

KLIMA.SCHUTZ.AKTION! OFFENBACH

Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Offenbach am Main

*4. Fortschreibung, Erläuterungsbericht
Berichtszeitraum 2017-2019*





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

Kaiserstraße 39
63065 Offenbach am Main
Telefon 069/8065-2005

Die Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz für die Jahre 2017-2019 wurde im Auftrag des Amtes für Umwelt, Energie und Klimaschutz der Stadt Offenbach 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

Offenbach am Main, September 2020 (enthält eine Korrektur auf Seite 21, vierter Absatz)

Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Methodik und Datengrundlage.....	3
2.1	Methodische Grundlagen.....	3
2.2	Erhebung der Energieverbräuche.....	5
2.3	Berechnung der Treibhausgasemissionen.....	7
3	Ergebnisse der Bilanzierung	7
3.1	Statistische Rahmendaten.....	7
3.2	Endenergieverbrauch in Offenbach	8
3.3	Strom- und Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien und EVO-Heizkraftwerken.....	15
3.4	Treibhausgas-Emissionen in Offenbach	21
3.5	Energie- und Treibhausgas-Bilanz kommunaler Gebäude.....	24
4	Fazit	34
5	Durchgeführte Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen	39
5.1	Überblick über durchgeführte Maßnahmen nach Themenfeldern	40
5.2	Projektsteckbriefe ausgewählter Maßnahmen	52
5.3	Umsetzungsstand des Klimaschutzkonzeptes 2010	62
6	Anhang: Ergänzende Tabellen	64

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung statistischer Parameter in Offenbach	8
Abbildung 2: Endenergieverbrauch 2019 in Offenbach nach Verbrauchssektoren und Energieträgern	9
Abbildung 3: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in Offenbach	9
Abbildung 4: Verlauf des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Offenbach sowie der Gradtagszahl	10
Abbildung 5: Endenergieverbrauch nach Sektoren (ohne Verkehr)	11
Abbildung 6: Endenergieverbrauch der privaten Haushalte	12
Abbildung 7: Energieverbrauch der kommunalen Einrichtungen	13
Abbildung 8: Endenergieverbrauch 2018/19 im Verkehr nach Verursacherkategorien	14
Abbildung 9: Stromeinspeisung 2019 aus lokalen Anlagen in Offenbach	16
Abbildung 10: Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme	17
Abbildung 11: Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien in Offenbach	19
Abbildung 12: Solarkollektorfläche in Offenbach	20
Abbildung 13: Treibhausgas-Gesamtemissionen (LCA) nach Energieträgern	22
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen pro Kopf Einwohner nach Sektoren	23
Abbildung 15: Gesamtenergieverbrauch und Treibhausgas-Emission der GBM- Liegenschaften	26
Abbildung 16: Treibhausgas-Emission der GBM-Liegenschaften und kommunalen Gebäude der Stadt Offenbach und gruppiert nach Gebäudearten, zum Vergleich die Wohngebäude der GBO	27
Abbildung 17: Treibhausgas-Emission (Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Schulen	29
Abbildung 18: Treibhausgas-Emission (Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Kindertagesstätten	31
Abbildung 19: Entwicklung des Heizenergieverbrauchs der GBO-Liegenschaften 2005 – 2019	32
Abbildung 20: Heizenergieverbrauch und Heizenergiekennwerte (HEV) ausgewählter GBO-Liegenschaften	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1: Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz	40
Tabelle 5-2: Handlungsfeld Erneuerbare Energien.....	41
Tabelle 5-3: Handlungsfeld Mobilität	41
Tabelle 5-4: Sanierungsmaßnahmen an städtischen Gebäuden in Offenbach	46
Tabelle 5-5: Maßnahmen im gemeinnützigen Wohnungsbestand der GBO	48
Tabelle 5-6: Maßnahmen in der Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit.....	49
Tabelle 5-7: Stand der umgesetzten Maßnahmen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept (IKSK)	62
Tabelle 6-1: Statistische Rahmendaten.....	64
Tabelle 6-2: CO ₂ -Äquivalent-Emissionsfaktoren in g/kWh	64
Tabelle 6-3: Annahmen zur mittleren Leistung und den Vollbenutzungsstunden der Ölfeuerungsstätten	65
Tabelle 6-4: Annahmen zur mittleren Leistung und den Vollbenutzungsstunden der Feuerungsstätten mit festen Brennstoffen	65
Tabelle 6-5: Endenergieverbrauch in Offenbach pro Jahr in MWh nach Energieträgern.....	65
Tabelle 6-6: Treibhausgas-Gesamtemissionen (LCA) in Offenbach pro Jahr in Tonnen nach Energieträgern	66
Tabelle 6-7: Endenergieverbrauch pro Jahr in MWh nach Sektoren und Energieträgern.....	67
Tabelle 6-8: Treibhausgas-Emissionen (LCA) pro Jahr in Tonnen nach Sektoren und Energieträgern.....	68
Tabelle 6-9: Endenergieverbrauch der Haushalte in Offenbach in MWh/a, real und witterungsbereinigt.....	69
Tabelle 6-10: Treibhausgasemissionen (LCA) der Haushalte in Offenbach in t CO ₂ -Äq./a, real und witterungsbereinigt	69
Tabelle 6-11: Endenergieverbrauch der kommunalen Infrastruktur in MWh/a	70
Tabelle 6-12: Endenergieverbrauch der kommunalen Infrastruktur ohne Klinikum in MWh/a	70
Tabelle 6-13: Treibhausgasemissionen der kommunalen Infrastruktur in t CO ₂ -Äq./a (mit lokalem Strommix)	70
Tabelle 6-14: Treibhausgasemissionen (LCA) pro Einwohner nach Sektoren in t CO ₂ -Äq./a	71
Tabelle 6-15: Treibhausgasemissionen (LCA) im Sektor Verkehr nach Verkehrsträgern in t CO ₂ -Äq./a	71

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
- ENO Energienetze Offenbach GmbH
- EVO Energieversorgung Offenbach AG
- ESO Stadtservice GmbH
- GBM Gebäudemanagement GmbH Offenbach
- GBO- Gemeinnützige Baugesellschaft mbH Offenbach
- NiO Nahverkehr in Offenbach GmbH
- OVB Offenbacher Verkehrs-Betriebe GmbH
- ZWO Zweckverband Wasserversorgung Stadt und Kreis Offenbach
- Feuerwehr Offenbach am Main
- 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. Der im Oktober 2018 beschlossene Sonderbericht des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) „1,5 °C Globale Erwärmung“ stellt „die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel“¹ dar und berechnet ein CO₂-Budget, über das die weltweiten Emissionen nicht mehr hinausgehen dürfen, wenn der Klimawandel noch beherrschbar bleiben soll.

Im Zuge der weltweiten Bewegung „Fridays for Future“ wurde für Deutschland unter Beteiligung zahlreicher Wissenschaftler die Forderung einer Senkung der Treibhausgasemissionen auf netto null und eine zu 100 % auf erneuerbaren Energien basierende Energieversorgung jeweils bis 2035 aufgestellt². Am 28.11.2019 verabschiedete das EU-Parlament eine Resolution, mit der es den Klima- und Umweltnotstand ausrief und die Kommission aufforderte, „dafür zu sorgen, dass alle relevanten Gesetzes- und Haushaltsvorschläge vollständig mit dem Ziel übereinstimmen, die Erderwärmung auf unter 1,5°C zu begrenzen“³.

In seinem Umweltgutachten 2020⁴ hat der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) berechnet, dass das klimaverträgliche CO₂-Budget für Deutschland bei linearer Reduktion der Emissionen ab 2020, je nach Definition, nur noch bis 2032 (Einhalten des 1,5°C-Ziels mit 50 % Wahrscheinlichkeit) bzw. 2038 (1,75°C-Ziel mit 67 % Wahrscheinlichkeit) reicht. Die Emissionen, die sich aus den nationalen Zielen des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung ableiten lassen, sind jedoch fast doppelt so hoch, wie das für Deutschland noch verfügbare CO₂-Budget.

Für eine wirksame Klimaschutzpolitik kommt es also nicht nur auf das Erreichen eines langfristigen Ziels, sondern v. a. auch auf die zuverlässige und schnelle Reduktion der Emissionen an.

Vor diesem Hintergrund muss auch die, in Anlehnung an die Klima-Bündnis-Vereinbarung formulierte Zielsetzung der Stadt Offenbach, alle 5 Jahre 10 % weniger CO₂ zu emittieren, deutlich verschärft werden.

¹ Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, ProClim/SCNAT, Österreichisches Umweltbundesamt: 1,5 °C globale Erwärmung. Ein IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Anstrengungen zur Beseitigung von Armut. Bonn/Bern/Wien, November 2018

² <https://fridaysforfuture.de/forderungen/> abgerufen am 15.07.2020

³ www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20191121IPR67110/europaisches-parlament-ruft-klimanotstand-aus

⁴ Sachverständigenrat für Umweltfragen: Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa, Berlin 2020

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, sind die Bemühungen auf allen Ebenen konsequent fortzusetzen und insbesondere im Wärmesektor und bei der Dekarbonisierung der Stromerzeugung zu verstärken. **Auch unter der Annahme, dass zukünftig die Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene verbessert werden, lassen sich die Ziele schließlich auf der lokalen Ebene nur erreichen, wenn alle relevanten Akteure die erforderlichen konkreten Maßnahmen vor Ort so schnell wie möglich umsetzen.**

Grundlage für die Aktivitäten in Offenbach ist der im Jahr 2006 von der Stadtverordnetenversammlung gefasste Beschluss, ein Klimaschutzprogramm zur messbaren Reduzierung der CO₂-Emissionen zu erstellen. Die erste Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Offenbach wurde 2009 veröffentlicht. Sie dient sowohl als Ausgangsbasis zur Ableitung konkreter Einsparziele als auch als Grundlage zur langfristigen Bewertung der Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen⁵ und lässt erforderliche Handlungsschwerpunkte erkennen. Die Ergebnisse dieser ersten Bilanzierung bildeten die Datenbasis zur Erarbeitung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Offenbach, fertiggestellt im Jahr 2010.

Auf Grundlage der Energieverbrauchsdaten von 2005-2019 werden in der hier vorgestellten Bilanz die Treibhausgas-Emissionen in der Stadt neu berechnet und in ihrem Trend bewertet.

Die aktuelle Fortschreibung der Bilanz beruht im Wesentlichen auf den gleichen Datengrundlagen und Berechnungsschritten wie die im Jahr 2009 veröffentlichte Erstbilanz sowie den Fortschreibungen für die Jahre 2007-10, 2011-13 und 2014-16. In einzelnen Teilbereichen gibt es in der aktualisierten Bilanz jedoch Abweichungen bezüglich der Datenquellen und der Berechnungsmethodik, die in Kapitel 2.1 näher erläutert werden. Analog zu den bereits veröffentlichten Energie- und CO₂-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.

Auch in der Fortschreibung des Klimakonzeptes bis zum 2035, welches zur Beschlussfassung vorliegt, ist die Erstellung von CO₂-Bilanzen als Controllinginstrument vorgesehen.

Die Stadt Offenbach hat im Rahmen ihrer Mitgliedschaft im Arbeitskreis Kommunaler Klimaschutz des Deutschen Instituts für Urbanistik (difu) an der Erstellung eines Impulspapieres für die Bundesregierung mit dem Titel „Energie- und CO₂-Bilanzierung als wirksames Instrument für Klimaschutz in Kommunen“ mitgewirkt und ihre langjährigen Erfahrungen eingebracht⁶.

⁵ Die ersten Bilanzen bezogen sich – gemäß der Methodik des verwendeten Bilanzierungsprogramms ECOSPEED Region smart – explizit auf die Emission von Kohlendioxid (CO₂). Mit der vorletzten Fortschreibung 2011-2013 wurde die Bilanzierung – auch rückwirkend – auf die Summe aller Treibhausgase in sog. CO₂-Äquivalenten umgestellt.

⁶ <https://difu.de/publikationen/2020/energie-und-co2-bilanz-als-wirksames-instrument-fuer-klimaschutz-in-kommunen>

2 METHODIK UND DATENGRUNDLAGE

2.1 Methodische Grundlagen

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 Solar-energie 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 hier verwendeten Bilanzierungssoftware ECOSPEED Region smart.

Im Jahr 2016 wurde vom ifeu-Institut im Rahmen einer Studie für das Klima-Bündnis eine Systematik für kommunale Energiebilanzen, die „Bilanzierungs-Systematik kommunal (BISKO)“⁷ entwickelt, welche die interkommunale Vergleichbarkeit von Bilanzergebnissen gewährleisten soll. Der Standard ist auch in der verwendeten Software ECOSPEED Region implementiert.

Im Folgenden wird kurz auf die wesentlichen Elemente der Methodik und insbesondere auf Änderungen im Vergleich zu den früheren Bilanzen eingegangen. Weiterführende Erläuterungen finden sich in der sehr ausführlichen Studie zur BISKO-Systematik⁷ sowie – bezogen auf Offenbach – in der Erstabilanz und den ersten beiden Fortschreibungen.

- Die „endenergiebasierte **Territorialbilanz**“ bilanziert alle Energieumsätze konsequent dort, wo die Endenergie verbraucht wird. Dies betrifft auch den Verkehr. So wird 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 dem verwendeten Bilanzierungs-Programm ECOSPEED Region basierend auf Angaben des Umweltbundesamtes für den Straßen- und Schiffsverkehr sowie der Deutschen Bahn zur Verfügung gestellt. Dies betrifft den gesamten Zeitraum von 2010-2018⁸.

⁷ 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/

⁸ Die Extrapolation für den Zeitraum von 2005 bis 2009 wurde entsprechend angepasst. Daten für das Jahr 2019 stehen noch nicht zur Verfügung, weshalb hilfsweise die Vorjahresdaten verwendet werden.

- Die Grundlagen für die Berechnung der **Kfz-Fahrleistungen** sowie des spezifischen Kraftstoffverbrauchs wurden im Bilanzierungs-Tool aktualisiert und den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen angepasst. Mit der neuesten Version 4.1 des Handbuchs der Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr (HBEFA) liegen nunmehr realistischere Werte zugrunde, die die Datengrundlage deutlich verbessern⁹.

Die neuen, realistischeren Verbrauchswerte führen im Vergleich zur vorherigen Version zu einem je nach Fahrzeugkategorie z. T. deutlich höheren Verbrauch. Durch das aktualisierte deutschlandweite Verkehrsmodell verschiebt sich das Verhältnis zwischen den Verkehrsleistungen von Pkw, leichten Nutzfahrzeugen und Lkw¹⁰ sowie zwischen den Straßenkategorien (innerorts, außerorts und Autobahn). Diese Daten wurden für die Stadt Offenbach so skaliert, dass sie mit den Ergebnissen des aktuellen städtischen Verkehrsmodells übereinstimmen (vgl. Seite 15).

- Im Vergleich zur letzten Bilanzfortschreibung 2014-16 ergibt sich für die im städtischen Verkehrsmodell erfassten Verkehrsleistungen eine Veränderung, da die damaligen Daten noch vorläufig waren. Mittlerweile wurde das Offenbacher Verkehrsmodell kalibriert, wodurch sich die Verkehrsleistungen um durchschnittlich 20 % erhöht haben. Die Daten beziehen sich aber unverändert auf das Jahr 2018 und wurden für dieses Jahr mit den Ergebnissen aus ECOSPEED Region abgeglichen.
- Im **Schieneverkehr** wurde vor allem die Aufteilung zwischen Elektro- und Dieseltraktion auf Basis neuer Daten aus dem Bahn-Emissionskataster überarbeitet. Dies führt dazu, dass für Offenbach im Schienengüterverkehr kein Dieselverbrauch mehr ausgewiesen wird, was auch für den Zeitraum von 2005-2009 rückwirkend übernommen wurde.
- Mit der Einführung des Territorialprinzips nach BSKO auch im Verkehrssektor enthält die Bilanz für Offenbach keinen Verbrauch bzw. Emissionen mehr für den **Flugverkehr**. Nachrichtlich kann ECOSPEED Region jedoch weiterhin die Ergebnisse nach dem Verursacherprinzip ausweisen.
- 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 sog. Exergieprinzip angewendet, wonach entspre-

⁹ Die Emissionsfaktoren des HBEFA werden seit vielen Jahren als Grundlage der Berechnung der Emissionen im Straßenverkehr auch im Rahmen der Luftreinhalteplanung genutzt. Trotz der Bemühungen, die Modelle besser der Realität anzupassen, unterschätzten diese in der Vergangenheit die Immissionsbelastung, die auf der Grundlage der berechneten Emissionen des Straßenverkehrs ermittelt wurden. Das führte zu fehlerhaften Prognosen der Entwicklung der Immissionssituation, was seitens der Gerichte als Prognosemängel scharf verurteilt wurde. Mit dem im September 2019 veröffentlichten HBEFA 4.1 wurde dieses Problem deutlich entschärft. Bereits jetzt ist allerdings bekannt, dass auch HBEFA 4.1 die Realität nicht optimal berücksichtigt, da die Wirkung der in den letzten Jahren bei Diesel-Pkw verpflichtend oder freiwillig durchgeführten Software-Updates nur zum Teil enthalten sind.

¹⁰ Die Fahrleistungen der Busse gingen dadurch so stark zurück, dass der Verbrauch im ÖPNV für einzelne Jahre größer ausfällt als die als Differenz zum gesamten Busverkehr ermittelten Fernreisebusse. Zur Vermeidung von Unstimmigkeiten wurde der Reisebusverkehr daher für den gesamten Bilanzzeitraum auf 0 gesetzt.

chend der jeweiligen „Wertigkeit“ dem erzeugten Strom höhere Anteile der Emissionen zugerechnet werden als der Wärme.

- Die gemäß BSKO verwendeten **Emissionsfaktoren**¹¹ berücksichtigen neben Kohlendioxid (CO₂) auch andere Treibhausgase wie z. B. Methan, deren Emissionen auf die Klimawirkung von CO₂ umgerechnet und in sog. CO₂-Äquivalenten angegeben werden.
- In ECOSPEED Region ist eine Witterungsbereinigung von Heizenergie (einschließlich Heizstrom) möglich. Gemäß den BSKO-Regeln wird in den Ergebnissen jedoch – sofern nicht ausdrücklich anders angegeben – immer der unbereinigte reale Verbrauch bzw. die daraus abgeleiteten Emissionen ausgewiesen.
- Im Zuge der Aktualisierung wurden kleinere Fehler, v. a. bei den Verbrauchsdaten der städtischen Liegenschaften sowie der jahresweisen witterungsbereinigten Zuordnung des Heizölverbrauchs zu den Sektoren, beseitigt.

Vor allem die Änderungen beim Straßenverkehr führen dazu, dass die hier vorgestellte Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz teilweise nicht mehr unmittelbar mit den bisher veröffentlichten Bilanzen vergleichbar ist. Dies wirkt sich – unterschiedlich stark – auch auf die Jahre vor 2017 aus. Insgesamt sind zwar Verbrauchssteigerungen im Verkehrssektor von 25-30 % gegenüber der letzten Bilanzfortschreibung zu verzeichnen. Da sie sich aber über den gesamten betrachteten Zeitraum in ähnlicher Größenordnung auswirken, wird der Trend der Verbrauchs- bzw. Emissionsentwicklung davon nur wenig beeinflusst.

2.2 Erhebung der Energieverbräuche

Die Ermittlung des Verbrauchs der **leitungsgebundenen Energieträger** Strom, Erdgas und Fernwärme sowie zur Stromeinspeisung basiert komplett auf Angaben des Netzbetreibers 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 Landesstatistik¹² 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 und daraus mit den jeweils gemeldeten Anlagenzahlen und anzunehmenden Volllaststunden der Heizölverbrauch berechnet. Die verwendeten Annahmen basieren auf den Empfehlungen des Kommunalen Umwelt-AktioN UAN e.V. Der so berechnete Heizölverbrauch spiegelt durchschnittliche klimatische Verhältnisse wider und ist daher nicht mit dem von der

¹¹ Daten für das Jahr 2019 stehen noch nicht zur Verfügung, weshalb hilfsweise die Vorjahresdaten verwendet werden.

¹² Hessisches Statistisches Landesamt: Energieverbrauch im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (die Daten für 2019 sind erst 2021 verfügbar, daher wurden vorläufig die 2018er Werte verwendet)

jeweiligen Witterung abhängigen, auf tatsächlichen Abgabemengen der Energieversorgungsunternehmen (EVU) beruhenden, Erdgas- oder Fernwärmeverbrauch vergleichbar. Für den Haushalts- und Gewerbesektor (ohne Industrie) erfolgte daher eine Korrektur der rechnerischen Verbrauchsmengen im Verhältnis der Gradtagszahl des jeweiligen Jahres zu derjenigen des Bezugsjahrs 2005.

Die Angaben zu den **solarthermischen Anlagen** basieren auf der Statistik des BAFA (www.solaratlas.de) über die nach dem Marktanreizprogramm 2000-2019 geförderten Anlagen. Da nach Einführung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes seit 2011 keine Förderung für Neubauten mehr stattfindet, wurde der Anteil der ungeforderten Kollektoranlagen mit Hilfe von Evaluierungsstudien des Marktanreizprogramms abgeschätzt¹³

Die **Aufteilung auf die Verbrauchssektoren** erfolgte für Strom, Erdgas und Fernwärme gemäß den Angaben der Energienetze Offenbach, 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 zu den Bilanzfortschreibungen 2011-16 geschätzt.

Im **Verkehrssektor** basieren die Ergebnisse auf den Daten, die in ECOSPEED Region auf Basis territorial abgegrenzter Verkehrsleistungen sowie mit Hilfe spezifischer Verbräuche berechnet¹⁴ 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.

Da für die meisten Bereiche lokale Primärdaten zur Verfügung stehen, ist die Datenqualität insgesamt gut. ECOSPEED 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 93-96 % für den stationären Energieverbrauch, zwischen 2 %¹⁵ und 96 % für den Verkehr und 66-96 % insgesamt.

¹³ 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 sowie Evaluation des Marktanreizprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt im Förderzeitraum 2015 bis 2018, Stuttgart, 2019. Vgl. auch Kapitel 11.

¹⁴ vgl. auch Hinweise zur geänderten Methodik auf S. 3

¹⁵ wegen teilweise noch nicht verfügbarer bzw. aus dem Bundestrend vor 2010 rückgerechneter Verkehrsleistungen

2.3 Berechnung der Treibhausgasemissionen

Die Treibhausgasemissionen werden wie in den bisherigen Bilanzen mit dem Programm ECOSPEED 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 3.4 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 im Stadtgebiet Offenbachs, da nur so die Erfolge der lokalen Klimaschutzpolitik angemessen zu beurteilen sind. Die Ergebnisse mit dem Deutschland-Mix werden im Anhang (Kapitel 6) 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 einspeist 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 (vgl. auch Kapitel 3.3).

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 2019 um 18 % angestiegen. Die für den Heizenergieverbrauch der Haushalte bedeutsame Wohnfläche hat sich um ca. 10 % 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 47 % zu verzeichnen war, ist der Dienstleistungssektor um 13 % gewachsen, der (absolut aber weniger bedeutsame) Bausektor sogar um 83 %.

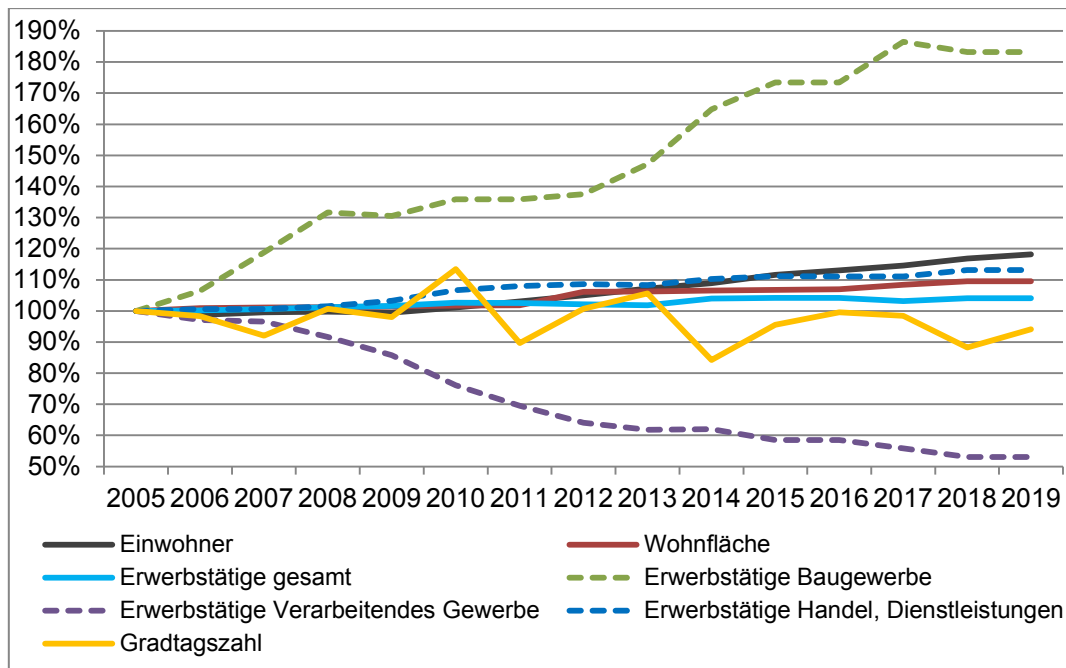


Abbildung 1: Entwicklung statistischer Parameter in Offenbach in Relation zu 2005 (=100 %)

Zur besseren Interpretation des Heizenergieverbrauchs ist die Entwicklung der Gradtagszahl für Frankfurt/Main dargestellt: Sie schwankt im Verhältnis zum Startjahr 2005 zwischen 84 und 113 %, wobei 2014 und 2018 mit niedrigen Gradtagszahlen besonders warm waren und daher einen entsprechend niedrigen Heizenergieverbrauch aufweisen. 2019 war 6 % wärmer als 2005. Auf den Witterungseinfluss wird in Kapitel 3.2 noch einmal näher eingegangen.

3.2 Endenergieverbrauch in Offenbach

Den größten Anteil am Endenergieverbrauch 2019 hat mit 38 % der Verkehr, dicht gefolgt von den privaten Haushalten mit 34 %.

Im gewerblichen Sektor dominieren deutlich die Dienstleistungen (20 % Privatwirtschaft + 2 % kommunale Verwaltung) vor der Industrie (6 %).

Bei den Energieträgern dominieren hinter den Treibstoffen Strom (21 %) und Erdgas (23 %).

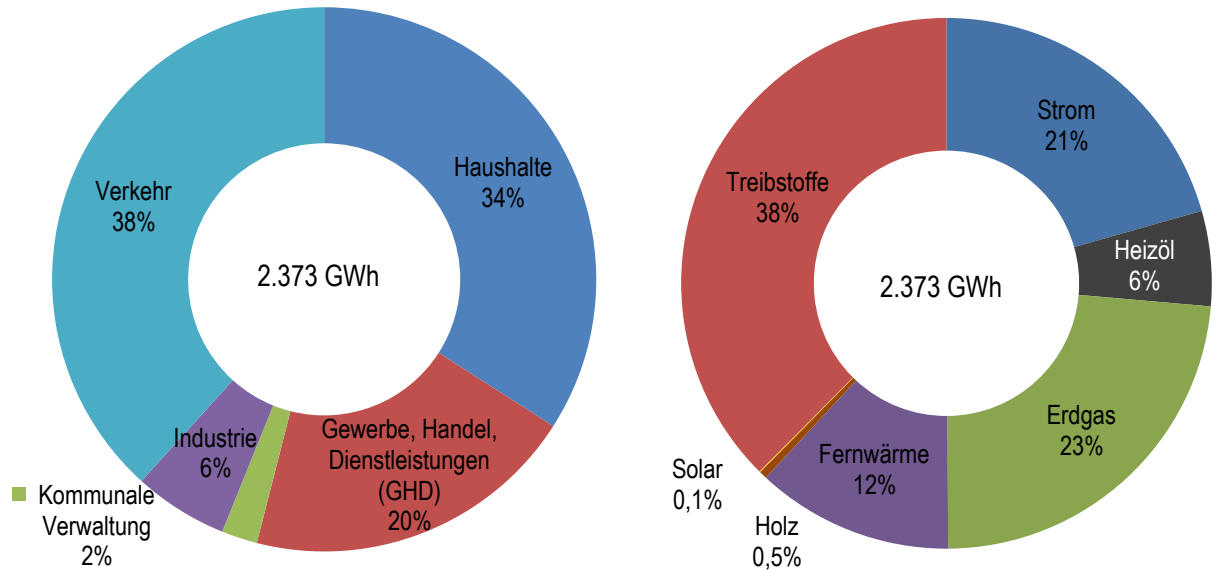


Abbildung 2: Endenergieverbrauch 2019 in Offenbach nach Verbrauchssektoren (links) und Energieträgern (rechts)

Seit 2005 ist der gesamte Endenergieverbrauch in der Stadt Offenbach, wie in den folgenden beiden Abbildungen dargestellt, um 28 % zurückgegangen (die Zahlenwerte finden sich in Tabelle 6-5 im Anhang).

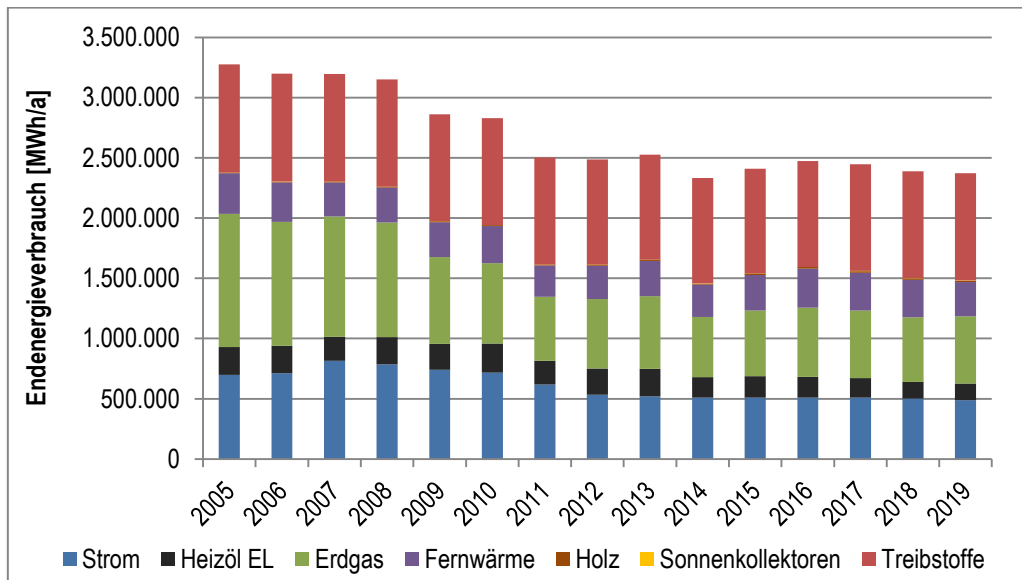


Abbildung 3: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in Offenbach

Wie insbesondere in der nicht kumulierten Darstellung in Abbildung 4 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 SE bzw. Allessa GmbH bedingt ist – vgl. dazu auch die sektorenweise

Darstellung in Abbildung 5. Seit 2014 hat sich der Verbrauch insgesamt nur wenig verändert. Die Schwankungen sind v. a. auf die Witterung zurückzuführen (vgl. auch gestrichelte Linie „GTZ“ und Abbildung 6).

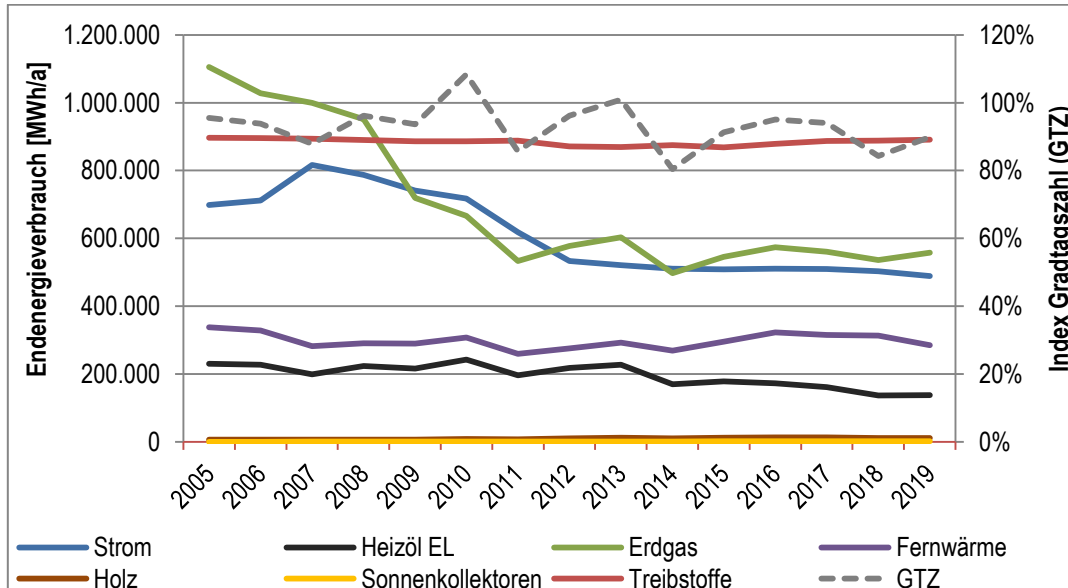


Abbildung 4: Verlauf des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Offenbach sowie der Gradszahl (GTZ) im Vgl. zum langjährigen Mittel

Der vorübergehende Anstieg des **Stromverbrauchs** in den Jahren 2007-2010 konzentriert sich überwiegend auf den Handels- und Dienstleistungssektor (GHD, in Abbildung 5 einschließlich der in Abbildung 7 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 relativ wenig und ist vor allem witterungsbedingt. Lediglich beim Heizölverbrauch ist ein spürbarer Rückgang zugunsten von Erdgas und Fernwärme zu verzeichnen. Der von der Ergebnisrelevanz her 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.

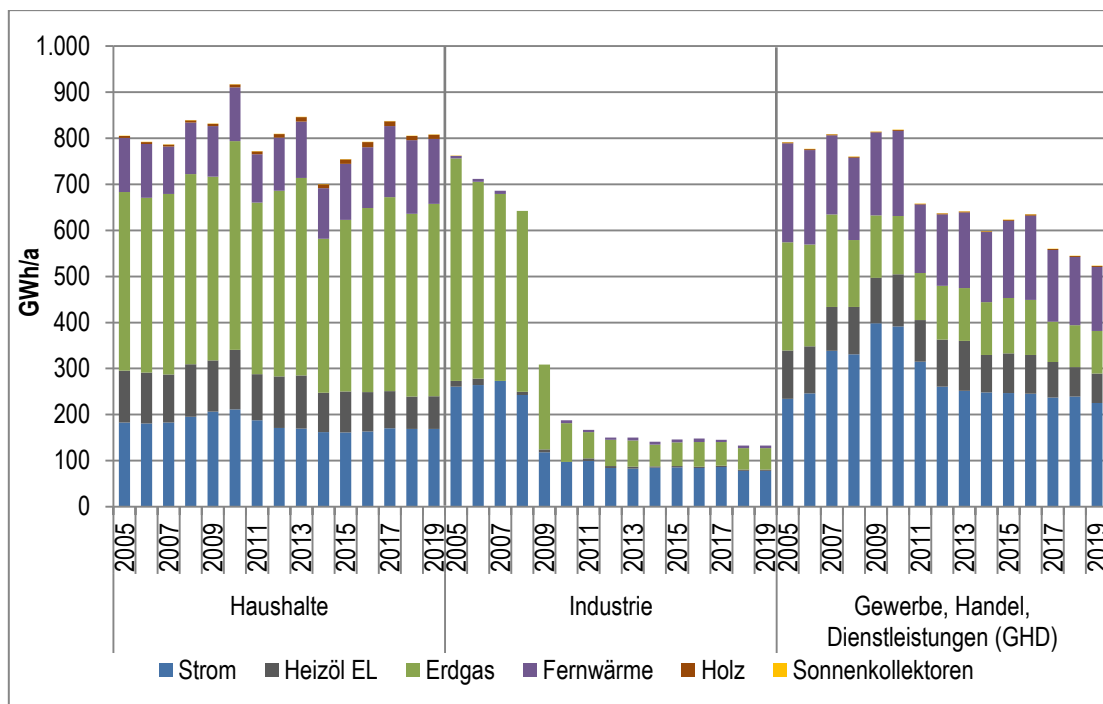


Abbildung 5: Endenergieverbrauch nach Sektoren (ohne Verkehr)

Den größten Anteil am Gesamtverbrauch haben 2019 der Verkehrssektor und die privaten Haushalte, gefolgt vom nicht-industriellen Gewerbe (22 % einschließlich kommunale Einrichtungen), vgl. auch Abbildung 2.

Der Beitrag der (in Abbildung 5 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 bzw. Allessa GmbH im Industrieparkgelände ab 2009 geprägt.

Ohne diesen Effekt ist ein aussagekräftiger Vergleich ab 2012 möglich: Der industrielle Energieverbrauch ging seitdem bis 2019 um 11 % zurück (vgl. auch Kapitel 3.4 und Erläuterungen in der Bilanzfortschreibung 2011-2013). Der Verbrauch des übrigen Gewerbes verringert sich im selben Zeitraum sogar um 20 %.

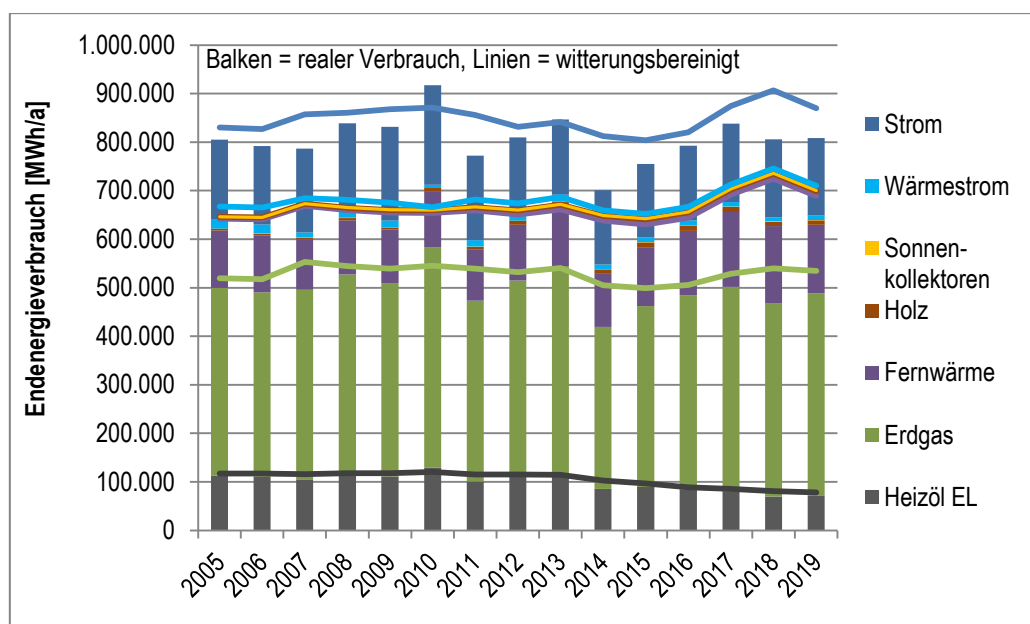


Abbildung 6: Endenergieverbrauch der privaten Haushalte

Bei einer genaueren Betrachtung der **privaten Haushalte** zeigt sich, dass die Verbrauchsschwankungen bei der Heizenergie überwiegend auf den Witterungseinfluss zurückzuführen sind. Die auf das Heizen entfallenden Anteile der Energieträger Strom (ausgewiesener Wärmestromtarif), Erdgas, Fernwärme, Heizöl und Holz wurden mit jeweils 84% witterungskorrigiert (der Rest entfällt auf Warmwasserbereitung und ist wetterunabhängig). Im Gegensatz zu den absoluten Energieverbräuchen zeigen sich bei den in Abbildung 6 als Linien eingeblendeten witterungskorrigierten Werten i. d. R. deutlich geringere Schwankungen¹⁶.

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 lag 2016 (ohne Heizstrom) um 6 % unter dem Wert von 2005. Bis 2019 stieg er allerdings wieder um 4 %-Punkte an¹⁷.

Insgesamt hat sich der gesamte Endenergieverbrauch der Haushalte in den letzten 10 Jahren kaum verändert, obwohl die Einwohnerzahl in Offenbach seit 2005 deutlich gestiegen ist (s.u.). Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch stieg seit 2005 um über 5 % an. Der Prozessstromverbrauch ging mit 2 % etwas zurück (s. o.), während der Heizstromverbrauch witterungsbereinigt sogar etwa um die Hälfte zurückgegangen ist. Der Anteil der Wärmepumpen am Heizstrom ist seit 2011 um mindestens 75 % auf 8,2 % in 2019 angestiegen.

Insgesamt ist der Energieverbrauch der Haushalte seit 2005 witterungsbereinigt um fast 5 % gestiegen¹⁸. Der positive Trend bis 2015 hat sich damit in den letzten Jahren

¹⁶ Das pauschale Verfahren der Witterungsbereinigung mit Gradtagszahlen kann immer nur eine Annäherung sein und je nach Verteilung der Temperaturen über die Monate manchmal auch zu einer Überkorrektur führen.

¹⁷ Es ist nicht auszuschließen, dass die zeitlichen Veränderungen auch auf eine unsaubere bzw. sich im Zeitverlauf ändernde Abgrenzung zwischen den Sektoren zurückzuführen sind.

¹⁸ vgl. auch Fußnote 16.

wieder ins Negative gedreht. Angesichts der Steigerung der Einwohnerzahl um 18 % im Zeitraum von 2005 bis 2019 relativiert sich das schlechte Ergebnis: Der spezifische, auf die Einwohnerzahl bezogene Energieverbrauch ist um 11 % zurückgegangen.

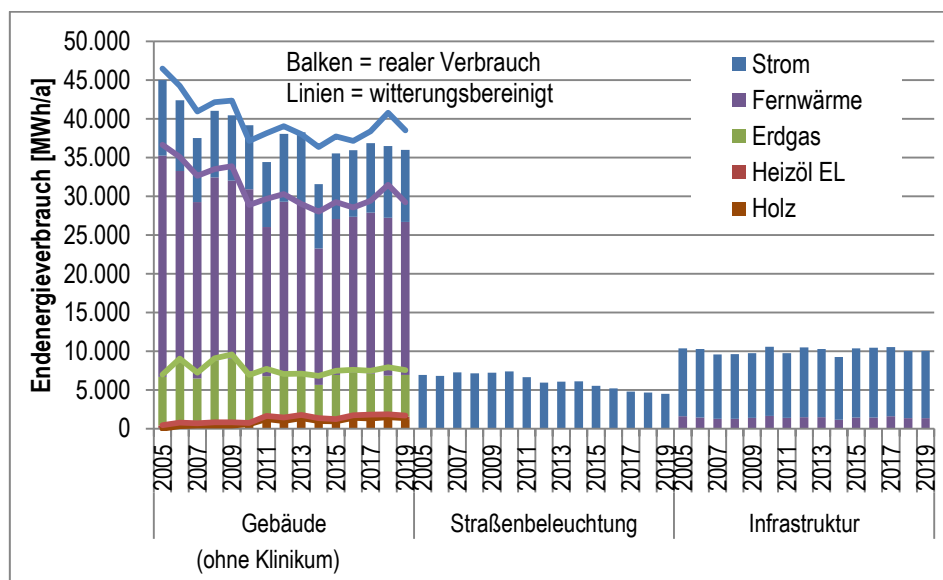


Abbildung 7: Energieverbrauch der kommunalen Einrichtungen

Den mit Abstand größten Anteil am Energieverbrauch der **kommunalen Einrichtungen** (Zahlenwerte finden sich in Anhang 6) haben die städtischen Gebäude mit 71 % in 2019. Beim Heizenergieverbrauch ist auch hier ein deutlicher Einfluss der Witterung festzustellen¹⁹ (Unterschied zwischen Linien und Balken in Abbildung 7). Das Klinikum wurde 2013 privatisiert, weshalb sein Energieverbrauch aus der gesamten Zeitreihe eliminiert wurde.

Die **Straßenbeleuchtung** war 2019 für 9 % des Gesamtverbrauchs bzw. 20 % 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 Umrüstung auf energiesparende Beleuchtung, v.a. LED, feststellbar, die sich in den Jahren 2017-2019 fortsetzt: nach einem vorübergehenden Anstieg von 2005 bis 2010 ist der Stromverbrauch seither kontinuierlich zurückgegangen, seit 2005 wurde eine Einsparung von 35 % erreicht.

Zur restlichen öffentlichen Infrastruktur mit einem Verbrauchsanteil von 20 % am Gesamt- bzw. 39 % am Stromverbrauch in 2019 gehören:

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

¹⁹ vgl. auch Fußnote 16 auf Seite 10

- Fernwärmepumpen (Betrieb durch EVO AG),
- sonstige Straßeninfrastruktur (z. B. Lichtsignalanlagen, Fahrbahnheizung S-Bahn-Unterführung Bieber, Treppenheizung Fußgängerunterführung Wingerstraße),
- Mobilfunkantennen auf der ehemaligen Schlackedeponie und die
- Wertstoffsortieranlage ESO (Liegenschaft Daimlerstraße)

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

Der **Verkehrssektor** hat mit 38 % den größten Anteil aller Sektoren am Energieverbrauch in Offenbach (vgl. Abbildung 2 auf Seite 9). Dabei dominiert deutlich der Einfluss des motorisierten Individualverkehrs, der für knapp 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 beiträgt²⁰.

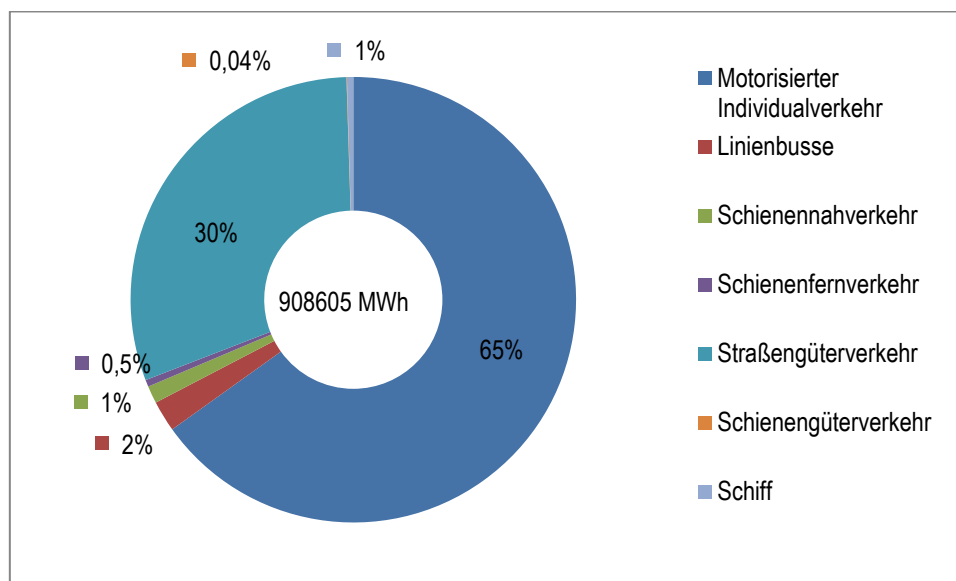


Abbildung 8: Endenergieverbrauch 2018/19 im Verkehr nach Verursacherkategorien

²⁰ Die Verkehrsdaten aus ECOSPEED Region liegen nur bis 2018 vor, für 2019 wurde daher vorläufig der Vorjahreswert veranschlagt. Ein Vergleich der Verkehrsleistungen mit den Ergebnissen des Offenbacher Verkehrsmodells hat insgesamt eine sehr gute Übereinstimmung ergeben, wobei sich (zum Teil auch große) Abweichungen bei den Fahrzeugtypen und Straßenkategorien, v. a. im Straßengüterverkehr und auf den Außerorts-Straßen, gegenseitig ausgleichen. Da das Verkehrsmodell nur in größeren Abständen aktualisiert wird, soll die Fortschreibung der Bilanz auf Basis der Daten aus ECOSPEED Region erfolgen, die dazu getrennt nach Straßenkategorien und Fahrzeugklassen um den entsprechenden %-Satz skaliert und so an das jeweils aktuelle Verkehrsmodell angepasst werden. Für den Straßenverkehr entspricht das für 2018 in Summe einer Reduktion um 2%. Durch die Kalibrierung des Verkehrsmodells im Zusammenhang mit der Aktualisierung der Datenbasis in ECOSPEED Region sind die Abweichungen im Vergleich zur letzten Fortschreibung der Bilanz für die meisten Fahrzeuggruppen und Straßenkategorien deutlich geringer geworden (vgl. auch die Hinweise zur geänderten Methodik auf S. 3).

Würde man, wie in den Bilanzen bis 2013, nach dem Verursacherprinzip²¹ den Flugverkehr mit berücksichtigen, würde der Verkehrsverbrauch noch einmal um 1,4 % steigen.

Durch die neue, auf dem kalibrierten Verkehrsmodell basierende Bilanz, hat sich in Kombination mit den aktualisierten spezifischen Kraftstoffverbräuchen der Energieverbrauch gegenüber der letzten Bilanzfortschreibung (bezogen auf das Jahr 2016) um ca. 27 %, für den Straßengüterverkehr sogar um 32 % erhöht.

Der verkehrsbedingte Energieverbrauch stagniert insgesamt. Außer beim Schienenpersonennahverkehr (SPNV, Rückgang um 27 %), Schienengüterverkehr (Anstieg um 36 %) und Schiffsverkehr (Rückgang um 38 %), die aber alle nur kleine Anteile am Verkehrsverbrauch haben, **sind in den letzten zehn Jahren keine 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. Der Ausbau von erneuerbaren Energien sorgt für mehr Unabhängigkeit von Energieimporten. Die Bundesregierung hat sich daher in ihrem integrierten nationalen Energie- und Klimaplan zum Ziel gesetzt, den Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Wärme- bzw. Kälteverbrauch bis 2030 auf 27 % zu steigern. Der Anteil am Bruttostromverbrauch soll sogar auf 65% ansteigen²².

Ein 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.

2019 wurde insgesamt 42 % des in der Stadt Offenbach verbrauchten Stroms in lokalen Anlagen erzeugt. Gegenüber der letzten Bilanzfortschreibung 2016 ist dieser Anteil nach einem zwischenzeitlichen deutlichen Anstieg um 4 %-Punkte zurückgegangen, was insbesondere durch einen drastischen Rückgang der Wasserkraft-Einspeisung, aber auch durch die geringere Auslastung des Heizkraftwerks bedingt war. Die lokale Stromerzeugung war seit 2005 deutlichen jährlichen Schwankungen unterworfen. Die Gesamterzeugung entsprach 2017 ziemlich genau dem Wert von 2005, ging bis 2019 um fast ein Viertel zurück. Die Stromerzeugung im Müllheizkraftwerk der EVO AG wurde 2017 fast verdoppelt (vgl. auch den Projektsteckbrief in Anhang 5.2) und hatte 2019

²¹ Der Treibstoffverbrauch des deutschen Flugverkehrs wird dazu vereinfachend Einwohner-proportional auf Offenbach anteilig umgerechnet

²² www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf

einen Anteil von 34 % an der lokalen Stromproduktion (bzw. 15 % bezogen auf den lokalen Stromverbrauch). Im Gegenzug ging die Stromerzeugung im Heizkraftwerk überproportional zurück und betrug 58% (24 %).

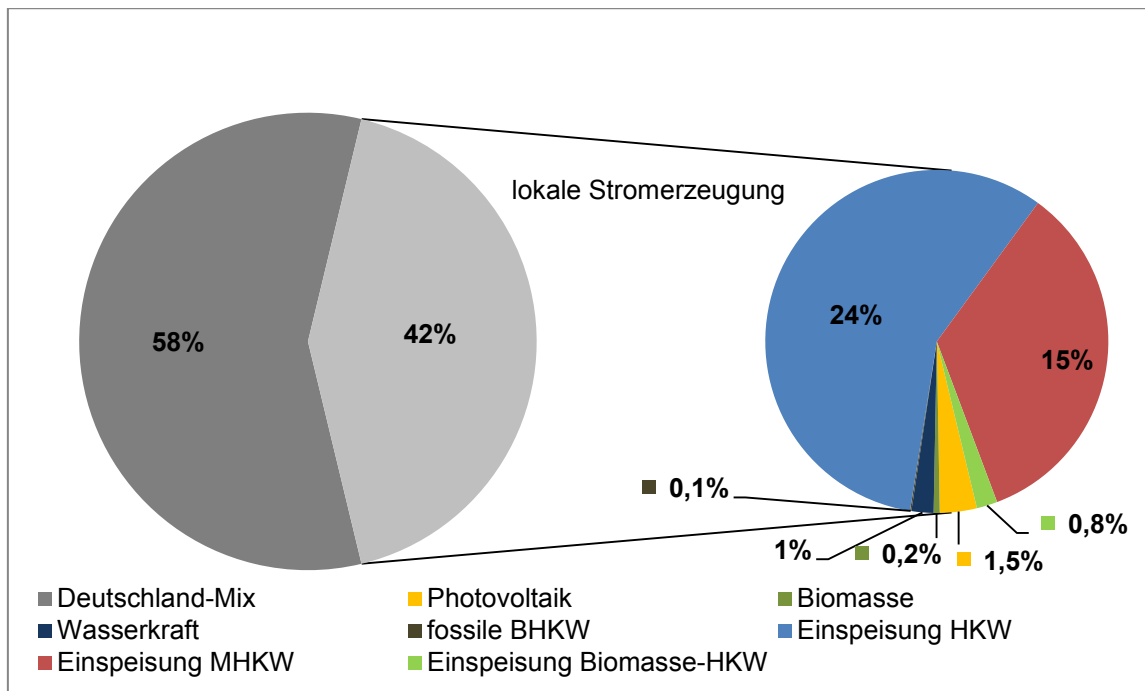


Abbildung 9: Stromeinspeisung 2019 aus lokalen Anlagen in Offenbach

Der vergleichsweise hohe Anteil der Stromerzeugung in den EVO-Heizkraftwerken wirkt sich auf die Treibhausgasbilanz bisher negativ im Vergleich zum Bundesmix aus. Dies ist auf den nach wie vor hohen Kohleeinsatz zurückzuführen.

Durch die Inbetriebnahme der neuen Dampfturbine im Müllheizkraftwerk 2017 (vgl. Projektsteckbrief in Anhang 5.2) hat sich die Stromerzeugung dort mehr als verdoppelt und auch die Fernwärmeauskopplung stieg um ca. 15 %. Im Gegenzug konnte das Heizkraftwerk entsprechend gedrosselt werden und eine längere Sommerstillstandszeit wurde ermöglicht. Trotzdem wird dort mit knapp 60 % der größte Teil der lokalen Stromerzeugung (bzw. etwa einem Viertel des Offenbacher Stromverbrauchs) auf der Basis von Steinkohle generiert (vgl. Abbildung 9).

Durch den Einsatz von Kohle bewirkt die lokale Erzeugungsstruktur, wie Abbildung 10 und Tabelle 6-2 in Anhang 6 zeigen, einen sehr hohen lokalen Emissionsfaktor. Dieser ist zwar seit 2018 spürbar zurückgegangen, ist aber – einschließlich der (in der Grafik nicht als separate Linie dargestellten) erneuerbaren Energien – mit 983 g/kWh immer noch beim 1,8fachen des aktuellen bundesweiten Strommixes von 544 g/kWh²³. Die in der Grafik nicht dargestellten spezifischen Emissionen des Offenbacher Strommixes einschließlich des Restbezugs von Strom mit dem bundesweiten Erzeugungsmix liegen mit 735 g/kWh immer noch rund 35 % über dem Bundesdurchschnitt.

²³ Alle Emissionsfaktoren beziehen sich auf die Berechnung in ECOSPEED Region. Wie in Kapitel 2.1 bereits erläutert, weichen diese teilweise von den in der letzten Fortschreibung verwendeten ab. Der Wert für 2019 liegt noch nicht vor, weshalb hier der 2018er Wert zugrunde gelegt wird.

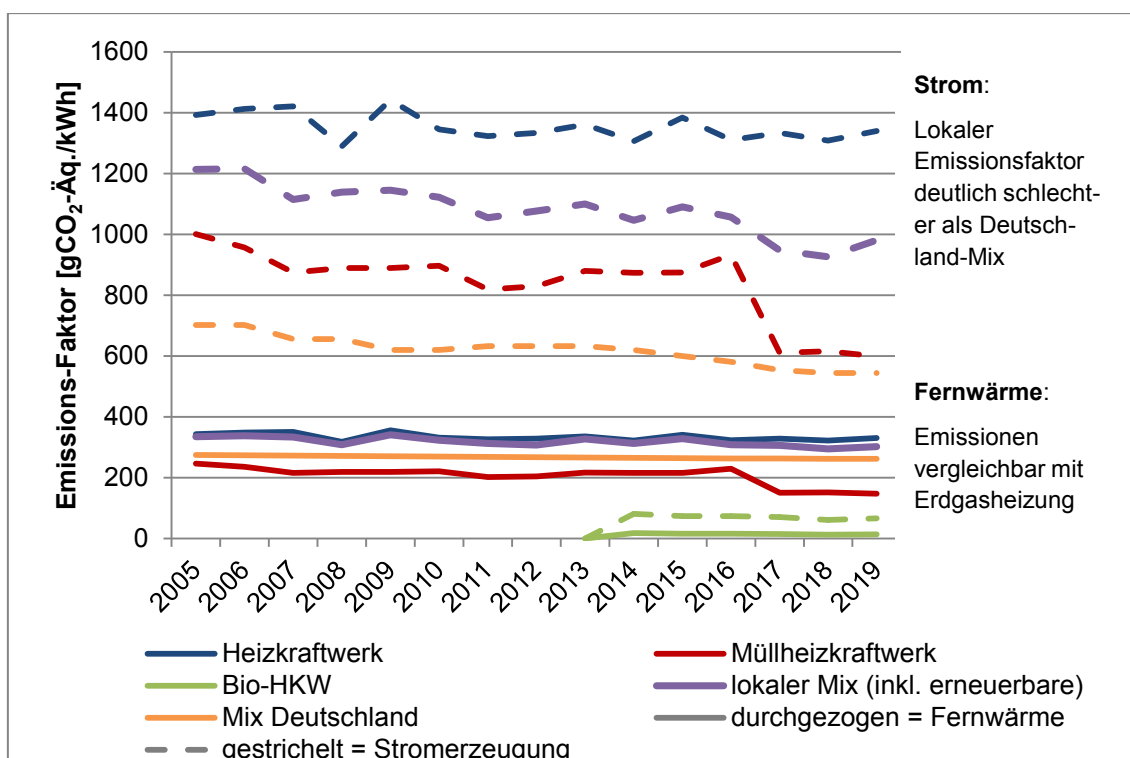


Abbildung 10: Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme

Aus dem gleichen Grund bewegen sich auch die spezifischen Treibhausgasemissionen der städtischen Fernwärme mit 301 g/kWh auf einem ähnlichen Niveau wie Nutzwärme aus einem Erdgaskessel (je nach Nutzungsgrad etwa 240-360 g/kWh). Die Offenbacher Fernwärme schneidet – bei der derzeitigen Erzeugungsstruktur – hinsichtlich der Treibhausgasemissionen leider schlechter ab als Wärme aus einem modernen Gas-Brennwertkessel.

Seit 2014 speist auch das **Biomasse-Heizkraftwerk** der EVO Wärme in das Offenbacher Fernwärmenetz ein²⁴. 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 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.

²⁴ Der Biomasseinsatz 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.

Im Sinne einer wirksamen kommunalen Klimaschutzpolitik gilt es, künftig die Strom- und Wärmeauskopplung der Heizkraftwerke weiter zu erhöhen und parallel die Kohleverfeuerung zu beenden. Auch eine Absenkung der Maximaltemperaturen im Fernwärmenetz kann zur Optimierung beitragen: Dadurch sinken die Wärmeverluste und der Pumpstromverbrauch, während die Kraftwerkswirkungsgrade steigen.

Regenerative Stromerzeugung

Die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien war 2019 mit insgesamt 6 % an der lokalen Stromerzeugung in Offenbach beteiligt, wobei sich dieser Wert seit 2010 zunächst kaum geändert hat. Seit 2016 ist die Stromerzeugung aus Wasserkraft dramatisch eingebrochen (siehe unten). Bezogen auf den gesamten Stromverbrauch in Offenbach stammt ein Anteil von 3 % aus lokalen erneuerbaren Energien²⁵. Das entspricht einer Halbierung seit 2016 und liegt weiterhin deutlich unter dem deutschen Durchschnitt von 42 % für 2019 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 trotz der neuen Turbine im Müllheizkraftwerk allerdings noch nicht ausgeschöpft, da der Kohleeinsatz im Heizkraftwerk nach wie vor hoch ist (siehe auch weiter unten).

Betrachtet man die erneuerbaren Energien genauer, so entfiel bis 2017 der mit Abstand größte Anteil auf die **Wasserkraft**anlage an der Main-Staustufe Offenbach. Die jährliche Stromerzeugung schwankte, wie die folgende Abbildung zeigt, i.d.R. nur geringfügig zwischen 20.000 und 25.000 MWh/a. Zwischen 2017 und 2019 ist die Stromproduktion schrittweise auf weniger als ein Viertel zurückgegangen. Dies ist auf konzessionsbedingte Einschränkungen im Zusammenhang mit Artenschutzauflagen durch die Genehmigungsbehörde zurückzuführen (Gewährleistung einer Mindestwasserströmung über das Wehr zum Schutz wandernder Fische).

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 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 Rückgang bei der Einspeisemenge 2019 ist witterungsbedingt.

²⁵ Der regenerative Anteil am deutschen Strommix in Höhe von 42 % ist darin noch nicht enthalten.

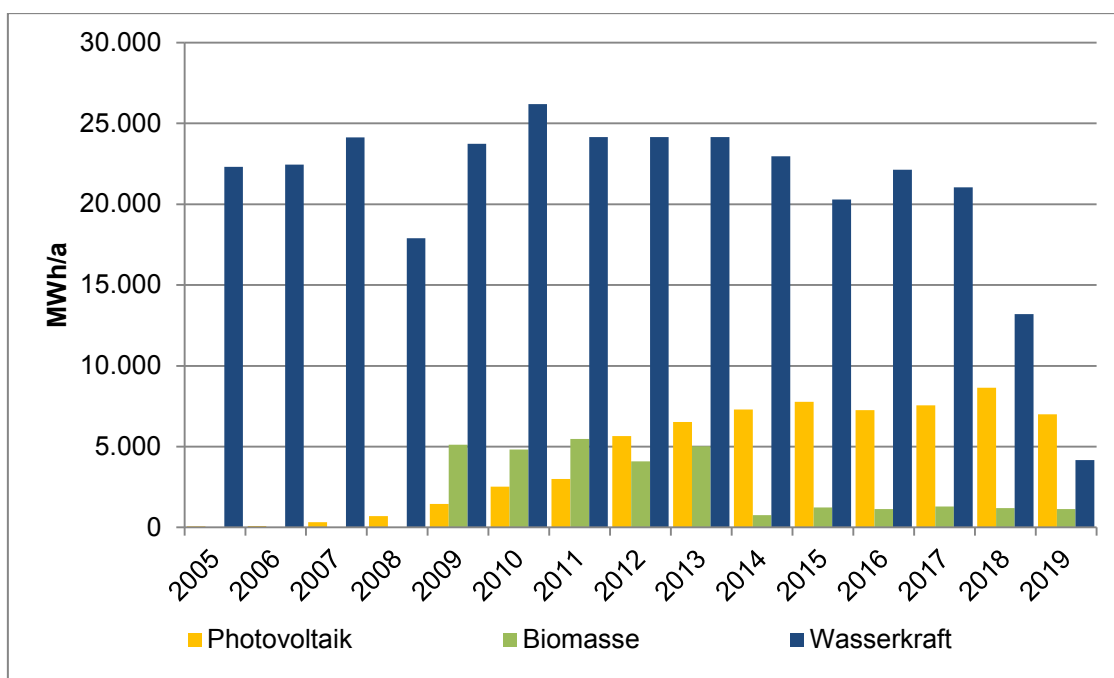


Abbildung 11: Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien in Offenbach

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 Kraftwerken verdrängt, ist er jedoch umweltpolitisch positiv zu bewerten. Der Absatz der EVO in ihren Ökostromtarifen hat sich seit 2016 auf rd. 83.000 MWh fast verdoppelt und lag 2019 bei 18 % des gesamt Offenbacher Stromverbrauchs (ohne Verkehr). Bei den privaten Haushalten und kleineren Gewerbebetrieben liegt der Anteil sogar bei 23 %. Ein Vergleich mit anderen Kommunen²⁶ 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 bis 2016 auf das 2,2fache angestiegen war. Danach ging der Anteil der Holzfeuerungen aber wieder zurück; gegenüber 2005 hat sich der Verbrauch bis 2019 witterungsbereinigt etwa verdoppelt. In städtischen Gebäuden ist im Zuge der Umstellung auf Pelletkessel der Einsatz seit 2010 um rd. 15 % gestiegen. Seit 2016 kam die neue Turnhalle der Grundschule Bieber Waldhof hinzu.

²⁶ Die Bundesnetzagentur ermittelte in ihrem Monitoringbericht 2019 für das Jahr 2018 eine Ökostrom-Quote von insgesamt 15 % bzw. 26 % bei den Haushaltskunden.

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 errichteten Gebäude müssen – sofern sie nicht dem Passivhausstandard entsprechen – an dieses mit einer Holzpelletanlage betriebene Nahwärmenetz angeschlossen werden²⁷.

Bei der thermischen **Solarenergie** ist seit 2005 ein Anstieg auf mehr als das Siebenfache zu verzeichnen. Auch unter Einbeziehung der nicht geförderten Kollektoranlagen²⁸ ist seit 2016 ein drastischer Einbruch der Zubauzahlen zu verzeichnen. Insgesamt wurde 2019 eine Fläche von knapp 4.100 m² erreicht.

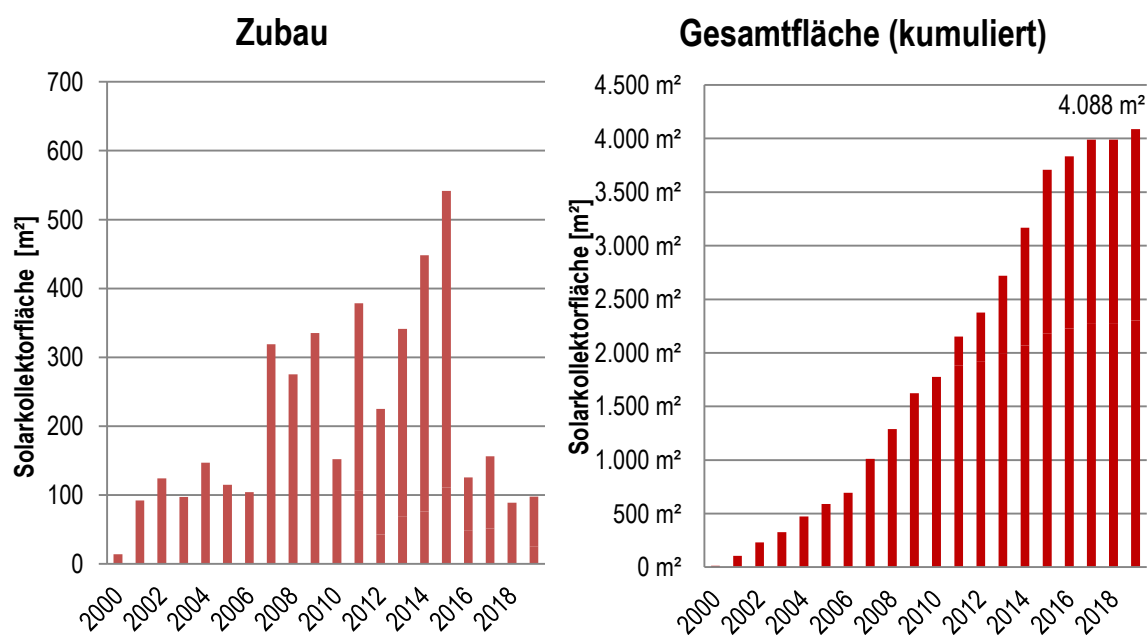


Abbildung 12: Solarkollektorfläche in Offenbach

Die Nutzung der **Umgebungsenergie** über Wärmepumpen ist nicht bekannt und daher in der Bilanz nicht explizit ausgewiesen. Der Stromverbrauch der Wärmepumpen hatte 2019 einen Anteil am gesamten Heizstrom von 8,2 %. Daraus lässt sich im Vergleich zu 2011 eine Steigerung bei der Nutzung der Umgebungsenergie von mindestens 75 % ableiten.

Insgesamt bewegen sich die regenerativen Energieträger trotz des Zuwachses nach wie vor auf einem sehr niedrigen Niveau von ca. 1.380 MWh (Sonnenkollektoren) bis ca. 11.300 MWh (Holz) und sind daher in Abbildung 3 und Abbildung 4 kaum erkennbar.

²⁷ Verbrauchsdaten werden von der EVO AG dazu bisher nicht mitgeteilt.

²⁸ Die Gesamtkollektorfläche wird aus der Statistik der von BAFA geförderten Anlagen in Offenbach (www.solaratlas.de) mit einem pauschalen Aufschlag für den Anteil der ungeförderten Anlagen nach der Evaluation des Marktanreizprogramms abgeschätzt (vgl. auch Fußnote 13 auf Seite 4). Wegen stark schwankender Werte zwischen 20-40% der geförderten Solaranlagen im Verhältnis zum Gesamtabsatz in Deutschland ist die mögliche Fehlerquote hierbei recht hoch und kann die spezifischen Offenbacher Verhältnisse nicht abbilden. Aktuelle Zahlen aus dem letzten Evaluationsbericht habe auch zu einer rückwirkenden Anpassung der Zahlen für 2015 und 2016 geführt, weshalb der Wert für 2019 der Abschätzung für 2016 aus der letzten Fortschreibung der Bilanz entspricht.

Die Hessische Nachhaltigkeitsstrategie formuliert das Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis 2020 auf 20% und bis 2030 auf 30 % zu erhöhen. In Offenbach beträgt er 2019 einschließlich der regenerativen Stromerzeugung 3,5 %. **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, so dass 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 in vielen Fällen die Solarstromerzeugung wirtschaftlich nutzbar ist. 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 11 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 35 % zurückgegangen.

Die Entwicklung ist damit zwar besser als der als gestrichelte Linie in Abbildung 13 eingezeichnete Zielpfad einer 10%igen Verringerung alle 5 Jahre (= 25 % THG-Minderung bis 2019). Der Rückgang ab 2009 liegt jedoch überwiegend am Auslaufen der Chemieproduktion im Industriepark, so dass das Jahr 2005 als Referenzjahr wenig geeignet ist, die Entwicklung der letzten Jahre zu bewerten. Seit 2011, dem ersten Jahr nach der kompletten Stilllegung der chemischen Industrie im Industriepark, sind die Emissionen nur noch um 15 %²⁹ zurückgegangen.

Für eine aussagekräftigere Bewertung bietet es sich an, die Emissionen von Allessa näherungsweise aus der Bilanz herauszurechnen³⁰, wie dies ab 2011 als durchgezogene Linie eingezeichnet ist. Bei dieser Betrachtung wird der Zielpfad 2019 (-34 % bezogen auf 2005) knapp um 1 % unterschritten.

²⁹ Dieser Wert wurde gegenüber der Berichtsversion vom 19.08.2020 korrigiert. In dieser Vorversion stand noch der veraltete Wert von 7%, der sich auf das Bilanzjahr 2016 bezog.

³⁰ Vgl. dazu das Zahlenbeispiel in der Bilanzfortschreibung 2011-2013

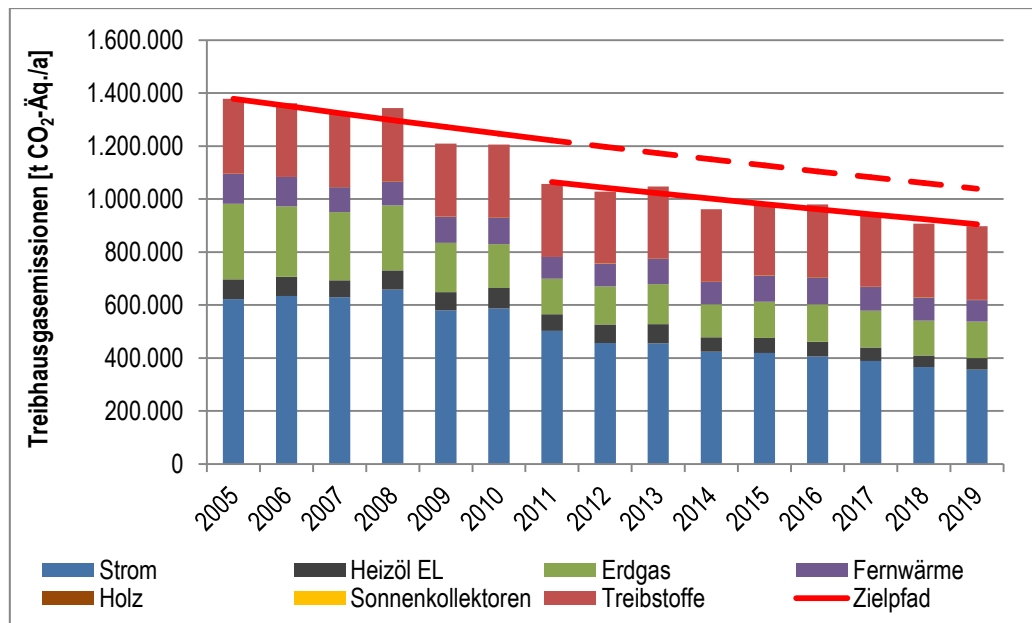


Abbildung 13: Treibhausgas-Gesamtemissionen (LCA) nach Energieträgern³¹

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.

Die Kenngröße „Emissionen pro Kopf“, bezogen auf die Einwohnerzahl des jeweiligen Jahres (siehe Abbildung 14), 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 stärker zurück als die absoluten Emissionen: Der Wert sinkt von 11,6 t/a in 2005 um 45 % auf 6,4 t/a in 2019 (bzw. um 26 % bezogen auf 8,7 t/a in 2011).

³¹ Mit lokalem Strommix, nicht witterungsbereinigt

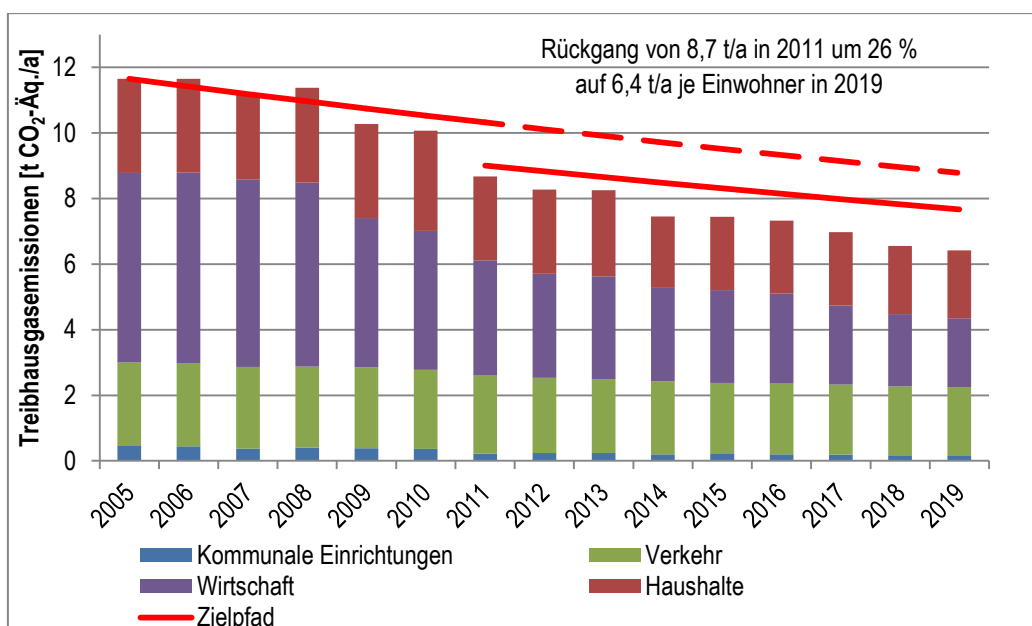


Abbildung 14: Treibhausgasemissionen pro Kopf Einwohner nach Sektoren

Abbildung 14 zeigt, dass der Zielpfad bei Berücksichtigung der steigenden Einwohnerzahlen in Offenbach eingehalten bzw. unterschritten wird. 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 47 % 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 18 %.

Für eine aussagekräftige Erfolgskontrolle der Klimaschutzpolitik muss daher die Entwicklung sowohl der absoluten als auch der einwohnerbezogenen 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 (nur 4 % von 2005 bis 2019) zeigen, dass die Bemühungen verstärkt werden müssen.

Die anstehenden Entwicklungen des Innovationscampus und die dortigen Gewerbeansiedlungen sowie die bevorstehenden Inbetriebnahmen von Rechenzentren werden wieder einen höheren CO₂-Ausstoß verursachen.

Die zu erwartende Steigerung der Verkehrszahlen durch die Zunahme an Bevölkerung und Gewerbe ist ebenfalls ein bedeutender Faktor.

3.5 Energie- und Treibhausgas-Bilanz kommunaler Gebäude

Entsprechend den bisherigen Bilanzen wurden auch die Energieverbräuche der kommunalen Gebäude für die Jahre 2017-2019 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), sofern diese zentral beheizt und damit die Wärmeverbräuche über die GBO abgerechnet werden.

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 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 Auswerterroutinen 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.

Die eigentlich bereits ab 2019 geplante, aber bisher noch nicht umgesetzte Konsequente Digitalisierung muss angegangen werden, so dass Zählerstände dann elektronisch übermittelt und automatisch in Planon übernommen werden können. Damit wäre ein kompletter Transfer des Energiemanagements in das wesentlich leistungsfähigere und flexiblere Planon möglich. Bisher liegen keine Informationen vor, ob dieser Prozess bei der GBM in 2020 erfolgreich durchgeführt und die geplante Stelle eines Energiemanagers besetzt wird.

Die Aufgabenbeschreibung des einzustellenden Energiemanagers sollte in enger Absprache mit dem Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz erfolgen, damit konkrete Anforderungen 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 der GBM für die Jahre 2011 bis 2019 nach einheitlichem Schema zur Verfügung gestellt, wobei einzelne Unstimmigkeiten aus der Bilanzfortschreibung 2011-2016 beseitigt 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. Hier gibt es Nachbesserungsbedarf, der über das Energiemanagement geregelt werden kann.

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 Heizenergie³² 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 witterungsbereinigt³³, 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 ECOSPEED Region verwendeten lokalen Emissionsfaktoren berechnet. 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 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 im Folgenden dargestellte Treibhausgas-Bilanz wurden alle kommunalen Gebäude berücksichtigt, für die durchgängige Verbrauchsdaten für 2005 - 2019 vorliegen³⁴. Nicht enthalten in dieser Zusammenfassung sind die Wohngebäude der GBO. Alle Heizenergieverbräuche wurden witterungsbereinigt.

Abbildung 15 umfasst die Gesamtverbräuche an Strom und Heizenergie sowie die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen. Die Emissionen insgesamt (Strom und Heizenergie) sind von 2005 -2019 um 31 % gesunken. Als Ursache dafür ist der stark gesunkene Heizenergieverbrauch (-25 %) und die Umstellung der Heizung (Ersatz von Elektroheizungen, Installation von Pelletkesseln) zu nennen, aber auch der verbesserte

³² 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.

³³ Dazu wurde die Methodik der letzten Fortschreibungen beibehalten, die hinsichtlich der in ECOSPEED Region verwendeten Korrekturfaktoren abweichen können, wodurch geringfügige Ergebnisunterschiede möglich sind.

³⁴ Das Stadthaus wurde wegen seiner großen Bedeutung trotz fehlender Verbrauchsdaten für 2005 in der Auswertung berücksichtigt

Emissionsfaktor für Strom spielt eine Rolle. Von 2016 bis 2019 konnte der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch insgesamt noch einmal um 8 % reduziert werden.

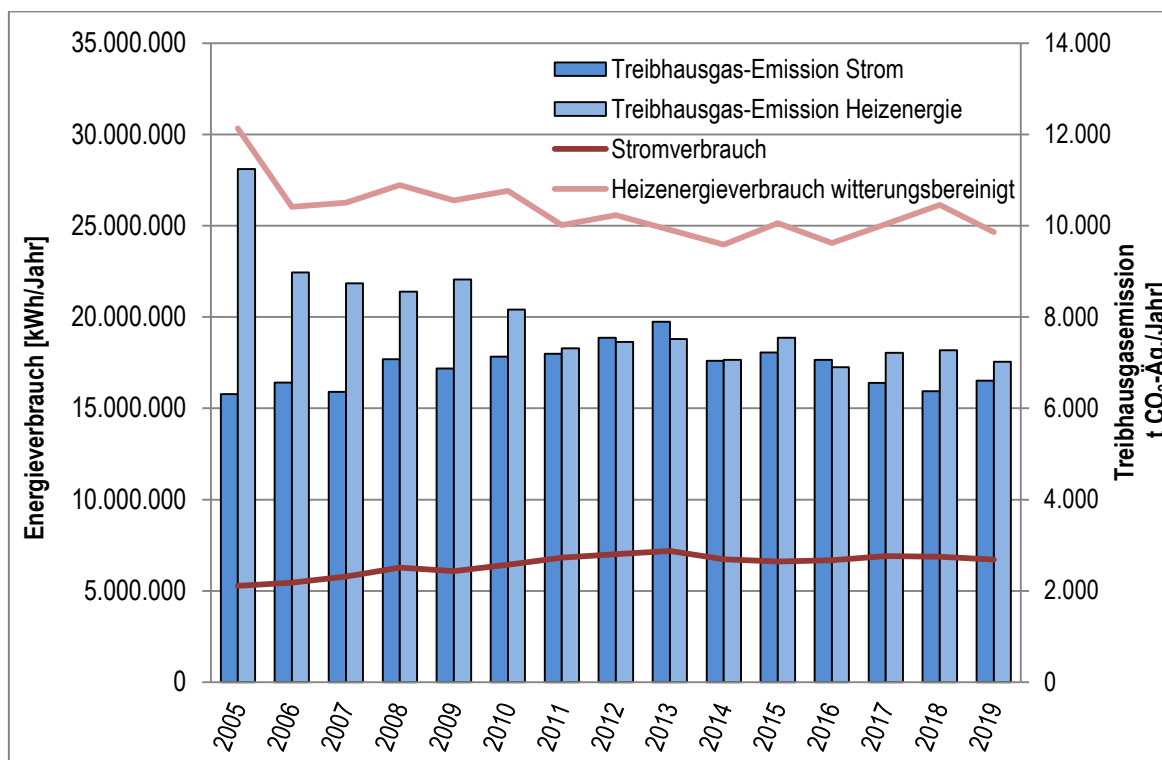


Abbildung 15: Gesamtenergieverbrauch und Treibhausgas-Emission der GBM-Liegenschaften (nur Gebäude mit vollständigen Verbrauchsdaten über den gesamten Zeitraum, 2005 ohne Stadthaus)

Der Stromverbrauch ist von 2005 bis 2013 bei den betrachteten Gebäuden um ein Viertel gestiegen. Dies unterstreicht die bereits in den letzten Bilanzfortschreibungen festgestellte dringende Notwendigkeit von Stromsparmaßnahmen, auch wenn der Trend in den letzten sechs Jahren umgekehrt werden konnte: zwischen 2013 und 2019 sank der Stromverbrauch um 16 %.

Dem stehen allerdings 24 der berücksichtigten 65 Liegenschaften gegenüber, in denen der Stromverbrauch in den letzten drei Jahren, zum Teil sehr stark, 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, muss 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 bekannt sind.

Noch vor den Wohngebäuden der GBO (fehlender Stromverbrauch) haben die Schulen als Gebäudeart die insgesamt höchsten Treibhausgas-Emissionen (2019 rund 10.600 t), gefolgt von den Verwaltungsgebäuden mit rund 2.600 t.

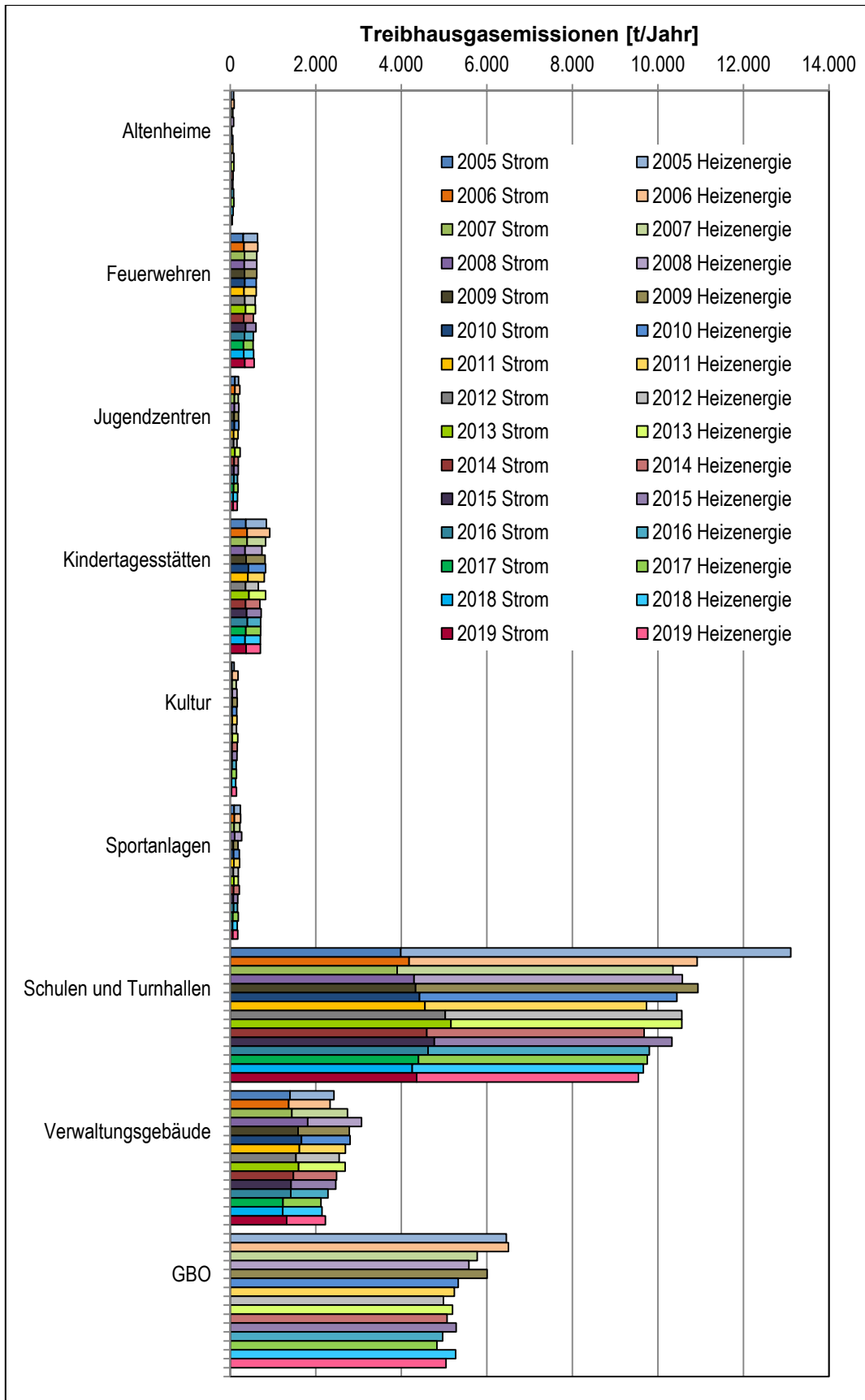


Abbildung 16: Treibhausgas-Emission der GBM-Liegenschaften und kommunalen Gebäude der Stadt Offenbach und gruppiert nach Gebäudearten, zum Vergleich die Wohngebäude der GBO (ohne Stromverbrauch), nur Gebäude mit vollständigen Verbrauchsdaten über den gesamten Zeitraum (2005 ohne Stadthaus)

Davon entfallen 63 % (1.670 t) allein auf das Rathaus, das damit mit Abstand die Liegenschaft mit den höchsten Treibhausgasemissionen darstellt. Der Stromverbrauch ist dort seit 2016 etwa konstant geblieben, der Heizenergieverbrauch ist witterungsbereinigt um 12 % gestiegen, nachdem er in der vorherigen 3-Jahresbilanz um fast 20 % zurückgegangen war.

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 15.700 t in 2019³⁵. Die Emissionen der auswertbaren Gebäude gingen in den letzten drei Jahren witterungsbereinigt um 1,3 % zurück.

Schulen

Die Schulen haben von den kommunalen Gebäuden den höchsten Anteil an der Treibhausgas-Emission und den Heizenergie- und Stromverbräuchen. Die folgenden Grafiken zeigen die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen von 2005 bis 2019 sowie (als Rauten dargestellt mit Ablesung der Zahlenwerte auf der rechten Skala) die witterungsbereinigten Heizenergiekennwerte der einzelnen Schulen im Vergleich.

³⁵ Die in Abbildung 16 dargestellten Werte sind etwas niedriger, da hier nur Gebäude berücksichtigt sind, für die über den gesamten Zeitraum Daten zur Verfügung stehen.

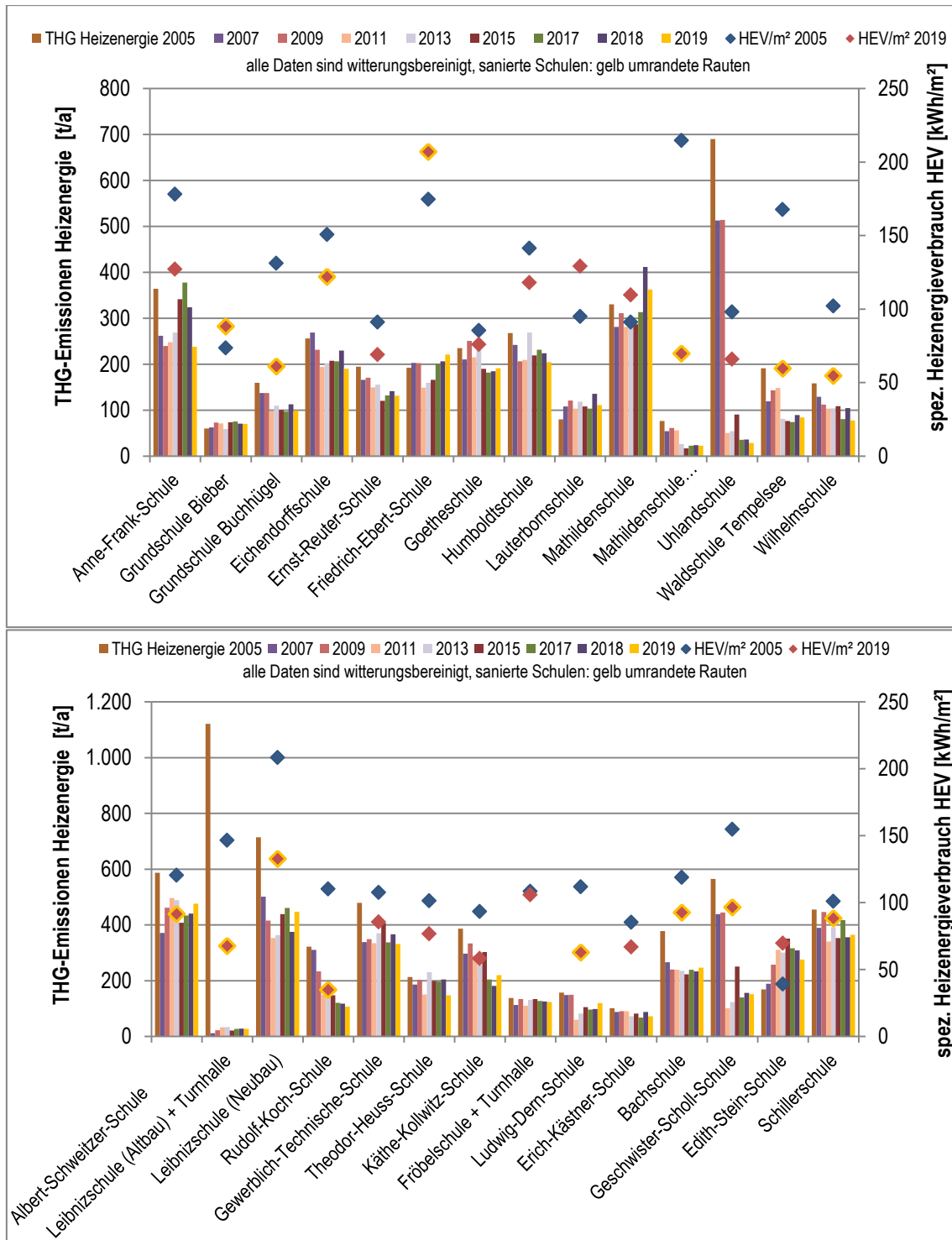


Abbildung 17: Treibhausgas-Emission (Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Schulen³⁶

2019 wurde die Käthe-Kollwitz-Schule energetisch saniert und an das Fernwärmenetz angeschlossen. Außerdem gab es drei Neubauten in energieeffizientem Standard. Insgesamt blieb der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch der Schulen in den letzten drei Jahren ebenso wie der Stromverbrauch nahezu unverändert.

³⁶ Zur besseren Lesbarkeit ist vor 2017 nur jedes zweite Jahr dargestellt

Seit 2005 ist ein Rückgang des Heizenergieverbrauchs um 23 % zu verzeichnen. Dem steht ein Anstieg des Stromverbrauchs um 33 % gegenüber. Die Emissionen der Schulen gingen um 23 % zurück.

Auch wenn der seit Jahren steigende Trend beim Stromverbrauch seit 2013 gebrochen werden konnte (nach einem deutlichen Rückgang zwischen 2013 und 2016 stagniert der Verbrauch seither), muss 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 (z. B. unnötig durchlaufende PC's bzw. Server) sein.

Aus dem Kreis der 11 Schulen mit nach wie vor steigendem Stromverbrauch müssen exemplarische Objekte (z. B. die Theodor-Heuss-Schule mit über 300.000 kWh/a fast einer Verdopplung des Stromverbrauchs zwischen 2016 und 2019 oder die Gewerblich-Technische-Schule mit über 650.000 kWh/a und 37 % Verbrauchssteigerung) ausgewählt werden, um durch die Untersuchung der genauen Ursachen mögliche Abhilfemaßnahmen entwickeln zu können. Hilfreich sind hier Stromspargutachten.

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.

Von 2017 bis 2019 wurde die Kita 15 energetisch komplett saniert. Außerdem gab es einen Neubau in energieeffizientem Standard (vgl. Projektsteckbrief 6 in Anhang 5.2).

Die Heizenergieverbräuche der Kitas sind seit 2005 um über ein Viertel zurückgegangen; allerdings stieg der Verbrauch in den letzten drei Jahren nach einem deutlichen Rückgang im letzten Bilanzierungszeitraum seit 2016 wieder um rd. 10 % an. Der Stromverbrauch blieb seit 2016 nahezu unverändert, im Vergleich zu 2005 liegt er um rund ein Viertel höher.

In der folgenden Grafik werden die Heizenergiekennwerte sowie die Treibhausgas-Emissionen der einzelnen Kitas aufgezeigt.

Der anzustrebende Heizenergie-Kennwert von $<100 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ wurde im Jahr 2019 von 15 Kitas erreicht; 2016 waren es lediglich 10.

Die Zahl der Kitas mit einem überdurchschnittlich hohen Heizenergiekennwert von $>150 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ist seit 2016 auf zwei auf eine (Kita 11) zurückgegangen. Hier sollten Einsparmöglichkeiten und ein möglicher Sanierungsbedarf überprüft werden.

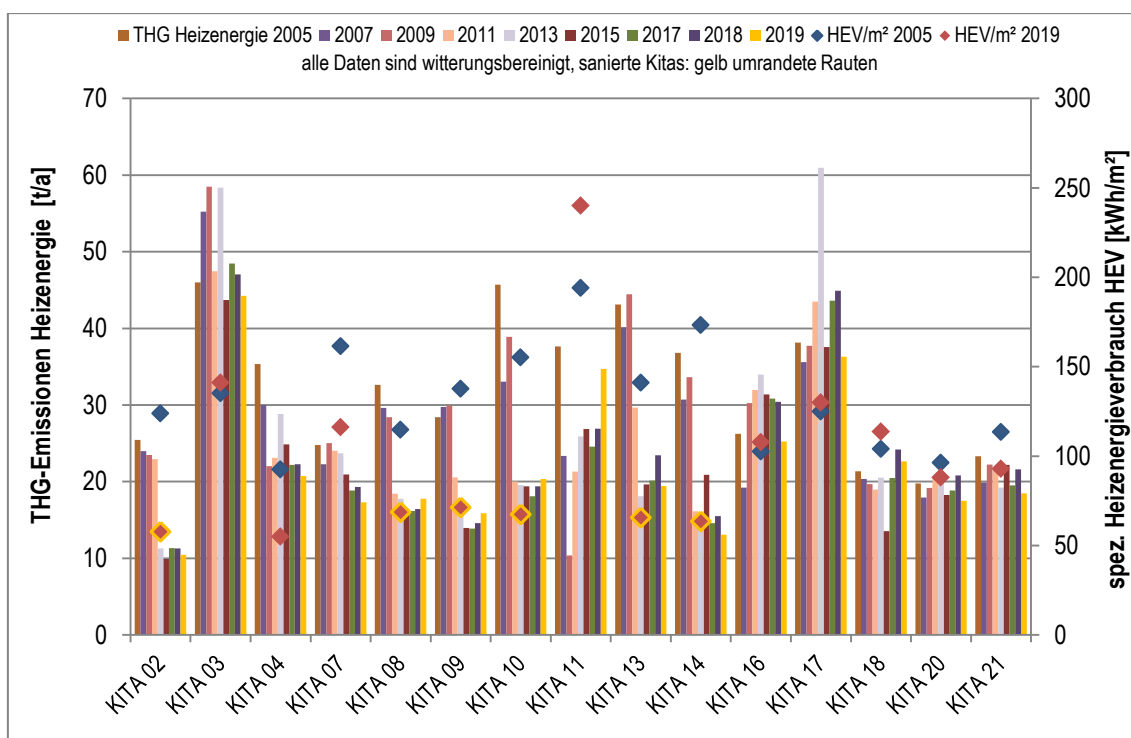


Abbildung 18: Treibhausgas-Emission (Heizenergie) und Heizenergiekennwerte der Kindertagesstätten³⁷

Wohngebäude der GBO

Von den Wohngebäuden der GBO lagen für 65 Gebäude Verbrauchsdaten über den kompletten Zeitraum von 2005 bis 2019 vor. Die Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs dieser Gebäude ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Insgesamt ist der Verbrauch im kompletten Zeitraum um 15 % zurückgegangen, wobei sich die Entwicklung in den letzten Jahren deutlich verlangsamt hat und seit 2011 mehr oder weniger stagniert. Von 2016 bis 2019 war sogar wieder ein Anstieg um 3 % zu verzeichnen.

Zusammen kommen die ausgewerteten Objekte der GBO im Jahr 2019 auf einen witterungsbereinigten Wärmeverbrauch von 18,1 Millionen kWh/Jahr gegenüber 17,6 Millionen kWh/Jahr in 2016.

³⁷ Zur besseren Lesbarkeit ist vor 2017 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.

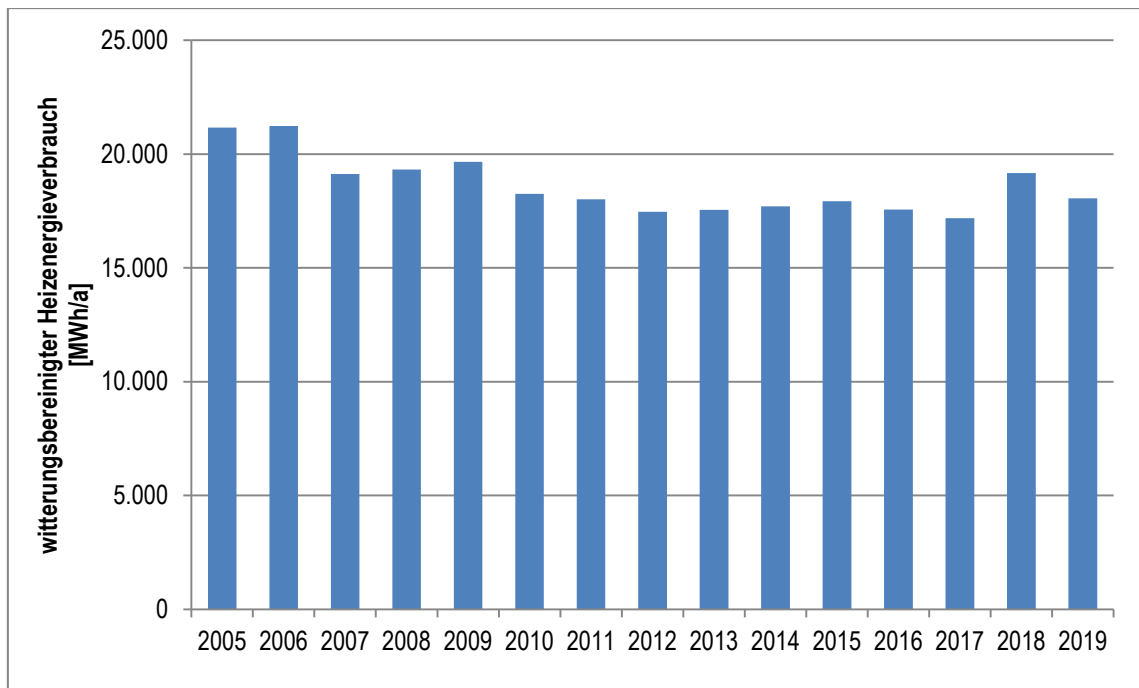


Abbildung 19: Entwicklung des Heizenergieverbrauchs der GBO-Liegenschaften 2005 – 2019 (nur Objekte mit durchgehend bekanntem Verbrauch)

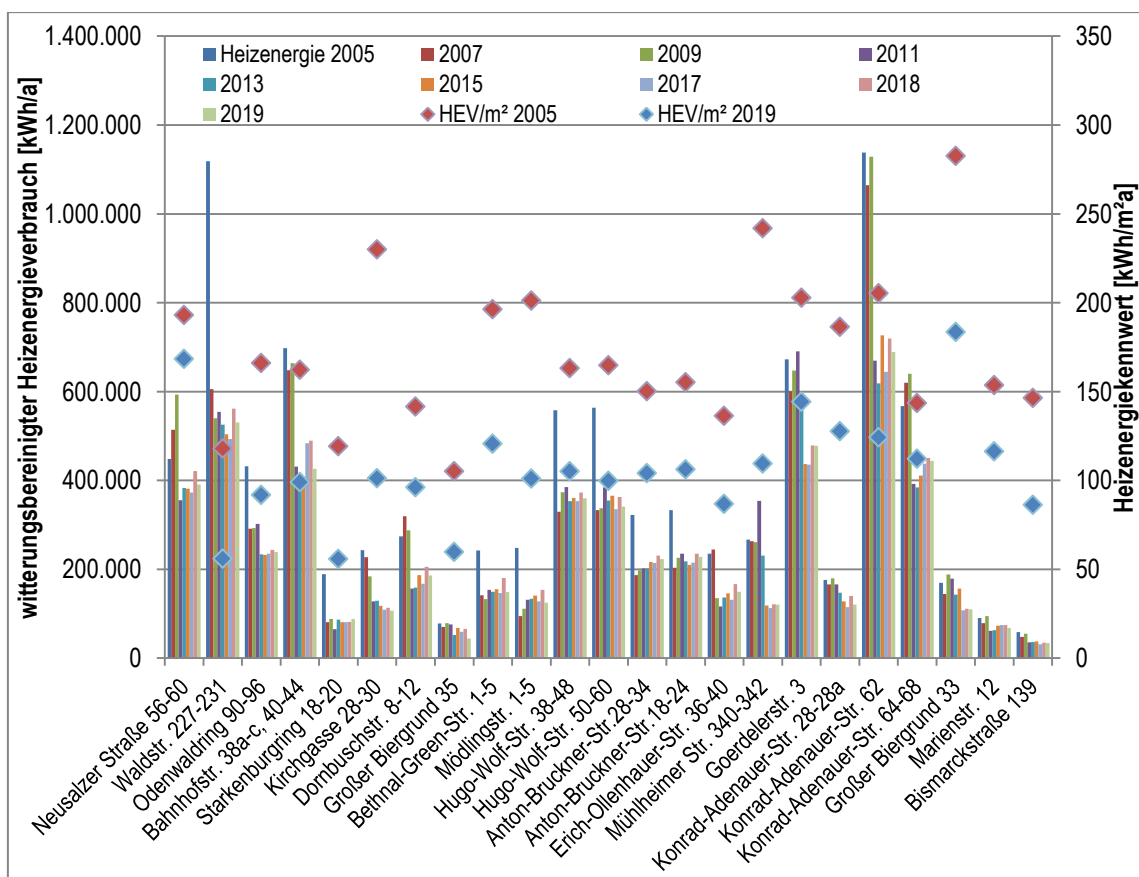


Abbildung 20: Heizenergieverbrauch und Heizenergiekennwerte (HEV) ausgewählter GBO-Liegenschaften³⁸

³⁸ Zur besseren Lesbarkeit ist vor 2017 nur jedes zweite Jahr dargestellt

In Abbildung 20 sind alle Gebäude dargestellt, deren Heizenergieverbrauch im Vergleich zum Mittelwert der Jahre 2005-2007 um mehr als 15 % zurückgegangen ist.

Der Erfolg der in den letzten drei Jahren durchgeführten energetische Sanierungen (vgl. Kapitel 5.1) 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).

Zur Erfolgskontrolle von Sanierungsmaßnahmen ist dringend zu empfehlen, dass die GBO zukünftig bereits im Rahmen der Maßnahmenplanung die Energie- und Treibhausgasminde rung abgeschätzt und dokumentiert (in der Maßnahmentabelle in Anhang 5.1 stehen diese Angaben bisher nicht zur Verfügung).

Auch die Tatsache, dass Daten zum Heizenergieverbrauch der GBO bisher nur für zentralbeheizte Gebäude bekannt sind, erschwert die Evaluierung von Einsparerefolgen. Die Entwicklung eines datenschutzkonformen Konzepts zur Verbrauchsauswertung in Kooperation mit der EVO AG und ggf. der GBM könnte hier eine deutliche Verbesserung bewirken.

Je nach Baualter sind bereits Heizenergiekennwerte von über 150 kWh/m²Jahr im Wohngebäudebereich ein Indiz für Handlungsbedarf. Eine energetische Sanierung sollte einen Heizenergiekennwert von <100 kWh/m²a zur Folge haben. **Dringender Handlungsbedarf besteht bei den Liegenschaften:**

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| • Leibnizstr. 4+6 | 226 kWh/m ² a, |
| • Arthur-Zitscher-Str. 20+22 | 187 kWh/m ² a, |
| • Bismarckstraße 211/213 | 187 kWh/m ² a, |
| • Marienstr. 48 | 186 kWh/m ² a, |
| • Großer Biergrund 33 | 184 kWh/m ² a, |
| • Konrad-Adenauer-Str. 54-58 | 180 kWh/m ² a und |
| • Gustav-Adolf-Straße 2 | 180 kWh/m ² a, |

die nach wie vor Heizenergiekennwerte (Mittelwert der Jahre 2017-2019) von über 180 kWh/m²a aufweisen.

4 FAZIT

Die Treibhausgas-Emissionen in Offenbach haben sich von 2005 bis 2019 um **35% absolut** (von 1.378.788 t CO₂-Äquivalente pro Jahr auf 897.731 t/a), die **pro-Kopf-Emissionen** aufgrund der gestiegenen Einwohnerzahl um **45 % reduziert** (von 11,6 t/a auf 6,4 t/a je Einwohner). Das im bisherigen Klimaschutzprozess der Stadt Offenbach geltende CO₂-Minderungsziel – minus 10 % alle 5 Jahre (d.h. konkret minus 25 % von 2005 bis 2019³⁹) – wurde damit erreicht.

Die größte Veränderung über den gesamten Bilanzierungszeitraum stellt nach wie vor der Rückgang der Emissionen ab 2009 aufgrund der Einstellung der Chemieproduktion im Industriepark dar. Somit ist das Jahr 2005 als Referenzjahr wenig geeignet⁴⁰, um die Entwicklung der letzten Jahre zu bewerten. Seit 2011, dem ersten Jahr nach der kompletten Schließung der chemischen Produktionsanlagen im Industriepark, sind die Emissionen nur noch um 15 % zurückgegangen.

Für eine aussagekräftigere Bewertung der letzten Jahre wurden daher – parallel zur Gesamtbilanz – die Emissionen dieser inzwischen stillgelegten Produktionsanlagen näherungsweise aus der Bilanz herausgerechnet.

Bei dieser Betrachtung wird der **Zielpfad (minus 34 % von 2005 bis 2019) für die absoluten Emissionen im Jahr 2019 knapp um 1 % unterschritten**. Bezogen auf die spezifischen Emissionen pro Kopf wird das Ziel einer 10%igen Verringerung alle 5 Jahre von 2011 bis 2019 (minus 25 %) deutlich unterschritten.

Eine Entwicklung hin zu mehr Energieeffizienz ist bis 2019 nur in Teilsegmenten zu erkennen:

- **Im Bereich der privaten Haushalte ist der Prozess-Stromverbrauch im Vergleich zu 2005 um 2 % zurückgegangen - der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch stieg dagegen um fast 7 % an. Insgesamt ist der Energieverbrauch der Haushalte seit 2005 witterungsbereinigt damit um 5 % gestiegen.**
- **Aufgrund des Anstiegs der Einwohnerzahl und der Wohnfläche im gleichen Zeitraum entspricht dies einem Rückgang des spezifischen Gesamtverbrauchs von 2005 bis 2019 um etwa 11 % je Einwohner bzw. 4 % je m² Wohnfläche. Die spezifischen Treibhausgas-Emissionen sind im gleichen Zeitraum um 25 % je Einwohner bzw. 19 % je m² Wohnfläche zurückgegangen und halten den für die Gesamtemissionen definierten Zielpfad damit bezogen auf die Einwohnerzahl knapp ein.**
- **Der Energieverbrauch der Wirtschaft (Industrie und GHD ohne kommunale Einrichtungen) ist – ohne den Einfluss der Betriebsstillegungen im Industriepark – seit 2011 um 22 % gesunken, die Emissionen sind sogar um 31 % zurückgegangen.**
- **Bei den städtischen Gebäuden machen sich die durchgeführten Sanierungen deutlich in einem sinkenden Heizenergieverbrauch bemerkbar. Der Stromver-**

³⁹ Die Zielsetzung des Klimabündnisses bezieht sich auf den jeweils vorangegangenen 5-Jahres-Zeitraum und nicht auf den unveränderten Startwert.

⁴⁰ Vgl. auch S. 16

brauch ist starken jährlichen Schwankungen unterworfen und liegt nach zwischenzeitlichem deutlichem Rückgang und einem erneuten Aufwärtstrend in den letzten drei Jahren 2019 um 5 % unter dem Wert von 2005.

- **Erfolge zeichnen sich durch den Einsatz der LED-Technologie bei der Straßenbeleuchtung ab, deren Stromverbrauch seit 2010 um knapp 40 % gesunken ist.**

Insgesamt ist der Anteil der Stromerzeugung aus lokalen Anlagen am Stromverbrauch seit 2016 von 46 % auf 42 % zurückgegangen, was v. a. auf einen drastischen, konzessionsbedingten Rückgang bei der Wasserkraftanlage an der Main-Staustufe Offenbach zurückzuführen ist. Die Stromerzeugung in den Heizkraftwerken der EVO wirkt sich dabei - anders als in vielen anderen Kommunen - negativ auf die Emissionsbilanz aus. Dies ist durch den schlechten lokalen Emissionsfaktor des Heizkraftwerks bedingt. Auch die deutliche Verbesserung durch die Inbetriebnahme der neuen Dampfturbine im Müllheizkraftwerk 2017 konnte das nicht kompensieren. Der gemittelte lokale Stromfaktor betrug im Jahr 2019 noch 983 g CO₂-Äq./kWh im Vergleich zu 544 g CO₂-Äq./kWh im Bundesmix.

Ein Ausstieg aus der Kohleverbrennung, wie er in der Beschlussvorlage für das Klimakonzept 2035 enthalten ist, ist zwingend notwendig für einen Erfolg in der Zukunft. Auch eine weitere Optimierung der Kraftwerkswirkungsgrade und Reduzierung der Fernwärmeverteilungsverluste bietet große Potenziale.

Der Anteil der erneuerbaren Energien im Stadtgebiet ist so gering, dass diese trotz deutlichem Zuwachs bei den Holzheizungen (seit 2005 auf 220 %), Solarkollektoren (auf über 700 %) und Photovoltaikanlagen (Anstieg auf das 100fache bzw. das 4,8fache in den letzten 10 Jahren) 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.

Außer beim Schienenpersonennahverkehr (Rückgang um 27 %), Schienengüterverkehr (Anstieg um 36 %) und Schiffsverkehr (Rückgang um 38 %), die aber alle nur kleine Anteile am Verkehrsverbrauch haben, sind in den letzten zehn Jahren keine Trends zu erkennen, die über zufällige jährliche Schwankungen hinausgehen.

Hier müssen in Offenbach aufgrund des zu erwartenden Anstiegs des Verkehrsaufkommens infolge der Bevölkerungszunahme - zwischenzeitlich hat Offenbach fast 140.000 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 CO₂-Minderung einhergehenden, korrespondierenden Maßnahmen aus der Luftreinhaltungs- und der Lärmminde-rungsplanung 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 sind wesentliche Säulen im Rahmen der notwendigen Mobilitätswende. Zwar führen nicht alle diese Maßnahmen – wie z. B. Geschwindigkeitsbeschränkungen innerorts – zu einer direkten Reduzierung der Treibhausgase, sie sind jedoch Voraussetzung dafür, dass der Rad- und Fußverkehr gegenüber dem motorisierten Verkehr an Attraktivität gewinnt und zukünftig vermehrt Wege klimafreundlich zurückgelegt werden.

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.

Da das CO₂-Budget, das zur Erreichung des 1,5°C-Ziels noch verfügbar ist, begrenzt ist, kommt es für eine wirksame Klimaschutzpolitik außerdem nicht nur auf das Erreichen eines langfristigen Ziels, sondern v. a. auch auf die zuverlässige und schnelle Reduktion der Emissionen an.

Neue Zielsetzung – Klimakonzept 2035

Unter Berücksichtigung des Stands der Wissenschaft und der Zielsetzung des Klimaschutzübereinkommens von Paris 2015 genügt das vom Klima-Bündnis formulierte Langzeitziel, die pro-Kopf-Emissionen der Treibhausgase auf 2,5 Tonnen CO₂-Äq. pro Einwohner zu senken, nicht, um den globalen Temperaturanstieg auf 1,5 °C zu begrenzen. Nach Aussage des Klima-Bündnis⁴¹ geht dieses vielmehr davon aus, dass eine Emissionsrate von 1 Tonne CO₂-Äq. pro Einwohner/in und Jahr eher den globalen Anforderungen entspricht.

Die ursprüngliche Zielsetzung des Klima-Bündnis aus dem Jahr 1998 ist überholt. Es reicht demnach auch als Zielpfad nicht, den CO₂-Ausstoß alle 5 Jahre um 10 Prozent zu reduzieren. Für Offenbach ist offensichtlich, dass die bisherige Zielsetzung den wissenschaftlichen Fakten nicht mehr standhält.

Deshalb hat sich die Stadt Offenbach ein neues Ziel gesetzt:

- Der Emissionswert von rund 7 Tonnen CO₂-Äq. pro Einwohner/in und Jahr wird als Basiswert für das Jahr 2020 gesetzt
- Für die folgenden 30 Jahre von 2020 bis 2050 soll der Wert von 7 Tonnen alle 5 Jahre um 1 Tonne reduziert werden
- Für das Jahr 2035 ergibt dies ein Zwischenziel von 4 Tonnen CO₂-Äq. pro Einwohner/in und im Jahr 2050 soll der Zielwert von 1 Tonnen CO₂-Äq. pro Einwohner/in und Jahr erreicht sein

⁴¹ E-Mail vom 31.03.2020

Es musste im Rahmen der Erarbeitung des Klimakonzeptes ein Ausgangswert gesetzt werden, ohne dass der tatsächliche Wert schon bekannt ist.

Wie sich mit der vorliegenden Bilanz zeigt, wurde für das Jahr 2019 bereits ein Wert von 6,4 Tonnen CO₂-Äq. pro Einwohner/in und Jahr erreicht. Dies ist kein Grund zum Ausruhen, da sich angesichts der zu erwartenden Entwicklung in Offenbach mit neuen Bauflächen für Wohnen und Gewerbe, der damit verbundenen Intensivierung des Verkehrs und insbesondere der Inbetriebnahme mehrerer Rechenzentren, schwierige Rahmenbedingungen abzeichnen. Daher wird das - scheinbar nahe Ziel - von 6 Tonnen CO₂-Äq. pro Einwohner/in und Jahr in 2025 eher schwer zu erreichen sein.

Zukünftig sollte die Arbeit für Klimaschutz und Klimaanpassung in der Stadt Offenbach eng vernetzt stattfinden, weil sich so Synergieeffekte besser 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 Bewohner/innen der Stadt bei gleichzeitiger Reduzierung des Energieverbrauchs – im Winter wie im Sommer.

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

- **Ambitionierte Zielsetzung im engeren Zuständigkeitsbereich der Stadt – „klimaneutraler Stadtkonzern“ – einschließlich eines strukturierten und koordinierenden Umsetzungsmanagements**
- **Hochwertige energetische Sanierung der stadteigenen Liegenschaften mit besonderer Konzentration auf die Minderung des seit 2005 deutlich gestiegenen Stromverbrauches; Neubauten städtischer Gebäude mit hohem Energiestandard (Passivhaus o.ä.)**
- **Umsetzung eines effektiven Energiemanagements städtischer Gebäude, auch hinsichtlich des Stromverbrauchs im Bestand; Koordination und Zusammenarbeit mit dem Umsetzungsmanagement Klimaschutz beim Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz**
- **Optimierung der Strom- und Wärmeerzeugung in den EVO-Kraftwerken, Kohleausstieg, Veränderung des Energiemix, Modernisierung und Ausbau des Wärmenetzes**
- **Stärkung des Ausbaues der erneuerbaren Energien durch Aktivierung weiterer Dachflächen städtischer Gebäude für die Solarstromerzeugung**
- **Festsetzung energiepolitischer Leitlinien mit Vorgabe eines ambitionierten Energiestandards (einschl. Wärmeversorgungskonzepte, Nutzung erneuerbarer Energien u.a.) für eine energieeffiziente Stadtentwicklung, v.a. im Kontext mit Bebauungsplanverfahren und Vorhaben mit städtebaulichen Verträgen**
- **Besondere Berücksichtigung von Energiestandards bei Errichtung und Betrieb von Rechenzentren: Nutzung aller rechtlichen und politischen Instrumente, um eine emissionsarme Anlagentechnik und deren Betrieb zu gewähr-**

leisten (z.B. Zertifizierung mit Umweltzeichen Blauer Engel (DE-UZ-161), Prüfung der Nutzung von Abwärme in Wärmenetz)

- Im Bereich der privaten Haushalte Fortsetzung und Intensivierung der kontinuierlichen Informations- und Beratungsangebote (z.B. Fortsetzung der Haus-zu-Haus-Beratung, Erweiterung der Beratungsthemen, Mobilitätsberatung etc.), um sowohl eine Steigerung bei den energetischen Sanierungen zu erreichen als auch die Nutzung erneuerbarer Energien voranzubringen
- Im Mobilitätsbereich konsequentere Umsetzung von Maßnahmen zur Verkehrsreduzierung und Verkehrsvermeidung; 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 CO₂-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 2017 bis 2019 dargestellt.

Dabei werden Maßnahmen der folgenden Akteure berichtet:

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

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

- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
- Handlungsfeld Erneuerbare Energien
- 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 ₂ -Einsparung	Kosten
Amt 60	2017-2019	Das Projekt Leuchtmittelumrüstung erfolgt im Rahmen des laufenden Betriebs und der Unterhaltung über die Straßenbeleuchtung. In diesem Rahmen wurde in den Jahren 2017 bis 2019 in den Stadtteilen Bieber, Bieberer Berg, Buchhügel, Lindenfeld und Senefelder Quartier Insbesondere in 2017 sind darüber hinaus neue Anlagen in dem Stadtteil Hafend, Nordend und Kaiserlei in Betrieb genommen worden.	umgerüstete Beleuchtungsanlagen: 2017: 693 Leuchtstellen 2018: 375 Leuchtstellen 2019: 305 Leuchtstellen Hierbei wurden vornehmlich HQL Leuchten auf LED Leuchtentechnik umgerüstet und gleichzeitig die Anzahl der Leuchtenstandorte geprüft und ggf. angepasst. Anlagen insgesamt: 2017: 13.137 Leuchtstellen 4.773.156 kWh/a 2018: 13.190 Leuchtstellen 4.672.199 kWh/a 2019: 13.156 Leuchtstellen 4.476.040 kWh/a	Erwartete Einsparung durch neu umgerüstete Anlagen: 2017: 277.912 kWh 2018: 126.100 kWh 2019: 111.050 kWh	
Amt 60	2017-2019	Umrüstung von Lichtsignalanlagen (Ampeln) auf LED-Technik	2017-2019 wurden 16 Anlagen mit LED-Technik neu installiert bzw. darauf umgerüstet (2 Anlagen wurden demontiert). Mit Stand 01.01.2020 sind von den 140 Anlagen 3 noch nicht auf LED umgerüstet	Verbrauch der Lichtsignalanlagen: 2017: 390.000 kWh 2018: 378.000 kWh 2019: 362.500 kWh	
EVO	2016-2017	Projekt EVOLution Siehe Projektsteckbrief 1	Einsatz eines neuen Rauchgasreinigungsverfahrens im Müllheizkraftwerk Anpassung Dampfdurchsatzleistung (Kessel) Neue Turbinentechnik mit Anpassung auf höhere Dampfdurchsätze	CO ₂ -Einsparung in Höhe von rd. 20.900 t CO ₂ /a	17,4 Mio.€
EVO	2016-2017	Reduzierung Kohleverbrauch Siehe Projektsteckbrief 2	Weiterentwicklung der IT-gestützten Kraftwerkseinsatzplanung Optimierung der Kraftwerkseinsatzplanung	CO ₂ -Reduktionspotenzial in Höhe von 50.400 t CO ₂ /a	rd. 100.000 €

Tabelle 5-2: Handlungsfeld Erneuerbare Energien

Akteur	Jahr	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung	Kosten
EVO	2017-2019	Optimierung Pelletproduktion Siehe Projektsteckbrief 3	Optimierung Anlagenverfügbarkeit, Aufbau neues Ersatzteilkonzept zur Vermeidung von Stillständen durch Lieferengpässe, Entwicklung eines Logistikkonzeptes zur optimalen Lagerung von Inputstoffströmen, Ausbau des Vertriebsnetzes Optimierung der Kraftwerkseinsatzplanung	CO ₂ -Reduktionspotenzial in Höhe von 10.000 t CO ₂ /a	0,5 Mio. €

Tabelle 5-3: Handlungsfeld Mobilität

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung / Kosten *) Bei der Ermittlung der CO ₂ -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wird die Nutzung von Ökostrom unterstellt
SOH	2017-heute	Weiterführung, Ausbau und Verstetigung der Arbeiten und Aktivitäten der Geschäftsstelle Elektromobilität - Projektleitstelle Bundesprojekte auf Bundes- und Landesebene als Beratungs- und Anlaufstelle für Interessierte rund um Themen zur Elektromobilität, u. a. Fördermöglichkeiten der Bundes- und Landesregierung, Umsetzung von Elektromobilitätsprojekten, Beratung von Unternehmen zur Umstellung auf Elektromobilität	
SOH	2017-heute	Betrieb einer Ladeinfrastruktur auf dem Stammsitz der SOH GmbH, um die Ladung von Elektro-Dienstfahrzeugen innerhalb des Konzerns (hier GBM, OPG und SOH) zu ermöglichen. Stellenweise Freigabe der Ladeinfrastruktur für externe Nutzer Ertüchtigung der Station in 2019	
NiO	2017-heute	Einsatz VW eUp! als Kurzstreckenfahrzeug (im Bereich des Haltestellenkümmerers)	2,6 t CO ₂ pro Jahr *)
SOH-Konzern	2017-heute	Einsatz von diversen Elektrofahrzeugen als personenbezogene Dienstwagen und Poolfahrzeuge innerhalb der Konzerngruppe (SOH, OPG, GBM, ESO, GBO, NiO)	
OVB	2017-heute	Einsatz eines Mitsubishi i-MiEV als Kurzstreckenfahrzeug (im Einsatz zum Zweck der Leitstelle / Disposition von Fahrern)	1,2 t CO ₂ pro Jahr *)
OVB	2017-heute	Ausbau der eMobil-Stationen auf insgesamt 6 öffentliche Verleihstationen, verteilt im gesamten Stadtgebiet (Kurahessenplatz in Rumpenheim, Neubaugebiet „An den Eichen“, „Grüner Hügel“ (Marktplatz) im Herzen Offenbachs, Nordring im Hafen, Ostendplatz in Bieber, Tempelsee). Erweiterung der elektromobilen Flotte – von 2 auf 7 ePKW, kompletter Austausch der Pedelecs auf innovativere Modelle und damit einhergehender Ausbau der Flotte von 15 auf 30 Pedelecs. Entwicklung eines auffälligen Looks für die eMobil-Stationen Kundenansprechen, Werbung und Kundenakquise, Promotionsak-	Ca. 18,1 t CO ₂ (nur PKW) *)

Durchgeführte Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung / Kosten *) Bei der Ermittlung der CO ₂ -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wird die Nutzung von Ökostrom unterstellt
		tionen Sonderveranstaltungen thematische Pedelectouren (geführt, z. B. Luminale) Teilnahme an Stadtfesten (Mainuferfest, Offenbacher Woche, Rundrounenfest, Brückenfest etc.) mit Informationsständen und Probefahrten mit eMobil-Fahrzeugen	
OVB	2017-heute	Betrieb einer Schnellladestation von ABB auf dem Betriebshof der OVB GmbH, ausgestattet mit den 3 gängigsten Steckertypen Typ 2, CCS und CHAdeMO	
OVB	2019-heute	Ausbau der DFI-Anzeiger im gesamten Stadtgebiet	
SOH	2018-heute	Herausgabe eines eigenen Elektromobilitäts-Magazins, genannt „eNews“. Hier werden Neuigkeiten zu Fördermöglichkeiten der Bundes- und Landesregierung sowie von Kommunen aufgezeigt, Projekte im Umland, in Offenbach sowie Hauseigene Projekte zum Thema Elektromobilität werden vorgestellt. Außerdem wird im Allgemeinen zum Thema Elektromobilität informiert. Das Magazin wird Interessierten aus der Politik und Privatwirtschaft unentgeltlich zur Verfügung gestellt.	
OVB	2019-heute	Umbau des Depots (Betriebshof) zur Elektrifizierung der Busflotte Start der Flottenelektrifizierung Ende 2020/Anfang 2021 Bereitstellung zusätzlicher Lademöglichkeiten für Mitarbeiter des Bereichs Mobilität	
Amt 60	2014-2017	Verkehrsverflüssigung (Änderung Schaltzeiten, LSA-Optimierung, Grüne Welle) für den südlichen Ring (westl. Teil):	
Amt 60	1. Quartal 2017	Austausch zweier Steuergeräte zur intelligenten Verkehrssteuerung an LSA: K 15 – Senfelder Str./ Eberhardt- v -Rochow-Str., K 65 – Spessarting/ Rotes Kreuz	
Amt 33/ Amt 60	ab 03/2017	Modellversuch Tempo 30 Bieberer Straße zwischen Bahnbrücke und Mathildenplatz	
Amt 60	ab 2017 fortlaufend	Fortschreibung des Radverkehrskonzepts Das Radverkehrskonzept beinhaltet verschiedene Maßnahmenbündel zur Förderung des Radverkehrs Umgesetzt sind u. a. bereits: Stadtweite Radverkehrswegweisung Integration von Radverkehrsanlagen (z. B. Ulmenstraße, Bismarckstraße) Freigabe Fußgängerzone für den Radverkehr Die Maßnahmen des Radverkehrskonzepts tragen in verschiedener Weise zur Förderung und Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs in Offenbach bei. Dies führt zu einer Verlagerung des Verkehrs hin zum umwelt- und klimafreundlichen Verkehrsmittel Fahrrad und trägt damit auch zu einer Senkung des CO ₂ -Ausstoßes und zu einer Verbesserung des Stadtklimas bei.	Energie- und CO ₂ -Einsparungen der einzelnen Maßnahmen derzeit nicht quantifizierbar Die Kosten sind den jeweiligen Einzelprojekten zu entnehmen, von denen einige in dieser Liste aufgeführt sind.

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung / Kosten *) Bei der Ermittlung der CO ₂ -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wird die Nutzung von Ökostrom unterstellt
Amt 60	seit 2017 09/2018 Beginn 10/2019 Beginn 11/2019	Konzept Fahrrad(streifen)Stadt (Förderantrag bewilligt 2018) (Aufbau attraktiver Radverkehrsachsen); Grundsatzbeschluss 02.11.2017, Projektbeschluss 29.11.2018 Umsetzung folgender Teilmaßnahmen: „Fahrradstraße zum Anfassen“ (Senefeldersstraße, ca. 500 m), im Rahmen des Konzepts Fahrrad-(streifen)-stadt Kosten ca. 98.000 €, davon Förderanteil: ca. 88.000€ Einrichtung Fahrradstraße im Rahmen des Konzepts Fahrrad-(streifen)-stadt: Achse 1: Taunusstraße (Abschluss 06/2020) Achse 5: Von-Behring-Straße (Abschluss 06/2020) Aus-/Neubau eines Geh- und Radweges im Rahmen des Konzepts Fahrrad-(streifen)-stadt: Achse 6: Bieber Nord, Leonhard-Eißnert-Park (Abschluss 05/2020)	Bei Umsetzung des Projektes ist langfristig mit einer Senkung der THG-Emissionen von bis zu 19.400 t/Jahr zu rechnen. Projektvolumen ca. 6,5 Mio € Förderanteil: ca. 4,5 Mio € Eigenanteil: ca. 2 Mio €
Amt 60	Umsetzung bis 06/2017	Radverkehrswegweisung mit begleitenden baulichen Maßnahmen (Projektbeschluss der SVV aus 01/ 2012) Errichtung eines geschlossenen und durchgängig befahrbaren ausgeschilderten Radroutennetzes für den Alltagsverkehr	Die Maßnahmen sollen dazu beitragen, den Anteil des Radverkehrs am Verkehrsaufkommen in Offenbach zu steigern und damit eine emissionsfreie Verkehrsart fördern. Projektvolumen ca. 170.000€ Förderanteil: Ca. 44.000€ Eigenanteil: Ca. 126.000€
Amt 60	08/2017	Radverkehrsanlage Bismarckstraße zwischen Bahnunterführung Schäfer-/Luisenstraße und Ludwigstraße /Rathenaustraße	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert
Amt 60	10/2017	Radverkehrsanlage Ulmenstraße (ca. 500 m)	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert Ca. 4.000 €
Amt 60	05/2017 bis 12/2017	Erstellung Nahmobilitätsplan Gesamtstadt mit Vertiefung Innenstadt. (Bericht und Grundsatzbeschluss liegen vor); Maßnahmen (Auszug): <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen eines Gehwegzustandskatasters mit einem darauf aufbauenden Stolperfallen-Abbauplan • Ergänzung des Wegweisungssystems mit Minutenangaben zu wichtigen Zielen • Sukzessives Anpassen von Warte- und Grünzeiten an LSA für Fuß- und Radverkehr an aktuelle Richtlinien, Berücksichtigen ausreichender Aufstellflächen • Kontrollen: Unterbinden von regelwidrigem Gehwegparken • Querungsstellen in Wohnstraßen baulich herstellen und sichern, z. B. durch Gehwegvorziehungen („Gehwegnase“) • Sichern der barrierefreien Nutzung durch Freihalten der Leitsysteme • Mobilitätsmanagement für das Innenstadtquartier (u. a. Information zu Sharing- 	

Durchgeführte Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung / Kosten *) Bei der Ermittlung der CO ₂ -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wird die Nutzung von Ökostrom unterstellt
		Angeboten, Angebot Mieterticket, Fahrradparken...) <ul style="list-style-type: none"> • Fußverkehrsbeauftragte/r: Schaffen einer Stelle analog zum Fahrradbeauftragten • Aktionen/Kampagnen/Projekte: Um regelmäßig das Thema Nahmobilität in der Bürgerschaft aktuell zu halten (z. B. durch thematische Stadtpaziergänge) 	
Amt 60	12/2017	Verkehrsberuhigung Ortsdurchfahrt Bürgel (Tempo 30)	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert Ca. 5.500 €
Amt 60	02/2018	Austausch eines Steuergerätes zur intelligenten Verkehrssteuerung an LSA: K 115 – Brunnenweg/ Heusenstammer Weg	
Amt 60	Fertigstellung 06/2018	Verlegung Mainuferradweg (Entfall von 120 - 150 Stellplätzen Auf einer Länge von ca. 450 Metern wurde der bislang ohne Trennstreifen geführte, uferparallele Rad- und Fußweg auf zwei separate Trassen umgebaut. Die bisherige Trasse nutzen seitdem ausschließlich Fußgänger. Der neue Radweg verläuft parallel zum bisherigen auf einer vormaligen Parkplatzfläche, getrennt durch die bestehende Baumreihe und auf 3 Meter verbreitert. Der bisherige Parkplatz wurde in den Umbau einbezogen hat einen Teil seiner Asphaltfläche an den neuen Weg abgetreten. Auf der nördlichen Seite des neuen Radwegs entstand eine neue Baumreihe auf der ehemaligen Parkplatzfläche.	Ca. 440.000 € Förderanteil: ca. 350.000€ Durch die intensive Nutzung des Radweges am Mainufer (automatische Zählstelle) werden geschätzt ca. 13.000 Kfz-km pro Tag vermieden.
Amt 60	08/2018	Radverkehrsanlage Bismarckstraße zwischen Ludwigstraße /Rathenaustraße und Tulpenhofstraße	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert
Amt 60	2019	Austausch von drei Steuergeräten zur intelligenten Verkehrssteuerung an LSA: K 68 – Mühlheimer Str./ Kekulestr., K 5 – Kaiserstr./ Frankfurter Str., K 84 – Bieberer Str./ Daimlerstr.	
Amt 60	2019	Radverkehrsanlagen im Zuge von Überplanungen der Lichtsignalanlagen optimiert: K 68 (Mühlheimer Straße/ Laskastraße): Optimierte Querungsmöglichkeit Mühlheimer Straße für Fuß- und Radverkehr durch innovative Rad-Taster für die Anforderung (umgesetzt 04/2019) K 5 (Frankfurter Str./ Kaiserstraße): Gesicherte Führung des Radverkehrs aus der Fußgängerzone in die Frankfurter Straße (Umsetzung 10/2019)	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert
Amt 60	06/2019	Radverkehrsanlagen Bürgeler Straße zw. Ernst-Reuter-Schule und Kurhessenplatz (ca. 400 m)	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert
Amt 60	07/2019	Radverkehrsanlage Bismarckstraße zwischen Tulpenhofstraße und Parkstraße	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung / Kosten *) Bei der Ermittlung der CO ₂ -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wird die Nutzung von Ökostrom unterstellt
Amt 60	07/2019	Radverkehrsanlagen Rumpenheimer Straße zw. Karolingerstraße und Mainzer Ring (ca. 450 m)	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert
Amt 60	08/2019	Errichtung von 5 Bike+Ride-Anlagen: zwei Anlagen am S-Bhf Ledermuseum, zwei Anlagen am S-Bhf. Offenbach-Ost, eine Anlage am S-Bhf Marktplatz	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert Ca. 117.000€ Förderanteil: ca. 64.000 €
Amt 60	09/2019	Radverkehrsanlage Kettelerstraße zw. Mainzer Ring und Mühlheimer Straße (ca. 500 m)	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert
Amt 60	10/2019	Verbreiterung und Optimierung der Sichtbarkeit der Radfurt Rumpenheimer Fähre	Energie- und CO ₂ -Einsparungen infolge der Maßnahmen nicht quantifiziert Ca. 2.500 €
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 und ihre Maßnahmen koordinieren	Das Heranführen an nachhaltige Mobilitätsweisen wird langfristig zu einer Senkung der Emissionen des PKW-Verkehres führen. Kosten: Abhängig von Anzahl der Sitzungen ca. 3.000 €/ Jahr
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. Es nehmen jährlich 1.950-2.750 Kinder teil. Kosten: Abhängig von Teilnehmerzahl ca. 5.000 €/ Jahr
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	seit 2017-2019	Erstellung von Schulwegplänen für die Grundschulen Humboldtschule und Hafenschule. Es wurden in Zusammenarbeit mit Schülerinnen und Schülern, Eltern und Lehrkräften, sowie dem AK Mobilitätsmanagement an Kitas und Schulen Schulwegpläne erstellt.	Ziel: Sicheres zu Fuß gehen zur Schule und somit die Reduktion des PKW-Gebrauchs für innerstädtische Kurzstrecken. Kosten: Abhängig von Zahl der teilnehmenden Schulen 5.000 €/ Schule
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	seit 2017	Unterstützung der Schulen (Leibnizschule, Humboldtschule, Hafenschule) bei der Etablierung der Themen nachhaltige Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung in Verbindung mit Klimaschutz durch Materialien, Projektstunden, Teilnahme an Elternabenden.	Das Heranführen an nachhaltige Mobilitätsweisen soll langfristig zu einer Senkung der Emissionen des PKW-Verkehres führen. Kosten: Personalaufwand Amt f. UEK
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	seit 2014	Angebot eines Radfahrkurses für Frauen in Offenbach. Einmal im Jahr haben 20 Frauen die Gelegenheit, mit Unterstützung einer professionellen Trainerin Rad fahren zu lernen.	Die Förderung des Radverkehrs in der Stadt soll zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW-Verkehres auf kurzen Strecken führen. Kosten: ca.3500 €/Jahr
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	seit 2015	Jährlich zwei Workshops zur Radverkehrsförderung zur Planung und Initialisierung von Aktionen zum Radfahren in Offenbach und zum Stadtradeln. Zielgruppe: Engagierte Radler und Radlerinnen, Verwaltung, ADFC u.a. Interessensgruppen	Die Förderung des Radverkehrs in der Stadt soll zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW-Verkehres auf kurzen Strecken führen. Kosten: ca.600 €/Jahr
Amt für Umwelt, Energie und Klima-	seit 2015	Unterstützung der Kampagne „Offenbach fährt fair“ des ADFC Offenbach: Plakatierung	Langfristige Verbesserung der Situation für nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer und damit

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung / Kosten *) Bei der Ermittlung der CO ₂ -Minderung durch Nutzung von E-Fahrzeugen wird die Nutzung von Ökostrom unterstellt
schutz		und Bewerbung der Aktion für ein rücksichtsvolles Miteinander im Straßenverkehr	der Verringerung von Emissionen. Kosten: ca.500 €/Jahr
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	seit 2013	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 Stadt wird zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW-Verkehrs auf kurzen Strecken führen. Kosten: 1000 €/Jahr
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	2018 u. 2019	Sattelfest bzw. Stadtfest: Teilnahme an einem Straßenfest in der Innenstadt mit Informationsmaterial zum Radfahren in Offenbach.	Die Förderung des Radverkehrs in der Stadt wird zu einer langfristigen Senkung der Emissionen des PKW Verkehrs auf kurzen Strecken führen. Kosten: 200 € einmalig
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	2019-2020	Durchführung des Projekts „Radfahren im Alltag“. Frauen, die noch keine Möglichkeit dazu hatten, lernen mit Hilfe einer ausgebildeten Radfahrlehrerin das Radfahren. Unter Mithilfe von ehrenamtlichen „Radfahrlotsinnen“ üben sie noch nach Ende der Kurse das sichere Fahren im Straßenverkehr. Die dreiwöchigen Kurse fanden im Frühling statt.	Das Heranführen an nachhaltige Mobilitätsweisen soll langfristig zu einer Senkung der Emissionen des PKW-Verkehres führen. Kosten (für Laufzeit von 2 Jahren): 2717 € Eigenanteil (10 %) Stadt Offenbach 27.166 € Förderbeitrag (90 %, NKI) sowie Personalaufwand beim Amt f. UEK

Tabelle 5-4: Sanierungsmaßnahmen an städtischen Gebäuden in Offenbach

Akteur	Zeit	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung	Kosten
Feuerwehr	2017	Sanierung Trinkwasserinstallation, Feuer- und Rettungswache	Komplettsanierung der Trinkwasserinstallation der Feuer- und Rettungswache inkl. Trinkwassererwärmung und Pufferspeicher	Einsparung Heizenergie: ca. 20 %	Gesamtkosten ca. 100.000 €
Feuerwehr	2017	Sanierung Flachdach, Feuer- und Rettungswache	Errichtung eines Pultdachs mit einer leichten Stahlunterkonstruktion auf dem Flachdach der großen Fahrzeughalle der Feuer- und Rettungswache. Dacheindeckung mit einem Aluminiumstehfalzsystem. Aufbringung einer zusätzlichen Mineralwolle-Dämmung auf das vorhandene Flachdach Siehe Projektsteckbrief 4	Einsparung Heizenergie: ca. 20 %	Gesamtkosten ca. 175.000 €
Feuerwehr	2018-2019	Erneuerung Fahrzeughallentore, Feuer- und Rettungswache	Erneuerung der hofseitigen Fahrzeughallentore der großen Fahrzeughalle der Feuer- und Rettungswache.	Einsparung Heizenergie: ca. 10 %	Gesamtkosten ca. 350.000 €
Feuerwehr	2018-2019	Erweiterungsbau, Feuer- und Rettungswache	Errichtung eines zweigeschossigen Erweiterungsbaus auf dem Gelände der Feuer- und Rettungswache Siehe Projektsteckbrief 5		Gesamtkosten ca. 2.400.000 €
Feuerwehr	2018-2019	Erneuerung Fernwärmeanschluss, Feuer- und Rettungswache	Erneuerung des Fernwärmeanschlusses	Einsparung Heizenergie: ca. 10 %	Gesamtkosten ca. 50.000 €
Amt 60.4/OPG	2019	Albert-Schweitzer-Schule Pavillons	2019 Abriss der alten Pavillons / Stellen der neuen Pavillons. Es wird mit Fernwärme versorgt. Inbetriebnahme 12/2019.	EnEV 2016 Die Einsparung kann nicht bemessen werden, da es keinen	2,96 Mio. EUR

Akteur	Zeit	Projekt	Maßnahme	Energie- und CO ₂ -Einsparung	Kosten
				Energieausweis für das Bestandsgebäude gab.	
Amt 60.4/OPG	2018	Gewerblich-Technische-Schule Module	zusätzliche Klassenraummodule Es wurden 4 zusätzliche Klassenraummodule auf die bestehenden 4 Klassenraummodule aufgesetzt. Im Zuge der Standzeitverlängerung der unteren Module wurden diese energetisch ertüchtigt.	Verringerung der Heizkosten um den Faktor rd. 50%-75%	595.000 EUR
Amt 60.4/OPG	2017	Grundschule Bieber Waldhof Turnhalle	Neubau Turnhalle ab ca. Mitte 2017 in Betrieb. Es handelt sich um einen Neubau und nicht Ersatz von Altbestand.	Neubau einer Sporthalle in hohem energetischen Standard EnEV -50% zum Errichtungszeitpunkt.	3,1 Mio. EUR
Amt 60.4/OPG	2017	Hafenschule und Kita	Neuerrichtung von Schule und Kita; Heizmedium: klimaneutrale Wärme (ab Aug. 2017) + Geothermie (ab Aug. 2018) Mechanische Lüftung zur Einhaltung der erforderlichen Raumluftqualität, Geothermieanlage mit 30 Erdsonden zur sommerlichen Kühlung und Unterstützung der Beheizung (Fernwärme, Fußbodenheizung): bis in eine Tiefe von 99 m ins Erdreich eingebracht: Fenster Uw: 1,3 W(m ² K)	Energetisches Niveau EnEV 2014	26, 61 Mio. €
Amt 60.4/OPG	2019	Käthe-Kollwitz-Schule	energetische Sanierung Fenster Uw: 1,3 W(m ² K); Fernwärme	Ausführung nach EnEV 2016;	23,45 Mio. EUR
Amt 60.4/OPG	2017-2019	Goethestraße Kita 15	Vollsanierung v. Sommer 2017 bis Sommer 2019 Fenster Uw: 1,7 W(m ² K)	Ausnahmeregelung für Baudenkmäler § 24 EnEV 2016	3,2 Mio. EUR
Amt 60.4/OPG	2018	Lachwiesen Kita 29	Übergabe Objekt Anfang 2018 Siehe Projektsteckbrief 6	Unterschreitung der EnEV 2016 von rd. 20%;	3,5 Mio. EUR

Tabelle 5-5: Maßnahmen im gemeinnützigen Wohnungsbestand der GBO

Akteur	Jahr	Objekt / Projekt	Maßnahme	Einsparung	Kosten
GBO	2015	Neubau Buchhügelallee 30	KfW 55 Haus	Angaben zur CO ₂ -Einsparung fehlen.	1.485.000 €
GBO	2016-17	Im Eschig 29-33, 22-36	Modernisierung Wärmedämmung oberste Geschoßdecke 18cm/ WLG 035	Angaben zur CO ₂ -Einsparung fehlen.	55.000 €
GBO	2016	Neubau Taunusstr. 69-71	KfW 70 Haus - Holzhybrid-Bauweise mit 70% Anteil aus nachwachsenden Rohstoffen	Angaben zur CO ₂ -Einsparung fehlen.	3.250.000 €
GBO	2017	Im Eschig 29-33 & 22-36	Modernisierung Wärmedämmung oberste Geschoßdecke 18cm/ WLG 035	Angaben zur CO ₂ -Einsparung fehlen.	90.385 €
GBO	2017	Nordring 28-38, Taunusstr.67	Modernisierung Wärmedämmung oberste Geschoßdecke 28cm/ WLG 040	Angaben zur CO ₂ -Einsparung fehlen.	238.297 €
GBO	2017	Neubau Brandenburger Str. 6a+10a	KfW 55 Haus - Holzhybrid-Bauweise mit 70% Anteil aus nachwachsenden Rohstoffen	Angaben zur CO ₂ -Einsparung fehlen.	5.125.000 €
GBO	2017	Nordring 36-38 Nordring 28-34	Dachdämmung aufgrund fehlender Dämmung der obersten Geschossdecke	Angaben zur CO ₂ -Einsparung fehlen.	270.000 €
GBO	2018	Birkenlohrstraße 64-70	Energetische Hüllensanierung + Komplettsanierung	Angaben zur CO ₂ -Einsparung fehlen.	1.548.000 €
GBO	2018	Weickertsblockstraße 64-70 Schubertstraße 21-27	Energetische Hüllensanierung	Angaben zur CO ₂ -Einsparung fehlen.	1.714.000 €

Tabelle 5-6: Maßnahmen in der Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Kosten
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	2017	<p>9. Klimaschutzkonferenz am 28.08.2017 Thema: „Klima- und Naturschutz gehen zusammen“</p> <p>Konflikte aber auch Synergien zwischen Klimaschutzmaßnahmen und Belangen des Naturschutzes aufzuarbeiten und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen war das Ziel eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes des Bundesamtes für Naturschutz gemeinsam mit dem Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung der Technischen Universität Berlin. Das Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz beteiligte sich an diesem Projekt als Modellkommune. Ergebnis ist unter anderem ein Handlungsleitfaden für Kommunen und Regionen. Anlässlich dieses Forschungsprojektes stand diese Klimaschutzkonferenz unter dem Motto, Natur- und Klimaschutz gemeinsam zu betrachten und Lösungen für Zielkonflikte aufzuzeigen. Das Thema der Konferenz stieß offensichtlich auf starkes Interesse mit rund 70 Teilnehmer/innen aus Stadt und Region. Hauptthemenfelder waren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebäudesanierung und gebäudebewohnende Arten - Straßenbeleuchtung und Artenschutz - Dach- und Fassadenbegrünung 	<p>476 € (Stadt Offenbach)</p> <p>5.550 € (Bundesamt für Naturschutz)</p>
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	2018	<p>10. Klimaschutzkonferenz am 23.08.2018 Thema: „Offenbach und DU – gute Aussichten! Die Lebensqualitätskonferenz 2018“</p> <p>Dass Auswirkungen des Klimawandels sich nicht nur weit von uns entfernt bemerkbar machen, sondern auch in Offenbach bereits spürbar sind, zeigte der lange, heiße und trockene Sommer 2018 sehr deutlich und eindrücklich. Vielleicht war auch das ein Grund, weshalb das Interesse an der 10. Klimaschutzkonferenz so groß war. Denn diese lud ein, über Klimaschutz und Lebensqualität in Offenbach zu diskutieren, Ideen zu sammeln und sich inspirieren und motivieren zu lassen. Über 100 TeilnehmerInnen machten mit. Die Veranstaltung regte die Teilnehmenden an, neue Ideen zu finden, die sie in ihrem Alltag im Sinne des Klimaschutzes umsetzen können. Besonderer Schwerpunkt wurde auf den Konsum von Lebensmitteln gelegt, bei dem die Saisonalität und Regionalität wichtige Faktoren sind. Auch Verpackung und Transport spielen eine wichtige Rolle. Neben Vorträgen und Gesprächsrunden gab es einen Markt der Möglichkeiten, auf dem sich verschiedene Initiativen aus Offenbach und der näheren Umgebung präsentierten, die innovative Ideen schon in die Tat umsetzen. Die Misereor-Ausstellung „Glänzende Aussichten“ zeigte humoristische Gedankenanstöße zu den Themen Lebensstil, Konsum, Klimawandel und Gerechtigkeit während der Konferenz und den nachfolgenden drei Wochen.</p>	10.500,-€
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	2019	<p>11. Klimaschutzkonferenz am 23.08.2019 Thema: „Nach Euch die Sintflut - Was tut die Politik für die kommenden Generationen?“</p> <p>Das Veranstaltungsformat informierte durch Vorträge des Deutschen Wetterdienstes und des Hessischen Umweltministeriums zunächst über den wissenschaftlichen Stand der erwarteten Klimaveränderung sowie den bisherigen Erreichungsgrad der Klimaschutzziele; anschließend animierte ein Mitmachprogramm die Besucherinnen und Besucher dazu, selbst aktiv zu werden, um Ideen für ein klimafreundlicheres Offenbach zu kreieren. Hauptteil der Konferenz war ein Dialog zwischen Politikern aus dem Offenbacher Stadtparlament und den Teilnehmenden. Ziel war zum einen, darüber zu informieren, was innerhalb der Stadt Offenbach bereits für den Klimaschutz getan wird und zum anderen, die Frage zu beantworten, ob die Anstrengungen ausreichen, um Offenbachs Klimaziele zu erreichen. Mitglieder des Offenbacher Stadtparlaments notierten ihre Ziel für den Klimaschutz in Offenbach für 2030; diese wurden in einer Zeitkapsel verschlossen und auf dem Gelände des Kulturzentrums Hafen 2 vergraben. Nach 5 Jahren soll der Umsetzungsstand dieser Klimaschutzmaßnahmen zum ersten Mal überprüft werden.</p> <p>Siehe Projektsteckbrief 9</p>	4.220 €

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Kosten
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	Ende 2018 – 2020	<p>Fortschreibung Klimaschutzkonzept: Klimakonzept 2035 - Konzept zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung in Offenbach am Main</p> <p>Das im Jahr 2010 fertiggestellte Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Offenbach wurde fortgeschrieben. Es liegt nun ein auf 15 Jahre ausgelegtes Arbeitsprogramm als Handlungsgrundlage vor. Der Bearbeitungsprozess beinhaltete Workshops mit relevanten Akteuren aus der Stadtgesellschaft, der Politik und der Verwaltung - sowohl themenbezogen in kleinerem Rahmen als auch themenübergreifend im Juni 2019 im Konferenzzentrum des Deutschen Wetterdienstes.</p> <p>Anschließend wurden neben dem Klimaschutzbezogenen Ansatz die Maßnahmen aus dem Teilkonzept Klimaanpassung (Fertigstellung 2017) neu strukturiert und zu einem Gesamtprogramm zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung integriert.</p> <p>Das Klimakonzept 2035 wurde im Mai 2020 den Stadtverordneten vorgestellt. Die Beschlussfassung steht noch aus (Stand August 2020).</p>	17.000 €
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	seit 2016	<p>Sport und Klimaschutz</p> <p>Der Fokus wurde hier auf eine Maßnahme gelegt, die in Schulen angeboten wurde – die Klimarallye für Offenbacher Schulen: Für Unterrichtseinheiten bietet das Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz kostenlos Material für weiterführende Schulen an.</p> <p>Klimaschutz wird im Unterricht thematisiert, um eine altersgerechte Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung mit Spaß und Aktivität zu erreichen. Bei der Klimarallye geht es darum, das Nutzerverhalten zu beeinflussen; es ist ein Wettbewerb, in dem Klassen gegeneinander, aber auch Schulen miteinander wettstreiten können. Für eine hohe Nachfrage seitens der Lehrkräfte ist es besonders wichtig, dass der Aufwand für diese minimal ist. Daher werden die Unterrichtsmaterialien als komplette Sets, bei denen von Stift über Klemmbrett bis zu Kopiervorlagen alles, was benötigt wird, enthalten ist, durch das Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz bereitgestellt.</p> <p>Im Sportinfobrief des städtischen Amtes für Sportmanagement wurden Beiträge zum Thema Klimaschutz im Bereich Sport beigesteuert.</p>	Klimarallye: 6.000 € für den Zeitraum 2017-2019
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	seit 2010	<p>Kampagne Klima.Schutz.Aktion</p> <p>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, Beiträge im Offenbacher Magazin „Mut und Liebe“, Umwelttipps in der Offenbach Post und im Internet, allgemeine Werbemittel (Blöcke, Luftballons, Buttons) und Informationsmaterial zum Klimaschutz.</p>	16.700 € für die Jahre 2017-2019
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	Seit 2010	<p>Kostenlose Energieberatung</p> <p>Seit September 2010 gibt es eine unabhängige, kostenlose Energieberatung im Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz für alle Offenbacher Gebäude. Im Zeitraum 2017-2019 wurden etwa 90 ca. 1-stündige Beratungen durchgeführt.</p>	0 € Personalaufwand Amt 33
Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz	Seit Dez. 2010 – Ende 2019	<p>Haus-zu-Haus Beratung</p> <p>Flächendeckende Energieberatung in jährlich wechselnden Stadtteilen. Seit 2010 wurden insgesamt ca. 6.000 Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern angesprochen. Davon in den Jahren 2017-2019 1810 Eigentümer. Mit 44% 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. Bei der Ansprache von ca. 600 Hausbesitzern pro Jahr können ca. 50 t CO₂/a eingespart werden.</p> <p>Beratene Gebiete: 2017: Rumpenheim 2018: Waldheim, Biebernsee, Bieber Waldhof</p>	Abhängig von der Anzahl der Häuser. Die Projektkosten belaufen sich auf ca. 30 € pro Haus.

Akteur	Zeit	Projekt und Maßnahme	Kosten
		<p>2019: Rosenhöhe, Buchrain 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.</p> <p>Siehe Projektsteckbrief 7</p>	
<p>Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz</p>	<p>seit Mitte 2013</p>	<p>Bei der kostenlosen Energieeffizienzberatung für Unternehmen werden alle Unternehmen (insb. KMU) in ausgewählten Gewerbegebieten oder Stadtteilen gezielt angesprochen und bekommen eine 2-stündige Beratung zu folgenden Themen kostenlos angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieeffizienz des Gebäudes und des Betriebes - Nutzung von erneuerbaren Energien - Betriebliches Mobilitätskonzept - Ressourcen schonendes Management (Müllvermeidung, Müllentsorgung, Wasserverbrauch...) - Anpassung an den Klimawandel, sommerlicher Wärmeschutz, Vermeidung von Überhitzung - Flächenoptimierung (Entsiegelung und Begrünung, Versickerung, Dach-Fassadenbegrünung, Biodiversität) - Fördermittelberatung <p>79% der von 2013 bis 2019 beratenen Unternehmen geben an, Maßnahmen umsetzen zu wollen.</p> <p>Siehe Projektsteckbrief 8</p> <p>Beratungsgebiete:</p> <p><u>2017 – 5. Projektgebiet</u> Rumpenheim, Teilnahme von 24 % der ansässigen Betriebe</p> <p><u>2018 – 6. Projektgebiet</u> Sprendlinger Landstraße, Teilnahme von knapp 20 % der ansässigen Betriebe</p> <p><u>2019 – 7. Projektgebiet</u> Odenwaldring/Waldstraße, Teilnahme von 12 % der ansässigen Betriebe</p> <p>Die Maßnahme wurde maßgeblich durch die seit 2017 verstetigte Stelle einer Klimaschutzmanagerin geplant und durchgeführt.</p>	<p>Ca. 31.400 € (2017 – 2019)</p>
<p>Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz</p>	<p>seit Sept. 2014</p>	<p>Die Offenbacher Klimapat</p> <p>Als Ergebnis der Klimaschutzkonferenz 2014 fand sich eine Gruppe von zunächst 29 (Stand August 2019: 51 Klimapat/innen) Offenbacher Bürgerinnen und Bürgern zur Teilnahme an Klimaschutzaktivitäten zusammen.</p> <p>Mit dabei sind auch bekannte Offenbacher Persönlichkeiten wie z. B. der Präsident der IHK, Magistratsmitglieder der Stadt und der Oberbürgermeister. Auch Schülerinnen und Schüler sind Klimapat/innen und bringen die Sichtweise der jungen Offenbacherinnen und Offenbacher ein.</p> <p>Ziel der Klimapat/innen ist es, durch öffentlichkeitswirksame Aktionen ein Bewusstsein für den Klimaschutz und vor allem für die Möglichkeit der persönlichen Mitwirkung 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> <p>Zu den Aktionen der Klimapat/innen zählten zum Beispiel die Versteigerung eines Klimapaketes auf dem Offenbacher Weihnachtsmarkt, ein Infostand mit Gewinnspiel zum Weltwassertag oder die Bewerbung des Offenbacher Trinkwassers beim Weltgesundheitstag.</p>	<p>Enthalten in Kampagne Klima.Schutz. Aktion</p>

5.2 Projektsteckbriefe ausgewählter Maßnahmen

Nachfolgend werden ausgewählte vorbildliche Klimaschutzmaßnahmen in Form von Projektsteckbriefen etwas detaillierter vorgestellt:

1. Projekt EVOLution im Müllheizkraftwerk der EVO
2. Reduzierung des Kohleverbrauchs im Heizkraftwerk der EVO
3. Optimierung der Pelletproduktion
4. Sanierung Flachdach (Feuer- und Rettungswache)
5. Erweiterungsbau (Feuer- und Rettungswache)
6. Neubau der Kindertagesstätte 29 „Lachwiesen“ in Holzmassivbauweise
7. Anbieterneutrale Haus-zu-Haus Energieberatung
8. Kostenlose Energieeffizienzberatung für Unternehmen
9. Die Klimakonferenz – Offenbach stellt sich den Klimazielen!

Nr. 1: EVolution (abgeschlossen 2016, klimarelevante Effekte gehoben ab 2017)

Das Projekt EVolution wurde 2015 gestartet, weil die damals bestehende Rauchgasreinigungsanlage (Nasswäsche) altersbedingt erneuert werden musste. Statt eine 1:1-Lösung umzusetzen, wurden auf Basis dieses Aufsatzpunktes die gesamten energetischen Wirkungsketten (Stromerzeugung sowie Wärmehaushalt) durchleuchtet und optimiert.

Prozessualer Ansatz

- Einsatz eines neuen Rauchgasreinigungsverfahrens unter Zugabe von unbedenklichen Betriebsstoffen. Im vorliegenden Fall kommt konventionelles Backpulver (Natriumbicarbonat) zum Einsatz.
- Anpassung Dampfdurchsatzleistung (Kessel) um rd. 10 %
- Neue Turbinentechnik mit Anpassung auf höhere Dampfdurchsätze
- Gewinnung umweltfreundlicher Fernwärme aus dem Rauchgas

Insgesamt konnte eine Erhöhung der Stromerzeugung um rd. 40.000 MWh/a sowie eine Steigerung der Fernwärmeauskopplung um rd. 20.000 MWh/a erreicht werden.

Die Inbetriebnahme der Dampfturbine fand im April/Mai 2016 statt; die neuen Rauchgasreinigungsanlagen wurden im Frühjahr/Herbst 2016 in Betrieb genommen.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Die Erhöhung der Stromerzeugung ist mit einer CO₂-Einsparung in Höhe von rd. 20.900 t CO₂/a verbunden. Hierbei ist ein spezifischer Kohlendioxidemissionswert in Höhe von 523 g/kWh-el berücksichtigt.

Der anteilige CO₂-Effekt hinsichtlich der Fernwärmefahrweise ist im Projektsteckbrief 2 beschrieben.

Für die neue Rauchgasreinigungsanlage sowie die Turbinentechnik wurden 17,4 Mio. € investiert.

Akteure

Energieversorgung Offenbach AG

Bild: Neue Dampfturbine



Nr. 2: Reduzierung des Kohleverbrauchs im Heizkraftwerk

Die energetische Optimierung des Fernwärmequerverbundes ist ein kontinuierlicher Prozess. Das Fernwärmesystem besteht aus den beiden Kraftwerken (Heizkraftwerk Andréstraße und Müllheizkraftwerk Offenbach) sowie aus zwei Heizwerken, welche die Ausfallsicherheit und die Spitzenlast abdecken. Im vorliegenden Fall wurden zwei Ansätze verfolgt:

- Weiterentwicklung der IT-gestützten Kraftwerkseinsatzplanung
- Optimierung der Kraftwerkseinsatzplanung

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Der Kohleverbrauch konnte von 86.650 t SKE (Jahr 2015) auf 69.520 t SKE (Jahr 2019) gesenkt werden, da die Fernwärmeauskopplung insgesamt zugunsten des Müllheizkraftwerkes gesteigert werden konnte. Damit verbunden ist auch eine längere Sommerstillstandszeit des kohlebasierten Heizkraftwerkes.

In Verbindung mit dem spezifischen CO₂-Emissionsfaktor für Steinkohle (350 g CO₂/kWh) ergibt sich ein CO₂-Reduktionspotenzial in Höhe von 50.400 t CO₂/a.

In die Weiterentwicklung der IT-gestützten Kraftwerkseinsatzplanung wurden rd. 100.000 € investiert.

Akteure

Energieversorgung Offenbach AG

Bild: MHKW Offenbach



Nr. 3: Optimierung der Pelletproduktion

Durch eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen (Optimierung Anlagenverfügbarkeit, Aufbau neues Ersatzteilkonzept zur Vermeidung von Stillständen durch Lieferengpässe, Entwicklung eines Logistikkonzeptes zur optimalen Lagerung von Inputstoffströmen, Ausbau des Vertriebsnetzes) konnte die Pelletproduktionsmenge im Berichtszeitraum von 53.000 t/a auf 63.000 t/a gesteigert werden.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Eine Absatzsteigerung von 10.000 t Pellets pro Jahr mit einem Heizwert von 5 MWh/t bedeutet, dass 50.000 MWh/a an regenerativ erzeugter Primärenergie in dezentralen Feuerungsanlagen die Primärenergieträger Erdgas oder Heizöl verdrängt haben.

Legt man eine Verdrängung von Erdgas mit einem spezifischen CO₂-Emissionsfaktor von 200 g CO₂/kWh zugrunde, ergibt sich ein CO₂-Reduktionspotenzial in Höhe von 10.000 t CO₂/a.

In das Maßnahmenpaket wurden 0,5 Mio. € investiert.

Akteure

Energieversorgung Offenbach AG

Bild: Pelletproduktionsanlage Ketteler Straße



Nr. 4: Flachdach-Sanierung Feuer- und Rettungswache

Errichtung eines Pultdachs mit einer leichten Stahlunterkonstruktion auf dem Flachdach der großen Fahrzeughalle der Feuer- und Rettungswache. Dacheindeckung mit einem Aluminiumstehfalzsystem. Aufbringung einer zusätzlichen Mineralwolledämmung auf das vorhandene Flachdach

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Gesamtkosten der Maßnahme: ca. 175.000 €.

Akteure

Amt 37 – Gebäudemanagement: Bauherrenvertretung, Projektleitung und –steuerung
Architekturbüro „Meides + Schoop“: Objektplanung

Bilddokumentation



Nr. 5: Erweiterungsbau, Feuer- und Rettungswache

Errichtung eines zweigeschossigen Erweiterungsbaus auf dem Gelände der Feuer- und Rettungswache

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Gesamtkosten der Maßnahme: ca. 2.400.000 €.

Das Gebäude wurde nach dem Niedrigstenergiestandard der europäischen Gebäuderichtlinie (2010/31/EU) errichtet. Ausführung des 1. OG als Massivholzbau unter Verwendung heimischer Nadelhölzer. Realisierung einer extensiven Dachbegrünung.

Akteure

Amt 37 – Gebäudemanagement: Bauherrenvertretung, Projektleitung und -steuerung

Architekturbüro Wellnitz: Objektplanung

G-TEC Ingenieure GmbH: Fachplanung TGA

Bilddokumentation



Nr 6: Neubau in Holzmassivbauweise

Kindertagesstätte 29 „Lachwiesen“ | Lachwiesen 21 | 63075 Offenbach

Zweigeschossiger Neubau in Holzmassivbauweise.

Zunächst als Ersatzbau für die baulich, energetisch und technisch veraltete Kita 11 angedacht, bildet die Kita Lachwiesen nun eine zusätzliche, eigenständige Kita und beherbergt insgesamt 4-Gruppen, davon 2 Krippengruppen für U3-Kinder. Das Bestandsgebäude (Kita 11) liegt in der Brandenburger Str. und ist ca. 500 Meter entfernt.

BGF 1.173 m²

Baubeginn Juni 2016 | Bauende und Nutzungsbeginn: März 2018

- Außenwände: Massivholzwand d=8 cm, Wärmedämmung d=ca. 20cm
- Fassaden als hinterlüftete Holzlamellenfassade
- hochwertige 3-fach Sonnenschutz-Isolierverglasung mit außen liegendem Sonnen- und Blendschutz aus textilem Screengewebe, $U_w=1,0/m^2K$
- Dachflächen: ca. 29 cm Dämmstärke, Gefälledämmung 18/2 cm
- Extensive Begrünung der Dachflächen
- Dämmstärke unterhalb Bodenplatte: 10 cm, WLG 0,40 + Trittschall-/Ausgleichsdämmung oberhalb Bodenplatte: 9,5 cm
- Heizungs- und Warmwassererzeugung mittels Gas-Brennwertkessel
- Unterschreitung der EnEV 2016 um ca. 20%
- Aktive Nachtauskühlung über Dach- bzw. Fassadenventilatoren
- Zisterne für die Nutzung des Regenwassers zur Bewässerung der Freiflächen
- Vorrüstung zur Montage einer späteren Photovoltaikanlage

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Gesamtkosten der Maßnahme: 3,5 Mio. € brutto

Neubau in Holzmassivbauweise: Ökologischer und nachhaltiger Baustoff aus nachwachsendem Rohstoff.

Akteure

Hochbaumanagement der Stadt Offenbach | Bauherrenvertretung u. Projektleitung
OPG mbH | Offenbach | Projektsteuerung und treuhänderische Projektrealisierung
Klaus Leber Architekten bda | Darmstadt | Objektplanung
Energie Planer Team | Seeheim | Bauphysik

Ansichten



Nr. 7: Anbieterneutrale Haus-zu-Haus Energieberatung

Der überwiegende Teil der Ein- und Zweifamilienhäuser in Offenbach wurde in der Nachkriegszeit bis ca. 1980 gebaut. Es gibt Straßenzüge mit älteren Gebäuden, die um 1920 erbaut wurden, wie z. B. die Bachstraße oder einzelne Straßen in Tempelsee. „Neuere“ Stadtteile wie das Lauterborngebiet, Bieber West oder Bieber Waldhof kamen in den 1970er Jahren dazu.

Bis zur ersten Wärmeschutzverordnung 1977 gab es nur geringe Anforderungen an den Wärmeschutzstandard von Neubauten. Daher haben vor 1977 errichtete Gebäude in der Regel einen hohen Energieverbrauch.

Durch eine energetische Sanierung lässt sich dieser Energieverbrauch deutlich reduzieren. Je nach Maßnahmen auf 35 - 50 % des Ausgangswertes. Auch Einzelmaßnahmen oder kostengünstige Abdichtungsmaßnahmen tragen zur Energie- und damit Kosteneinsparung und Reduzierung der CO₂-Emissionen bei.

Jeder Gebäudesanierung sollte eine umfangreiche firmen- und produktneutrale Energieberatung vorausgehen, damit Maßnahmen aufeinander abgestimmt und Vorschriften der Energieeinsparverordnung erfüllt werden. Zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen gibt es eine Reihe von Förderprogrammen, nicht zuletzt auch für die Energieberatung selbst. Diese Informationen zur energetischen Sanierung bietet die Stadt Offenbach durch die Haus-zu-Haus Beratung kostenlos und neutral seit 10 Jahren an. Das Ziel der Haus-zu-Haus Beratung ist, durch die Beratung der Hausbesitzer die energetische Sanierung voranzutreiben, die Sanierungsquote von derzeit 1% im Jahr zu steigern und dadurch die CO₂-Emissionen zu verringern. Dafür beraten wir in jedem Winter ca. 600 HausbesitzerInnen von Ein- und Zweifamilienhäusern. In den Jahren 2017-2019 wurde das 7., 8. und 9. Beratungsgebiet abgeschlossen.

Klimaschutzrelevanz, Ergebnisse und Kosten

Ergebnisse der Beratungsaktionen 2010-2019

Zeitraum	Beratungsgebiet	Anzahl der Häuser	Kontakte	Kontakte %	Sanierung geplant	Sanierungen [%]
2010-2011	Tempelsee	613	247	40	55	8,97
2011-2012	Carl-Ulrich-Siedlung, Lauterborn	458	200	44	39	8,52
2012-2013	Beethovenschule, Humboldtschule	515	141	27	15	2,91
2013-2014	Waldstraße, Bieberer Straße, Buch	767	285	37	45	5,87
2014-2015	Bieber	965	441	46	60	6,22
2015-2016	Bürgel	867	392	45	59	6,81
2016-2017	Rumpenheim	702	352	50	44	6,27
2017-2018	Waldhof, Waldheim, Biebersee	602	327	54	38	6,31
2018-2019	Rosenhöhe, Buchraingegebiet	508	277	55	19	3,74
2010-2019	Summe	5998	2661	44	374	6,49

44% der Hausbesitzer wurden erreicht. Mehr als 6% der Hausbesitzer gaben an ihr Gebäude zeitnah sanieren zu wollen. Insgesamt sind 552 Maßnahmen geplant.

Die Projektkosten betragen ca. 30,- € pro Haus.

Abschätzung der CO₂-Einsparung

Annahmen: 10% Einsparung beim Energieverbrauch pro umgesetzter Maßnahme, 150 m² Grundfläche, 200 kWh/m²a Energieverbrauch vor Sanierung, Gasheizung

Das ergibt bei Umsetzung aller 552 Maßnahmen eine Einsparung von 378 t CO₂ pro Jahr.

Akteure: Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz; Energiesparinitiative Offenbach



**Energieeinsparpotenzial
unsanierter Altbau**

- Heizung ca. 30%
- Dach ca. 20%
- Fenster ca. 20%
- Lüftung ca. 10%
- Außenwand ca. 25%
- Kellerdecke/ Boden ca. 10%

Nr. 8: Kostenlose Energieeffizienzberatung für Unternehmen

Seit 2013 bietet das Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz eine kostenlose Energieeffizienzberatung für Unternehmen an, die in jährlich wechselnden Gewerbegebieten flächendeckend durchgeführt wird. Das mit IHK, Wirtschaftsförderung und Kreishandwerkerschaft gestartete Maßnahmenpaket soll allen im jeweiligen Gebiet ansässigen, interessierten Unternehmen (insb. KMU) die individuellen Potenziale zur Kosten- und Energieeinsparung aufzeigen. Dabei werden folgende Themen angesprochen:

- Energieeffizienz des Gebäudes und des Betriebes
- Nutzung von erneuerbaren Energien
- Betriebliches Mobilitätskonzept
- Ressourcen schonendes Management (Müllvermeidung, Müllentsorgung, Wasserverbrauch...)
- Anpassung an den Klimawandel, sommerlicher Wärmeschutz, Vermeidung von Überhitzung
- Flächenoptimierung (Entsiegelung und Begrünung, Versickerung, Dach- Fassadenbegrünung, Biodiversität)
- Fördermittelberatung

Die Beratung erfolgt in Zusammenarbeit mit unabhängigen und qualifizierten Energieberater/innen. Diese eruieren sowohl die möglichen Einsparungen, die durch erhöhte Energieeffizienz, Verbesserung der Prozesstechnik oder durch die Sanierung der Gebäudehülle erreicht werden können, als auch die Möglichkeiten, die sich durch modernisierte Beleuchtung oder Mitarbeitersensibilisierung erzielen lassen. Ziel ist es, zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Sanierungen anzuregen, um sowohl das Kosten- als auch CO₂-Einsparpotenzial, das solche Maßnahmen bergen, zu nutzen. Circa zwei Stunden dauert die Beratung, um einen guten Überblick zu bekommen, welche Einsparpotenziale im jeweiligen Unternehmen stecken. Dabei richten sich die Berater immer nach den Bedürfnissen der Unternehmen. Im Nachgang zur Vor-Ort-Beratung findet ein ca. 45-minütiges Auswertungsgespräch mit Überreichung eines Ergebnisberichtes statt, bei dem weitere Angebote aufgezeigt werden. Flankiert wird das Projekt durch eine intensive Öffentlichkeitsarbeit inkl. einer eigenen Broschüre, Anschreiben an alle betroffenen Unternehmen und Auftaktveranstaltungen in den jeweiligen Gewerbegebieten.

Beratungsgebiete:

2017 – 5. Projektgebiet Rumpenheim, Teilnahme von 24 % der ansässigen Betriebe

2018 – 6. Projektgebiet Sprendlinger Landstraße, Teilnahme von knapp 20 % der ansässigen Betriebe

2019 – 7. Projektgebiet Odenwaldring/Waldstraße, Teilnahme von 12 % der ansässigen Betriebe

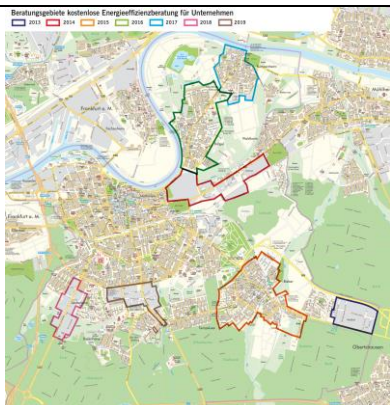
In einem anschließenden Auswertungsgespräch gaben 88 % der beratenen Unternehmen an, Maßnahmen umsetzen zu wollen. Nahezu 100 % der Unternehmen und Initiatoren in den drei Beratungsgebieten bewerteten die Beratung als sehr gut und würden sie weiterempfehlen.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

Bei Umsetzung einiger der in bisherigen Projektgebieten berechneten Maßnahmen sind CO₂-Einsparungen von ca. 651 Tonnen pro Jahr möglich. Diese Summe bildet jedoch nicht das gesamte Potenzial ab, da dies im Rahmen des Projektes nicht umfassend berechnet werden kann.

Akteure

Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz | IHK | Wirtschaftsförderung | Kreishandwerkerschaft



Nr. 9: Die Klimakonferenz – Offenbach stellt sich den Klimazielen!

Die Klimakonferenz wird seit 2009 jährlich vom Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz organisiert. Ihre Ausrichtung orientiert sich an aktuellen gesellschaftlichen Themen bzw. Chancenfelder in Bezug auf den Klimaschutz und die Klimaanpassung.

Im Jahr 2019 fand die Konferenz bereits zum 11. Mal statt und trug den Titel „Nach euch die Sintflut? – Was tut die Politik für die kommenden Generationen?“. Ausschlaggebend für die Themenwahl waren die Proteste rund um die Fridays-for-Future-Bewegung, welche einige Monate zuvor auch in Offenbach über 300 Schülerinnen und Schüler auf die Straße gezogen haben.

Unterschiedliche Referenten, u.a. vom Deutschen Wetterdienst, gaben einen Überblick, welche globalen und lokalen klimatischen Veränderungen in Zukunft mit welchen Folgen zu erwarten sind. Die Konferenzbesucher haben in der interaktiven Pause ihren CO₂-Fußabdruck getestet und Ideen für ein klimafreundlicheres Offenbach von Morgen ausgearbeitet. Abschluss war ein Dialog zwischen engagierten Schülerinnen und Schülern und der Offenbacher Stadtpolitik zur zentralen Frage: Welche Klimaschutzmaßnahmen sind in Offenbach geplant und reichen die Bemühungen, damit die Stadt ihren Beitrag zum Erreichen der bundesweiten Klimaziele beisteuert?

Die Klimaziele der Politikerinnen und Politiker wurden in einer Zeitkapsel verschlossen und auf dem Gelände des Kulturzentrums Hafen 2 vergraben. In 5 Jahren wird überprüft, ob die Maßnahmen auch in die Tat umgesetzt wurden.

Klimaschutzrelevanz und Kosten

- Schaffung eines Bewusstseins für die Themen Klimawandel, Klimaschutz u. Klimaanpassung
- Aufzeigen von Defiziten und dringenden Handlungsbedarfen
- Erarbeitung von Chancenfeldern für den Klimaschutz
- Vernetzung von Akteuren

Kosten 2019: ca. 4.000 Euro; rund 80 Gäste; Vorbereitungszeit ca. 6 Monate

Akteure

Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz

In 2019 Hauptzielgruppen Jugendliche aus Offenbach und Stadtpolitik

Diskussion mit Stadtpolitik und gemeinsames Abschlussfoto auf der Klimakonferenz 2019



5.3 Umsetzungsstand des Integrierten Klimaschutzkonzepts

Tabelle 5-7: Stand der umgesetzten Maßnahmen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept (IKSK)

Handlungsfeld	Abkürzung	Maßnahme	2019 in Umsetzung	2019 in Vorbereitung	2019 nicht begonnen
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“			

Handlungsfeld	Abkürzung	Maßnahme	in Umsetzung	in Vorbereitung	noch nicht begonnen
Strukturübergreifende Maßnahmen	ÜM 1	Klimaschutzmanager „Umsetzung Klimaschutzkonzept“			
	ÜM 2	Umsetzung des Konzeptes zum Netzwerkaufbau			
	ÜM 3	Fortschreibung des Klimaschutzprogramms			
	ÜM 4	Verstärktes Marketing der Energiesparinitiative Offenbach			
	ÜM 5	Kampagne „Klima für Klimaschutz“			
	ÜM 6	Bürgerfonds für lokale Klimaschutzprojekte			
	ÜM 7	Ansprache von Personen mit Migrationshintergrund			
	ÜM 8	Qualifizierung Handwerk – Barrierefreiheit 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“			
Mobilität	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 Verkehrsvermeidung			
	Mobi 7	Mobilitätsmanagement in Betrieben			
	Mobi 8	Mobilitätsmanagement in Kitas und Schulen			
	Mobi 9	Wohnstandort-bezogenes Mobilitätsmanagement			
	Mobi 10	Mobilitätsmanagement für Neubürger			
	Mobi 11	Mobilitätsmanagement für weitere Zielgruppen			
	Mobi 12	Förderung von Fahrgemeinschaften			
	Mobi 13	Unterstützung Ökofahrtraining für Alle			
	Mobi 14	Ausbau des ÖPNV-Angebots			
	Mobi 15	Verbesserung des ÖPNV-Services			
	Mobi 16	Radverkehrsförderung – Infrastruktur			
	Mobi 17	Radverkehrsförderung - Service und Marketing			
	Mobi 18	Mobilitätskonzept für den Stadtkonzern			
	Mobi 19	Ökofahrtraining/ Verbrauchsmonitoring im Stadtkonzern			
	Mobi 20	Car-Sharing im Stadtkonzern			
	Mobi 21	CO ₂ -Emissionslimit für Fahrzeuge des Stadtkonzerns			
Nachhaltiger Konsum	Kon 1	Klimafreundliche Ernährung in Schulen			
	Kon 2	Klimafreundliche Ernährung in der Stadtverwaltung			
	Kon 3	Förderung des Absatzes von regional erzeugten Produkten			
	Kon 4	Klima- /umweltfreundliche Beschaffung in der Stadtverwaltung			

6 ANHANG: ERGÄNZENDE TABELLEN

Tabelle 6-1: Statistische Rahmendaten

	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Einwohner	118.383	117.899	117.718	121.970	126.934	132.068	135.692	138.335	139.849
Wohnfläche [1000 m ²]	4.247	4.295	4.306	4.326	4.514	4.533	4.605	4.651	4.651
Erwerbstätige Baugewerbe	2.306	2.739	3.010	3.134	3.395	4.000	4.300	4.226	4.226
Erwerbstätige Verarbeitendes Gewerbe	11.282	10.901	9.676	7.837	6.969	6.600	6.300	5.986	5.986
Erwerbstätige Handel, Dienstleistungen	48.783	49.077	50.377	52.682	52.815	54.217	54.211	55.169	55.169
Erwerbstätige gesamt	63.471	63.842	64.476	65.060	64.598	66.119	65.456	66.036	66.036
Gradtagszahl [Kd/a]	3.196	2.941	3.133	2.866	3.376	3.053	3.144	2.820	3.007

Tabelle 6-2: CO₂-Äquivalent-Emissionsfaktoren in g/kWh (Quelle: ECOSPEED Region)

Energieträger	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Strom OF (ohne Bundesmix)	1.198	1.101	1.131	1.055	1.100	1.092	949	928	983
Strom OF (inkl. Bundesmix)	898	774	786	818	881	830	770	733	735
Strom Bundesmix	702	656	620	633	633	600	554	544	544
Steinkohle Kraftwerke	440	440	440	436	436	431	431	431	431
Fernwärme OF	335	334	341	318	332	333	311	300	307
Abfall Kraftwerke	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Erdgas	258	258	258	250	250	250	247	247	247
Erdgas Kraftwerke	237	237	237	235	235	233	233	233	233
Photovoltaik	129	129	129	63	63	40	40	40	40
Wasserkraft	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Hackschnitzel	21	21	21	25	25	38	38	38	38

Tabelle 6-3: Annahmen zur mittleren Leistung und den Vollbenutzungsstunden der Ölfeue-
rungsstätten

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 der Feuerungs-
stätten 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	2015	2017	2018	2019
Strom	657.692	784.756	709.619	588.387	489.494	482.763	483.917	477.681	462.979
Heizstrom	19.940	10.117	13.535	13.161	14.997	9.969	9.409	8.530	9.469
Heizöl EL	230.355	198.866	216.242	196.428	227.189	178.573	161.489	136.935	137.419
Erdgas	1.105.288	998.706	718.125	531.421	601.399	544.113	559.497	534.681	556.547
Fernwärme	338.207	281.633	289.641	258.991	292.147	295.579	314.876	312.956	285.340
Holz	6.071	5.959	6.743	7.583	11.831	12.085	12.707	10.990	11.283
Sonnen- kollektoren	194	334	535	710	897	1.224	1.317	1.346	1.378
Summe ohne Verkehr	2.357.746	2.280.371	1.954.440	1.596.682	1.637.954	1.524.306	1.543.212	1.483.119	1.464.415
Strom	20.346	21.357	17.982	16.926	16.630	16.047	16.196	16.384	16.384
Benzin	409.189	379.418	354.685	337.524	317.332	300.028	295.648	294.167	294.167
Diesel	461.488	455.477	482.459	495.878	501.493	520.190	543.700	543.758	546.362
Erdgas	0	890	1.386	1.553	1.350	1.410	1.171	1.261	1.261
Biogase	0	0	0	0	263	232	350	283	283
Flüssiggas	527	1.644	5.983	7.693	8.375	8.095	7.125	6.586	6.586
Biodiesel	30.154	58.690	37.822	33.057	28.421	27.247	27.940	30.336	30.336
Biobenzin	2.810	5.124	10.133	13.835	13.602	13.012	12.465	13.226	13.226
Summe Verkehr	924.513	922.600	910.450	906.467	887.466	886.262	904.595	906.001	908.605
Gesamt	3.282.260	3.202.972	2.864.890	2.503.149	2.525.420	2.410.568	2.447.807	2.389.120	2.373.020

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

Energieträger	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Strom stationär	586.580	604.962	554.590	478.205	427.295	397.116	368.959	347.195	337.232
Heizstrom	17.784	7.799	10.578	10.696	13.091	8.200	7.174	6.200	6.897
Heizöl EL	73.944	63.836	69.414	62.857	72.700	57.143	51.354	43.545	43.699
Erdgas	285.164	257.666	185.276	132.855	150.350	136.028	138.196	132.066	137.467
Fernwärme	113.309	94.080	98.851	82.262	97.084	98.462	89.908	87.393	81.191
Holz	168	165	186	202	316	322	280	242	248
Sonnenkollektoren	9	16	25	18	22	30	33	34	34
Summe ohne Verkehr	1.076.959	1.028.524	918.921	767.096	760.859	697.304	655.903	616.675	606.769
Verkehrstrom	18.147	16.464	14.053	13.757	14.517	13.200	12.348	11.908	11.934
Benzin	131.872	121.146	112.095	105.968	99.719	94.318	92.941	92.475	92.475
Diesel	146.851	145.514	155.041	160.992	163.064	169.315	176.967	176.986	177.833
Erdgas	0	226	353	395	341	355	295	318	318
Flüssiggas	152	480	1.716	2.210	2.406	2.329	2.050	1.895	1.895
Biodiesel	4.385	8.575	5.576	4.926	4.243	4.071	4.175	4.533	4.533
Biobenzin	424	770	1.518	2.069	2.032	1.942	1.860	1.974	1.974
Summe Verkehr	301.829	293.175	290.352	290.316	286.323	285.530	290.636	290.089	290.962
Gesamt (lok. Strommix)	1.378.788	1.321.699	1.209.273	1.057.412	1.047.182	982.834	946.539	906.764	897.731
Strom stationär (D-Mix)	461.700	514.800	439.964	372.449	309.850	289.658	268.090	259.858	251.861
Heizstrom stat. (D-Mix)	13.998	6.637	8.392	8.331	9.493	5.981	5.213	4.640	5.151
Verkehrstrom (D-Mix)	14.283	14.010	11.149	10.714	10.527	9.628	8.972	8.913	8.913
Gesamt (D-Mix)	1.246.257	1.227.921	1.089.556	946.248	922.148	869.584	840.332	814.872	807.592

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

	Energie-träger	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Haushalte	Strom	163.065	172.663	193.255	174.256	154.451	151.384	161.194	160.784	159.561
	Heizstrom	19.940	10.117	13.535	13.161	14.997	9.627	9.153	8.419	9.353
	Heizöl EL	112.557	104.007	111.216	100.709	115.645	89.226	80.820	69.643	71.217
	Erdgas	387.343	392.025	398.667	372.359	428.980	372.623	421.007	397.477	417.482
	Fernwärme	117.878	103.211	109.582	105.042	122.013	121.461	154.333	159.571	140.786
	Holz	3.994	4.169	4.964	5.940	9.723	9.932	10.443	9.032	9.273
	Sonnen-kollektoren	124	213	341	453	573	781	840	859	880
Industrie	Strom	260.684	273.427	118.397	99.294	83.066	85.278	86.154	78.075	78.075
	Heizstrom	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Heizöl EL	12.555	0	6.127	5.484	3.582	3.009	3.162	2.800	2.800
	Erdgas	482.694	405.537	183.937	56.979	57.603	51.314	51.064	46.195	46.195
	Fernwärme	5.638	6.775	0	5.214	6.094	6.217	4.947	5.769	5.769
	Holz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sonnen-kollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gewerbe	Strom	195.876	302.236	361.738	291.402	228.160	223.196	213.911	216.199	202.925
	Heizstrom	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Heizöl EL	103.955	93.997	98.075	89.867	107.542	86.066	77.062	64.155	63.084
	Erdgas	221.703	189.812	123.443	96.748	109.461	114.394	82.028	85.782	87.516
	Fernwärme	167.668	132.232	139.822	128.125	140.477	146.341	133.217	125.883	117.662
	Holz	2.077	1.421	1.407	579	731	1.292	1.005	687	774
	Sonnen-kollektoren	70	121	194	257	324	443	477	487	498
Kommunale Gebäude	Strom	38.067	36.429	36.229	23.435	23.818	22.904	22.658	22.623	22.418
	Heizstrom	0	0	0	0	0	342	256	110	115
	Heizöl EL	1.287	862	824	369	420	272	445	337	318
	Erdgas	13.548	11.333	12.077	5.335	5.355	5.783	5.398	5.227	5.354
	Fernwärme	47.023	39.415	40.236	20.610	23.563	21.560	22.379	21.733	21.123
	Holz	0	369	372	1.064	1.377	861	1.259	1.271	1.236
	Sonnen-kollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkehr	Strom	20.346	21.357	17.982	16.926	16.630	16.047	16.196	16.384	16.384
	Benzin	409.189	379.418	354.685	337.524	317.332	300.028	295.648	294.167	294.167
	Diesel	461.488	455.477	482.459	495.878	501.493	520.190	543.700	543.758	546.362
	Erdgas	0	890	1.386	1.553	1.350	1.410	1.171	1.261	1.261
	Biogase	0	0	0	0	263	232	350	283	283
	Flüssiggas	527	1.644	5.983	7.693	8.375	8.095	7.125	6.586	6.586
	Biodiesel	30.154	58.690	37.822	33.057	28.421	27.247	27.940	30.336	30.336
	Biobenzin	2.810	5.124	10.133	13.835	13.602	13.012	12.465	13.226	13.226
Summe	Summe	3.282.260	3.202.972	2.864.890	2.503.149	2.525.420	2.410.568	2.447.807	2.389.120	2.373.020

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

	Energie-träger	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Haushalte	Strom	145.434	133.105	151.035	141.624	134.825	124.527	122.901	116.863	116.224
	Heizstrom	17.784	7.799	10.578	10.696	13.091	7.919	6.979	6.119	6.813
	Heizöl EL	36.131	33.386	35.700	32.227	37.006	28.552	25.701	22.146	22.647
	Erdgas	99.934	101.142	102.856	93.090	107.245	93.156	103.989	98.177	103.118
	Fernwärme	39.492	34.478	37.399	33.364	40.546	40.461	44.067	44.560	40.059
	Holz	110	115	137	159	259	265	230	199	204
	Sonnen-kollektoren	6	10	16	11	14	19	21	21	22
Industrie	Strom	232.498	210.783	92.531	80.700	72.511	70.149	65.688	56.748	56.870
	Heizstrom	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Heizöl EL	4.030	0	1.967	1.755	1.146	963	1.006	890	890
	Erdgas	124.535	104.629	47.456	14.245	14.401	12.829	12.613	11.410	11.410
	Fernwärme	1.889	2.263	0	1.656	2.025	2.071	1.413	1.611	1.642
Gewerbe	Strom	174.697	232.991	282.710	236.834	199.168	183.599	163.095	157.141	147.810
	Heizstrom	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Heizöl EL	33.370	30.173	31.482	28.757	34.413	27.541	24.506	20.401	20.061
	Erdgas	57.199	48.971	31.848	24.187	27.365	28.598	20.261	21.188	21.616
	Fernwärme	56.174	44.172	47.720	40.696	46.682	48.749	38.038	35.153	33.480
	Holz	57	39	39	15	20	34	22	15	17
	Sonnen-kollektoren	3	6	9	6	8	11	12	12	12
Kommunale Gebäude	Strom	33.951	28.083	28.314	19.047	20.791	18.841	17.275	16.443	16.329
	Heizstrom	0	0	0	0	0	281	195	80	84
	Heizöl EL	413	277	265	118	134	87	142	107	101
	Erdgas	3.495	2.924	3.116	1.334	1.339	1.446	1.333	1.291	1.322
	Fernwärme	15.754	13.167	13.732	6.546	7.830	7.182	6.390	6.069	6.010
	Holz	0	10	10	28	37	23	28	28	27
	Sonnen-kollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkehr	Strom	18.147	16.464	14.053	13.757	14.517	13.200	12.348	11.908	11.934
	Benzin	131.872	121.146	112.095	105.968	99.719	94.318	92.941	92.475	92.475
	Diesel	146.851	145.514	155.041	160.992	163.064	169.315	176.967	176.986	177.833
	Erdgas	0	226	353	395	341	355	295	318	318
	Flüssiggas	152	480	1.716	2.210	2.406	2.329	2.050	1.895	1.895
	Biodiesel	4.385	8.575	5.576	4.926	4.243	4.071	4.175	4.533	4.533
	Biobenzin	424	770	1.518	2.069	2.032	1.942	1.860	1.974	1.974
Summe	lokaler Strommix	1.378.788	1.321.699	1.209.273	1.057.412	1.047.182	982.834	946.539	906.764	897.731
	D-Mix	1.246.257	1.227.921	1.089.556	946.248	922.148	869.584	840.332	814.872	807.592

Tabelle 6-9: Endenergieverbrauch der Haushalte in Offenbach in MWh/a, real und witterungs-bereinigt

	Energieträger	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
		absoluter Verbrauch								
	Summe Strom	183.005	182.780	206.790	187.417	169.448	161.011	170.347	169.203	168.914
	Prozessstrom	163.065	172.663	193.255	174.256	154.451	151.384	161.194	160.784	159.561
	Wärmestrom	19.940	10.117	13.535	13.161	14.997	9.627	9.153	8.419	9.353
	Heizöl EL	112.557	104.007	111.216	100.709	115.645	89.226	80.820	69.643	71.217
	Erdgas	387.343	392.025	398.667	372.359	428.980	372.623	421.007	397.477	417.482
	Fernwärme	117.878	103.211	109.582	105.042	122.013	121.461	154.333	159.571	140.786
	Holz	3.994	4.169	4.964	5.940	9.723	9.932	10.443	9.032	9.273
	Sonnenkollektoren	124	213	341	453	573	781	840	859	880
	Summe	804.900	786.405	831.561	771.919	846.382	755.034	837.790	805.785	808.552
		2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
witterungsbereinigter Verbrauch										
	Summe Strom	184.254	184.345	207.928	189.848	169.536	162.093	171.081	170.923	170.124
	Prozessstrom	163.065	172.663	193.255	174.256	154.451	151.384	161.194	160.784	159.561
	Wärmestrom	21.189	11.681	14.674	15.593	15.085	10.709	9.887	10.139	10.563
	Heizöl EL	118.621	117.838	119.261	116.711	116.228	97.852	86.391	81.876	79.140
	Erdgas	407.482	442.338	426.501	429.460	431.067	407.391	449.015	464.862	462.308
	Fernwärme	124.597	117.734	117.970	122.703	122.664	133.887	165.590	189.231	157.360
	Holz	4.229	4.775	5.356	6.972	9.777	10.982	11.230	10.766	10.401
	Sonnenkollektoren	130	239	364	520	576	851	894	999	971
	Summe	839.313	867.269	877.382	866.213	849.847	813.056	884.200	918.657	880.304

Tabelle 6-10: Treibhausgasemissionen (LCA) der Haushalte in Offenbach in t CO₂-Äq./a, real und witterungsbereinigt (mit lokalem Strommix)

	Energieträger	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
		absoluter Verbrauch								
	Summe Strom	163.218	140.904	161.613	152.321	147.916	132.446	129.880	122.983	123.036
	Prozessstrom	145.434	133.105	151.035	141.624	134.825	124.527	122.901	116.863	116.224
	Wärmestrom	17.784	7.799	10.578	10.696	13.091	7.919	6.979	6.119	6.813
	Heizöl EL	36.131	33.386	35.700	32.227	37.006	28.552	25.701	22.146	22.647
	Erdgas	99.934	101.142	102.856	93.090	107.245	93.156	103.989	98.177	103.118
	Fernwärme	39.492	34.478	37.399	33.364	40.546	40.461	44.067	44.560	40.059
	Holz	110	115	137	159	259	265	230	199	204
	Sonnenkollektoren	6	10	16	11	14	19	21	21	22
	Summe	338.892	310.036	337.722	311.171	332.988	294.899	303.887	288.086	289.087
		2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
witterungsbereinigter Verbrauch										
	Summe Strom	164.332	142.110	162.502	154.297	147.993	133.336	130.439	124.233	123.918
	Prozessstrom	145.434	133.105	151.035	141.624	134.825	124.527	122.901	116.863	116.224
	Wärmestrom	18.898	9.005	11.468	12.673	13.168	8.809	7.538	7.369	7.694
	Heizöl EL	38.077	37.826	38.283	37.347	37.193	31.313	27.472	26.037	25.167
	Erdgas	105.130	114.123	110.037	107.365	107.767	101.848	110.907	114.821	114.190
	Fernwärme	41.744	39.329	40.262	38.973	40.763	44.600	47.281	52.843	44.775
	Holz	117	132	148	186	261	293	247	237	229
	Sonnenkollektoren	6	11	17	13	14	21	22	25	24
	Summe	349.406	333.532	351.250	338.182	333.991	311.411	316.369	318.195	308.303

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

	Energie-träger	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Kommunale Gebäude	Strom	22.373	20.850	20.664	8.409	9.009	8.446	8.959	9.266	9.276
	Heizstrom	0	0	0	0	0	342	256	110	115
	Heizöl EL	1.287	862	824	369	420	272	445	337	318
	Erdgas	13.548	11.333	12.077	5.335	5.355	5.783	5.398	5.227	5.354
	Fernwärme	45.429	38.167	38.857	19.235	22.068	20.140	20.790	20.382	19.778
	Holz	0	369	372	1.064	1.377	861	1.259	1.271	1.236
Öffentliche Infrastruktur	Strom	8.773	8.305	8.345	8.383	8.766	8.925	8.926	8.685	8.666
	Heizstrom	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fernwärme	1.595	1.248	1.379	1.375	1.495	1.420	1.589	1.351	1.345
Straßenbeleuchtung	Strom	6.921	7.275	7.220	6.644	6.043	5.533	4.773	4.672	4.476
Summe	Summe	99.926	88.409	89.739	50.814	54.533	51.723	52.394	51.301	50.564

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

	Energie-träger	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Kommunale Gebäude	Strom	9.746	8.240	8.420	8.409	9.009	8.446	8.959	9.266	9.276
	Heizstrom	0	0	0	0	0	342	256	110	115
	Heizöl EL	421	253	401	369	420	272	445	337	318
	Erdgas	6.937	6.353	8.611	5.335	5.355	5.783	5.398	5.227	5.354
	Fernwärme	28.535	22.765	22.985	19.235	22.068	20.140	20.790	20.382	19.778
	Holz	0	369	372	1.064	1.377	861	1.259	1.271	1.236
Öffentliche Infrastruktur	Strom	8.773	8.305	8.345	8.383	8.766	8.925	8.926	8.685	8.666
	Heizstrom	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fernwärme	1.595	1.248	1.379	1.375	1.495	1.420	1.589	1.351	1.345
Straßenbeleuchtung	Strom	6.921	7.275	7.220	6.644	6.043	5.533	4.773	4.672	4.476
Summe	Summe	62.927	54.808	57.732	50.814	54.533	51.723	52.394	51.301	50.564

Tabelle 6-13: Treibhausgasemissionen der kommunalen Infrastruktur in t CO₂-Äq./a (mit lokalem Strommix)

	Energie-träger	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Kommunale Gebäude	Strom	19.954	16.073	16.150	6.834	7.864	6.948	6.831	6.735	6.757
	Heizstrom	0	0	0	0	0	281	195	80	84
	Heizöl EL	413	277	265	118	134	87	142	107	101
	Erdgas	3.495	2.924	3.116	1.334	1.339	1.446	1.333	1.291	1.322
	Fernwärme	15.220	12.750	13.261	6.110	7.333	6.709	5.936	5.692	5.628
	Holz	0	10	10	28	37	23	28	28	27
Öffentliche Infrastruktur	Strom	7.824	6.402	6.522	6.813	7.652	7.342	6.806	6.313	6.312
	Heizstrom	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fernwärme	534	417	471	437	497	473	454	377	383
Straßenbeleuchtung	Strom	6.173	5.608	5.642	5.400	5.275	4.552	3.639	3.396	3.260
Summe	Summe	53.614	44.461	45.437	27.073	30.132	27.860	25.363	24.018	23.874

Tabelle 6-14: Treibhausgasemissionen (LCA) pro Einwohner nach Sektoren in t CO₂-Äq./a

	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Haushalte	2,86	2,63	2,87	2,55	2,62	2,23	2,24	2,08	2,07
Industrie	3,07	2,69	1,21	0,81	0,71	0,65	0,59	0,51	0,51
Gewerbe inkl. Kommune	3,17	3,40	3,73	2,93	2,66	2,40	2,00	1,86	1,77
Gewerbe	2,72	3,02	3,35	2,71	2,42	2,18	1,81	1,69	1,59
Kommunale Gebäude/ Infrastruktur	0,45	0,38	0,39	0,22	0,24	0,21	0,19	0,17	0,17
Verkehr	2,55	2,49	2,47	2,38	2,26	2,16	2,14	2,10	2,08
Gesamt (lokaler Strommix)	11,65	11,21	10,27	8,67	8,25	7,44	6,98	6,55	6,42
Gesamt (D-Mix)	10,53	10,42	9,26	7,76	7,26	6,58	6,19	5,89	5,77

Tabelle 6-15: Treibhausgasemissionen (LCA) im Sektor Verkehr nach Verkehrsträgern in t CO₂-Äq./a

	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Motorräder	2.547	2.441	2.278	2.155	2.023	2.072	2.077	2.096	2.096
Personenwagen	187.747	182.900	180.965	180.687	179.979	181.275	183.697	181.945	181.945
Linienbusse	5.870	5.309	5.456	5.737	5.927	5.695	5.496	5.809	6.657
Schienennahverkehr/ S-Bahn	13.962	12.449	10.131	9.889	10.489	9.565	8.653	8.220	8.238
Schienenpersonen- fernverkehr	4.063	3.806	3.768	3.721	3.826	3.386	3.379	3.297	3.304
Nutzfahrzeuge	85.319	83.974	85.828	86.133	81.950	81.511	85.377	87.167	87.167
Schienengüterverkehr	214	210	160	249	267	265	245	238	238
Schifffahrt	2.107	2.088	1.765	1.745	1.863	1.762	1.713	1.318	1.318
Gesamt (lokaler Strommix)	299.722	291.087	288.586	288.571	284.460	283.768	288.923	288.771	289.644
Gesamt (D-Mix)	297.966	290.722	287.447	287.274	282.333	281.958	287.260	287.093	287.941