizenergie:<br>ca. 20 %           | Gesamtkosten ca. 100.000 €<br>Energetikanteil ca. 35.000 €  |
| Amt 37        | 2014 - 2015 | Errichtung Wasch- u. Reparaturhalle, Feuer- und Rettungswache | Errichtung einer Wasch- u. Reparaturhalle als Anbau an den vorhandenen Werkstatttrakt in Stahlbetonskelettbauart mit Sandwichwand- und Deckenelementen unter Berücksichtigung der Anforderungen der EnEV 2009:<br>Fenster mit 2-fach Isolierverglasung (Uw-Wert von 1,0 W/m <sup>2</sup> K);<br>Fassadendämmung: 10 cm<br>Dachdämmung: 10 cm<br>Erneuerung der Elektro- und Heizungsinstallation im vorhandenen Werkstatttrakt;<br>Ausführung der Beleuchtung in LED-Technik<br><b>siehe Maßnahmenblatt 2</b> | Einsparung Heizenergie:<br>ca. 20 %           | Gesamtkosten ca. 535.000 €<br>Energetikanteil ca. 120.000 € |
| OPG           | 2012-2014   | Neubau der Grundschule Bieber, Außenstelle Waldhof            | Abbruch der Bestandsgebäude und Neubau mit verdoppelter Nutzfläche<br><b>siehe Maßnahmenblatt 3</b>   | Unterschreitung der EnEV 2009 um ca. 20%      | Gesamtkosten 7,35 Mio. € brutto                             |

**Maßnahmenblätter zu Sanierungsmaßnahmen an städtischen Gebäuden:**

**Nr. 1 Sanierung Bad Mannschaftstrakt, Feuer- und Rettungswache**

Komplettsanierung des Mannschaftsbades inkl. der Installation einer automatischen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Erneuerung der Fenster mit 2-fach Isolierverglasung ( $U_w$ -Wert von  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) im 1. Obergeschoss der Feuer- und Rettungswache (Baujahr 1962).

Erneuerung der gesamten Elektro- und Heizungs-, Trink- und Abwasserinstallation;  
Ausführung der Beleuchtung in LED-Technik;

**Klimaschutzrelevanz und Kosten**

Gesamtkosten der Maßnahme: ca. 100.000 €; davon entfallen ca. 35.000 € auf die energetische Sanierung. Durch die Modernisierung werden jährlich ca. 200 kWh/a eingespart.

**Akteure**

Amt 37 – Gebäudemanagement: Bauherrenvertretung, Projektleitung und –steuerung

Werksaal-Rot-Architekten: Objektplanung

**Bilddokumentation**



vorher



nachher



## Nr. 2 Errichtung Wasch- u. Reparaturhalle, Feuer- und Rettungswache

Errichtung einer Wasch- u. Reparaturhalle als Anbau an den vorhandenen Werkstatttrakt der Feuer- und Rettungswache in Stahlbetonskelettbauart mit Sandwichwand- und Deckenelementen unter Berücksichtigung der Anforderungen der EnEV 2009:

Fenster mit 2-fach Isolierverglasung ( $U_w$ -Wert von  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ );

Fassadendämmung: 10 cm,

Dachdämmung: 10 cm,

Erneuerung der Elektro-, Trinkwasser- und Heizungsinstallation im vorhandenen Werkstatttrakt;

Ausführung der Beleuchtung in LED-Technik;

### Klimaschutzrelevanz und Kosten

Gesamtkosten der Maßnahme: ca. 535.000 €; davon entfallen ca. 120.000 € auf die energetische Sanierung. Durch die Modernisierung werden jährlich ca. 1.500 kWh/a eingespart.

### Akteure

Amt 37 – Gebäudemanagement: Bauherrenvertretung, Projektleitung und –steuerung

Architekturbüro „Die Werkplaner“: Objektplanung

BW-Plan: Fachplanung HLS

Ingenieurbüro Nickl: Fachplanung Elektro

### Bilddokumentation



**Nr. 3: Neubau einer Grundschule**

**Schule Bieber, Außenstelle Waldhof | Ottersfuhrstraße 8 | 63073 Offenbach**

- Abbruch Bestandsgebäude: 3x eingeschossige Pavillons, 1970er Jahre, Stahlskelettkonstruktion sowie zweigeschossiges Erweiterungsgebäude in Holztafelbauweise, 1980er Jahre
- Neubau zweizügige Grundschule mit Ganztagsbetreuungsangebot
- BGF Bestandsbauten 1.307 m<sup>2</sup> | BGF Neubau 3.311 m<sup>2</sup>
- Baubeginn (Fällung, Rodung) Feb. 2012 | Umzug in die Klassenraummodule: Sommer 2012
- Bauende und Nutzungsbeginn: September 2014
  - Mauerwerksaußenwände: 24 cm Mauerwerk Porenbeton, WLG 070 W/m<sup>2</sup>k  
 18 cm Wärmedämmung EPS WZ, WLG 032 W/m<sup>2</sup>k  
 2 cm Hinterlüftung Außenluft  
 11,5 cm Verblendmauerwerk Klinker DF
  - Fassaden in thermisch getrennter Holz-Pfosten-Riegel Bauweise errichtet
  - hochwertige 3-fach Sonnenschutz-Isolierverglasung mit außen liegendem Sonnen- und Blendschutz aus textilem Screengewebe, U<sub>w</sub>=0,6W/m<sup>2</sup>K
  - Dachflächen: insges. 40 cm Dämmstärke, WLG 035 sowie extensive Begrünung
  - Bodenplatte: 30 cm Dämmstärke, WLG 038 sowie 3 cm Trittschalldämmung und 6 cm Ausgleichsschicht, WLG 040
  - Heizungs- und Warmwassererzeugung mittels Gas-Brennwertkessel
  - optimierte Lüftungsanlage mit einer Wärmerückgewinnung von 81,7%  
 Energieeffizienz beträgt 0,58 Wh/m<sup>3</sup>, Senkung des Heizbedarfs im Vergleich zu einer reinen Abluftanlage für den Bereich WC und Küchen um ca. 50%
  - Unterschreitung der EnEV 2009 um ca. 20%
  - Entwässerung der Dach- und Schulhofflächen über angrenzendes Biotop

Sonstiger erweiterter Raumbedarf:

- Der Schulneubau beherbergt u.a. eine großzügige Eingangshalle, die auch als Veranstaltungsraum genutzt werden kann, eine Cafeteria, eine Bibliothek, Fachklassenräume für Kunst, Musik und EDV, Räume für die Schulverwaltung, Klassen- und Gruppenräume (Differenzierungsräume) sowie für jeden Klassenraum einen Klassengarten, der von den jeweiligen Klassen gepflegt und bepflanzt werden kann.

**Klimaschutzrelevanz und Kosten**

Gesamtkosten der Maßnahme: 7,35 Mio. € brutto

Neubau: wesentlich besseres energetisches Niveau, als es mit einem sanierten Altbau (energetisch und baulich sehr schlechter Zustand) zu erzielen gewesen wäre.

**Akteure**

Hochbaummanagement der Stadt Offenbach | Bauherrenvertretung  
 OPG mbH | Offenbach | Projektleitung und –steuerung  
 waechter + waechter architekten bda | Darmstadt | Objektplanung  
 Lenz Weber Ingenieure GmbH | Frankfurt | Energieberatung und Akustik

**Ansichten vor und nach der Modernisierung**



vorher

nachher

**Tabelle 5-4: Maßnahmen im gemeinnützigen Wohnungsbestand der GBO**

| Akteur | Jahr | Objekt / Projekt   | Maßnahme  | Einsparung  | Kosten      |
|--------|------|--|---|---|-------------|
| GBO    | 2013 | Birkenlohrstr. 7-11, Dornbuschstr. 1+3 Dornbuschstr. 13-23 | Modernisierung<br>Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit<br>Uw kleiner/gleich 1,3 W/m²K   | Vermeidung von Treibhausgasen (insbesondere CO <sub>2</sub> ) | 283.431 €   |
| GBO    | 2014 | Hessenring 25  | Modernisierung<br>Wärmedämmung oberste Geschoßdecke 18cm/ WLG 035   | Vermeidung von Treibhausgasen (insbesondere CO <sub>2</sub> ) | 7.874 €     |
| GBO    | 2015 | Hessenring 9-27  | Modernisierung<br>Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit<br>Uw kleiner/gleich 1,3 W/m²K   | Vermeidung von Treibhausgasen (insbesondere CO <sub>2</sub> ) | 264.734 €   |
| GBO    | 2016 | Hessenring 7   | Modernisierung<br>Wärmedämmung oberste Geschoßdecke 18cm/ WLG 035   | Vermeidung von Treibhausgasen (insbesondere CO <sub>2</sub> ) | 8.793 €     |
| GBO    | 2016 | Leibnizstr. 3-9  | Kernsanierung/ Modernisierung zum KfW-Effizienzhaus 100 mit<br>- Außenwanddämmung 16cm/ WLG 035<br>- Steildach-Zwischensparrendämmung 20cm/ WLG 035<br>- Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit<br>Uw kleiner/gleich 0,90 W/m²K<br>- Einbau von Haustüren UD kleiner/gleich 1,80 W/m²K<br>- Kellerdeckendämmung 12cm/ WLG 035<br>- Heizung Gas Brennwertgerät mit solarer TW-Unterstützung (ca. 40m² Kollektorfläche) | Vermeidung von Treibhausgasen (insbesondere CO <sub>2</sub> ) | 3.458.781 € |

**Tabelle 5-5: Maßnahmen in der Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit**

| Akteur                                  | Zeit | Projekt und Maßnahme  | Kosten   |
|---|------|---|----------|
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2014 | 6. Klimaschutzkonferenz am 18.09.2014<br>Thema: „Klimaschutz & Klimaanpassung – Es ist sowieso schon zu spät, oder?“<br>Offenbacherinnen und Offenbacher der verschiedensten Institutionen sowie Privatpersonen tauschten sich darüber aus, welche Möglichkeiten es gibt, mit einfachen Mitteln zum Klimaschutz im Alltag beizutragen. Ein Ziel: Bürgerinnen und Bürger sollten motiviert werden, als „Klimapaten“ nach der Konferenz mit praktischen Beispielen zum Klimaschutz in Offenbach aufzurufen, weitere Mitstreiter zu gewinnen und einen Schneeballeffekt anzustoßen. Dieses Ziel wurde mit 29 Gründungsmitgliedern der Klimapaten erreicht. | 11.000 € |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2015 | 7. Klimaschutzkonferenz am 22.09.2015<br>Thema: „Herausforderung Klimawandel – wie gestalten wir unsere Stadt zukunftssicher?“<br>Diese Klimakonferenz bildete einen ersten Einstieg in die Erarbeitung einer Offenbacher Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Durch Fachvorträge bekamen die rund 60 Teilnehmenden zunächst ein Überblick verschiedener Klimaanpassungsstrategien anderer Städte. In einem umfangreichen Workshop-Teil wurde in drei parallelen Arbeitsgruppen in den Handlungsfeldern Wasser, Flächennutzung und Verkehr/Infrastruktur erarbeitet, welche Schritte und Themen für Offenbach besonders relevant sind.               | 2.600 €  |

| Akteur                                  | Zeit                       | Projekt und Maßnahme   | Kosten   |
|---|----------------------------|--|--|
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2016                       | 8. Klimaschutzkonferenz am 23.09.2016<br>Thema: „Biodiversität und Klimawandel - Wie die Vielfalt im Lebensraum Stadt unter den Bedingungen des Klimawandels geschützt werden kann“<br>Der Klimawandel mit seinen Auswirkungen auf das Leben in der Stadt aber auch auf den Naturhaushalt ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. In mehreren Fachvorträgen und einem anschließenden Teilnehmersdialog wurden die rund fünfzig Teilnehmenden zu diesem Themenkomplex informiert und sensibilisiert und der Frage nachgegangen, wie es in Offenbach im Rahmen der rasanten Zukunftsentwicklung gelingen kann, Biodiversität und Klimaschutz zusammen zu bringen und gemeinsam Synergien zu schöpfen.   | 5.000 €  |
| Energiesparinitiative (ESI)             | Seit 2006                  | <b>Öffentlichkeitsarbeit der Energiesparinitiative:</b><br>- Informationsstand auf Veranstaltung und Aktionstagen, u. a. Energiespartage, Baumesse, Woche der Sonne, Tag der Erneuerbaren Energien.<br>- Energieforum: Veranstaltungen 1-2 mal/Jahr zur Information von Bürgern über das Angebot und die Aktivitäten der ESI<br>2014 und 2015 wurde das Energieforum in Verbindung mit der Stadtteilkampagne durchgeführt. Die Teilnehmerzahl lag zwischen 60 und 80 Personen.   | Finanziert durch Mitgliedsbeiträge                     |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2010                  | <b>Kostenlose Energieberatung</b> im Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz: Seit September 2010 gibt es eine unabhängige, kostenlose Energieberatung im Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz.<br>Im Zeitraum 2014-2016 wurden etwa 100 ca. 1-stündige Beratungen durchgeführt.  | 0 €  |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit Dez. 2010 – Ende 2016 | <b>Haus-zu-Haus Beratung:</b><br>Flächendeckende Energieberatung in jährlich wechselnden Stadtteilen. Seit 2010 wurden insgesamt ca. 4100 Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern angesprochen. Mit 40% der Eigentümer kamen die Energieberater ins Gespräch. 6,5% 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 kann von 30-40% Energieeinsparung ausgegangen werden.<br>Bei der Ansprache von ca. 600 Hausbesitzern pro Jahr können ca. 50 t CO <sub>2</sub> /a eingespart werden.<br><br>Beratene Gebiete:<br>2014: Südöstliche Innenstadt<br>2015: Stadtteil Bieber<br>2016: Stadtteil Bürgel<br>In den Jahren 2015 und 2016 wurde die Beratung auch auf Mieter, Wohneigentümer, Kirchen und Vereine erweitert.<br>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  | Die Projektkosten belaufen sich auf ca. 30 € pro Haus. |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit Mitte 2013            | Bei der <b>kostenlosen Energieeffizienzberatung für Unternehmen</b> werden Unternehmen in ausgewählten Industriegebieten oder Stadtteilen gezielt angesprochen und bekommen eine 2-stündige Beratung kostenlos angeboten. 78% der bis 2016 beratenen Unternehmen geben an Maßnahmen umsetzen zu wollen.<br>Eine Hochrechnung bei der Umsetzung von Maßnahmen die sich berechnen ließen ergaben sich für die ersten vier Projektgebiete eine CO <sub>2</sub> -Einsparungen von 1.354 t CO <sub>2</sub> /Jahr (1.284 t CO <sub>2</sub> /Jahr für 2014-2016) und über 600.000€ (ca. 590.000€ für 2014-2016) eingesparte Energiekosten.<br><br>Beratene Gebiete:<br>2014: Mühlheimer Str.<br>2015: Stadtteil Bieber<br>2016: Stadtteil Bürgel<br>Die Maßnahme wurde 2015 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit sowie dem Deutschen Institut für Urbanistik im Wettbewerb ‚Klimaschutz in Kommunen‘ mit 25.000 Euro ausgezeichnet. Das Preisgeld wurde für die Sanierung von Fenstern in einer Offenbacher Schule verwendet.<br>Die Maßnahme wurde maßgeblich durch die geförderte Stelle einer Klimaschutzmanagerin geplant und durchgeführt. | 28.000 €;<br>1.284 t<br>CO <sub>2</sub> /Jahr          |

| Akteur                                  | Zeit            | Projekt und Maßnahme   | Kosten  |
|---|-----------------|--|---|
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit Ende 2012  | <p><b>Netzwerk Baubegleitung in Offenbach: Hand in Hand:</b><br/>                     Bei jeder Art von Bauvorhaben können Bürgerinnen und Bürger eine Begleitung ihrer Vorhaben durch erfahrene Kompetenzträger aus den Bereichen Energieberatung, Handwerk oder Architektur nutzen. Es geht dabei nicht nur um die Begleitung von Einzelschritten wie die Beantragung von Fördermitteln oder die Beantwortung rechtlicher Fragen, sondern vielmehr um ein umfassendes Angebot, das Kunden durch den gesamten Prozess begleiten kann. Das Netzwerk erarbeitete 2012 ein Angebot, welches u.a. durch eine Broschüre seit 2013 Bürgerinnen und Bürgern angeboten wird.<br/>                     Nach Fertigstellung der Broschüre widmeten sich die Netzwerksitzungen Fachthemen und hatten Fortbildungscharakter. Im Rahmen des Netzwerkes fand außerdem eine Baustellenbegehung eines der ersten Holzhäuser in Holzmassivbauweise statt.</p>  | 12.000 €  |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit Sept. 2012 | <p>Einstellung einer <b>Klimaschutzmanagerin</b> zur Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes mit Fördermitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Die Klimaschutzmanagerin führt diverse Maßnahmen (16 verschiedene im Zeitraum der Förderung) durch, wobei die jeweiligen Projekte von der Planung bis zur Umsetzung und dem Monitoring in ihrer Hand liegen (Bsp.: s. Kostenlose Energieeffizienzberatung für Unternehmen, Netzwerk Baubegleitung in Offenbach: Hand in Hand). Es gibt in den meisten Fällen keine Vorbildprojekte, dessen Vorgehen übernommen werden kann. Alle Projekte müssen entsprechend auf die Situation in Offenbach angepasst werden.<br/>                     Nach dem ersten Förderzeitraum (2012-2015) wurde erfolgreich ein Antrag auf Anschlussförderung für den Zeitraum Mai 2015-April 2017 gestellt sowie erste Strategien zur dauerhaften Verstetigung der Stelle angestellt.</p>  | Förderung des BMUB von 85% bzw. 60% (1. bzw. 2. Förderperiode)<br><b>2014-April 2015: 71.750 €</b><br>(Bundesanteil: 60.987 €, Eigenanteil: 10.763 €)<br><b>Mai 2015-2016: 110.550 €</b><br>(Bundesanteil: 66.330 €, Eigenanteil: 44.220 €) |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit Sept. 2012 | <p>Umsetzung <b>Konzept Netzwerkaufbau:</b><br/>                     Seit Beginn der Arbeit der Klimaschutzmanagerin hat diese bei Veranstaltungen sowohl auf lokaler, regionaler als auch nationaler und z.T. internationaler Ebene ein Netzwerk aufgebaut, welches ihr die Arbeit vor Ort und in einzelnen Projekten durch intensiven Erfahrungsaustausch enorm erleichtert. Viele Personen werden so auch zu Projektpartnern. Dargestellt wird das gesamte Netzwerk in einer Mindmap.</p>   | Reisekosten: 950 €  |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2010       | <p><b>Kampagne Klima.Schutz.Aktion:</b><br/>                     Das Logo der Klima.Schutz.Aktion steht über allen Maßnahmen im Bereich Klimaschutz des Amtes für Umwelt, Energie und Klimaschutz. Mit dieser Maßnahme sind jedoch alle Aktionen und Projekte gemeint, die nicht auch eine selbständige Maßnahme im städtischen Klimaschutzkonzept sind. Darunter fallen z.B. öffentlichkeitswirksame Aktionen wie die Teilnahme an der Earth Hour, die Erstellung eines Offenbacher Klimaraps, Umwelttipps in der Offenbach Post und im Internet, allgemeine Werbemittel (Blöcke, Luftballons, Buttons) und Informationsmaterial zum Klimaschutz.</p>   | 33.000 € für die Jahre 2014-2016  |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit Sept. 2014 | <p><b>Die Offenbacher Klimapaten:</b><br/>                     Als Folge der Klimaschutzkonferenz 2014 fand sich eine Gruppe von 29 (bis 2017: 41) Offenbacher Bürgerinnen und Bürger zur Teilnahme an Klimaschutzaktivitäten zusammen.<br/>                     Mit dabei sind auch bekannte Offenbacher wie z.B. der Präsident der IHK und drei Magistratsmitglieder der Stadt, u. a. der Oberbürgermeister. Auch Schülerinnen und Schüler sind Klimapaten und bringen die Sichtweise der jungen Offenbacherinnen und Offenbacher ein.<br/>                     Ziel der Klimapaten ist es, durch öffentlichkeitswirksame Aktionen ein Bewusstsein für den Klimaschutz und vor allem für die Möglichkeit der persönlichen Teilhabe zu schaffen. Dies soll dadurch erreicht werden, dass Offenbacherinnen und Offenbacher „wie Du und Ich“ ihr Gesicht für den Klimaschutz zeigen und damit sichtbar machen, dass jede und jeder etwas zum Klimaschutz beitragen kann, dass dies sehr einfach ist, auch noch Spaß macht und meistens sogar mit einem persönlichen Gewinn verbunden ist.</p> | Enthalten in Kampagne Klima.Schutz.Aktion   |

| Akteur                                  | Zeit            | Projekt und Maßnahme   | Kosten  |
|---|-----------------|--|---------|
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 01.11.2016      | <p><b>Forum Erfahrungsaustausch Architekten und Handwerk</b><br/>                     Am 01.11.2016 wurde gemeinsam mit dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) eine Fortbildung für Architekten und Handwerker angeboten. Das Thema: Artenschutz an Gebäuden – ein Spezialthema mit viel Nachholbedarf. Auf den täglichen Baustellen ist Natur- und Artenschutz im Zusammenhang mit Sanierungsmaßnahmen bisher nicht vorrangig. Doch Artenschutz ist eine gesetzliche Aufgabe, auch bei jeder Sanierung.<br/>                     Die Fortbildung für Energieberater, Handwerker und Architekten informierte neben dem Thema Artenschutz an Gebäuden auch über Naturfaserdämmstoffe und Effizienzhäuser. Die Teilnehmenden konnten sich untereinander austauschen, neue KollegInnen kennenlernen und durch Expertenvorträge viel Neues erfahren.</p>  | 1.100 € |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2015       | <p><b>Energiepunkte OF:</b><br/>                     Zur Darstellung erfolgreicher Projekte im Bereich der Erneuerbaren Energien in der Stadt Offenbach wird die Internetseite <a href="http://www.repowermap.org">www.repowermap.org</a> genutzt, die wiederum auf der Seite der Klima.Schutz.Aktion eingebettet ist. Hier erscheinen beispielsweise sanierte Häuser, Solaranlagen auf einer Stadtkarte. So dient die Plattform für Interessenten dazu, mögliche vorbildhafte Projekte zu finden und Informationen für eigene Vorhaben daraus zu entnehmen, voneinander zu lernen.</p>  | 0 €     |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2014 (einmalig) | <p><b>Stromsparkampagne „Weiße Ware“:</b><br/>                     Gemeinsam mit dem städtischen Energieversorgungsunternehmen wurde ein Konzept ausgearbeitet. Ziel der Maßnahme war es, Bürgerinnen und Bürger durch das im Rahmen des Projektes vergünstigte Angebot eines Haushaltchecks der EVO, auf die im Haushalt befindlichen Stromfresser aufmerksam zu machen und für Verbräuche im Haushalt im Allgemeinen zu sensibilisieren. Alle Interessenten konnten durch das Ausfüllen einer Postkarte oder eines Online-Formulars sowohl den Haushaltscheck buchen als auch an einem Gewinnspiel teilnehmen. So wurden anschließend 10 Haushaltsgeräte mit sehr gutem energetischem Standard unter allen Teilnehmern verlost. Da auch die lokale Wertschöpfung im Projekt Beachtung finden sollte, brauchte es zur Zusammenarbeit mehrere lokale Elektrofachgeschäfte.</p>   | 5.500 € |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2015       | <p><b>Fortschreibung Klimaschutzprogramm:</b><br/>                     In einer Empfehlungssammlung prüfte die Klimaschutzmanagerin alle von ihr durchgeführten Maßnahmen auf den Stand der Umsetzung, ihren Status, die ausstehenden Aufgaben und Möglichkeiten der Weiterführung. Für die Projekte, die im zweiten Förderzeitraum weitergeführt wurden, stellte die Empfehlungssammlung eine kurze Zwischenbilanz dar. Auch eine Reflektion der Möglichkeiten der Maßnahmenumsetzung in Anbetracht der aktuellen Situation (z.B. in Bezug auf die Haushaltslage) ist so möglich. Die Fortschreibung des Klimaschutzprogrammes für den Zeitraum nach 2020 wurde durch diese Maßnahme begonnen.</p>  | 0 €     |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2015       | <p><b>Ansprache von Personen mit Migrationshintergrund:</b><br/>                     Häufig fehlt im Bereich der Energieeffizienz das Wissen über Handlungsmöglichkeiten, die einfach, sofort und mit individuellem Nutzen umgesetzt werden können. Bei Personen mit Migrationshintergrund sind zudem kulturelle Faktoren zu beachten, weshalb die Umsetzung der vorliegenden Maßnahme unter Einbindung von Multiplikatoren mit entsprechender Akzeptanz bei der Zielgruppe erfolgt. So wurde das Angebot des Amtes für Umwelt, Energie und Klimaschutz wiederholt in Sitzungen des Ausländerbeirates vorgestellt und für alle Mitglieder sowie den dazugehörigen Vereinen oder Organisationen zur Nutzung angeboten bzw. zur Teilnahme eingeladen.<br/>                     Weiterhin hat die städtische Klimaschutzmanagerin am Stand des Ausländerbeirates beim Kulturfest der Nationen 2015 das Mitmachangebot „Offenbacher Klimapatent“ vorgestellt.<br/>                     Im türkisch-kurdischen Verein wurde ein Vortrag zu Klimaschutz im Alltag (Konsum, Ernährung, Mobilität, Upcycling, Angebote des Amtes für Umwelt, Energie und Klimaschutz) gehalten.<br/>                     Weiterhin bestehen Kontakte zum Quartiersmanagement der Stadt. So wurden beispielsweise Klimaschutzflyer/-broschüren in Stadtteilbüros/bei Stadtteilfesten ausgelegt.<br/>                     Weiterhin wurden verschiedene Verteiler bzw. Kontakte zu Verantwortlichen (z.B. von der Offenbacher Flüchtlingshilfe) genutzt, um die Angebote des Amtes für Umwelt, Energie und Klimaschutz vorzustellen und zu bewerben.</p> | 0 €     |

| Akteur                                  | Zeit      | Projekt und Maßnahme  | Kosten                  |
|---|-----------|---|-------------------------|
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2016      | <p><b>Stadtspaziergang Klimaschutz:</b><br/>                     Eine Offenbacher Agentur bietet Stadtspaziergänge unter dem Titel OFlovesU an. Daran anknüpfend entwickelte das Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz den Inhalt für eine Tour unter dem Namen „Offenbach Über_Leben“, die sich der Stadt als Lebensraum mit vielen kleinen, versteckten Details, die die Stadt lebens- und liebenswert machen, widmet. Die „Über_Leben“-Tour schaut auf genau diese Aspekte: Wo wird getauscht und geteilt und wo lässt es sich nachhaltig einkaufen? Wo gibt es einen schönen grünen Hinterhof, was bedeutet „essbare Stadt“, wie lässt sich eine Idee davon mit nach Hause nehmen und wie trägt das Ganze zum Klimaschutz bei? Die Tour ist eine Reise durch die Stadt als gemeinsamer Vorgarten.</p>   | 1.900 €                 |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2016 | <p><b>Sport und Klimaschutz:</b><br/>                     Der Fokus wurde hier auf eine Maßnahme gelegt, die in Schulen angeboten wurde – die <b>Klimarallye für Offenbacher Schulen</b>: Für Unterrichtseinheiten bietet das Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz kostenlos Material für weiterführende Schulen an.<br/>                     Klimaschutz wird im Unterricht thematisiert, um eine altersgerechte Sensibilisierungs- und Bewusstseinsbildung mit Spaß und Aktivität zu erreichen. Bei der Klimarallye geht es also darum, das Nutzerverhalten zu beeinflussen, es ist ein Wettbewerb, in dem Klassen gegeneinander aber auch Schulen miteinander wettstreiten können. Dabei war es besonders wichtig, dass der Aufwand für die Lehrkräfte minimal ist. Daher kommen die Unterrichtsmaterialien als komplette Sets, bei denen von Stift über Klemmbrett bis zu Kopiervorlagen alles, was benötigt wird, mitgeliefert wird.<br/>                     Im Sportinfobrief des städtischen Amtes für Sportmanagement wurden Beiträge zum Thema Klimaschutz im Bereich Sport beigesteuert.</p>  | Klimarallye:<br>5.600 € |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | Seit 2016 | <p><b>Nutzerprojekte Schulen und Kitas:</b><br/>                     Kinder, die am <b>Ferienprogramm der Kinder- und Jugendfarm</b> teilnehmen, bekamen an zwei Nachmittagen Besuch vom Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz und wurden zum Thema klimafreundliche Ernährung spielerisch informiert. Absolutes Highlight war der Solarkocher, der für die beiden Aktionstage durch Sponsoring der Energieversorgung Offenbach GmbH bereitgestellt und mit dem durch die Energie der Sonnenstrahlen Popcorn gemacht wurde. Abschließend zeigten die Kinder bei einem Quiz zu klimafreundlichem Einkaufsverhalten, was sie gelernt haben und gingen als „Ernährungsexperten“ mit Urkunde und einem kleinen Geschenk nach Hause.<br/>                     Weiterhin hat das Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz bei allen Offenbacher Grundschulen das Angebot der „<b>Prima-Klima-Show</b>“ bekannt gemacht und dessen Durchführung bezuschusst. „Prima Klima“ ist eine lustige Schulstunde mit vielen Tipps und Anregungen für Grundschulkindern, die sie direkt in ihrem Alltag umsetzen können. Durch die Schulstunde führen Mimi Energy und der schlaue Rabe Rudi. Unterstützt werden die beiden von dem gelehrten Professor Pfiffikus, der die gängigsten Themen rund um den Klima- und Ressourcenschutz wissenschaftlich beleuchtet und diese mit den erstaunlichsten Apparaturen belebt.</p> | 560 €                   |
| Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | 2016      | <p><b>Klimafreundliche Ernährung in der Stadtverwaltung:</b><br/>                     Alle Großküchen der Stadt Offenbach wurden zur Teilnahme an dem Projekt "Große Küche auf kleiner Flamme" und dem Schulungsangebot "CO2OK: CO2-Optimierte Großküchen in Hessen" eingeladen. Küchen werden dabei darauf aufmerksam gemacht, wie sie klimafreundlicher kochen und dabei auch noch Kosten einsparen können. Das Angebot ist für weitere Interessenten offen.</p>  | 0 €                     |

| Akteur   | Zeit             | Projekt und Maßnahme   | Kosten         |
|--|------------------|--|----------------|
| <p>Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz</p> | <p>Seit 2013</p> | <p><b>Förderung des Absatzes von regional erzeugten Produkten:</b><br/>                     Dem Thema Ernährung widmeten sich seit 2013 zahlreiche Umwelttipps. So ging es beispielsweise darum, dass die frischesten und vor allem die regionalen Lebensmittel am einfachsten auf dem Offenbacher Wochenmarkt zu bekommen sind.<br/>                     Über das Konzept des Carrotmob, bei dem die Konsumenten durch ihr Kaufverhalten bestimmen, welche Geschäfte (und somit auch welche Lebensmittel) sich durchsetzen, über Saisonalität und Erdbeeren im Sommer aus der Region statt im Winter aus Afrika, über regionales Obst von öffentlichen Obstwiesen, regionales Bier und vieles mehr wurde so informiert.<br/>                     Beim Stadtspaziergang Klimaschutz wurden ebenfalls Orte und Möglichkeiten gezeigt, sich dem Thema Regionalität einfach zu nähern, wie beispielsweise der Hafengarten, dort können Offenbacher ihre eigenen kleinen Gärten in einem begrenzten Areal erstellen oder das Projekt „Essbare Stadt“, sowie der öffentliche Minigarten der Lokalen Agenda 21 – vor dem Rathaus an der Berliner Straße, wo Gemüseliebhaber einfach ernten können, was reif ist – oder wiederum der Offenbacher Wochenmarkt.<br/>                     Auch die Offenbacher Klimapatzen gestalteten auf dem Wochenmarkt eine Aktion, die gleichzeitig den Einkauf auf dem Markt an sich unterstützte wie auch das Thema Plastikverbrauch durch Plastiktüten ansprach. Bei der Offenbacher Woche zeigten die Klimapatzen durch eigene Aufstriche, wie einfach es ist, aus regionalem, saisonalem Gemüse leckere Dinge zu zaubern – für alle Interessenten gab es eine Kostprobe.</p> | <p>0 €</p>     |
| <p>Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz</p> | <p>2015</p>      | <p><b>Nutzerprojekte Mitarbeiter:</b><br/>                     Um Vorbildfunktion zu zeigen, sah diese Maßnahme vor, auch für die Mitarbeiter der Stadtverwaltung ein Energieberatungsangebot zu entwickeln. So wurde gemeinsam mit Energieberatern der EVO AG der Ist-Zustand und das Potential im Stadthaus durch eine Begehung der Räumlichkeiten und Datensammlung ermittelt. Das Angebot splittete sich dann in zwei Teile auf: Zwei allgemeine Informationsveranstaltungen richteten sich an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung und eine Begehung der einzelnen Etagen richtete sich an die einzelnen Ämter im Stadthaus. „Werden Sie Sparfuchs! – Wie Energiesparen ganz einfach wird, am Arbeitsplatz und zuhause“ nannte sich die kurze Runduminformation.<br/>                     Dabei wurden Möglichkeiten angeboten, sowohl beruflich wie auch privat im Alltag einfach und schnell Geld und Energie einzusparen. Außerdem wurde der Verleih von Messgeräten angeboten.</p>   | <p>1.900 €</p> |

## 5.2 Umsetzungsstand des Integrierten Klimaschutzkonzepts

**Tabelle 5-6: Stand der umgesetzten Maßnahmen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept (IKSK)**

| Handlungsfeld                               | Abkürzung | Maßnahme   | 2016<br>in Umset-<br>zung | 2016<br>in Vorberei-<br>tung | 2016<br>nicht be-<br>gonnen |
|---|-----------|--|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Kommunale und öffentliche Gebäude           | ÖGeb 1    | Masterplan für Bedarfsplanung und Raummanagement kommunaler Gebäude                          |                           |                              |                             |
|   | ÖGeb 2    | Standards bei öffentlichen Gebäuden  |                           |                              |                             |
|   | ÖGeb 3    | Ermittlung des Sanierungspotenzials  |                           |                              |                             |
|   | ÖGeb 4    | Energiemanagement in öffentlichen Gebäuden   |                           |                              |                             |
|   | ÖGeb 5    | BHKW für öffentliche Gebäude   |                           |                              |                             |
| Stadtentwicklung, Neubau und Gebäudebestand | Geb 1     | Mietwohngebäude GBO  |                           |                              |                             |
|   | Geb 2     | Projektkatalog Gebäudesanierung  |                           |                              |                             |
|   | Geb 3     | Leitlinien u. Standards zu Energieeffizienz in Neubaugebieten u. 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   |                           |                              |                             |
| 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“ – Firmen-zu-Firmen-Beratung  |                           |                              |                             |
|   | EV 7      | Nachtspeicheraustausch   |                           |                              |                             |
|   | EV 8      | Stromsparkampagne „energieeffiziente Weiße Ware“   |                           |                              |                             |

## Durchgeführte Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen

| Handlungsfeld                                | Abkürzung | Maßnahme   | in Umset-<br>zung | in Vorbe-<br>reitung | noch nicht<br>begonnen |
|--|-----------|--|-------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Strukturübergrei-<br/>fende Maßnahmen</b> | ÜM 1      | Klimaschutzmanager „Umsetzung Klima-<br>schutzkonzept“                     |                   |                      |                        |
|  | ÜM 2      | Umsetzung des Konzeptes zum Netz-<br>werkaufbau                            |                   |                      |                        |
|  | ÜM 3      | Fortschreibung des Klimaschutzpro-<br>gramms                               |                   |                      |                        |
|  | ÜM 4      | Verstärktes Marketing der Energiespar-<br>initiative Offenbach             |                   |                      |                        |
|  | ÜM 5      | Kampagne „Klima für Klimaschutz“   |                   |                      |                        |
|  | ÜM 6      | Bürgerfonds für lokale Klimaschutzpro-<br>jekte                            |                   |                      |                        |
|  | ÜM 7      | Ansprache von Personen mit Migrations-<br>hintergrund                      |                   |                      |                        |
|  | ÜM 8      | Qualifizierung Handwerk – Barrierefrei-<br>heit und energetische Sanierung |                   |                      |                        |
|  | ÜM 9      | Lokale Klimaschutzkonferenz  |                   |                      |                        |
|  | ÜM 10     | Stadtspaziergang Klimaschutz   |                   |                      |                        |
|  | ÜM 11     | Sport und Klimaschutz  |                   |                      |                        |
|  | ÜM 12     | Nutzerprojekte „Schulen und Kitas“   |                   |                      |                        |
|  | ÜM 13     | Nutzerprojekte „Mitarbeiter“   |                   |                      |                        |
| <b>Mobilität</b>                             | Mobi 1    | Verkehrssparsame Siedlungsentwicklung                                      |                   |                      |                        |
|  | Mobi 2    | Förderung Elektromobilität   |                   |                      |                        |
|  | Mobi 3    | Förderung des Fußgängerverkehrs  |                   |                      |                        |
|  | Mobi 4    | Innenstadt klimafreundlich mobil   |                   |                      |                        |
|  | Mobi 5    | Umweltbasierte Verkehrssteuerung   |                   |                      |                        |
|  | Mobi 6    | Regionaler Arbeitskreis Verkehrsvermei-<br>dung                            |                   |                      |                        |
|  | Mobi 7    | Mobilitätsmanagement in Betrieben  |                   |                      |                        |
|  | Mobi 8    | Mobilitätsmanagement in Kitas und<br>Schulen                               |                   |                      |                        |
|  | Mobi 9    | Wohnstandort-bezogenes Mobilitätsma-<br>nagement                           |                   |                      |                        |
|  | Mobi 10   | Mobilitätsmanagement für Neubürger   |                   |                      |                        |
|  | Mobi 11   | Mobilitätsmanagement für weitere Ziel-<br>gruppen                          |                   |                      |                        |
|  | 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<br>Marketing                            |                   |                      |                        |
|  | Mobi 18   | Mobilitätskonzept für den Stadtkonzern                                     |                   |                      |                        |
|  | Mobi 19   | Ökofahrtraining/ Verbrauchsmonitoring<br>im Stadtkonzern                   |                   |                      |                        |
|  | Mobi 20   | Car-Sharing im Stadtkonzern  |                   |                      |                        |
|  | Mobi 21   | CO <sub>2</sub> -Emissionslimit für Fahrzeuge des<br>Stadtkonzerns         |                   |                      |                        |
| <b>Nachhaltiger<br/>Konsum</b>               | Kon 1     | Klimafreundliche Ernährung in Schulen                                      |                   |                      |                        |
|  | Kon 2     | Klimafreundliche Ernährung in der Stadt-<br>verwaltung                     |                   |                      |                        |
|  | Kon 3     | Förderung des Absatzes von regional<br>erzeugten Produkten                 |                   |                      |                        |
|  | Kon 4     | Klima- /umweltfreundliche Beschaffung in<br>der Stadtverwaltung            |                   |                      |                        |

## 6 ANHANG: ERGÄNZENDE TABELLEN

**Tabelle 6-1: Statistische Rahmendaten**

|  | 2005    | 2007    | 2009    | 2011    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Einwohner                              | 118.383 | 117.899 | 117.718 | 121.970 | 126.934 | 128.974 | 132.068 | 133.827 |
| Wohnfläche [1000 m <sup>2</sup> ]      | 4.247   | 4.295   | 4.306   | 4.326   | 4.514   | 4.527   | 4.533   | 4.544   |
| Erwerbstätige Baugewerbe               | 2.306   | 2.739   | 3.010   | 3.134   | 3.395   | 3.800   | 4.000   | 4.000   |
| Erwerbstätige Verarbeitendes Gewerbe   | 11.282  | 10.901  | 9.676   | 7.837   | 6.969   | 7.000   | 6.600   | 6.600   |
| Erwerbstätige Handel, Dienstleistungen | 48.783  | 49.077  | 50.377  | 52.682  | 52.815  | 53.812  | 54.217  | 54.214  |
| Erwerbstätige gesamt                   | 63.471  | 63.842  | 64.476  | 65.060  | 64.598  | 66.000  | 66.119  | 66.119  |
| Gradtagszahl [Kd/a]                    | 3.196   | 2.941   | 3.133   | 2.866   | 3.376   | 2.691   | 3.053   | 3.182   |

**Tabelle 6-2: CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionsfaktoren in g/kWh (Quelle: ECO-Region)**

| Energie-träger             | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Strom OF (ohne Bundesmix)  | 1.198 | 1.203 | 1.101 | 1.129 | 1.131 | 1.110 | 1.055 | 1.077 | 1.100 | 1.047 | 1.103 | 1.070 |
| Strom OF (inkl. Bundesmix) | 907   | 904   | 779   | 848   | 792   | 835   | 825   | 872   | 890   | 845   | 843   | 826   |
| Strom Bundesmix            | 702   | 687   | 656   | 656   | 620   | 614   | 633   | 645   | 633   | 620   | 600   | 600   |
| Steinkohle Kraftwerke      | 440   | 440   | 440   | 440   | 440   | 436   | 436   | 436   | 436   | 436   | 436   | 436   |
| Fernwärme OF               | 335   | 339   | 334   | 310   | 341   | 324   | 318   | 311   | 332   | 317   | 337   | 317   |
| Abfall Kraftwerke          | 121   | 121   | 121   | 121   | 121   | 121   | 121   | 121   | 121   | 121   | 121   | 121   |
| Erdgas                     | 258   | 258   | 258   | 258   | 258   | 250   | 250   | 250   | 250   | 250   | 250   | 250   |
| Erdgas Kraftwerke          | 237   | 237   | 237   | 237   | 237   | 235   | 235   | 235   | 235   | 235   | 235   | 235   |
| Photovoltaik               | 129   | 129   | 129   | 129   | 129   | 63    | 63    | 63    | 63    | 63    | 63    | 63    |
| Wasserkraft                | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     |
| Pflanzenöl                 | 148   | 148   | 148   | 148   | 149   | 149   | 149   | 149   | 149   | 149   | 149   | 149   |
| Hack-schnitzel             | 28    | 28    | 28    | 28    | 28    | 27    | 27    | 27    | 27    | 27    | 27    | 27    |

**Tabelle 6-3: Annahmen zur mittleren Leistung und den Vollbenutzungsstunden auf die Leistungsklassen der gemeldeten Ölf Feuerungsstätten**

| 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  |

**Tabelle 6-4: Annahmen zur mittleren Leistung und den 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   |

**Tabelle 6-5: Endenergieverbrauch in Offenbach pro Jahr in MWh nach Energieträgern**

| Energieträger             | 2005             | 2007             | 2009             | 2011             | 2013             | 2014             | 2015             | 2016             |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Strom                     | 657.692          | 784.756          | 709.619          | 588.387          | 489.494          | 485.402          | 482.763          | 483.206          |
| Heizstrom                 | 19.940           | 10.117           | 13.535           | 13.161           | 14.997           | 9.330            | 9.969            | 10.241           |
| Heizöl EL                 | 230.355          | 198.866          | 216.242          | 196.428          | 227.189          | 169.425          | 178.573          | 146.041          |
| Erdgas                    | 1.105.288        | 998.706          | 718.125          | 531.421          | 601.399          | 496.426          | 544.113          | 572.526          |
| Fernwärme                 | 338.207          | 281.633          | 289.641          | 258.991          | 292.147          | 268.652          | 295.579          | 323.042          |
| Holz                      | 6.071            | 5.611            | 6.001            | 6.586            | 10.307           | 9.969            | 13.296           | 13.475           |
| Sonnenkollektoren         | 194              | 334              | 535              | 710              | 897              | 1.045            | 1.259            | 1.354            |
| <b>Summe ohne Verkehr</b> | <b>2.357.746</b> | <b>2.280.024</b> | <b>1.953.698</b> | <b>1.595.684</b> | <b>1.636.430</b> | <b>1.440.250</b> | <b>1.525.553</b> | <b>1.549.885</b> |
| Strom                     | 20.346           | 21.357           | 17.982           | 16.878           | 16.637           | 16.028           | 16.061           | 16.061           |
| Benzin                    | 331.396          | 300.123          | 276.900          | 261.668          | 245.728          | 241.580          | 238.675          | 238.675          |
| Diesel                    | 334.647          | 331.612          | 353.127          | 373.696          | 387.957          | 399.661          | 412.450          | 412.678          |
| Erdgas                    | 0                | 938              | 1.450            | 1.611            | 1.588            | 1.589            | 1.578            | 1.578            |
| Flüssiggas                | 476              | 1.614            | 5.604            | 7.166            | 7.821            | 7.814            | 7.648            | 7.648            |
| Biodiesel                 | 21.708           | 42.171           | 27.452           | 24.603           | 21.740           | 23.226           | 21.535           | 21.530           |
| Biobenzin                 | 2.278            | 4.053            | 7.912            | 10.724           | 10.533           | 10.505           | 10.352           | 10.352           |
| <b>Summe Verkehr</b>      | <b>710.850</b>   | <b>701.868</b>   | <b>690.426</b>   | <b>696.345</b>   | <b>692.004</b>   | <b>700.404</b>   | <b>708.300</b>   | <b>708.522</b>   |
| <b>Gesamt</b>             | <b>3.068.597</b> | <b>2.981.892</b> | <b>2.644.125</b> | <b>2.292.029</b> | <b>2.328.434</b> | <b>2.140.654</b> | <b>2.233.853</b> | <b>2.258.407</b> |

**Tabelle 6-6: Treibhausgas-Gesamtemissionen (LCA) in Offenbach pro Jahr in Tonnen nach Energieträgern**

| Energieträger             | 2005             | 2007             | 2009             | 2011           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Strom                     | 586.580          | 604.962          | 554.590          | 478.213        | 427.294        | 403.068        | 399.649        | 392.402        |
| Heizstrom                 | 17.784           | 7.799            | 10.578           | 10.697         | 13.091         | 7.747          | 8.253          | 8.317          |
| Heizöl EL                 | 73.944           | 63.836           | 69.414           | 62.857         | 72.700         | 54.216         | 57.143         | 46.733         |
| Erdgas                    | 285.164          | 257.666          | 185.276          | 132.855        | 150.350        | 124.107        | 136.028        | 143.132        |
| Fernwärme                 | 113.309          | 94.080           | 98.851           | 82.262         | 97.084         | 85.098         | 99.544         | 102.386        |
| Holz                      | 168              | 155              | 166              | 176            | 275            | 266            | 355            | 360            |
| Sonnenkollektoren         | 9                | 16               | 25               | 18             | 22             | 26             | 31             | 34             |
| <b>Summe ohne Verkehr</b> | <b>1.076.959</b> | <b>1.028.514</b> | <b>918.900</b>   | <b>767.078</b> | <b>760.817</b> | <b>674.528</b> | <b>701.003</b> | <b>693.363</b> |
| Strom                     | 18.147           | 16.464           | 14.053           | 13.718         | 14.523         | 13.310         | 13.296         | 13.043         |
| Benzin                    | 106.801          | 95.827           | 87.512           | 82.152         | 77.218         | 75.927         | 75.031         | 75.031         |
| Diesel                    | 108.126          | 107.319          | 114.451          | 121.324        | 126.147        | 130.025        | 134.247        | 134.321        |
| Erdgas                    | 0                | 239              | 369              | 409            | 402            | 401            | 397            | 397            |
| Flüssiggas                | 137              | 471              | 1.607            | 2.059          | 2.247          | 2.248          | 2.200          | 2.200          |
| Biodiesel                 | 3.205            | 6.239            | 4.078            | 3.666          | 3.246          | 3.469          | 3.218          | 3.217          |
| Biobenzin                 | 343              | 609              | 1.185            | 1.604          | 1.573          | 1.568          | 1.545          | 1.545          |
| <b>Summe Verkehr</b>      | <b>236.758</b>   | <b>227.168</b>   | <b>223.256</b>   | <b>224.932</b> | <b>225.356</b> | <b>226.949</b> | <b>229.934</b> | <b>229.754</b> |
| <b>Gesamt</b>             | <b>1.313.717</b> | <b>1.255.682</b> | <b>1.142.156</b> | <b>992.010</b> | <b>986.173</b> | <b>901.477</b> | <b>930.937</b> | <b>923.117</b> |

Tabelle 6-7: Endenergieverbrauch nach Sektoren pro Jahr in MWh nach Energieträgern

|                   | Energie-träger     | 2005             | 2007             | 2009             | 2011             | 2013             | 2014             | 2015             | 2016             |
|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Haushalte         | Strom              | 163.065          | 172.663          | 193.255          | 174.256          | 154.451          | 152.855          | 151.406          | 153.653          |
|                   | Heizstrom          | 19.940           | 10.117           | 13.535           | 13.161           | 14.997           | 9.067            | 9.604            | 9.936            |
|                   | Heizöl EL          | 112.557          | 104.007          | 111.216          | 100.709          | 115.645          | 85.426           | 89.226           | 71.900           |
|                   | Erdgas             | 387.343          | 392.025          | 398.667          | 372.359          | 428.980          | 334.121          | 372.623          | 399.593          |
|                   | Fern-wärme         | 117.878          | 103.211          | 109.582          | 105.042          | 122.013          | 110.264          | 121.461          | 132.674          |
|                   | Holz               | 3.994            | 3.906            | 4.406            | 5.160            | 8.470            | 8.193            | 10.927           | 11.074           |
|                   | Sonnen-kollektoren | 124              | 213              | 341              | 396              | 573              | 667              | 804              | 864              |
| Industrie         | Strom              | 260.684          | 273.427          | 118.397          | 99.294           | 83.066           | 84.635           | 85.278           | 84.225           |
|                   | Heizstrom          | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
|                   | Heizöl EL          | 12.555           | 0                | 6.127            | 5.484            | 3.582            | 2.909            | 3.009            | 2.997            |
|                   | Erdgas             | 482.694          | 405.537          | 183.937          | 56.979           | 57.603           | 47.150           | 51.314           | 53.505           |
|                   | Fern-wärme         | 5.638            | 6.775            | 0                | 5.214            | 6.094            | 6.728            | 6.217            | 7.446            |
|                   | Holz               | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
|                   | Sonnen-kollektoren | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| Gewerbe           | Strom              | 195.876          | 302.236          | 361.738          | 290.988          | 227.409          | 225.262          | 223.067          | 222.583          |
|                   | Heizstrom          | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
|                   | Heizöl EL          | 103.956          | 93.997           | 98.074           | 89.866           | 107.541          | 80.754           | 86.066           | 70.848           |
|                   | Erdgas             | 221.703          | 189.812          | 123.443          | 96.772           | 109.485          | 110.701          | 114.487          | 113.908          |
|                   | Fern-wärme         | 167.668          | 132.232          | 139.822          | 128.125          | 141.768          | 133.721          | 147.310          | 162.487          |
|                   | Holz               | 2.077            | 1.336            | 1.224            | 361              | 459              | 976              | 1.508            | 1.048            |
|                   | Sonnen-kollektoren | 70               | 121              | 194              | 314              | 325              | 378              | 456              | 490              |
| Kommunale Gebäude | Strom              | 38.067           | 36.429           | 36.229           | 23.849           | 24.568           | 22.650           | 23.012           | 22.745           |
|                   | Heizstrom          | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 263              | 365              | 305              |
|                   | Heizöl EL          | 1.287            | 862              | 824              | 369              | 420              | 336              | 272              | 296              |
|                   | Erdgas             | 13.548           | 11.333           | 12.077           | 5.311            | 5.330            | 4.454            | 5.689            | 5.521            |
|                   | Fern-wärme         | 47.023           | 39.415           | 40.236           | 20.610           | 22.272           | 17.939           | 20.591           | 20.435           |
|                   | Holz               | 0                | 369              | 372              | 1.064            | 1.377            | 800              | 861              | 1.353            |
|                   | Sonnen-kollektoren | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| Verkehr           | Strom              | 20.346           | 21.357           | 17.982           | 16.878           | 16.637           | 16.028           | 16.061           | 16.061           |
|                   | Benzin             | 331.396          | 300.123          | 276.900          | 261.668          | 245.728          | 241.580          | 238.675          | 238.675          |
|                   | Diesel             | 334.647          | 331.612          | 353.127          | 373.696          | 387.957          | 399.661          | 412.450          | 412.678          |
|                   | Erdgas             | 0                | 938              | 1.450            | 1.611            | 1.588            | 1.589            | 1.578            | 1.578            |
|                   | Flüssiggas         | 476              | 1.614            | 5.604            | 7.166            | 7.821            | 7.814            | 7.648            | 7.648            |
|                   | Biodiesel          | 21.708           | 42.171           | 27.452           | 24.603           | 21.740           | 23.226           | 21.535           | 21.530           |
|                   | Biobenzin          | 2.278            | 4.053            | 7.912            | 10.724           | 10.533           | 10.505           | 10.352           | 10.352           |
| <b>Summe</b>      | Summe              | <b>3.068.597</b> | <b>2.981.892</b> | <b>2.644.125</b> | <b>2.292.029</b> | <b>2.328.434</b> | <b>2.140.654</b> | <b>2.233.853</b> | <b>2.258.407</b> |

**Tabelle 6-8: Treibhausgas-Emissionen (LCA) nach Sektoren pro Jahr in Tonnen nach Energieträgern**

|                   | Energie-träger     | 2005             | 2007             | 2009             | 2011           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Haushalte         | Strom              | 145.434          | 133.105          | 151.035          | 141.627        | 134.825        | 126.928        | 125.340        | 124.779        |
|                   | Heizstrom          | 17.784           | 7.799            | 10.578           | 10.697         | 13.091         | 7.529          | 7.951          | 8.069          |
|                   | Heizöl EL          | 36.131           | 33.386           | 35.700           | 32.227         | 37.006         | 27.336         | 28.552         | 23.008         |
|                   | Erdgas             | 99.934           | 101.142          | 102.856          | 93.090         | 107.245        | 83.530         | 93.156         | 99.898         |
|                   | Fern-wärme         | 39.492           | 34.478           | 37.399           | 33.364         | 40.546         | 34.927         | 40.905         | 42.050         |
|                   | Holz               | 110              | 108              | 122              | 138            | 226            | 219            | 292            | 296            |
|                   | Sonnen-kollektoren | 6                | 10               | 16               | 10             | 14             | 17             | 20             | 21             |
| Industrie         | Strom              | 232.498          | 210.783          | 92.531           | 80.701         | 72.511         | 70.279         | 70.596         | 68.397         |
|                   | Heizstrom          | 0                | 0                | 0                | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
|                   | Heizöl EL          | 4.030            | 0                | 1.967            | 1.755          | 1.146          | 931            | 963            | 959            |
|                   | Erdgas             | 124.535          | 104.629          | 47.456           | 14.245         | 14.401         | 11.788         | 12.829         | 13.376         |
|                   | Fern-wärme         | 1.889            | 2.263            | 0                | 1.656          | 2.025          | 2.131          | 2.094          | 2.360          |
|                   | Holz               | 0                | 0                | 0                | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
|                   | Sonnen-kollektoren | 0                | 0                | 0                | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
| Gewerbe           | Strom              | 174.697          | 232.991          | 282.710          | 236.502        | 198.512        | 187.053        | 184.663        | 180.755        |
|                   | Heizstrom          | 0                | 0                | 0                | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
|                   | Heizöl EL          | 33.370           | 30.173           | 31.482           | 28.757         | 34.413         | 25.841         | 27.541         | 22.671         |
|                   | Erdgas             | 57.199           | 48.971           | 31.848           | 24.193         | 27.371         | 27.675         | 28.622         | 28.477         |
|                   | Fern-wärme         | 56.174           | 44.172           | 47.720           | 40.696         | 47.111         | 42.358         | 49.610         | 51.499         |
|                   | Holz               | 57               | 37               | 34               | 10             | 12             | 26             | 40             | 28             |
|                   | Sonnen-kollektoren | 3                | 6                | 9                | 8              | 8              | 9              | 11             | 12             |
| Kommunale Gebäude | Strom              | 33.951           | 28.083           | 28.314           | 19.384         | 21.446         | 18.808         | 19.050         | 18.471         |
|                   | Heizstrom          | 0                | 0                | 0                | 0              | 0              | 218            | 302            | 248            |
|                   | Heizöl EL          | 413              | 277              | 265              | 118            | 134            | 108            | 87             | 95             |
|                   | Erdgas             | 3.495            | 2.924            | 3.116            | 1.328          | 1.333          | 1.114          | 1.422          | 1.380          |
|                   | Fern-wärme         | 15.754           | 13.167           | 13.732           | 6.546          | 7.401          | 5.682          | 6.935          | 6.477          |
|                   | Holz               | 0                | 10               | 10               | 28             | 37             | 21             | 23             | 36             |
|                   | Sonnen-kollektoren | 0                | 0                | 0                | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
| Verkehr           | Strom              | 18.147           | 16.464           | 14.053           | 13.718         | 14.523         | 13.310         | 13.296         | 13.043         |
|                   | Benzin             | 106.801          | 95.827           | 87.512           | 82.152         | 77.218         | 75.927         | 75.031         | 75.031         |
|                   | Diesel             | 108.126          | 107.319          | 114.451          | 121.324        | 126.147        | 130.025        | 134.247        | 134.321        |
|                   | Erdgas             | 0                | 239              | 369              | 409            | 402            | 401            | 397            | 397            |
|                   | Flüssiggas         | 137              | 471              | 1.607            | 2.059          | 2.247          | 2.248          | 2.200          | 2.200          |
|                   | Biodiesel          | 3.205            | 6.239            | 4.078            | 3.666          | 3.246          | 3.469          | 3.218          | 3.217          |
|                   | Biobenzin          | 343              | 609              | 1.185            | 1.604          | 1.573          | 1.568          | 1.545          | 1.545          |
| <b>Summe</b>      | <b>Summe</b>       | <b>1.313.717</b> | <b>1.255.682</b> | <b>1.142.156</b> | <b>992.010</b> | <b>986.173</b> | <b>901.477</b> | <b>930.937</b> | <b>923.117</b> |

**Tabelle 6-9: Endenergieverbrauch der Haushalte in Offenbach in MWh/a, absolut und witterungsbereinigt**

| absoluter Verbrauch             | Energieträger     | 2005           | 2007           | 2009           | 2011           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|---------------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                 | Summe Strom       | 183.005        | 182.781        | 206.789        | 187.416        | 169.448        | 161.922        | 161.010        | 163.589        |
|                                 | Prozessstrom      | 163.065        | 172.663        | 193.255        | 174.256        | 154.451        | 152.855        | 151.406        | 153.653        |
|                                 | Wärmestrom        | 19.940         | 10.117         | 13.535         | 13.161         | 14.997         | 9.067          | 9.604          | 9.936          |
|                                 | Heizöl EL         | 112.557        | 104.007        | 111.216        | 100.709        | 115.645        | 85.426         | 89.226         | 71.900         |
|                                 | Erdgas            | 387.343        | 392.025        | 398.667        | 372.359        | 428.980        | 334.121        | 372.623        | 399.593        |
|                                 | Fernwärme         | 117.878        | 103.211        | 109.582        | 105.042        | 122.013        | 110.264        | 121.461        | 132.674        |
|                                 | Holz              | 3.994          | 3.906          | 4.406          | 5.160          | 8.470          | 8.193          | 10.927         | 11.074         |
|                                 | Sonnenkollektoren | 124            | 213            | 341            | 396            | 573            | 667            | 804            | 864            |
|                                 | <b>Summe</b>      | <b>804.901</b> | <b>786.143</b> | <b>831.002</b> | <b>771.081</b> | <b>845.129</b> | <b>700.593</b> | <b>756.050</b> | <b>779.695</b> |
| witterungsbereinigter Verbrauch |                   | 2005           | 2007           | 2009           | 2011           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|                                 | Summe Strom       | 184.254        | 184.345        | 207.928        | 189.848        | 169.536        | 164.296        | 162.090        | 164.258        |
|                                 | Prozessstrom      | 163.065        | 172.663        | 193.255        | 174.256        | 154.451        | 152.855        | 151.406        | 153.653        |
|                                 | Wärmestrom        | 21.189         | 11.682         | 14.673         | 15.592         | 15.085         | 11.441         | 10.684         | 10.605         |
|                                 | Heizöl EL         | 118.621        | 117.838        | 119.261        | 116.711        | 116.228        | 104.659        | 97.852         | 76.065         |
|                                 | Erdgas            | 407.482        | 442.338        | 426.501        | 429.460        | 431.067        | 406.722        | 407.391        | 421.931        |
|                                 | Fernwärme         | 124.597        | 117.734        | 117.970        | 122.703        | 122.664        | 136.532        | 133.887        | 140.806        |
|                                 | Holz              | 4.229          | 4.474          | 4.754          | 6.056          | 8.517          | 10.209         | 12.082         | 11.775         |
|                                 | Sonnenkollektoren | 130            | 239            | 364            | 455            | 575            | 807            | 876            | 911            |
|                                 | <b>Summe</b>      | <b>839.314</b> | <b>866.968</b> | <b>876.779</b> | <b>865.231</b> | <b>848.587</b> | <b>823.225</b> | <b>814.178</b> | <b>815.746</b> |

**Tabelle 6-10: Treibhausgasemissionen (LCA) der Haushalte in Offenbach in t CO<sub>2</sub>-Äq./a, absolut und witterungsbereinigt**

| absoluter Verbrauch             | Energieträger     | 2005           | 2007           | 2009           | 2011           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|---------------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                 | Summe Strom       | 163.218        | 140.904        | 161.612        | 152.323        | 147.916        | 134.457        | 133.290        | 132.847        |
|                                 | Prozessstrom      | 145.434        | 133.105        | 151.035        | 141.627        | 134.825        | 126.928        | 125.340        | 124.779        |
|                                 | Wärmestrom        | 17.784         | 7.799          | 10.578         | 10.697         | 13.091         | 7.529          | 7.951          | 8.069          |
|                                 | Heizöl EL         | 36.131         | 33.386         | 35.700         | 32.227         | 37.006         | 27.336         | 28.552         | 23.008         |
|                                 | Erdgas            | 99.934         | 101.142        | 102.856        | 93.090         | 107.245        | 83.530         | 93.156         | 99.898         |
|                                 | Fernwärme         | 39.492         | 34.478         | 37.399         | 33.364         | 40.546         | 34.927         | 40.905         | 42.050         |
|                                 | Holz              | 110            | 108            | 122            | 138            | 226            | 219            | 292            | 296            |
|                                 | Sonnenkollektoren | 6              | 10             | 16             | 10             | 14             | 17             | 20             | 21             |
|                                 | <b>Summe</b>      | <b>338.892</b> | <b>310.029</b> | <b>337.706</b> | <b>311.151</b> | <b>332.954</b> | <b>280.486</b> | <b>296.215</b> | <b>298.121</b> |
| witterungsbereinigter Verbrauch |                   | 2005           | 2007           | 2009           | 2011           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|                                 | Summe Strom       | 164.332        | 142.110        | 162.502        | 154.300        | 147.993        | 136.428        | 134.184        | 133.391        |
|                                 | Prozessstrom      | 145.434        | 133.105        | 151.035        | 141.627        | 134.825        | 126.928        | 125.340        | 124.779        |
|                                 | Wärmestrom        | 18.898         | 9.005          | 11.467         | 12.673         | 13.168         | 9.500          | 8.844          | 8.612          |
|                                 | Heizöl EL         | 38.077         | 37.826         | 38.283         | 37.347         | 37.193         | 33.491         | 31.313         | 24.341         |
|                                 | Erdgas            | 105.130        | 114.123        | 110.037        | 107.365        | 107.767        | 101.680        | 101.848        | 105.483        |
|                                 | Fernwärme         | 41.744         | 39.329         | 40.262         | 38.973         | 40.763         | 43.248         | 45.090         | 44.627         |
|                                 | Holz              | 117            | 124            | 131            | 162            | 227            | 272            | 322            | 314            |
|                                 | Sonnenkollektoren | 6              | 11             | 17             | 11             | 14             | 20             | 22             | 23             |
|                                 | <b>Summe</b>      | <b>349.407</b> | <b>333.524</b> | <b>351.233</b> | <b>338.158</b> | <b>333.957</b> | <b>315.140</b> | <b>312.778</b> | <b>308.179</b> |

**Tabelle 6-11: Endenergieverbrauch der kommunalen Infrastruktur in MWh/a**

|                           | Energieträger | 2005          | 2007          | 2009          | 2011          | 2013          | 2014          | 2015          | 2016          |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kommunale Gebäude         | Strom         | 22.373        | 20.850        | 20.664        | 8.823         | 9.759         | 8.456         | 8.553         | 8.585         |
|                           | Heizstrom     | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 263           | 365           | 306           |
|                           | Heizöl EL     | 1.287         | 862           | 824           | 369           | 420           | 336           | 272           | 296           |
|                           | Erdgas        | 13.548        | 11.333        | 12.077        | 5.311         | 5.330         | 4.454         | 5.689         | 5.521         |
|                           | Fernwärme     | 45.429        | 38.167        | 38.857        | 19.235        | 20.777        | 16.780        | 19.171        | 18.995        |
|                           | Holz          | 0             | 369           | 372           | 1.064         | 1.377         | 800           | 861           | 1.353         |
| Öffentliche Infrastruktur | Strom         | 8.773         | 8.305         | 8.345         | 8.383         | 8.766         | 8.092         | 8.925         | 8.984         |
|                           | Heizstrom     | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             |
|                           | Fernwärme     | 1.595         | 1.248         | 1.379         | 1.375         | 1.495         | 1.159         | 1.420         | 1.440         |
| Straßenbeleuchtung        | Strom         | 6.921         | 7.275         | 7.220         | 6.644         | 6.043         | 6.102         | 5.533         | 5.176         |
| <b>Summe</b>              | <b>Summe</b>  | <b>99.926</b> | <b>88.409</b> | <b>89.739</b> | <b>51.204</b> | <b>53.968</b> | <b>46.441</b> | <b>50.790</b> | <b>50.656</b> |

**Tabelle 6-12: Endenergieverbrauch der kommunalen Infrastruktur ohne Klinikum in MWh/a**

|                           | Energieträger | 2005          | 2007          | 2009          | 2011          | 2013          | 2014          | 2015          | 2016          |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kommunale Gebäude         | Strom         | 9.746         | 8.240         | 8.420         | 8.823         | 9.759         | 8.456         | 8.553         | 8.585         |
|                           | Heizstrom     | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 263           | 365           | 306           |
|                           | Heizöl EL     | 421           | 253           | 401           | 369           | 420           | 336           | 272           | 296           |
|                           | Erdgas        | 6.937         | 6.353         | 8.611         | 5.311         | 5.330         | 4.454         | 5.689         | 5.521         |
|                           | Fernwärme     | 28.535        | 22.765        | 22.985        | 19.235        | 20.777        | 16.780        | 19.171        | 18.995        |
|                           | Holz          | 0             | 369           | 372           | 1.064         | 1.377         | 800           | 861           | 1.353         |
| Öffentliche Infrastruktur | Strom         | 8.773         | 8.305         | 8.345         | 8.383         | 8.766         | 8.092         | 8.925         | 8.984         |
|                           | Heizstrom     | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             |
|                           | Fernwärme     | 1.595         | 1.248         | 1.379         | 1.375         | 1.495         | 1.159         | 1.420         | 1.440         |
| Straßenbeleuchtung        | Strom         | 6.921         | 7.275         | 7.220         | 6.644         | 6.043         | 6.102         | 5.533         | 5.176         |
| <b>Summe</b>              | <b>Summe</b>  | <b>62.927</b> | <b>54.808</b> | <b>57.732</b> | <b>51.204</b> | <b>53.968</b> | <b>46.441</b> | <b>50.790</b> | <b>50.656</b> |

**Tabelle 6-13: Treibhausgasemissionen der kommunalen Infrastruktur in t CO<sub>2</sub>-Äq./a**

|                           | Energieträger | 2005          | 2007          | 2009          | 2011          | 2013          | 2014          | 2015          | 2016          |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kommunale Gebäude         | Strom         | 19.954        | 16.073        | 16.150        | 7.171         | 8.519         | 7.022         | 7.080         | 6.972         |
|                           | Heizstrom     | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 218           | 302           | 248           |
|                           | Heizöl EL     | 413           | 277           | 265           | 118           | 134           | 108           | 87            | 95            |
|                           | Erdgas        | 3.495         | 2.924         | 3.116         | 1.328         | 1.333         | 1.114         | 1.422         | 1.380         |
|                           | Fernwärme     | 15.220        | 12.750        | 13.261        | 6.110         | 6.904         | 5.315         | 6.456         | 6.020         |
|                           | Holz          | 0             | 10            | 10            | 28            | 37            | 21            | 23            | 36            |
| Öffentliche Infrastruktur | Strom         | 7.824         | 6.402         | 6.522         | 6.813         | 7.652         | 6.719         | 7.389         | 7.296         |
|                           | Heizstrom     | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             |
|                           | Fernwärme     | 534           | 417           | 471           | 437           | 497           | 367           | 478           | 456           |
| Straßenbeleuchtung        | Strom         | 6.173         | 5.608         | 5.642         | 5.400         | 5.275         | 5.067         | 4.581         | 4.203         |
| <b>Summe</b>              | <b>Summe</b>  | <b>53.614</b> | <b>44.461</b> | <b>45.437</b> | <b>27.404</b> | <b>30.351</b> | <b>25.951</b> | <b>27.819</b> | <b>26.707</b> |

**Tabelle 6-14: Treibhausgasemissionen (LCA) pro Einwohner nach Sektoren in t CO<sub>2</sub>-Äq./a**

|                                 | 2005         | 2007         | 2009        | 2011        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        |
|---------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Haushalte                       | 2,86         | 2,63         | 2,87        | 2,55        | 2,62        | 2,17        | 2,24        | 2,23        |
| Industrie                       | 3,07         | 2,69         | 1,21        | 0,81        | 0,71        | 0,66        | 0,65        | 0,64        |
| Gewerbe inkl. Kommune           | 3,17         | 3,40         | 3,73        | 2,93        | 2,66        | 2,40        | 2,41        | 2,32        |
| Gewerbe                         | 2,72         | 3,02         | 3,35        | 2,71        | 2,42        | 2,19        | 2,20        | 2,12        |
| Kommunale Gebäude/Infrastruktur | 0,45         | 0,38         | 0,39        | 0,22        | 0,24        | 0,20        | 0,21        | 0,20        |
| Verkehr                         | 2,00         | 1,93         | 1,90        | 1,84        | 1,78        | 1,76        | 1,74        | 1,72        |
| <b>Gesamt</b>                   | <b>11,10</b> | <b>10,65</b> | <b>9,70</b> | <b>8,13</b> | <b>7,77</b> | <b>6,99</b> | <b>7,05</b> | <b>6,90</b> |

**Tabelle 6-15: Treibhausgasemissionen (LCA) im Sektor Verkehr nach Verkehrsträgern in t CO<sub>2</sub>-Äq./a**

|                             | 2005           | 2007           | 2009           | 2011           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Motorräder                  | 1.545          | 1.449          | 1.436          | 1.478          | 1.533          | 1.542          | 1.525          | 1.525          |
| Personenwagen               | 150.532        | 143.773        | 141.251        | 140.554        | 140.124        | 141.336        | 143.239        | 143.238        |
| Linienbusse                 | 5.870          | 5.309          | 5.456          | 5.737          | 5.927          | 5.990          | 5.695          | 5.802          |
| Privatbusse                 | 1.247          | 1.275          | 949            | 704            | 689            | 672            | 897            | 864            |
| Straßenbahn/U-Bahn          | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
| Schienenahverkehr/S-Bahn    | 13.962         | 12.449         | 10.131         | 9.706          | 10.355         | 9.503          | 9.528          | 9.348          |
| Schienenpersonenfernverkehr | 4.063          | 3.806          | 3.768          | 3.779          | 3.885          | 3.528          | 3.460          | 3.394          |
| Nutzfahrzeuge               | 57.155         | 56.680         | 58.161         | 60.639         | 60.328         | 61.739         | 63.149         | 63.148         |
| Schienengüterverkehr        | 277            | 338            | 337            | 579            | 612            | 562            | 576            | 570            |
| Schifffahrt                 | 2.107          | 2.088          | 1.765          | 1.757          | 1.904          | 2.076          | 1.865          | 1.865          |
| <b>Summe Verkehr</b>        | <b>236.758</b> | <b>227.168</b> | <b>223.256</b> | <b>224.932</b> | <b>225.356</b> | <b>226.949</b> | <b>229.934</b> | <b>229.754</b> |