



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Energie- und CO₂-Bilanz der Region Bayerischer Untermain

Landkreis Aschaffenburg, Landkreis Miltenberg und Stadt Aschaffenburg

Benjamin Gugel, Eva Rechsteiner

Heidelberg, Dezember 2017



Inhalt

1 Zusammenfassung	4
2 Hintergrund	5
3 Datenerhebung	6
4 Energie- und CO₂-Bilanz der Region Bayerischer Untermain	8
4.1 Endenergiebilanz der Region Bayerischer Untermain 2015	8
4.2 Indikatorenset	10
4.3 Entwicklung der Energie- und CO ₂ -Bilanz 2009 bis 2015	13
5 Fazit	16
5.1 Bilanzergebnisse	16
5.2 Klimaschutzmonitoring	16
5.3 Fazit für die weitere Bilanzierung	17
6 Teilbilanzen der Gebietskörperschaften	18
6.1 Die Gebietskörperschaften	18
6.2 Stadt Aschaffenburg	20
6.3 Landkreis Aschaffenburg	30
6.4 Landkreis Miltenberg	37
Abbildungsverzeichnis	44
Tabellenverzeichnis	46

1 Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wurden in der Region Bayerischer Untermain die Energieverbräuche und die damit verbundenen CO₂-Emissionen für das Jahr 2015 erhoben und die Entwicklungen seit der letzten Bilanzerhebung im Jahr 2009 untersucht.

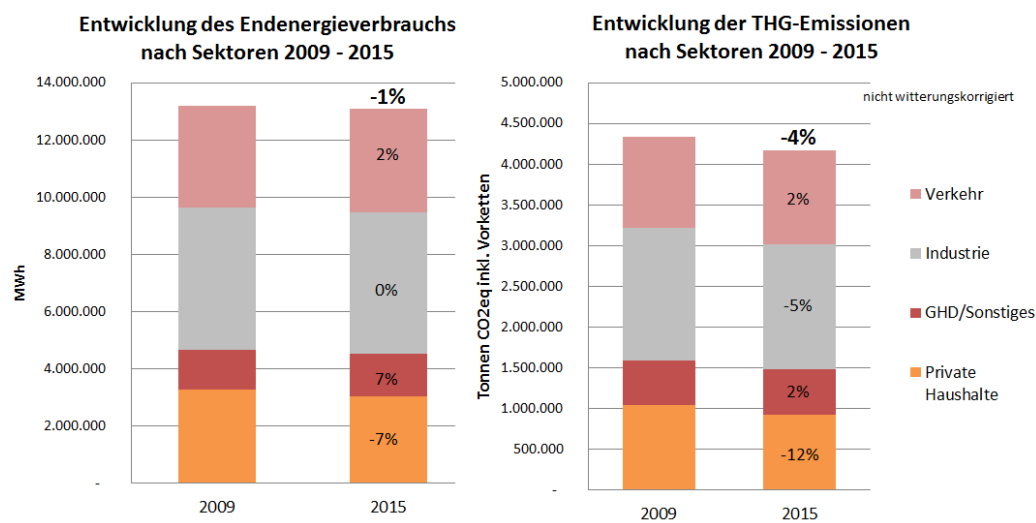


Abbildung 1-1: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen in der Region Bayerischer Untermain

Die Ergebnisse aus Abbildung 1-1 zeigen, dass der Endenergieverbrauch in der Region über alle Verbrauchssektoren mit 13.100 MWh im Jahr 2015 etwa 1 Prozent unter dem Wert von 2009 liegt. Die CO₂-Emissionen können mit einem Wert von 4,1 Mio. Tonnen um 4 Prozent gegenüber dem Jahr 2009 reduziert werden. Die höheren Einsparungen gegenüber dem Energieverbrauch sind auf den klimafreundlicheren Mix der genutzten Energieträger (z.B. höherer Anteil an erneuerbaren Energien im Wärmebereich) zurückzuführen.

Diese Entwicklungen sind u.a. vor den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der Region zu bewerten. So stieg im gleichen Zeitraum das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf um knapp 18 Prozent. Hier konnte also der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen weitestgehend vom wirtschaftlichen Wachstum entkoppelt werden. Im Sektor Private Haushalte konnten zudem sowohl Energieverbrauch als auch die CO₂-Emissionen deutlich reduziert werden. Lediglich der Verkehr hat sowohl beim Energieverbrauch als auch den CO₂-Emissionen leicht zugenommen.

Für die Zielerreichung aus dem „Integrierten Energie- und Klimakonzept Bayerischer Untermain 2011“ wird empfohlen, die Maßnahmen des Konzepts in allen Sektoren zu initiieren bzw. zu intensivieren. Dazu sollen in der ersten Jahreshälfte 2018 gemeinsam mit regionalen Akteuren im Rahmen von Workshops regionale Handlungsmöglichkeiten konkretisiert und die nächsten Schritte geplant werden.

2 Hintergrund

Im Auftrag der Energieagentur Bayerischer Untermain erstellte das ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg – die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz für die Region Bayerischer Untermain. Als Bilanzjahr wurde das Jahr 2015 gewählt.

Die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz folgt der **Bilanzierungssystematik kommunal (BISKO)**¹. Die BISKO-Systematik ist eine bundesweit einheitliche Methodik zur kommunalen CO₂-Bilanzierung. Bilanziert werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (z.B. am Hauszähler gemessen und verrechnet) und entsprechend den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Die Erstellung der Bilanz nach Energieträgern erfolgt mit dem Ziel der Aufteilung in folgende Sektoren:

- Private Haushalte
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- Industrie (Verarbeitendes Gewerbe)
- Verkehr
- Kreiseigene/Städtische Einrichtungen

Eine erste Energie- und CO₂-Bilanz für die Region Bayerischer Untermain wurde im Rahmen der Erstellung des Integrierten Energie- und Klimakonzepts für das Jahr 2009 ermittelt. Für die Bilanzerstellung wurde die internetbasierte Software ECOSPEED Region[®] verwendet, die damals die BISKO-Systematik noch nicht integriert hatte. Infolge der unterschiedlichen Bilanzierungssystematik und Datenerhebung – insbesondere im Verkehrsbe-
reich – konnten die Ergebnisse der Bilanz 2009 nicht mit den neuen Ergebnissen für das Jahr 2015 verglichen werden. Daher beauftragte die Energieagentur das ifeu-Institut mit der nachträglichen Bilanzerstellung für das Jahr 2009, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Die vorliegenden Bilanzen konnten nun mit gleicher Methodik und gleichen zugrunde liegenden Daten erhoben werden.

¹ Siehe https://www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungs-Systematik_Kommunal_Kurzfassung.pdf

3 Datenerhebung

Die Datenquellen für die Erstellung einer Endenergiebilanz können sehr vielfältig sein. Ziel ist es, sowohl für leitungsgebundene Energieträger (Strom, Erdgas, Fernwärme) als auch für nicht leitungsgebundene Energieträger (z.B. Heizöl, Kohle, Biomasse, Kraftstoffe im Verkehr) den Endenergieverbrauch aufgeteilt nach den verschiedenen Verbrauchssektoren zu erhalten. Der Einfluss der stationären Datenquellen auf die Bilanz ist in Abbildung 3-1 dargestellt. Je größer die Kästchen, desto höher ist der Einfluss der Daten auf die CO₂-Bilanz. Darüber liegen für den Verkehrsbereich mit dem GRETA Modell² des Umweltbundesamtes Fahrleistungen auf kommunaler Ebene vor, so dass mit weiteren ergänzenden Daten (Deutsche Bahn, TREMOD³-Daten) eine territoriale Verkehrsbilanz erstellt werden kann.

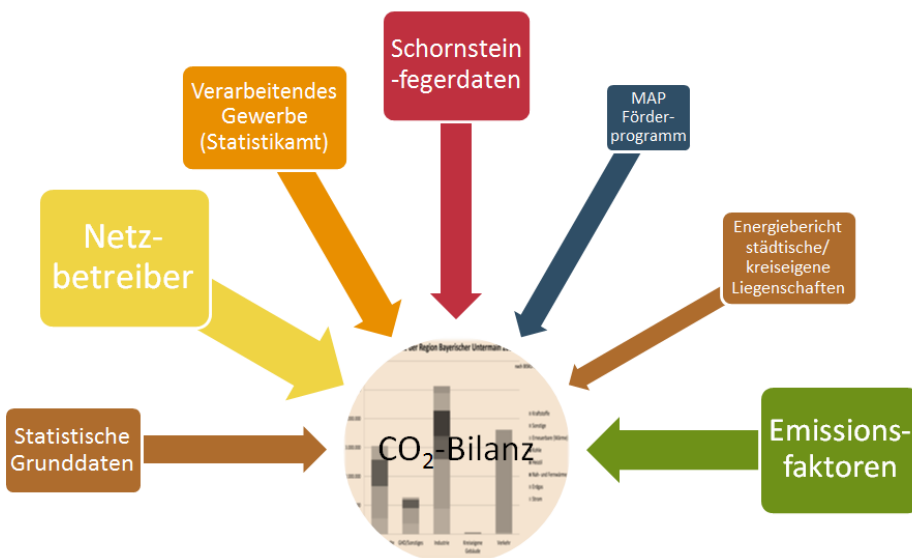


Abbildung 3-1: Relevanz der Datenquellen für die CO₂-Bilanz (stationär)

Anfang des Jahres 2017 wurden die 16 Netzbetreiber angeschrieben, die in der Region Bayerischer Untermain tätig sind. Die Schornsteinfegerdaten wurden bei der Kaminkehrer-Innung Unterfranken angefragt. Diese sind für die Ermittlung des Heizölverbrauchs von hoher Bedeutung. Statistische Grunddaten wie die Einwohnerzahl, Haushaltsgrößen, Wohnflächen für verschiedene Gebäudetypen und -alter sowie die Zahl der sozialversiche-

² ArcGIS basierte Lösung zur detaillierten deutschlandweiten Verteilung (Gridding) nationaler Emissionsjahreswerte auf Basis des Inventars zur Emissionsberichterstattung. AVISO 2016, im Auftrag des Umweltbundesamtes. UBA-Texte 71/2016.

³ TREMOD Transport Emission Model, Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2035; ifeu Heidelberg, im Auftrag des Umweltbundesamtes; seit 1993. Mehr Informationen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#textpart-2> oder unter <https://www.ifeu.de/methoden/modelle/tremod/>

rungspflichtig Beschäftigten fließen in die Bilanz mit ein, wenn auf statistische Hochrechnungen zurückgegriffen werden muss oder Indikatoren erstellt werden. Das Statistische Landesamt Bayern stellt Daten zum Energieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes (Betriebe >20 Mitarbeiter) auf Kreisebene zur Verfügung, welche für die Ermittlung des Verbrauchs der Industrie verwendet werden. Die kreiseigenen und städtischen Liegenschaften wurden mithilfe der jeweiligen Energieberichte erhoben. Daten zur erneuerbaren Wärme (Biomasse, Solarthermie und Wärmepumpen) wurden zum Teil mithilfe lokaler Daten der Landkreise und der Stadt sowie mit Daten aus dem bundesweiten Förderprogramm „Marktanreizprogramm“ erhoben.

Zur Ermittlung der CO₂-Bilanz wird der Energieverbrauch der einzelnen Energieträger mit spezifischen Emissionsfaktoren multipliziert. Die Emissionsfaktoren setzen sich zum Großteil aus Faktoren des Gemis Emissionsmodell (Version 4.94) und aus eigenen ifeu-Faktoren zusammen⁴.

⁴ Eine detaillierte Abbildung und Einordnung der verwendeten Emissionsfaktoren sind im BSKO-Methodenpapier zu finden: https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Bilanzierungs-Systematik_Kommunal_Kurzfassung.pdf

4 Energie- und CO₂-Bilanz der Region Bayerischer Untermain

4.1 Endenergiebilanz der Region Bayerischer Untermain 2015

Der Endenergieeinsatz der Region Bayerischer Untermain betrug 2015 rund 13.100 GWh. Davon entfielen auf den Sektor Industrie 38 Prozent (4.960 GWh), auf den Sektor Verkehr 28 Prozent (3.600 GWh), auf die Privaten Haushalte 23 Prozent (3.000 GWh) und den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)/Sonstiges 11 Prozent (1.430 GWh) des Endenergieverbrauchs. Die kommunalen Einrichtungen haben einen Anteil von 0,3 Prozent (44 GWh) am Gesamtverbrauch.

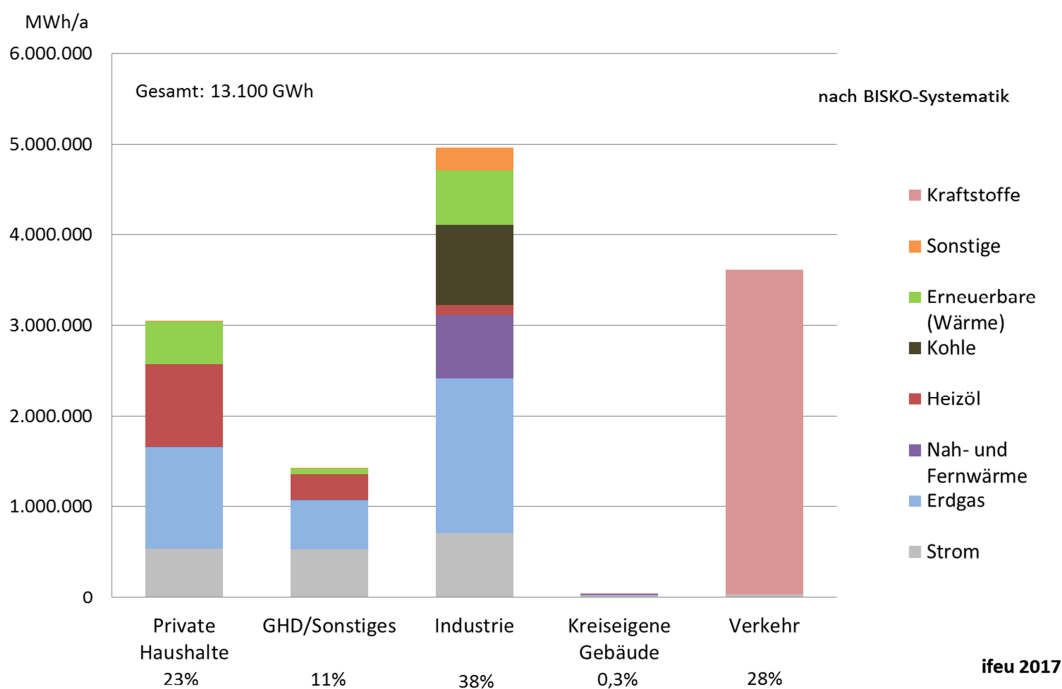


Abbildung 4-1: Energiebilanz der Region Bayerischer Untermain 2015 nach Sektoren und Energieträger

Im Sektor Private Haushalte dominiert der Energieträger Erdgas, gefolgt von Heizöl und Strom. Wärme aus erneuerbaren Energien hat einen Anteil von 15 Prozent, während Nahwärme bisher nur eine sehr geringe Rolle spielt. Die Wärmeerzeugung im Haushaltssektor wird folglich größtenteils mittels Heizöl und Erdgas gedeckt.

Verteilung der Energieträger im Haushaltssektor

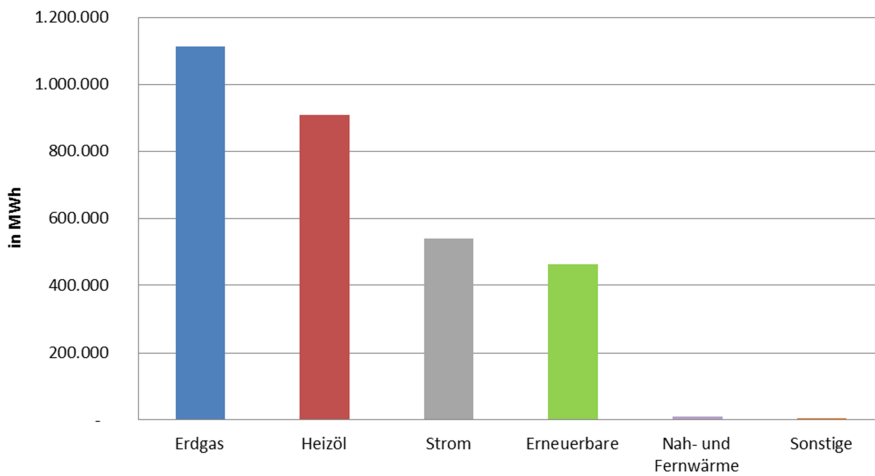


Abbildung 4-2: Verteilung der Energieträger im Haushaltssektor

Zwei Drittel des Energieverbrauchs im **Verkehr** (2.300 GWh) wird durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) verursacht, davon knapp die Hälfte für den regionalen MIV. 30 Prozent des Energieverbrauchs (1.100 GWh) sind auf den Straßengüterverkehr zurückzuführen. Mehr als ein Drittel (1.240 GWh) der insgesamt 3.600 GWh Endenergie werden auf überregionalen Straßen (in der Grafik heller dargestellt) verbraucht, was auf die Autobahnen A3 und A45 zurückzuführen ist, die durch den Gemarkungsbereich der Stadt Aschaffenburg und durch den Landkreis Aschaffenburg führen.

Energieverbrauch im Verkehr in der Region Bayerischer Untermain 2015 nach Verkehrsmittel

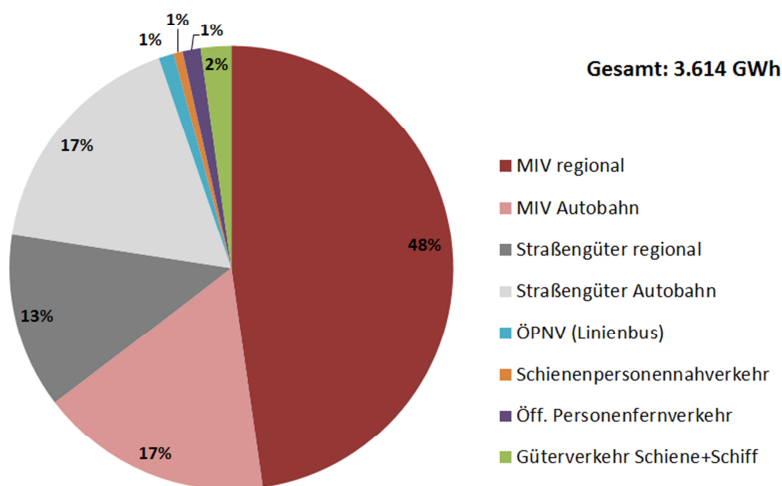


Abbildung 4-3: Endenergieverbrauch im Verkehr 2015 in der Region nach Verkehrsmittel und Straßenkategorien

Anhand der verbrauchten Energieträger und spezifischer Emissionsfaktoren lässt sich aus der Endenergiebilanz eine **CO₂-Bilanz** ermitteln. Demnach wurden im Jahr 2015 4,1 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente emittiert. Die Verteilung der CO₂-Emissionen auf die verschiede-

nen Verbrauchssektoren und Energieträger zeigt ein ähnliches Bild wie beim Endenergieverbrauch. Die größten CO₂-Emissionen finden sich mit 37 Prozent im Industriesektor und beim Verkehr (27 Prozent). Bei den Privaten Haushalten (22 Prozent) und im Sektor GHD/Sonstiges (13 Prozent) sind auch noch größere CO₂-Emissionen zu verzeichnen. Die CO₂-Emissionen in den kreiseigenen Gebäuden haben einen Anteil von 0,3 Prozent an den Gesamtemissionen.

Emissionen von Strom und Kraftstoffen sind für mehr als die Hälfte aller Emissionen (jeweils 27 Prozent) über alle Sektoren verantwortlich. 20 Prozent der Emissionen entstehen in den Sektoren durch den Erdgasverbrauch und etwa 10 Prozent durch den Heizöl- und der Kohleverbrauch. Im Sektor Private Haushalte machen der Heizöl- und Erdgasverbrauch 60 Prozent der Emissionen dieses Sektors aus.

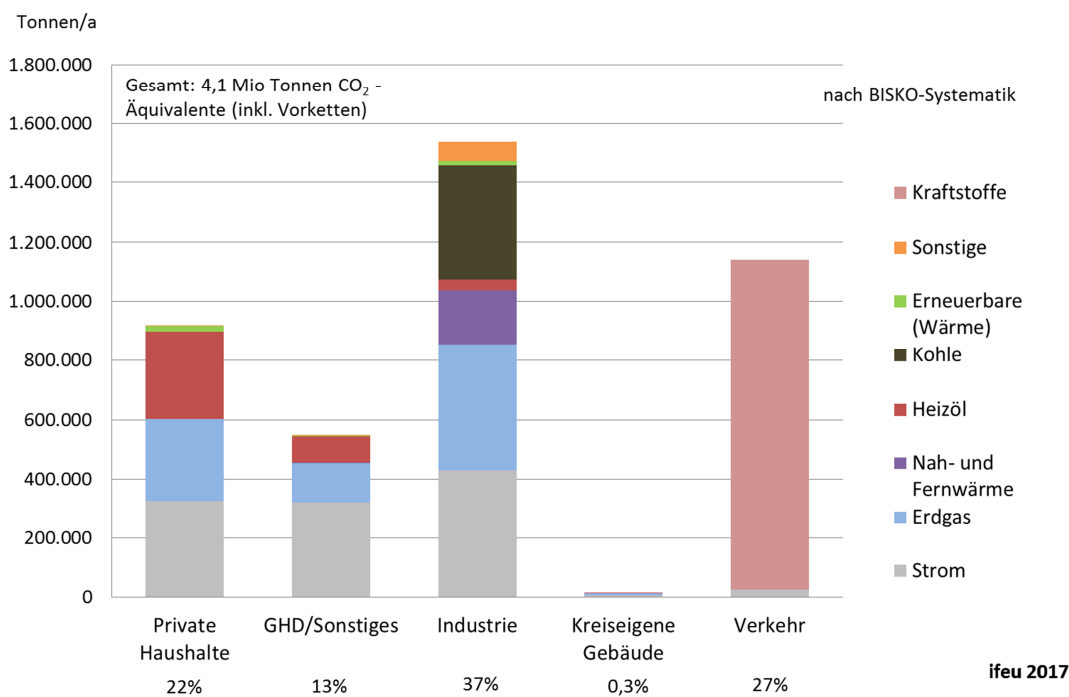


Abbildung 4-4: CO₂-Bilanz 2015 der Region Bayerischer Untermain

4.2 Indikatorenset

Aus der Energie- und CO₂-Bilanz können weitere wichtige Indikatoren erstellt werden, um Entwicklungen genauer zu untersuchen und sich besser mit anderen Kommunen zu vergleichen. Das Indikatorenset berechnet verschiedene Kenngrößen zum Versorgungsanteil der erneuerbaren Energien und zum Energieverbrauch der privaten Haushalte bzw. des Gewerbesektors sowie des Verkehrssektors und vergleicht diese mit bundesdeutschen und regionalen Durchschnittswerten.

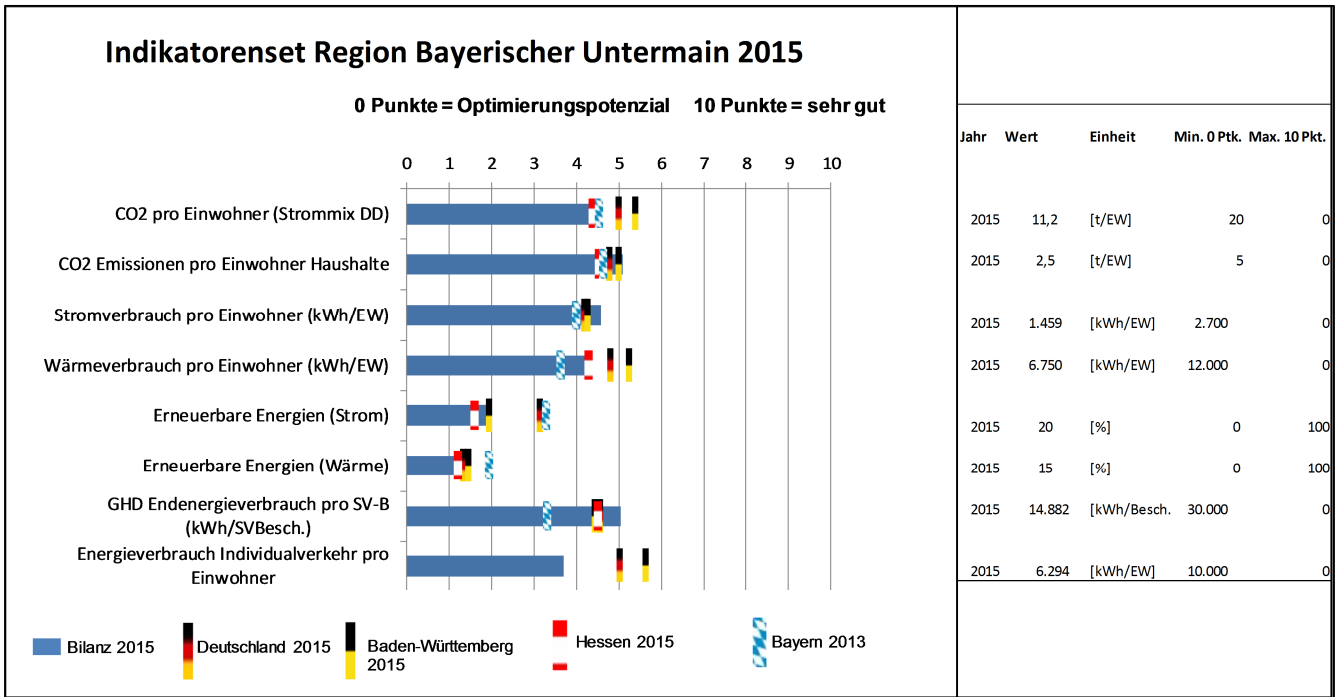


Abbildung 4-5 zeigt die Ergebnisse der Klimaschutzindikatoren des „Benchmark Kommuna-ler Klimaschutz“ für die Region Bayerischer Untermain. Die Ergebnisse der Indikatoren werden in einer Skala mit der Bandbreite von 0 bis 10 dargestellt. Dabei gilt: je länger der Balken bzw. höher der Balkenwert, desto besser schneidet die Region in diesem Bereich ab. Die Werte für das Bilanzjahr 2015 können neben der Grafik entnommen werden. Dort sind auch die maximalen Bandbreiten und Einheiten für die jeweiligen Indikatoren enthal-ten.

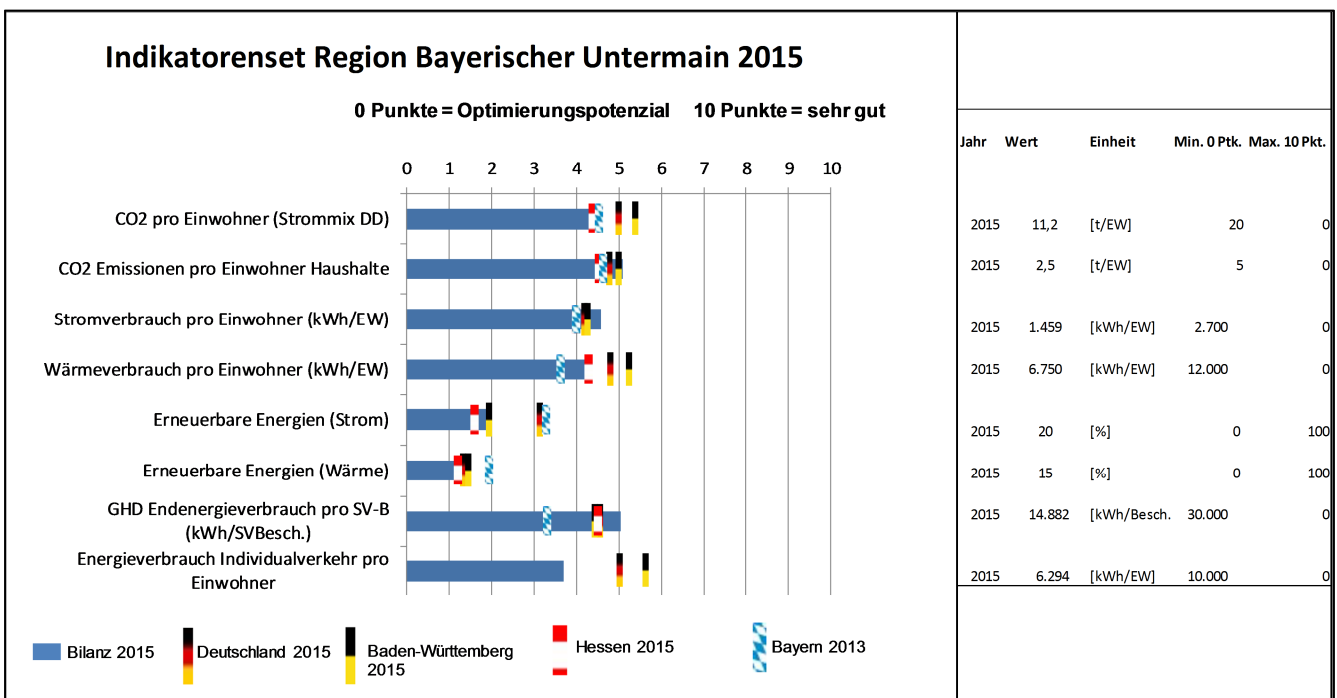


Abbildung 4-5: Ergebnis der Klimaschutzindikatoren der Region Bayerischer Untermain

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass das Indikatorenset für alle deutschen Kommunen entwickelt wurde. Jede Kommune und jede Region haben unterschiedliche Rahmenbedingungen und Potenziale. Vor diesem Hintergrund sollen die Ergebnisse für die Region Bayerischer Untermain erläutert werden:

CO₂-Emissionen pro Einwohner (Bundesmix): Dieser Indikator leitet sich aus der CO₂-Bilanz der Region ab. 10 Punkte werden erreicht, wenn in der Region keine CO₂-Emissionen mehr anfallen. In der Region wurden 2015 rund 11 t CO₂/EW emittiert. Damit emittiert die Region etwas mehr CO₂ als der Bundesdurchschnitt und liegt im Durchschnitt der Bundesländer Bayern und Hessen. Dies liegt vor allem an den hohen CO₂-Emissionsanteilen der Industrie vor Ort sowie den zwei Autobahnen in der Region.

CO₂-Emissionen pro Einwohner im Sektor Private Haushalte: Ein Vergleich in diesem relativ homogenen Sektor zeigt, dass die Region mit 2,5 t CO₂/EW genau im Bundesdurchschnitt liegt.

Stromverbrauch Private Haushalte: Dieser Indikator zeigt den Pro-Kopf-Stromverbrauch der privaten Haushalte im Jahr 2015. 10 Punkte werden erreicht, wenn die privaten Haushalte keinen Strom mehr verbrauchen. Bei mehr als 2.700 kWh pro Einwohner werden 0 Punkte vergeben. Mit rund 1.500 kWh pro Einwohner liegt der Wert etwas niedriger als der Bundesdurchschnitt.

Wärmeverbrauch Private Haushalte: Dieser Indikator zeigt den Pro-Kopf-Wärmeverbrauch der privaten Haushalte im Jahr 2015. 10 Punkte werden erreicht, wenn die privaten Haushalte keine Wärme mehr verbrauchen. Bei mehr als 12.000 kWh pro Einwohner werden 0 Punkte vergeben. Mit rund 6.800 kWh pro Einwohner liegt der Wert etwas höher als der Bundesdurchschnitt. Dies ist u.a. auf die in der Region weniger kompakten Bebauungsformen zurückzuführen, die gegenüber städtischen Bebauungsformen en wie in der Stadt Aschaffenburg mit höheren Energieverbräuchen verbunden sind.

Erneuerbare Energien Strom: Dieser Indikator zeigt den Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bezogen auf den Gesamtstromverbrauch. 10 Punkte werden erreicht, wenn 100 Prozent des Strombedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden können. Strom aus erneuerbaren Energien konnte im Jahr 2015 20 Prozent des Strombedarfs abdecken. Damit liegt die Region unter dem Bundesdurchschnitt.

Erneuerbare Energien Wärme: Dieser Indikator zeigt den Anteil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien am Gesamtwärmeverbrauch. 10 Punkte werden erreicht, wenn 100 Prozent des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann. Mit 15 Prozent erneuerbarem Wärmeanteil an der Wärmeerzeugung liegt die Region im Bundesdurchschnitt.

Energieverbrauch Gewerbe und Sonstiges: Dieser Indikator zeigt den Energieverbrauch der Sektoren „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ bezogen auf die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. 10 Punkte werden erreicht, wenn diese Sektoren keine Energie mehr verbrauchen. Bei mehr als 30.000 kWh pro Beschäftigten werden 0 Punkte vergeben. In der Region Bayerischer Untermain ergibt sich ein Wert von 14.900 kWh pro Beschäftigten. Damit liegt die Region deutlich niedriger als der Bundesdurchschnitt. Da der Sektor lokal sehr unterschiedliche Branchen enthalten kann, finden sich auch sehr inho-

homogene Energieverbräuche. Das lässt einen Rückschluss bzw. einen Vergleich des Sektors nur mit einer detaillierten Analyse zu.

Energiebedarf Individualverkehr: Dieser Indikator zeigt den Kraftstoffverbrauch des Personenverkehrs pro Einwohner. 10 Punkte werden erreicht, wenn im Personenverkehr keine Energie mehr verbraucht wird. Bei mehr als 10.000 kWh pro Einwohner werden 0 Punkte vergeben. Mit etwa 6.300 kWh liegt die Region höher als der Bundesdurchschnitt, was auf die ländliche Struktur und die zwei Autobahnen zurückzuführen ist, die durch die Region führen.

4.3 Entwicklung der Energie- und CO₂-Bilanz 2009 bis 2015

Wie eingangs erwähnt, konnte die mithilfe des Bilanzierungstools ECOSPEED erstellte Bilanz von 2009 aufgrund der unterschiedlichen Methodik und Datenlage nicht als Vergleich zur Bilanz 2015 verwendet werden. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen und um die Entwicklung darstellen zu können, wurde die Bilanz für das Jahr 2009 vom ifeu-Institut mit gleichen Grunddaten und gleicher Methodik wie für die Bilanz 2015 ermittelt. Dafür wurden zum Teil die Daten neu angefragt (bspw. von lokalen Großverbrauchern und vom Statistischen Landesamt) und zum Teil wurden die für die Jahre 2014 bis 2016 ermittelten Daten auf das Jahr 2009 anhand bundesweiter Daten zurückgerechnet.

Deutliche Änderungen haben sich vor allem im Verkehrsbereich ergeben. Die bisherige Bilanzierung durch ECOSPEED geht von einem Verursacherprinzip aus, das vereinfacht z.B. über Kfz-Anmeldedaten und dem Bundesdurchschnitt hochgerechnet wird. BSKO geht sowohl im Energie- als auch im Verkehrsbereich von dem Territorialprinzip aus. D.h. es werden der Kommune die Verkehrsleistungen bzw. -emissionen zugeschlagen, die innerhalb der Grenzen (Stadt/Kreis) entstehen. Dies wird, z.B. im motorisierten Individualverkehr (MIV), nicht über statistische Hochrechnungen, sondern über Auswertungen von Verkehrszählungen im Rahmen des GRETA-Modells abgeleitet.

Tabelle 1 zeigt die Anpassungen und die Auswirkungen auf die einzelnen Gebietskörperschaften.

Tabelle 1: Anpassungen der Energie- und CO₂-Bilanz 2009

Änderungen ifeu 2009 im Vergleich zu ECOSPEED 2009	Grund	Auswirkung auf den LK MIL	Auswirkung auf den LK AB	Auswirkungen auf die Stadt Aschaffenburg
Berücksichtigung der Schornsteinfegerdaten	Verbesserung der Datenlage	Veränderungen im Heizölverbrauch um +30%	Veränderungen im Heizölverbrauch um +60%	Veränderung im Heizölverbrauch um -27%

Berücksichtigung des Energieverbrauchs des verarbeitenden Gewerbes	Verbesserung der Datenlage: Abfrage lokaler Großverbraucher und Verwendung von Daten des Statistischen Landesamtes (Energieverbrauch auf Kreisebene)	Veränderung des Energieverbrauchs im Sektor Industrie um +18%	Veränderung des Energieverbrauchs im Sektor Industrie um +41% Starke Verschiebung bei den Energieträgern Heizöl, Fernwärme, erneuerbare Wärme und Kohle	Veränderung des Sektors Wirtschaft (beinhaltet Industrie und GHD/Sonstiges) um +22%
Anpassung des Bilanzierungsprinzips im Verkehr (von Kfz-basiert auf Territorialprinzip)	Anpassung an den BSKO-Standard (Verwendung lokaler Daten)	Veränderung des Energieverbrauchs im Sektor Verkehr um -54%	Veränderung des Energieverbrauchs im Sektor Verkehr um -11%	Veränderung des Endenergieverbrauchs im Sektor Verkehr um -29%
Verwendung der BSKO-Emissionsfaktoren	Anpassung an den BSKO-Standard	Leichte Zunahme der Emissionen, da Vorketten und CO ₂ -Äquivalente berücksichtigt werden		

Insgesamt lässt sich in den Jahren 2009 und 2015 ein leichter Rückgang des Endenergieverbrauchs um 1 Prozent erkennen. Den größten Anteil daran hat der Haushaltssektor mit einem Rückgang von 7 Prozent. Die anderen Sektoren verändern sich nicht (Industrie) bzw. zeigen eine leichte Zunahme (GHD und Verkehr). 2015 wurden in der Region Bayerische Untermain 4 Prozent weniger CO₂-Emissionen ausgestoßen als 2009. Damit ergibt sich beim CO₂-Ausstoß eine etwas größere Reduktion als beim Energieverbrauch. Dies basiert u.a. auf einer Energieträgerverschiebung hin zu emissionsärmeren Energieträgern. Zudem führt der zunehmend höher werdende Anteil erneuerbarer Energien im Strommix dazu, dass die Emissionen aus dem Stromverbrauch kontinuierlich abnehmen. Die Daten sind nicht witterungsbereinigt.

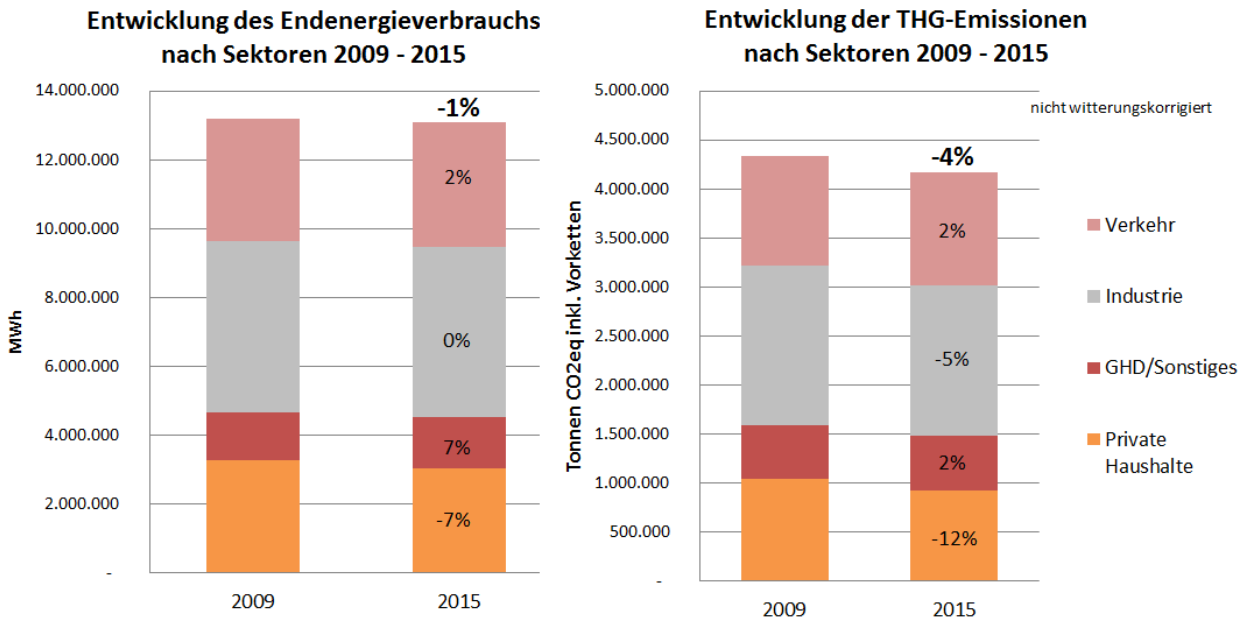


Abbildung 4-6: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen 2009 - 2015

Abbildung 4-7 zeigt die prozentuale Entwicklung verschiedener Kennwerte der Bilanz, Statistik und Witterung. Ausgangsbasis sind die Daten des Jahres 2009. Es zeigt sich, dass der Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen gesunken sind, während die Einwohnerzahlen und die Beschäftigtenzahlen leicht zugenommen haben. Vor allem zeigt sich ein starker Anstieg des Bruttoinlandsprodukts (BIP) pro Einwohner um 17 Prozent. 2015 war ein etwas wärmeres Jahr als 2009, sodass für 2015 von einem geringeren Wärmebedarf für Heizzwecke ausgegangen werden kann.

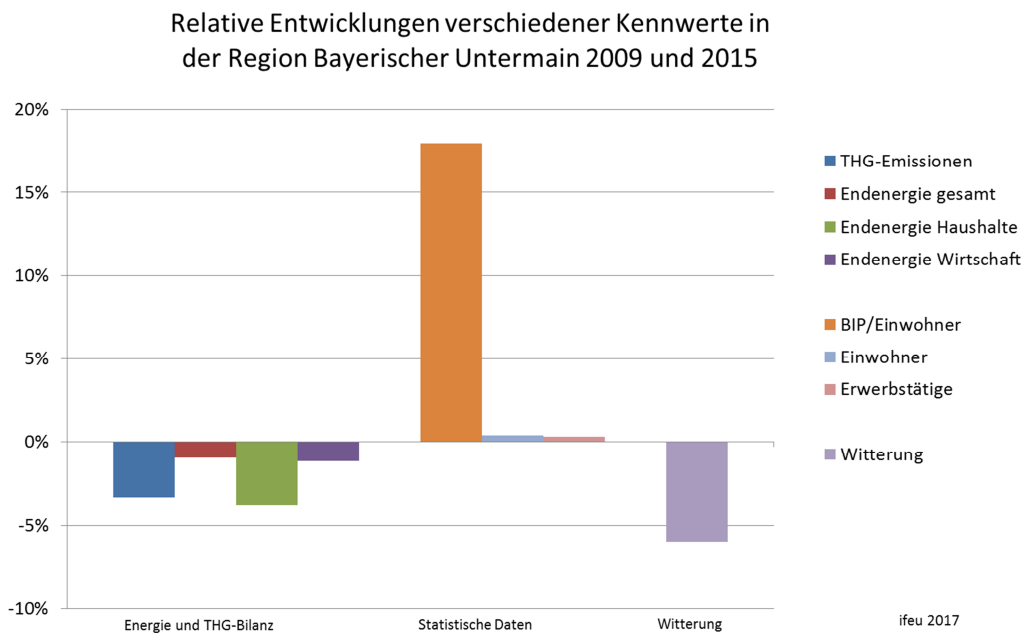


Abbildung 4-7: Relativer Vergleich der Jahre 2009 und 2015

5 Fazit

5.1 Bilanzergebnisse

Die Entwicklungen der CO₂-Emissionen seit 2009 sind leicht rückläufig. Sollen jedoch die Klimaschutzziele aus dem Klimaschutzkonzept erreicht werden, sind weitere 36 Prozent an CO₂-Emissionen einzusparen. Hier gilt es zu prüfen, in welchen begrenzten Klimaschutzmöglichkeiten die Kapazitäten investiert werden sollen.

Fast 40 Prozent der Emissionen entstehen durch die Industrie. Dieser Sektor ist durch die Energieagentur und die Klimaschutzmanager vor Ort nur bedingt zu beeinflussen, da es sich zwar um wenige Großverbraucher handelt, diese aber bereits eigene Energiemanagementsysteme eingeführt haben. Mit diesen arbeiten sie kontinuierlich an der Optimierung des Energieverbrauchs. Zielführender kann eine Konzentration auf die anderen Verbrauchsgruppen sein. Energieeinsparung in privaten Haushalten und die Umstellung auf klimafreundliche Energieträger in privaten Häusern und Quartieren ist mit viel Aufwand verbunden, aber gerade hier lassen sich noch viele Potenziale heben. Kleine und mittlere Unternehmen können zudem dabei unterstützt werden, ihren Energieverbrauch und damit ihre Kosten zu senken. Ein niederschwelliges Beratungsangebot und zusätzliche Förderung kann diese für Klimaschutz schwer zu erreichende Gruppe motivieren. Schlussendlich bietet der hohe Anteil an regionalem motorisiertem Individualverkehr die Chance, durch integrierte Mobilitätskonzepte und einen Ausbau des ÖPNV, den Kraftstoffverbrauch für kurze Wege und Pendlerfahrten zu senken.

5.2 Klimaschutzmonitoring

CO₂-Bilanzen und die Indikatoren dienen als wichtiges kommunales Monitoring-Instrument, um langfristige Entwicklungen bei den Treibhausgasemissionen einer Kommune aufzeigen zu können. Mit dem Instrument CO₂-Bilanz kann jedoch nicht der Erfolg von Einzelmaßnahmen dargestellt werden. Soll ein umfassendes Klimaschutz-Monitoring erfolgen, wird empfohlen, alle durchgeführten Maßnahmen von Beginn an zu messen und mit Erfolgsindikatoren zu hinterlegen. Nicht alle Maßnahmen sind mit direkt messbaren CO₂-Einsparungen verbunden (vgl. Abbildung 5-1). Trotzdem haben diese Maßnahmen ihre Berechtigung, denn sie sind oft nicht nur günstiger als direkte Investitionen in technische Maßnahmen, sondern erreichen über ihre Breitenwirkung mittelfristig wesentlich mehr Akteure und damit auch Einsparungen. Ein Großteil dieser Maßnahmen ist auch Teil der Klimaschutzarbeit von Klimaschutzmanagern und Klimaschutzmanagerinnen. Analog gilt es bei diesen Maßnahmen, früh alternative messbare Erfolgsindikatoren zu nennen und regelmäßig zu überprüfen.

In einer prosperierenden Region wie dem Bayerischen Untermain kann es zudem passieren, dass trotz erfolgreicher Klimaschutzarbeit die CO₂-Emissionen steigen. Wirtschaftliche und kaum zu beeinflussende Faktoren wie Autobahnverkehr können beim Instrument CO₂-Bilanz trotz detaillierterer Betrachtung mittels Indikatoren den Eindruck mangelnder loka-

ler Anstrengungen entstehen lassen. Es wird deswegen empfohlen, neben der Bilanz auch ein qualitatives Bewertungssystem für die Klimaschutzarbeit zu implementieren, um die Klimaschutzarbeit richtig einzuschätzen. Gleichzeitig können diese Tools als Managementinstrument für die dauerhafte Weiterentwicklung und Kontrolle der Umsetzung des bestehenden Klimaschutzkonzepts genutzt werden. Eine Übersicht über die verschiedenen Instrumente findet sich in der folgenden Grafik.

	Quantitativ	Qualitativ
Top down - Kommune	<ul style="list-style-type: none"> • Energie- und CO₂-Bilanz • Indikatoren des „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivitätsprofil des „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ • European Energy Award - eea® • Mini-Benchmark („Coaching Kommunalen Klimaschutz“)
Bottom up - Einzelmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmeneffekte (technisch) 	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmeneffekte („weich“, z.B. Beratungszahlen, ggf. Abschätzungen)

Abbildung 5-1: Übersicht über die verschiedenen Elemente eines umfassenden Klimaschutz-Monitorings

5.3 Fazit für die weitere Bilanzierung

Mit dem Integrierten Energie- und Klimakonzept besitzt die Region Bayerischer Untermain eine gute Grundlage, um Klimaschutzaktivitäten in den Gebietskörperschaften umzusetzen und um aktiv die Energiewende mitzugestalten. Die Fortschreibung der CO₂-Bilanz kann dabei helfen, die langfristigen Entwicklungen der CO₂-Emissionen zu kontrollieren. Um eine Vergleichbarkeit der Bilanzfortschreibungen zu garantieren, ist es hilfreich, wenn Vertreter der Region die Bilanzfortschreibung eng begleiten und wenn die methodischen Grundlagen der kommunalen CO₂-Bilanzierung bekannt sind.

Zukünftig ist zu überlegen, die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz der Region mithilfe eines softwarebasierten Bilanzierungstools zu erstellen. Die zwei bestehenden Softwaretools (Klimaschutzplaner und ECOSPEED Region[®]) wenden die BSKO-Systematik an, sodass bei einer Überführung der Daten keine erheblichen Änderungen in den Ergebnissen zu befürchten sind.

6 Teilbilanzen der Gebietskörperschaften

6.1 Die Gebietskörperschaften

Insgesamt betrug der Endenergieeinsatz in der Region 13.600 GWh. Etwas mehr als die Hälfte (52 Prozent) verbraucht der Landkreis Aschaffenburg, was zum großem Teil auf die Sektoren Verkehr und Industrie zurückzuführen ist. Der Landkreis Miltenberg verbraucht mit 4.000 GWh knapp ein Drittel (31 Prozent), während die Stadt Aschaffenburg mit 17 Prozent den kleinsten Anteil am Energieverbrauch der Region hat.

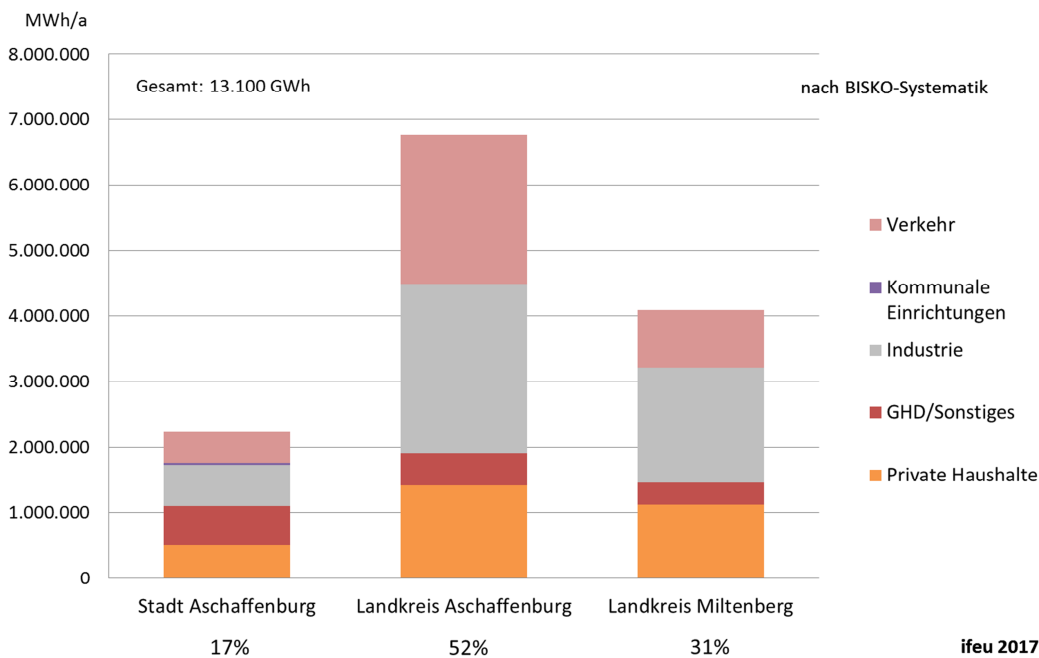


Abbildung 6-1: Energieverbrauch 2015 nach Gebietskörperschaften

Abbildung 6-2 zeigt das Indikatorenset der Region Bayerischer Untermain im Vergleich mit den drei Gebietskörperschaften. Während die Indikatoren der Sektoren Haushalte und GHD (CO₂-Emission pro Haushalt, kWh pro Einwohner und SV-Beschäftigte) relativ nah beieinander liegen, zeigen sich in den Indikatoren zur erneuerbaren Energieerzeugung sowie im Verkehr größere Unterschiede. Dies ist auf die unterschiedlichen Rahmenbedingungen der Gebietskörperschaften zurückzuführen. So ist es in der Stadt Aschaffenburg im Vergleich zu den Landkreisen aufgrund der begrenzten Flächen deutlich schwieriger, den Anteil erneuerbarer Stromerzeugung zu erhöhen. Gleichzeitig hat der Landkreis Miltenberg den bilanziellen Vorteil, dass keine überregionalen Straßen (Autobahnen) durch das Gebiet führen.

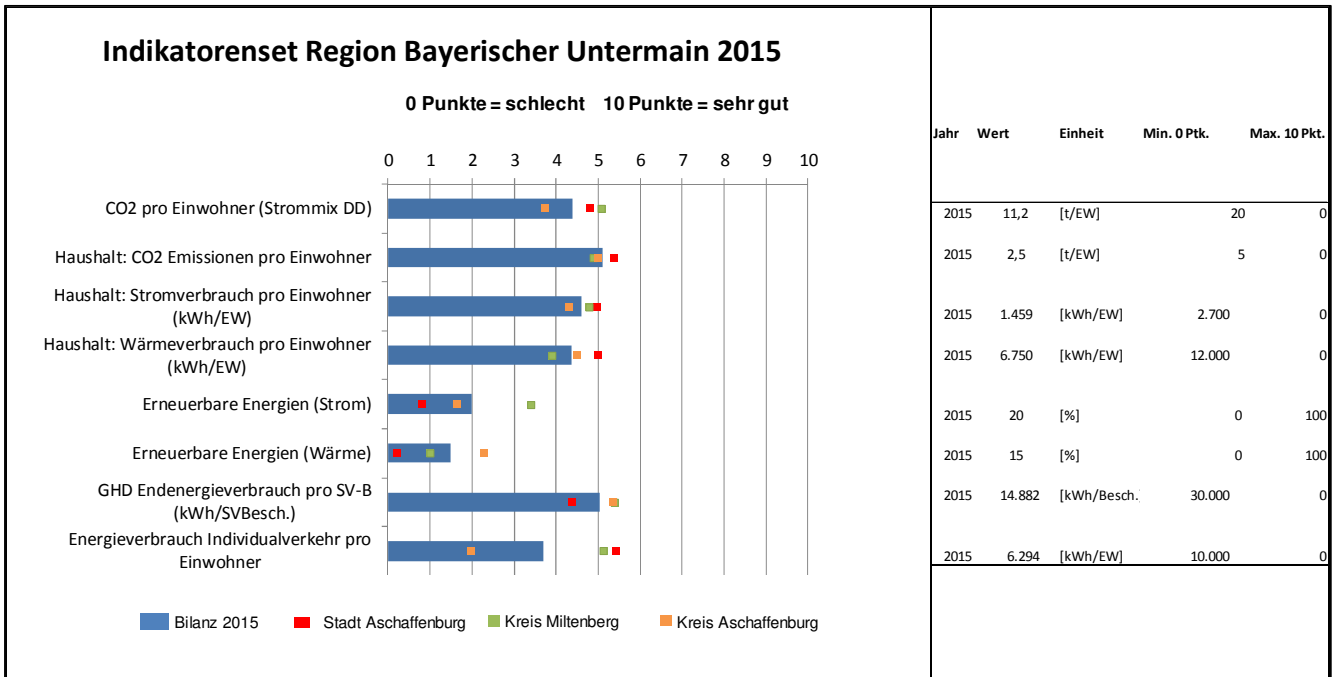


Abbildung 6-2: Indikatorenset der Region im Vergleich mit den Gebietskörperschaften

6.2 Stadt Aschaffenburg

Das ifeu - Institut verfügt über langjährige Erfahrung in der Bilanzierung der Stadt Aschaffenburg. So wurde eine CO₂-Bilanz für die Stadt Aschaffenburg Ende der 90er Jahre und zuletzt im März 2011 erstellt. Die letzten Bilanzen hat die Stadt Aschaffenburg ohne das ifeu fortgeschrieben.

Der Endenergieeinsatz in der Stadt Aschaffenburg betrug 2015 rund 2.235 GWh. Davon entfielen auf den Sektor Industrie 28 Prozent (631 GWh), auf den Sektor GHD/Sonstiges 27 Prozent (598 GWh), auf die privaten Haushalte 23 Prozent (507 GWh) und auf den Sektor Verkehr 21 Prozent (472 GWh). Die kommunalen Einrichtungen haben einen Anteil von 1 Prozent (27 GWh) am Gesamtverbrauch.

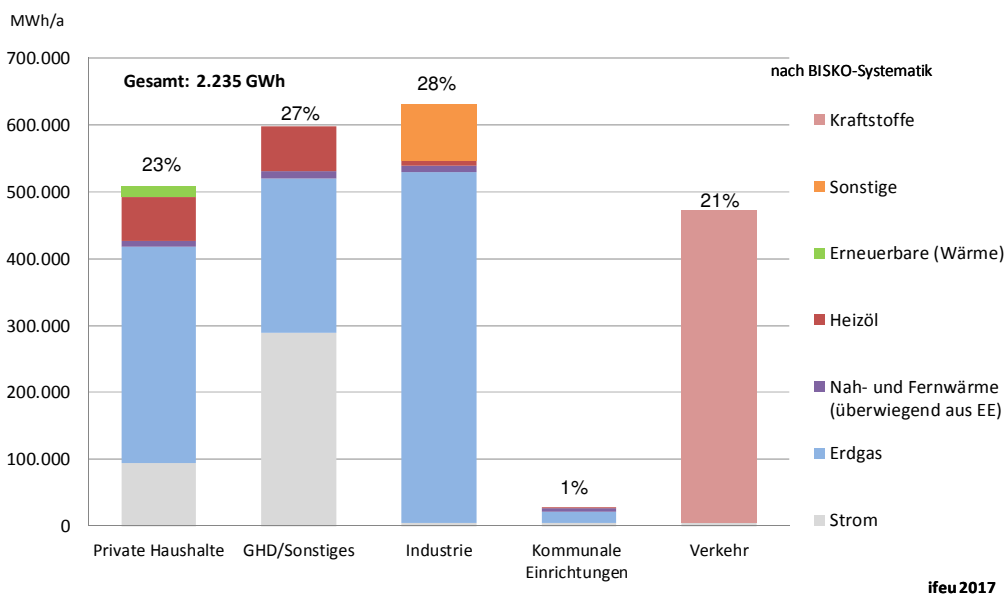


Abbildung 6-3: Energiebilanz 2015 der Stadt Aschaffenburg

Knapp zwei Drittel des Energieverbrauchs im **Verkehr** (316 GWh) wird durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) verursacht. Etwa 37 Prozent (175 GWh) der insgesamt 472 GWh Endenergie werden auf überregionalen Straßen (in der Grafik heller dargestellt) verbraucht, was auf die Autobahn A3, welche im dem Stadtgebiet liegt, zurückzuführen ist.

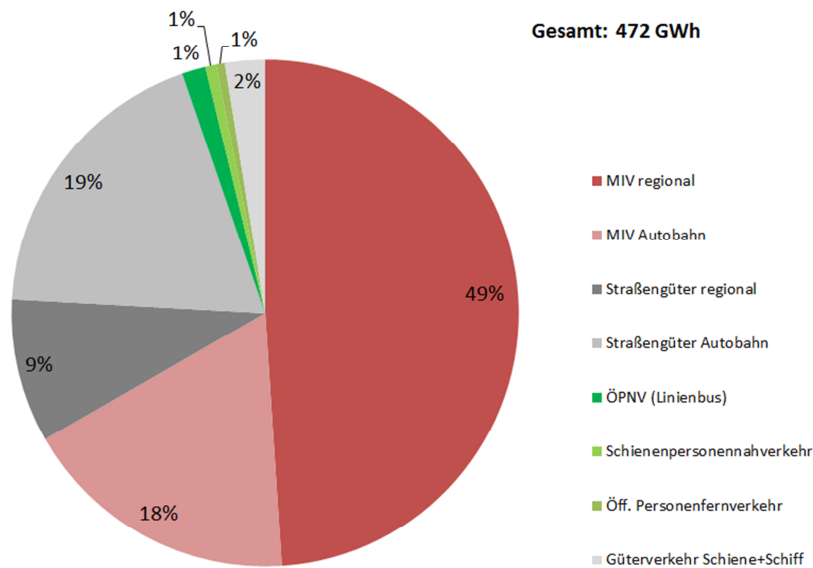


Abbildung 6-4: Endenergieverbrauch im Verkehr 2015 nach Verkehrsmittel und Straßenkategorien

In der Stadt Aschaffenburg wurden im Jahr 2015 ca. 717.000 Tonnen CO₂-Äquivalente inkl. Vorketten emittiert. Die Verteilung der CO₂-Emissionen auf die verschiedenen Verbrauchssektoren und Energieträger zeigt ein leicht verändertes Bild als beim Endenergieverbrauch. Den größten Anteil an Emissionen hat nun aufgrund des hohen Stromanteils und den damit verbundenen Emissionen der Sektor GHD/Sonstige mit 35 Prozent, gefolgt vom Verkehr und privaten Haushalten (je 22 Prozent). Der Sektor Industrie hat noch einen Anteil von 21 Prozent an den Emissionen. Betrachtet man die Emissionen nach Energieträger, entstehen die meisten Emissionen durch den Erdgasverbrauch inkl. Prozess- und Eigenstromerzeugung (38 Prozent), gefolgt von Strom (33 Prozent) und Kraftstoffe im Verkehrssektor (20 Prozent).

In Aschaffenburg existiert ein Industriebetrieb, der am europäischen Emissionshandel teilnimmt. Bei Betrieben dieser Größe ist der Einfluss einer Kommune wie der Stadt Aschaffenburg nur begrenzt vorhanden. Ohne diesen Betrieb lägen die Treibhausgasemissionen der Stadt um 18 Prozent niedriger (27 Prozent im stationären Bereich ohne Verkehr).

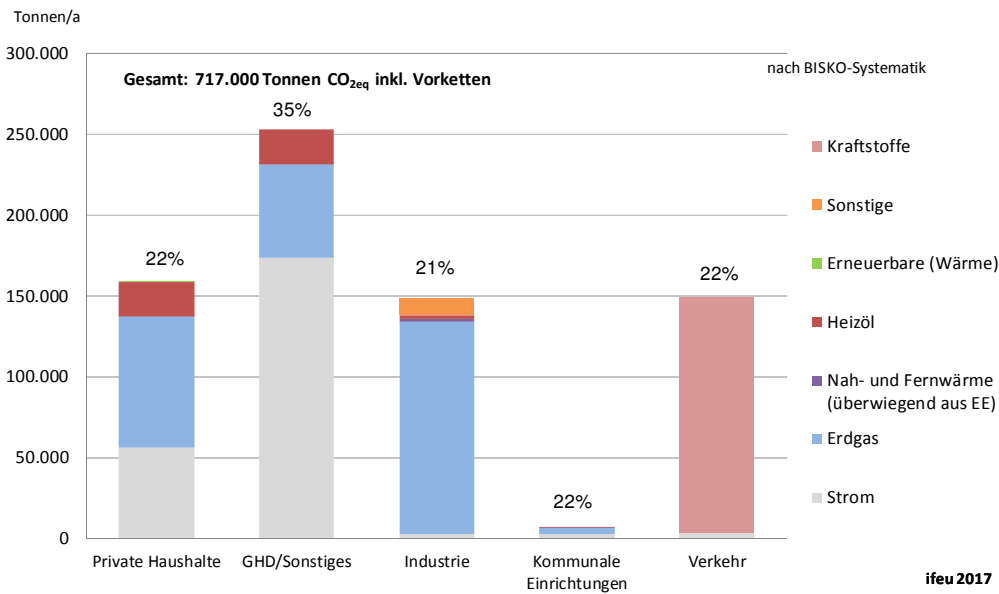


Abbildung 6-5: CO₂-Bilanz 2015 für die Stadt Aschaffenburg

16 Prozent des öffentlichen Gesamtstromverbrauchs wird lokal erzeugt. Ein Großteil des klimafreundlichen Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)-Stroms wird dabei auch mit erneuerbaren Energien erzeugt. Auch die lokalen industriellen KWK-Prozesse schonen Ressourcen und Klima. Werden die in Aschaffenburg durch lokale Unternehmen erzeugten und eigenverbrauchten Mengen berücksichtigt, erhöht sich der Anteil des klimafreundlichen lokal erzeugten Stroms auf 62 Prozent.

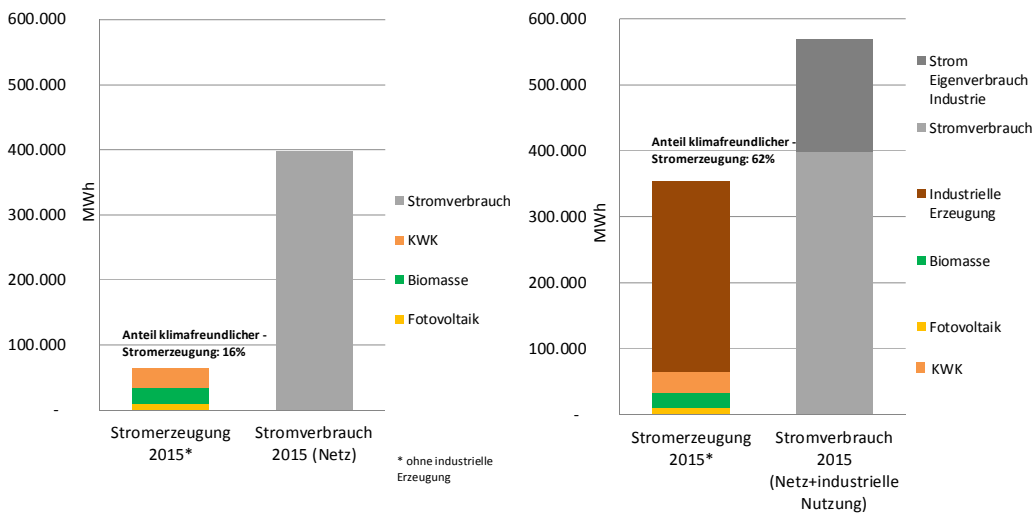


Abbildung 6-6: Anteil der klimafreundlichen Stromerzeugung in der Stadt Aschaffenburg

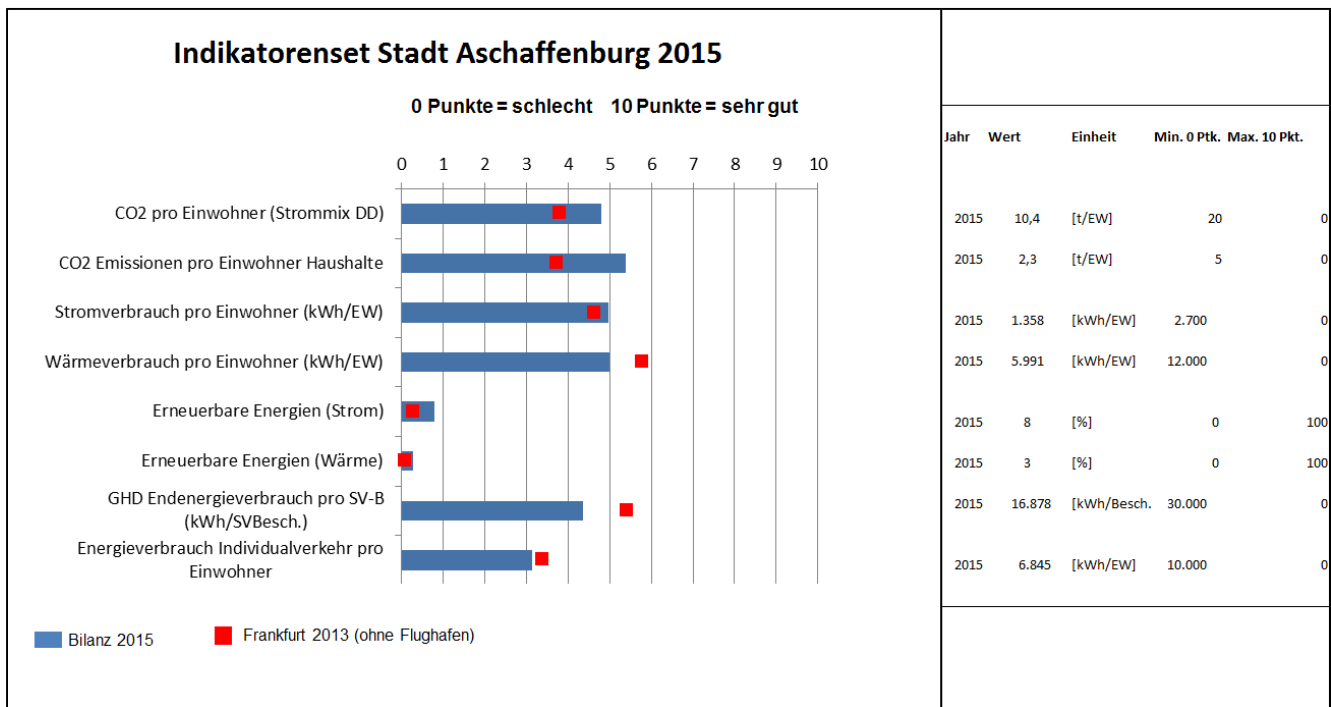


Abbildung 6-7 zeigt das Indikatorenset für die Stadt Aschaffenburg im Vergleich zur Stadt Frankfurt am Main (letzte Bilanz 2013, ohne Flughafen). Die Stadt Frankfurt wurde als Vergleich gewählt, da Städte mit ihren Spezifika im Indikatorenset nicht mit Flächenländern oder Flächenlandkreisen verglichen werden sollten, da in Städten andere Ziele und Potenziale, beispielsweise im Bereich der erneuerbaren Energien, vorliegen. Mit 10,4 Tonnen CO₂-Emissionen pro Einwohner liegt der Wert für die Stadt Aschaffenburg sowohl unterhalb des Durchschnitts in Deutschland als auch dem der Stadt Frankfurt am Main. Auch bei den Indikatoren der privaten Haushalte, CO₂-Emissionen pro Einwohner und Stromverbrauch finden sich in Aschaffenburg niedrigere Werte als in Frankfurt. Der Wärmeverbrauch pro Einwohner liegt bei knapp 6.000 kWh und ist damit etwas höher als in Frankfurt, wo eine kompaktere Bebauung auch niedrigere Wärmeverbräuche begünstigt. Die Anteile erneuerbarer Energien liegen in Aschaffenburg im Strombereich um 8 Prozent und im Wärmebereich um 3 Prozent niedriger als in der Region. Der Vergleich mit Frankfurt am Main zeigt aber, dass dies auf die mangelnden Flächen für EE-Anlagen im städtischen Raum zurückzuführen ist und somit nur ein Bruchteil des Bedarfs mit erneuerbaren Energien erzeugt werden kann. Der zur Größe der Stadt verhältnismäßig hohe überregionale Verkehr schlägt sich auch im Indikator „Energieverbrauch Individualverkehr“ nieder, sodass dieser Indikator im Vergleich zu Frankfurt mit 6.845 kWh etwas höher liegt. Der GHD-Sektor ist nur bedingt vergleichbar, da in Aschaffenburg aufgrund der Datenbereitstellung auch klein-industrielle Betriebe vor Ort im Sektor GHD/Sonstiges zu finden sind.

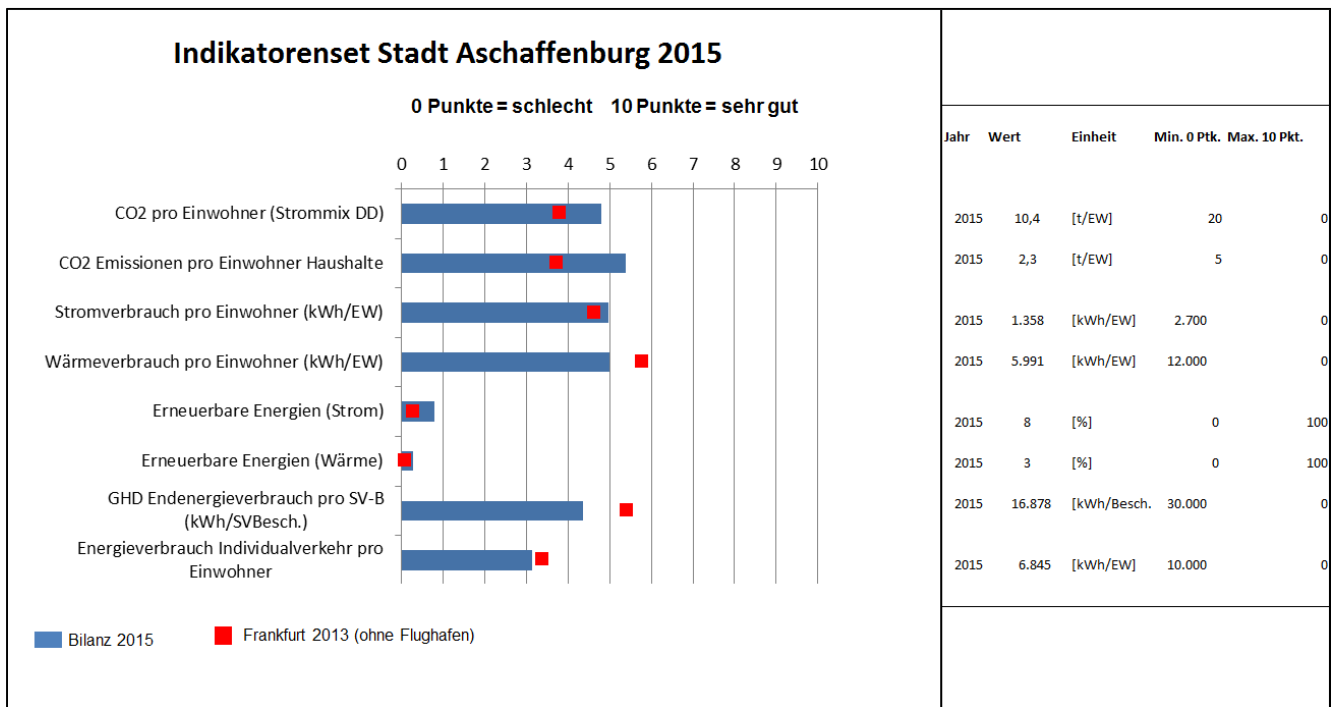


Abbildung 6-7: Indikatorenset Stadt Aschaffenburg 2015

Beim Blick in die Entwicklungen seit der letzten Bilanz 2009 zeigt sich ein leichter Rückgang des Endenergieverbrauchs um 2 Prozent. Für die Stadt Aschaffenburg wurde bereits für das Jahr 2008 eine Bilanz erstellt. Da sich die Verkehrsmethodik seitdem verändert hat, kann nur der stationäre Vergleich (ohne Verkehr) verglichen werden. Nimmt man die etwa leicht steigende Entwicklung des Verkehrs zwischen 2009 und 2015 als Grundlage, so ist davon auszugehen, dass es zwischen 2008 und 2009 keine größeren Unterschiede in diesem Sektor geben sollte.

Der Vergleich zwischen diesen beiden Einzeljahren zeigt, wie die damalige Wirtschafts- und Finanzkrise sich auch auf den Energieverbrauch der Wirtschaft ausgewirkt hat. So ist innerhalb eines Jahres der Endenergieverbrauch des Sektors Wirtschaft um 5 Prozent gesunken, während es bis im Jahr 2015 nur noch weitere 2 Prozent waren. Der Energieverbrauch der Gesamtstadt hat sich im stationären Bereich gegenüber 2008 um insgesamt 6 Prozent verringert, wobei 4 Prozent davon zwischen 2008 und 2009 zu verzeichnen waren. Bei den CO₂-Emissionen zeigt sich ein ähnliches Bild. Zwischen den Bilanzen 2009 und 2015 konnten 3 Prozent weniger CO₂-Emissionen ausgestoßen werden. Betrachtet man die Situation seit dem Jahr 2008, sind im stationären Bereich im Jahr 2015 10 Prozent weniger CO₂-Emissionen zu verzeichnen. 6 Prozent davon konnten bereits zwischen 2008 und 2009 eingespart werden. Eine Ursache für die höheren Werte gegenüber dem Endenergieverbrauch ist die Umstellung auf klimafreundlichere Energieträger. So war beispielsweise der Stromemissionsfaktor im Jahr 2008 von einem hohen Braunkohleanteil geprägt.

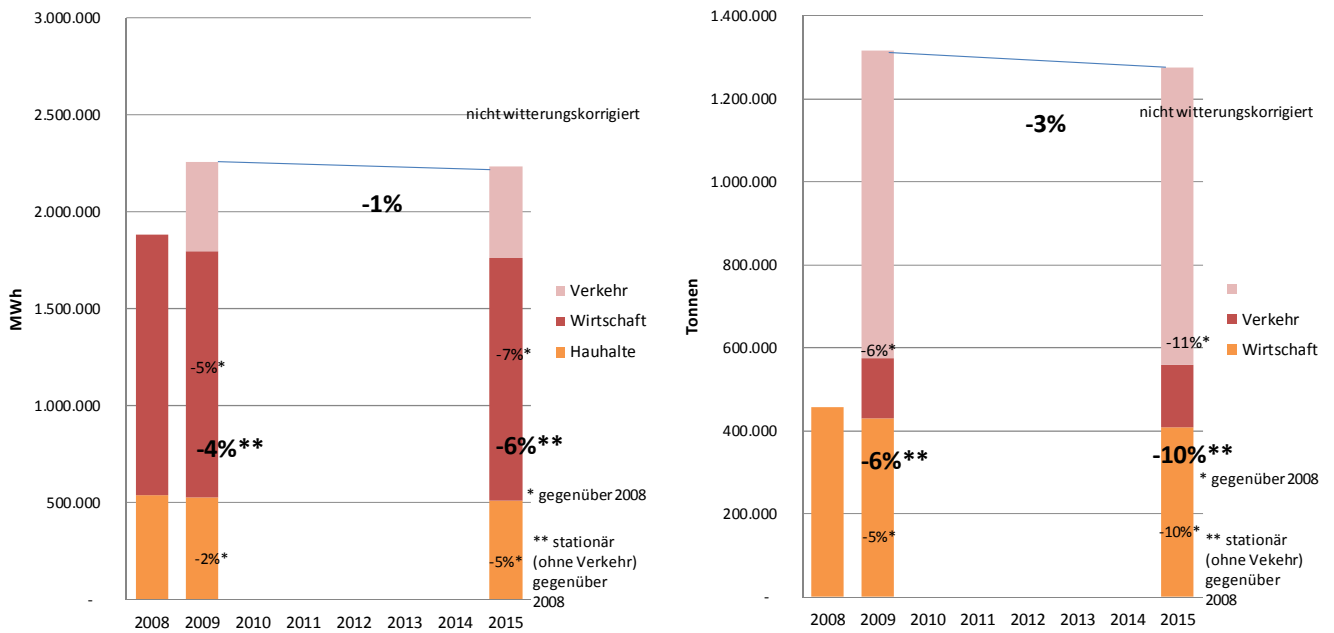


Abbildung 6-8: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen 2009 - 2015

Abbildung 6-9 zeigt die relative Entwicklung verschiedener Kennwerte der Bilanz, Statistik und der Witterung. Ausgangsbasis für die relativen Entwicklungen sind die Werte aus dem Jahr 2009. Es zeigt sich, dass der Endenergieverbrauch für die Gesamtstadt und einzelne Verbrauchssektoren sowie die CO₂-Emissionen gesunken sind, während die Einwohnerzahl leicht zugenommen hat. In der Darstellung zeigt sich vor allem ein starker Anstieg des Bruttoinlandsprodukts pro Einwohner um 17 Prozent. 2015 war ein etwas wärmeres Jahr als 2009. Berücksichtigt man witterungsbereinigte Wärmeverbräuche, läge die Endenergiebilanz im Jahre 2015 um 2 Prozent höher.

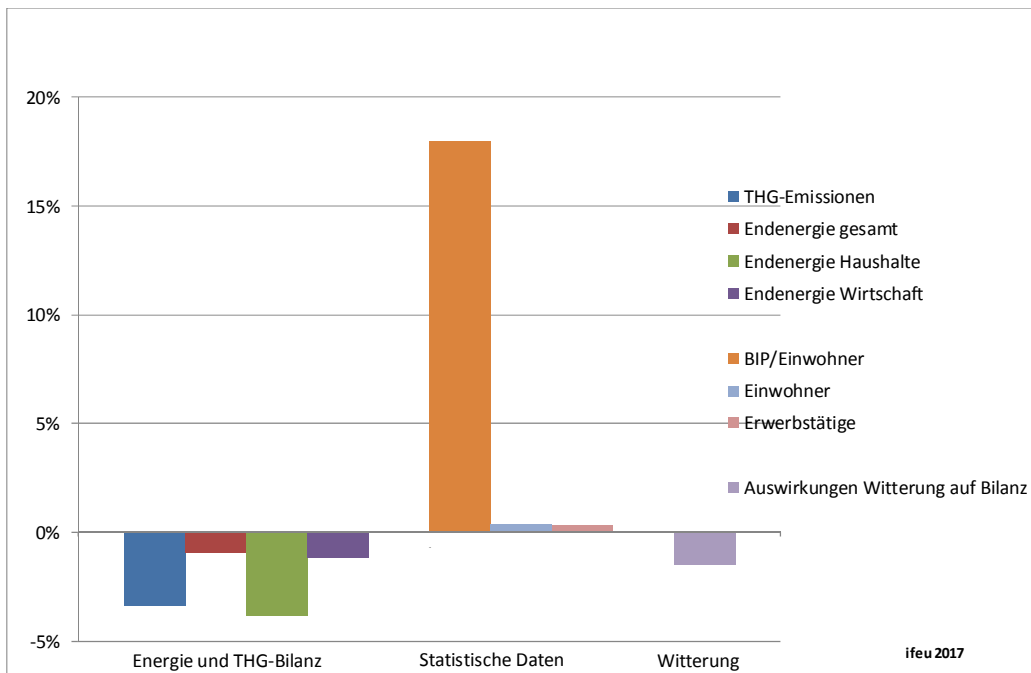


Abbildung 6-9: Relativer Vergleich der Jahre 2009 und 2015

Ein Vergleich der relativen Entwicklung des BIP/Einwohner mit den Energie- und CO₂-Bilanz-Werten in Abbildung 6-10 zeigt, dass das BIP/Einwohner zwischen 2009 und 2015 in Deutschland stärker gestiegen ist, als in der Stadt Aschaffenburg. Gleichzeitig ist der Energieverbrauch der Wirtschaft jedoch gestiegen und die CO₂-Emissionen haben sich nicht wesentlich verändert.

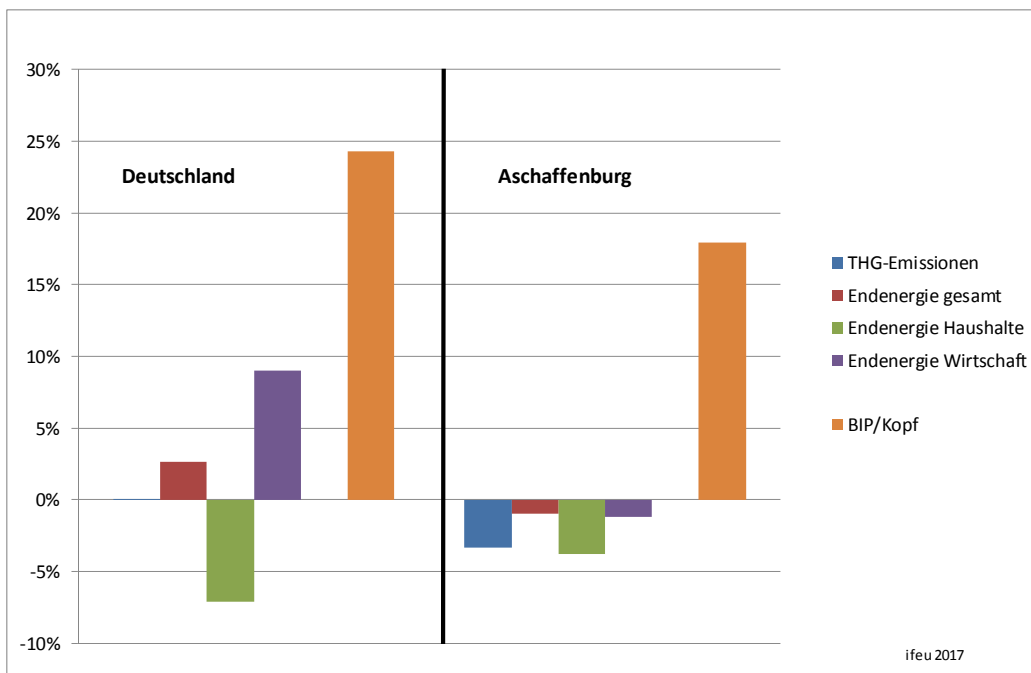


Abbildung 6-10: Vergleich verschiedener Entwicklungen auf Bundesgebiet und in Aschaffenburg zwischen 2009 und 2015

In der Stadt Aschaffenburg wurde die erste Energie- und CO₂-Bilanz bereits im Jahr 1996 erstellt. Abbildung 6-11 gibt einen Überblick über die Entwicklungen des stationären Endenergieverbrauchs (ohne Verkehr) seit diesem ersten Bilanzjahr sowie für die Zwischenjahre der Bilanzjahre 2009 und 2015. Für das Jahr 2016 kann zudem aufgrund der ersten vorliegenden Jahre ein – noch vorläufiger – Ausblick gegeben werden.

Lag der Endenergieverbrauch ohne Verkehr im Jahr 1996 noch bei knapp 2.000 GWh, so konnte er bis zum Bilanzjahr 2009 des Klimaschutzkonzepts um 10 Prozent reduziert werden. Die oben beschriebenen Entwicklungen zeigen, dass bis zum Jahr 2015 im stationären Bereich der Energieverbrauch um 12 Prozent reduziert werden konnte. Im Jahr 2016 ist nach einer Auswertung erster Daten von einem leichten Anstieg des Energieverbrauchs auszugehen.

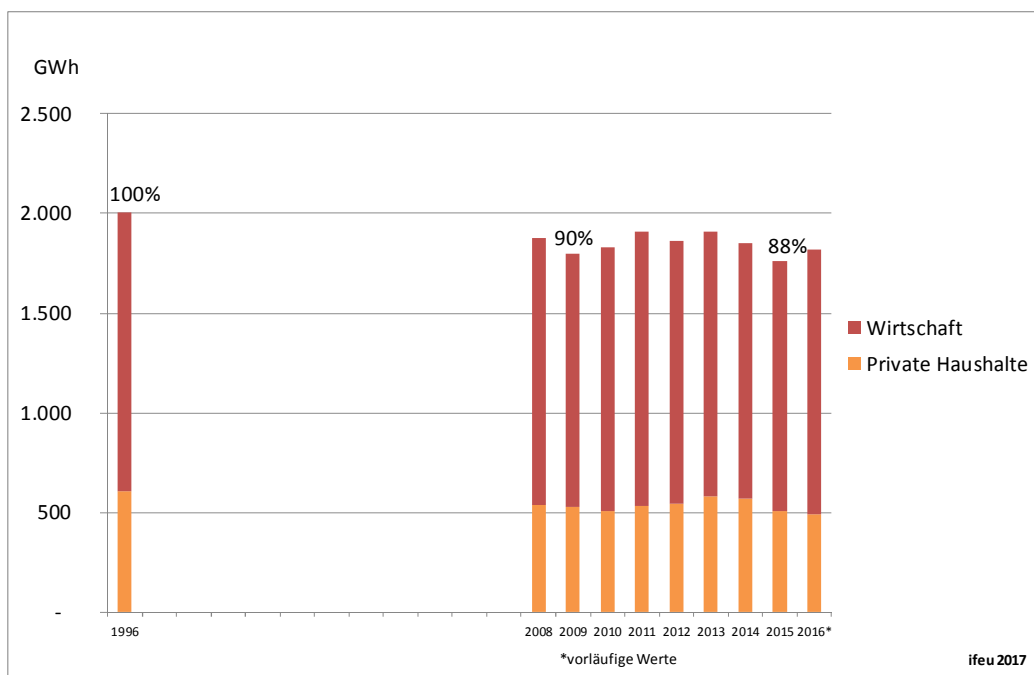


Abbildung 6-11: Entwicklungen des stationären Endenergieverbrauchs in der Stadt Aschaffenburg seit 1996

In Abbildung 6-12 sind die mit dem Endenergieverbrauch verbundenen CO₂-Emissionen im stationären Bereich ohne Verkehr seit 1996 abgebildet. Da in diesem Zeitraum immer mehr klimafreundliche Energieträger sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich zum Einsatz kamen, sind die Einsparungen entsprechend höher als im Endenergiebereich. Lagen im Jahr 1996 die stationären CO₂-Emissionen noch bei knapp 700.000 Tonnen, konnten diese bis zum Jahr 2009 um 15 Prozent und bis zum Jahr 2015 um 20 Prozent reduziert werden. Für das Jahr 2016 ist nach vorliegender Datenlage von einer geringen Steigerung der CO₂-Emissionen auszugehen.

In derselben Abbildung ist die Entwicklung des BIP/Einwohner in Aschaffenburg seit dem Jahr 2000 in Form eines Liniendiagramms dargestellt. Seit dem Vorliegen dieser Informationen ist dieser Wert bis zum Jahr 2009 um 34 Prozent und bis zum Jahr 2015 um 58 Prozent gestiegen. Die wirtschaftliche Entwicklung dieser Kurve zeigt sich gedämpft auch teilweise bei den CO₂-Emissionen in den Jahren um 2009.

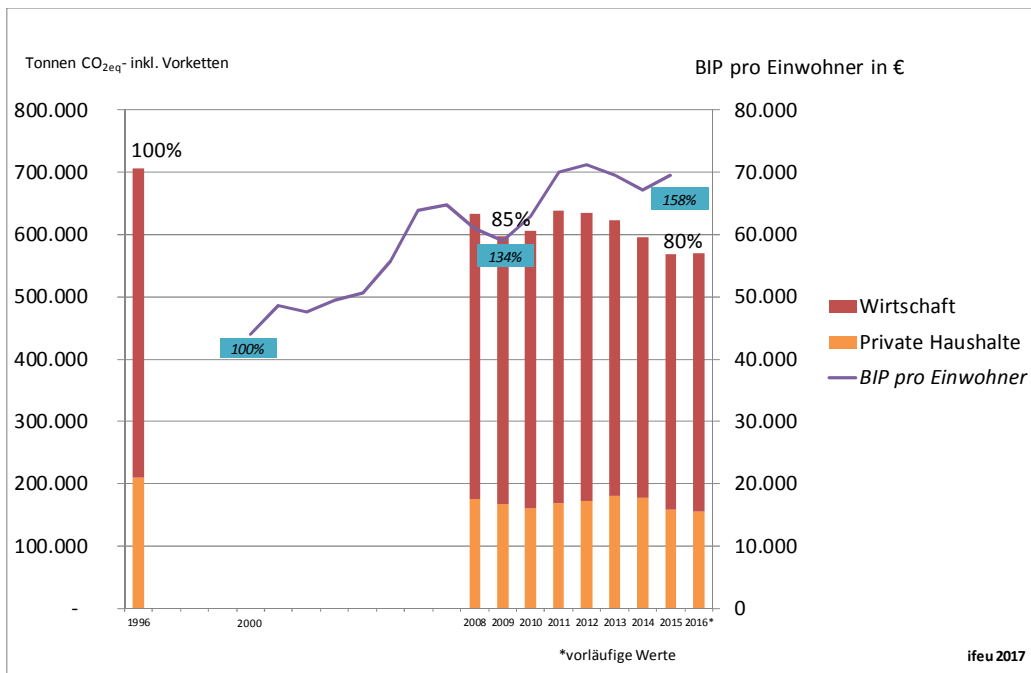


Abbildung 6-12: Entwicklung der stationären CO₂-Emissionen seit 1996 sowie Entwicklung des BIP pro Einwohner seit 2000

In einem Ausblick sollen die bisherigen Entwicklungen seit 1996 in Relation zum Klimaschutzziel der Stadt Aschaffenburg gesetzt werden. Im Integrierten Energie- und Klimakonzept der Region Bayerischer Untermain wurde vereinbart, dass die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 40 Prozent gegenüber dem Jahr 2009 reduziert werden sollen. Werden diese Ziele in die obige Abbildung integriert, zeigt sich, dass der langfristige Trend seit 1996 bei den CO₂-Emissionen deutlich nach unten zeigt. Auch seit der regelmäßigen Bilanzierung ab 2008 konnten Erfolge erzielt werden. Mit Blick auf die Ziele für 2030, müssten aber noch verstärkt CO₂-Emissionen eingespart werden.

Zudem sollte auch die in Abbildung 6-13 noch nicht dargestellte Entwicklung des Verkehrsbereichs berücksichtigt werden. Für dessen Entwicklung liegen die Daten erst ab dem Jahr 2009 vor und es zeigt sich, dass die Emissionen seitdem bis zum Jahr 2015 um 3 Prozent zugenommen haben. Der Sektor steht damit sicherlich für eine der größten zukünftigen Klimaschutz-Herausforderungen der Stadt sowie der Region.

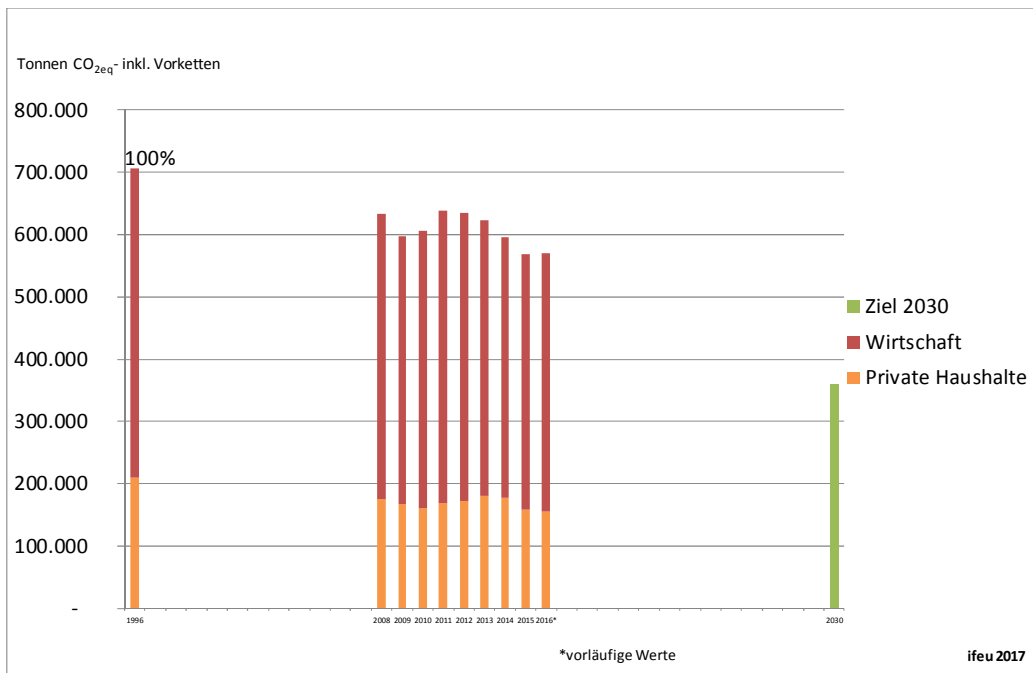


Abbildung 6-13: Entwicklung der stationären CO₂-Emissionen sowie Ausblick auf die Ziele im Jahr 2030

6.3 Landkreis Aschaffenburg

Der Endenergieeinsatz im Landkreis Aschaffenburg betrug 2015 rund 6.800 GWh. Davon entfielen auf den Sektor Industrie 38 Prozent (2.570 GWh), auf den Sektor Verkehr 34 Prozent (2.270 GWh), auf die Privaten Haushalte 21 Prozent (1.420 GWh) und auf den Sektor GHD/Sonstiges 7 Prozent (500 GWh) des Endenergieverbrauchs. Die kommunalen Einrichtungen haben einen Anteil von 0,14 Prozent (9 GWh) am Gesamtverbrauch.

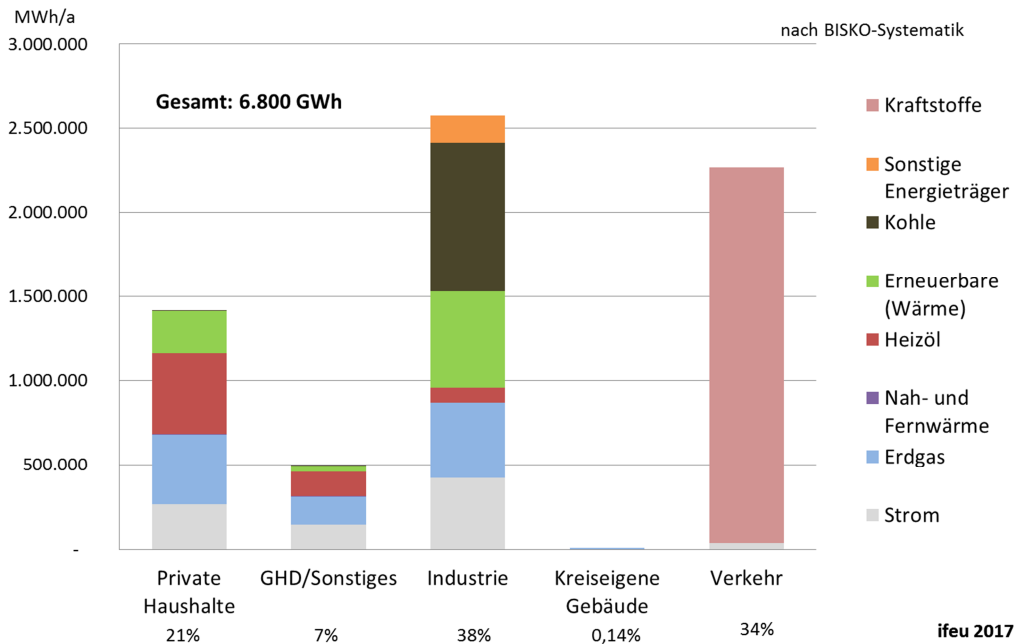


Abbildung 6-14: Energiebilanz 2015 des Landkreises Aschaffenburg

Knapp zwei Drittel des Energieverbrauchs im **Verkehr** (1.400 GWh) wird durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) verursacht. Etwa die Hälfte (1.100 GWh) der insgesamt 2.270 GWh Endenergie werden auf überregionalen Straßen (in der Grafik heller dargestellt) verbraucht, was auf die Autobahnen A3 und A45 zurückzuführen ist, die durch den Landkreis Aschaffenburg verlaufen.

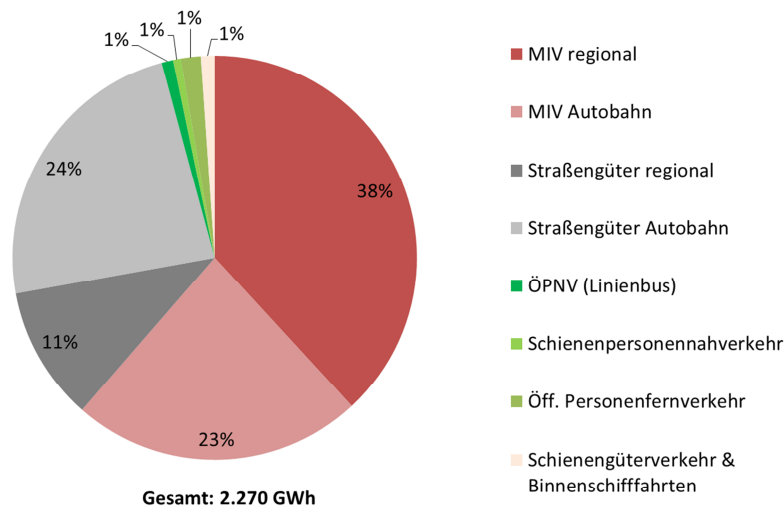


Abbildung 6-15: Endenergieverbrauch im Verkehr 2015 nach Verkehrsmittel und Straßenkategorien

Im Landkreis Aschaffenburg wurden im Jahr 2015 2,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente inkl. Vorketten emittiert. Die Verteilung der CO₂-Emissionen auf die verschiedenen Verbrauchssektoren und Energieträger zeigt ein ähnliches Bild wie beim Endenergieverbrauch. Den größten Anteil an Emissionen hat weiterhin die Industrie (39 Prozent), gefolgt vom Verkehr (33 Prozent). Betrachtet man die Emissionen nach Energieträger, entstehen die meisten Emissionen durch den Kraftstoffverbrauch (32 Prozent), gefolgt von Strom (24 Prozent) und Kohle (18 Prozent). In der Industrie ist es vor allem ein Großverbraucher, der von den 2.500 GWh Endenergie im Sektor Industrie etwa 1.800 GWh verbraucht. Betrachtet man die CO₂-Bilanz ohne diesen Großverbraucher, würden im Landkreis Aschaffenburg etwa ein Viertel weniger CO₂-Emissionen ausgestoßen werden. Im gesamten Landkreis nehmen zwei Betriebe am Emissionshandel teil.

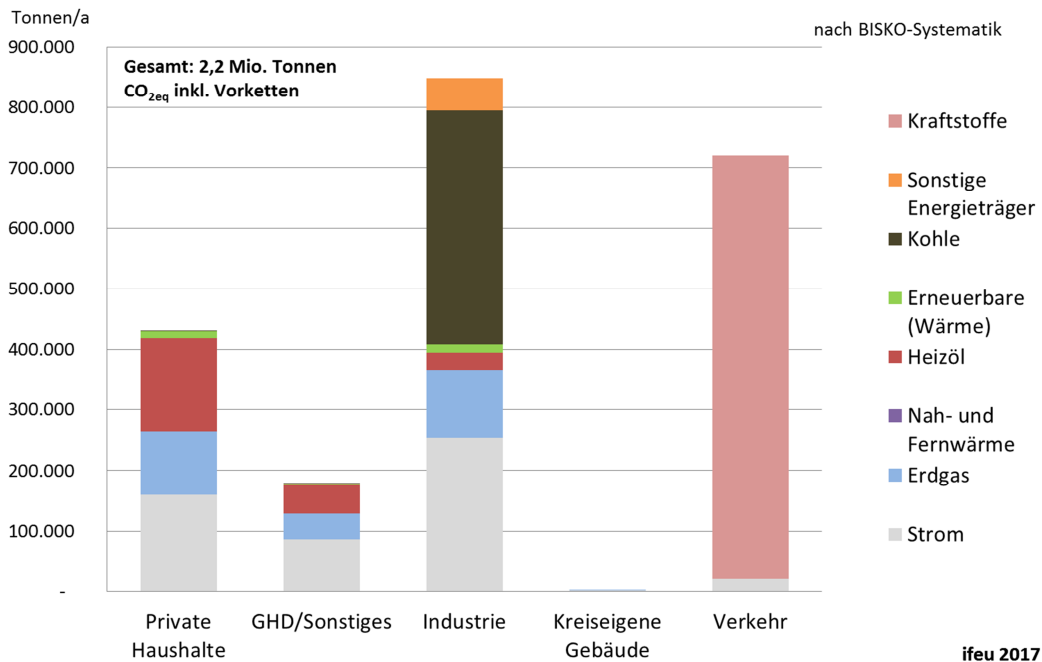


Abbildung 6-16: CO₂-Bilanz 2015 Landkreis Aschaffenburg

16 Prozent des Gesamtstromverbrauchs wird lokal erzeugt. Davon werden jeweils knapp 40 Prozent aus solarer Energie (Photovoltaik-Anlagen) und Wasserkraft erzeugt und 20 Prozent aus Biomasse. Die restliche lokale Stromerzeugung kommt aus Blockheizkraftwerken und Klärgasanlagen.

Insgesamt werden 23 Prozent des gesamten Wärmeverbrauchs aus erneuerbarer und primärenergieschonender Wärme bereitgestellt. Den größten Anteil haben biogene Brennstoffe (Dicklaug, Reststoffe und Biogas) im Industriesektor. Ein Viertel der erneuerbaren Wärme wird durch Biomasse erzeugt, gefolgt von Solarthermie und durch Wärmepumpen erzeugte Wärme.

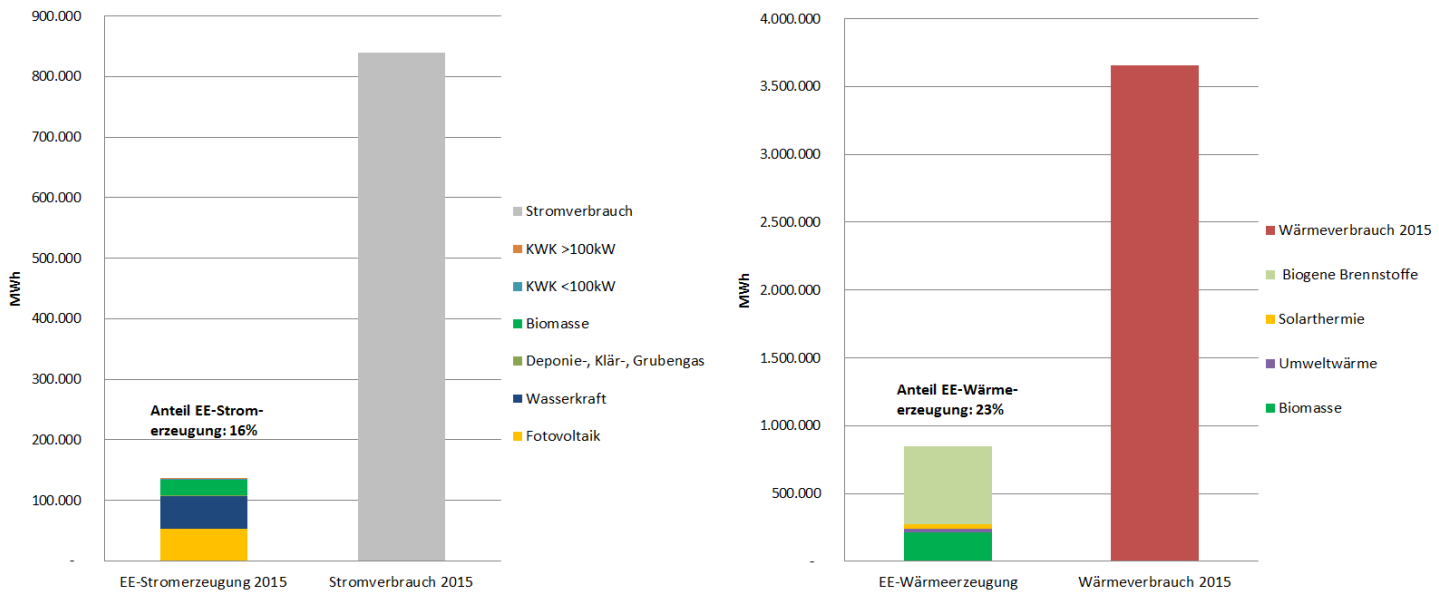


Abbildung 6-17: Anteil der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung im Landkreis Aschaffenburg

Abbildung 6-18 zeigt das Indikatorenset für den Landkreis Aschaffenburg im Vergleich zum Durchschnitt Deutschlands und zu den Bundesländern Baden-Württemberg, Hessen und Bayern. Mit 12,6 Tonnen CO₂-Emissionen pro Einwohner liegt der Wert für den Landkreis Aschaffenburg etwas über dem Bundesdurchschnitt. Ursache ist der vergleichsweise hohe Energieverbrauch der Industrie und des überregionalen Verkehrs. Der überregionale Verkehr schlägt sich auch im Indikator „Energieverbrauch Individualverkehr“ nieder, sodass dieser im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (5.000 kWh) und den anderen Bundesländern deutlich höher liegt (8.000 kWh/EW). Im Bereich erneuerbare Wärmeerzeugung (23 Prozent) und Energieverbrauch pro SV-Beschäftigte im Sektor GHD (13.900 kWh/SV-B) schneidet der Landkreis Aschaffenburg besser ab, als der Durchschnitt. Dies liegt u.a. an dem hohen Anteil erneuerbarer Energie eines Großverbrauchers vor Ort.

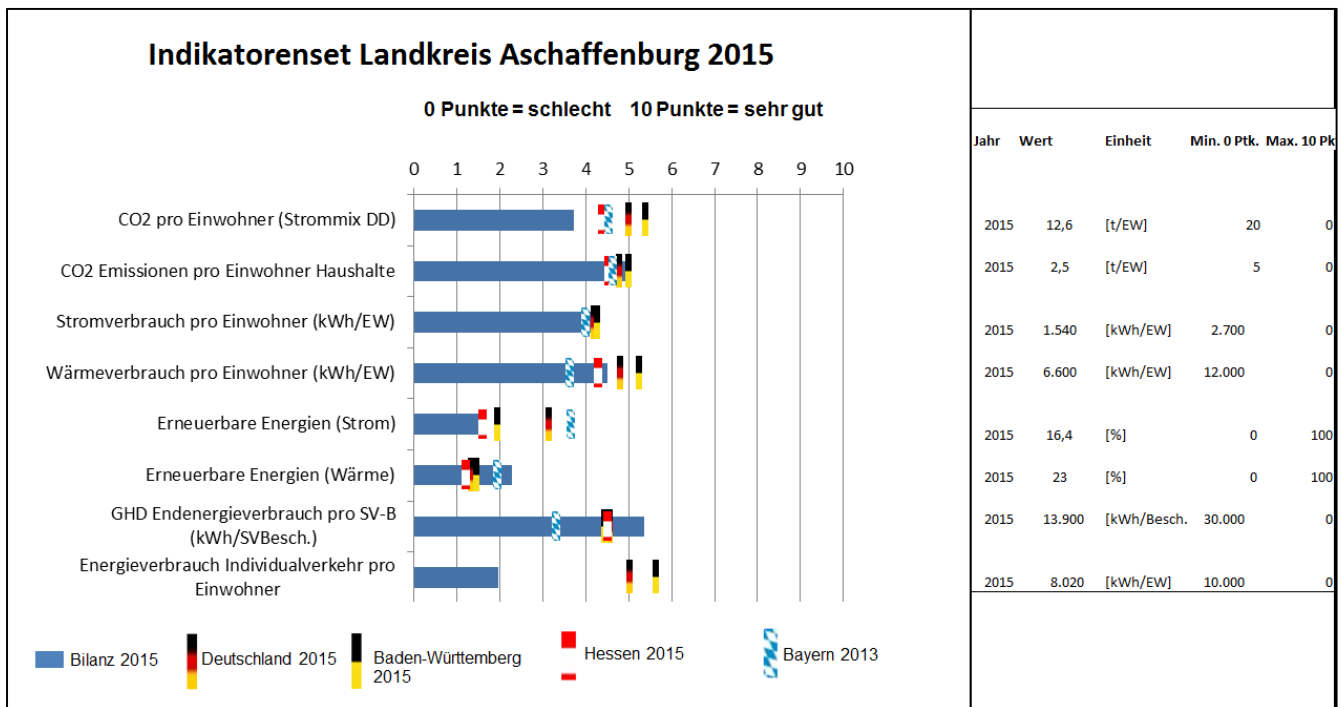


Abbildung 6-18: Indikatorenset Landkreis Aschaffenburg 2015

Insgesamt lässt sich in den Jahren 2009 bis 2015 ein leichter Rückgang des Endenergieverbrauchs um 2 Prozent erkennen. Den größten Anteil daran haben der Heizölverbrauch mit einem Rückgang von 16 Prozent und der Erdgasverbrauch (-6 Prozent) sowie Stromverbrauch (-5 Prozent). 2015 wurde im Landkreis Aschaffenburg 5 Prozent weniger CO₂-Emissionen ausgestoßen als 2009. Die Daten sind nicht witterungsbereinigt.

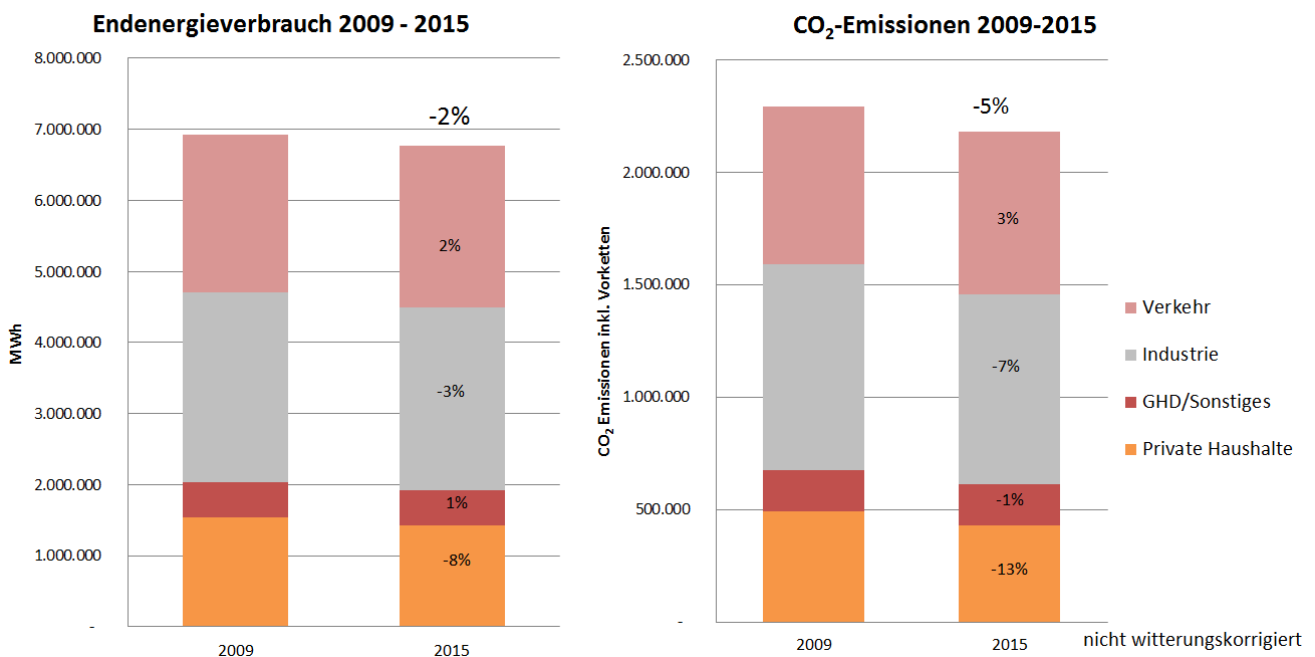


Abbildung 6-19: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen 2009 - 2015

Abbildung 6-20 zeigt die prozentuale Entwicklung verschiedener Kennwerte. Ausgangsbasis sind die Daten des Jahres 2009. Es zeigt sich, dass der Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen gesunken sind, während die Einwohnerzahl leicht zugenommen hat. Vor allem zeigt sich ein starker Anstieg des Bruttoinlandsprodukts pro Einwohner um fast 10 Prozent. 2015 war ein etwas wärmeres Jahr als 2009, sodass von einem geringeren Wärmebedarf im Sektor Haushalte und teils im Sektor GHD ausgegangen werden kann.

Relativer Vergleich verschiedener Kennwerte im Landkreis Aschaffenburg 2009 und 2015

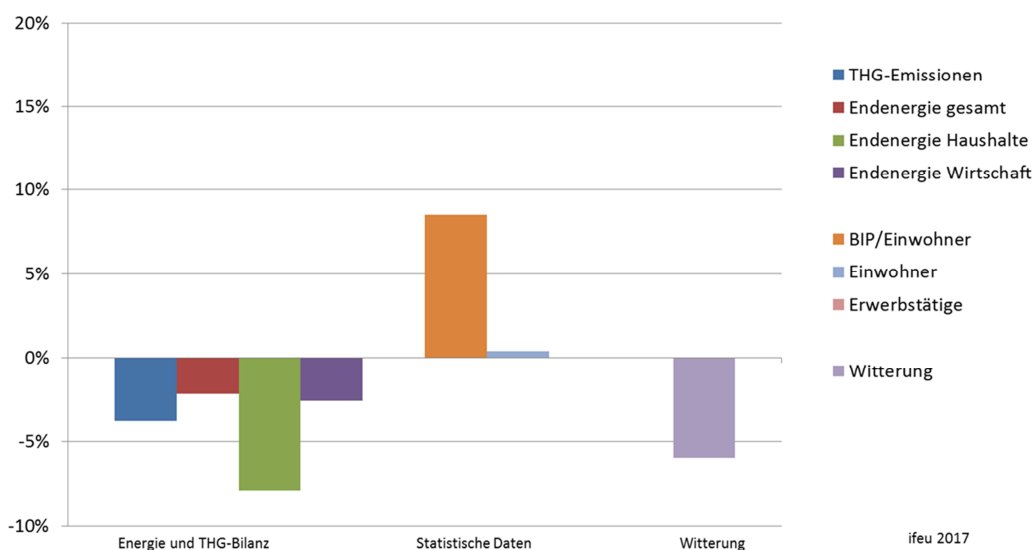


Abbildung 6-20: Relativer Vergleich der Jahre 2009 und 2015

Abbildung 6-21 zeigt das Indikatorenset im Vergleich mit den Ergebnissen des Jahres 2009 (orangene Punkte). Es wird ersichtlich, dass sich im Vergleich zum Jahr 2015 leichte (positive) Veränderungen ergeben haben. Das Indikatorenset umfasst auch Indikatoren, welche aus dem Zielkorridor des Energie- und Klimakonzepts 2011 abgeleitet wurden (grüne Punkte). So hat sich z.B. die Region das Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen pro Kopf bis 2030 (im Vergleich zu 2009) um 40 Prozent zu senken, was für den Landkreis Aschaffenburg eine Reduzierung auf etwa 8 Tonnen bedeuten würde.

Die bisherige Zielerreichung fällt dabei sehr unterschiedlich aus. So sind die Ziele, den Stromverbrauch pro Einwohner um 20 Prozent zu senken und die erneuerbare Wärmezeugung auf 25 Prozent zu erhöhen, schon fast erreicht. Andere Zielsetzungen, wie die Erhöhung der erneuerbaren Stromerzeugung auf 50 Prozent sowie die Reduktion des Wärmeverbrauchs von Haushalten auf 3.600 kWh pro Einwohner, erfordern zusätzliche Anstrengungen und Maßnahmen, um erfüllt zu werden.

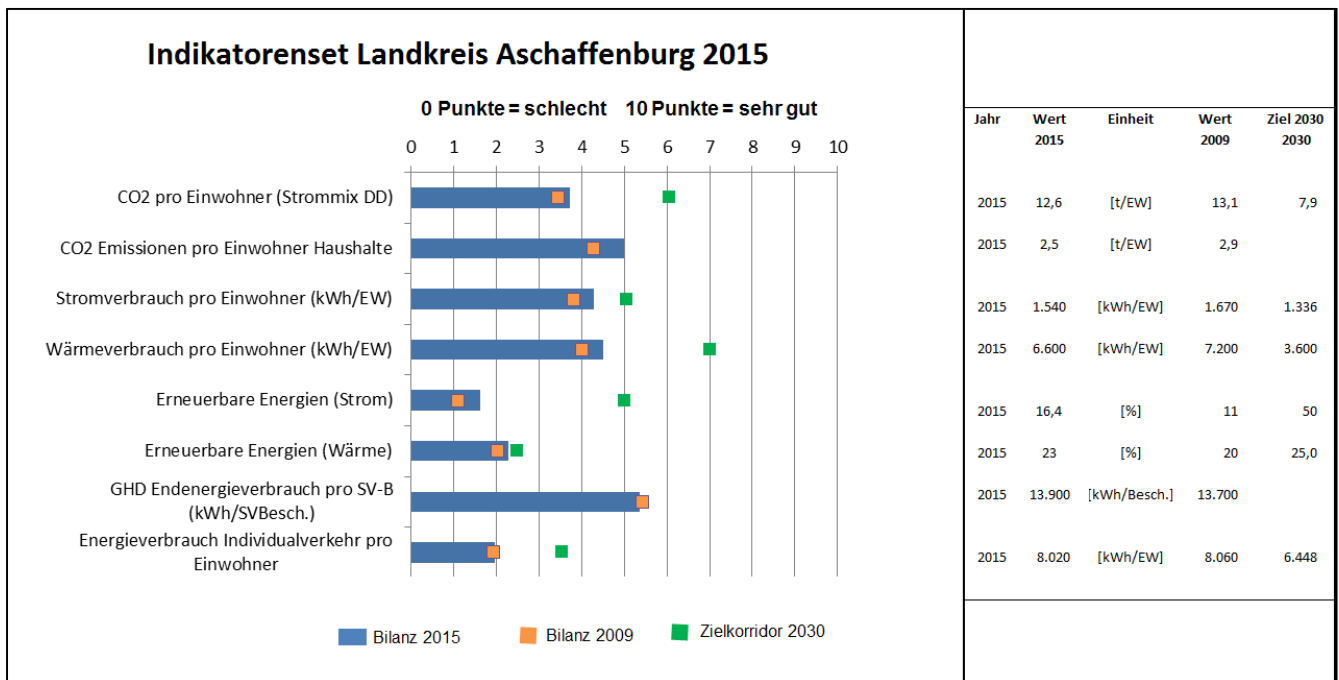


Abbildung 6-21: Indikatorenset mit den Vergleichswerten 2009 und mit dem Zielkorridor 2030

6.4 Landkreis Miltenberg

Der Endenergieeinsatz des Landkreises Miltenberg betrug 2015 rund 4.100 GWh. Davon entfielen auf den Sektor Industrie 43 Prozent (1.760 GWh), auf die Privaten Haushalte 27 Prozent (1.210 GWh), auf den Sektor Verkehr 21 Prozent (873 GWh) und auf den Sektor GHD/Sonstiges 8 Prozent (337 GWh) des Endenergieverbrauchs. Die kommunalen Einrichtungen haben einen Anteil von 0,3 Prozent (11 GWh) am Gesamtverbrauch.

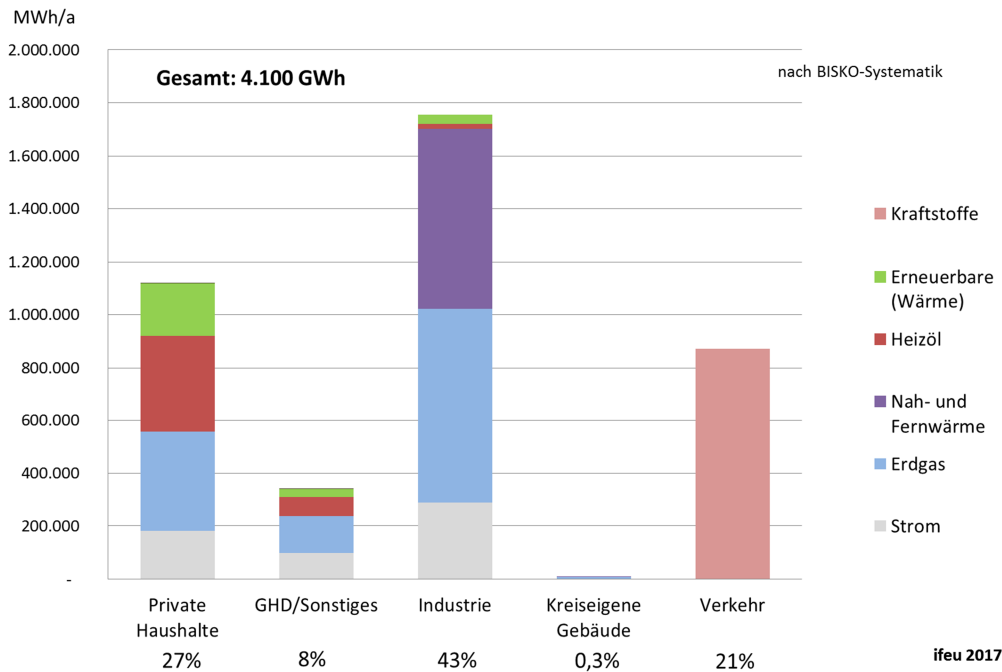


Abbildung 6-22: Energiebilanz 2015 des Landkreises Miltenberg

Knapp drei Viertel des Energieverbrauchs im **Verkehr** (628 GWh) wird durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) verursacht. 20 Prozent sind auf den regionalen Straßengüterverkehr zurückzuführen. Da durch die Gemarkung des Landkreises Miltenberg keine Autobahn führt, wird nur der Energieverbrauch bilanziert, der auf regionalen Straßen (bspw. Ortstraßen und Landstraßen) anfällt. Dadurch ist der Energieverbrauch des Verkehrs im Landkreis Miltenberg im Vergleich zu anderen Landkreisen relativ gering.

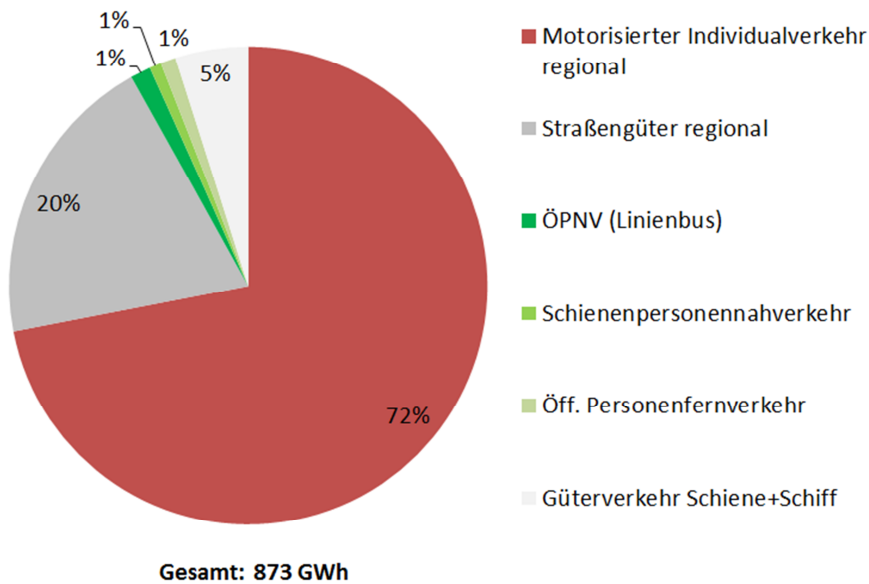


Abbildung 6-23: Endenergieverbrauch im Bereich Verkehr 2015 im Landkreis Miltenberg nach Verkehrsmittel und Straßenkategorien

Im Landkreis Miltenberg wurden im Jahr 2015 1,3 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente inkl. Vorketten emittiert. Die Verteilung der CO₂-Emissionen auf die verschiedenen Verbrauchssektoren und Energieträger zeigt ein ähnliches Bild wie beim Endenergieverbrauch. Den größten Anteil an Emissionen hat weiterhin die Industrie (43 Prozent), gefolgt vom Haushaltssektor (26 Prozent) und Verkehr (22 Prozent). Ohne die zwei im Emissionshandel erfassten Betriebe würden im Landkreis Miltenberg etwa 12 Prozent weniger CO₂-Emissionen ausgestoßen werden. Betrachtet man die Emissionen nach Energieträger, entstehen die meisten Emissionen durch den Stromverbrauch (27 Prozent), gefolgt von Erdgas (25 Prozent) und Kraftstoffen (22 Prozent).

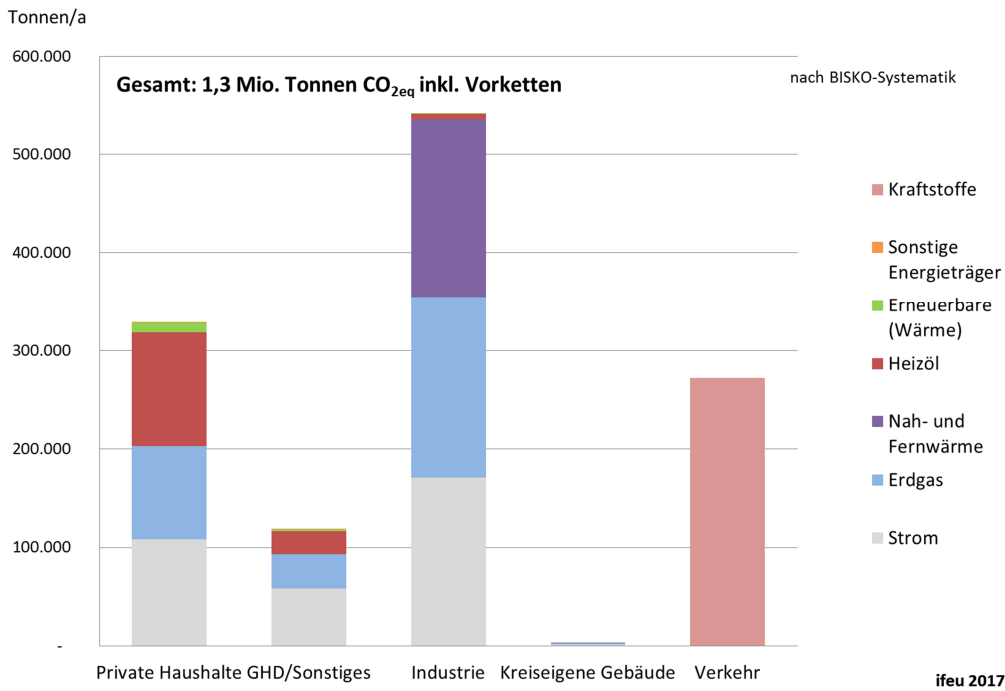


Abbildung 6-24: CO₂-Bilanz 2015 Landkreis Miltenberg

34 Prozent des Gesamtstromverbrauchs wird lokal erzeugt. Davon werden jeweils etwa 35 Prozent aus solarer Energie (Photovoltaik-Anlagen) und Wasserkraft erzeugt sowie 14 Prozent aus Windenergie. Die restliche lokale Stromerzeugung kommt aus Blockheizkraftwerken (zum größten Teil mit Biomasse als Brennstoffeinsatz).

Insgesamt werden 10 Prozent des gesamten Wärmeverbrauchs aus erneuerbarer und primärenergieschonender Wärme bereitgestellt. Den größten Anteil hat die Biomasse (Holz) im Haushaltssektor. Knapp zwei Drittel der erneuerbaren Wärme wird durch Biomasse erzeugt, gefolgt von Wärmepumpen und Solarthermie.

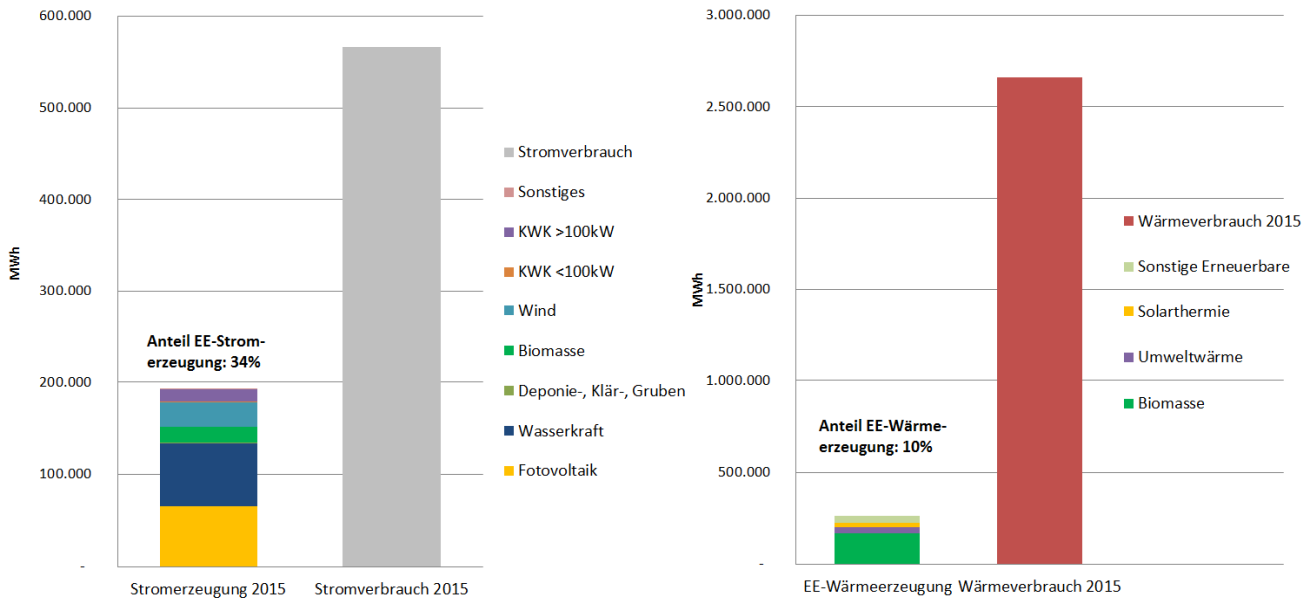


Abbildung 6-25: Anteil der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung im Landkreis Miltenberg

Abbildung 6-26 zeigt das Indikatorenset für den Landkreis Miltenberg im Vergleich zum Durchschnitt Deutschlands und der Bundesländer Baden-Württemberg, Hessen und Bayern. Mit 9,9 Tonnen CO₂-Emissionen pro Einwohner liegt der Wert für den Landkreis Miltenberg genau im Bundesdurchschnitt. Im Bereich Stromverbrauch pro Einwohner im Sektor Haushalte (1.400 kWh/EW) und erneuerbare Stromerzeugung (34 Prozent) schneidet der Landkreis besser ab als der Durchschnitt.

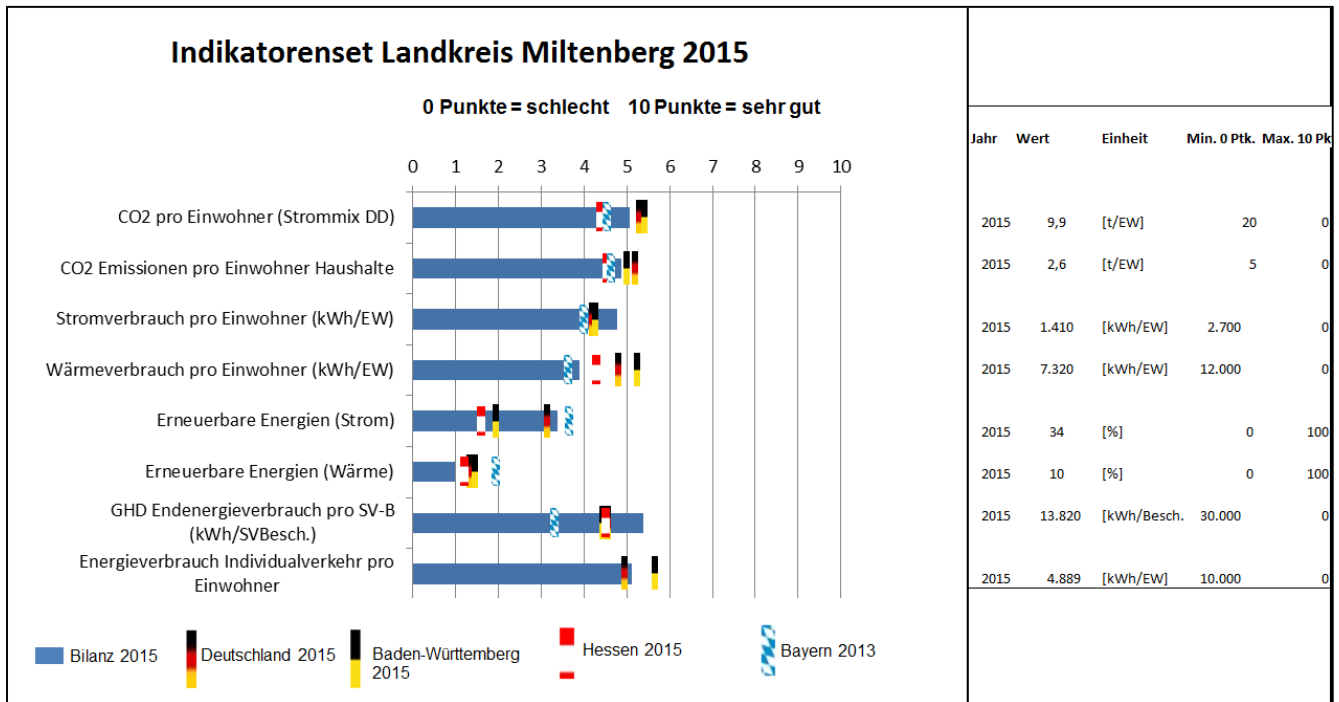


Abbildung 6-26: Indikatorenset Landkreis Miltenberg 2015

Insgesamt lässt sich zwischen den Jahren 2009 und 2015 eine leichte Zunahme des Endenergieverbrauchs um 3 Prozent erkennen. Den größten Anteil daran hat der Sektor Industrie (+12 Prozent). In diesem Sektor hat vor allem der Erdgasverbrauch (+16 Prozent) zugenommen. Aufgrund der Energieträgerverschiebung wurde 2015 trotz der Zunahme des Energieverbrauchs um 2 Prozent weniger CO₂ ausgestoßen als 2009. Die Daten sind nicht witterungsbereinigt.

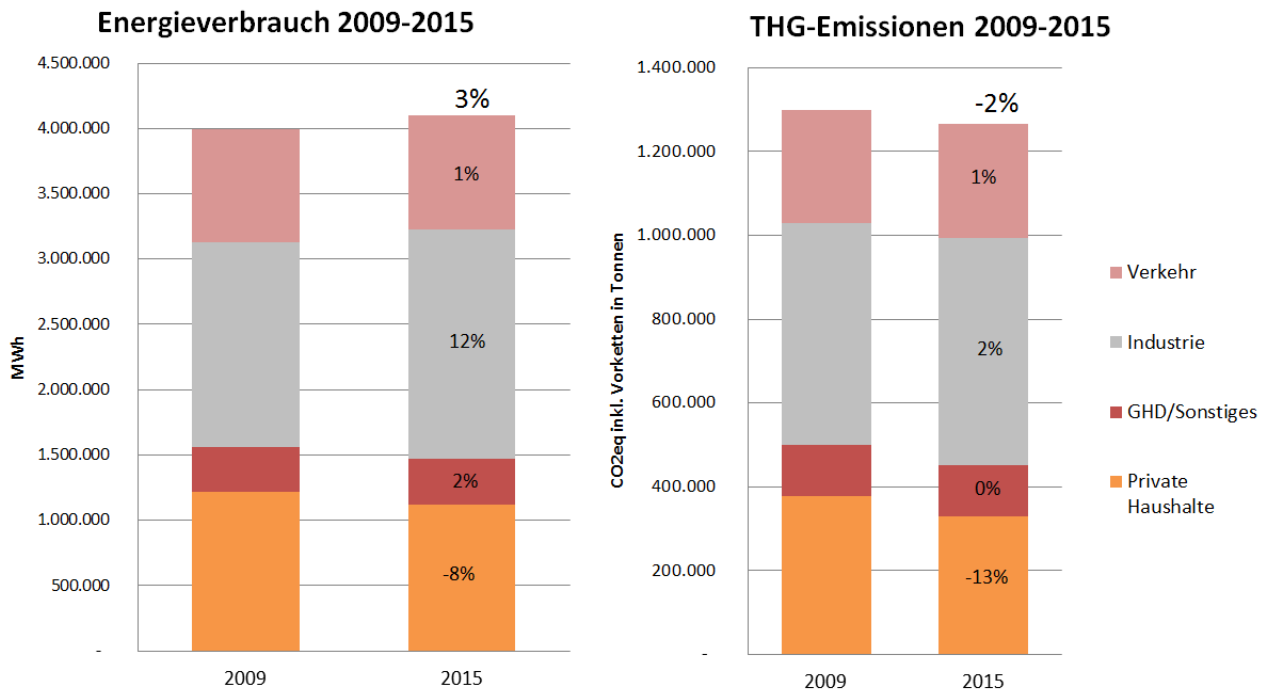


Abbildung 6-27: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen 2009 - 2015

Abbildung 6-28 zeigt die prozentuale Entwicklung verschiedener Kennwerte. Ausgangsbasis sind die Daten des Jahres 2009. Es zeigt sich, dass der Endenergieverbrauch im Sektor Private Haushalte leicht abgenommen hat (-8 Prozent), während der Energieverbrauch im Wirtschaftssektor um 10 Prozent zugenommen hat. Vor allem zeigt sich ein sehr starker Anstieg des Bruttoinlandsprodukts pro Einwohner um 28 Prozent, von 24.000 Euro pro Einwohner im Jahr 2009 auf 31.000 Euro pro Einwohner in 2015. Diese Entwicklung entspricht in etwa dem bundesdeutschen Schnitt (vgl. Abbildung 6-10) und entspricht der höchsten Steigerung bei diesem Wert in der Region. Die Zahl der Erwerbstätigen stieg um 4 Prozent. Das Jahr 2015 war etwas wärmer als 2009, sodass von einem geringeren Wärmebedarf im Sektor Haushalte und teils im Sektor GHD ausgegangen werden kann.

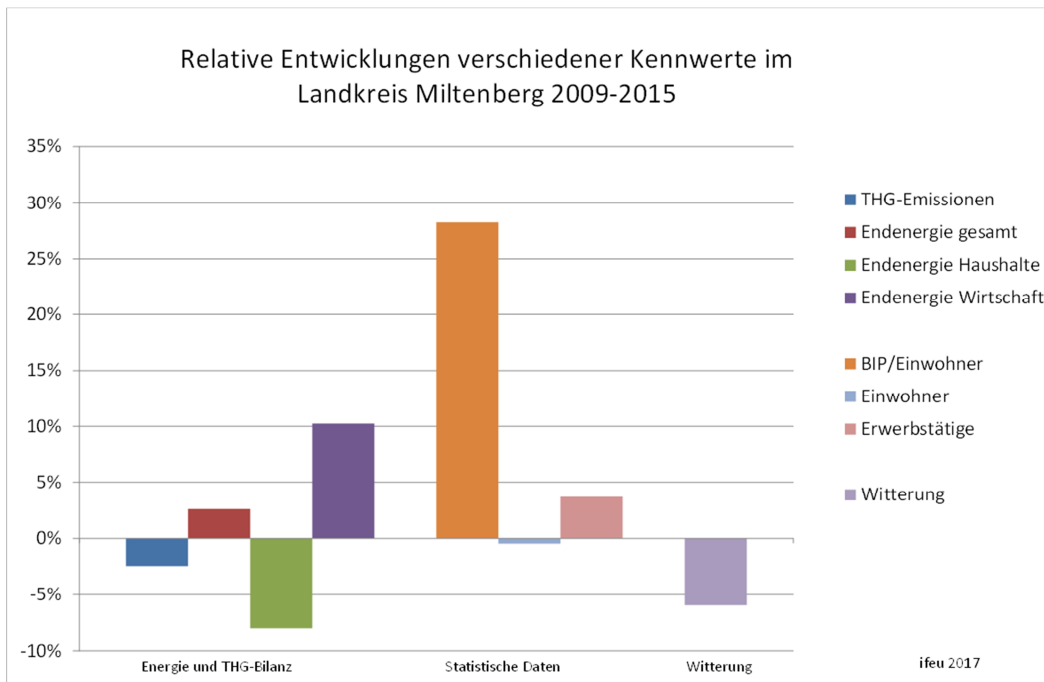


Abbildung 6-28: Relativer Vergleich der Jahre 2009 und 2015

Abbildung 6-29 zeigt das Indikatorenset im Vergleich mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2009 (orangene Punkte). Es wird ersichtlich, dass sich im Vergleich zum Jahr 2015 leichte (positive) Veränderungen ergeben haben. Das Indikatorenset umfasst auch Indikatoren, welche aus dem Zielkorridor des Integrierten Energie- und Klimakonzepts 2011 abgeleitet wurden (rote Punkte). So hat sich z.B. die Region das Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen pro Kopf bis 2030 (im Vergleich zu 2009) um 40 Prozent zu senken, was für den Landkreis Miltenberg eine Reduzierung auf etwa 6 Tonnen bedeuten würde. Die bisherige Zielerreichung fällt dabei sehr unterschiedlich aus. So sind die Ziele, den Stromverbrauch pro Einwohner um 20 Prozent zu senken und die erneuerbare Stromerzeugung auf 50 Prozent zu erhöhen, schon fast erreicht. Andere Ziele, wie die Erhöhung der erneuerbaren Wärmeerzeugung auf 25 Prozent sowie die Reduktion des Wärmeverbrauchs von Haushalten auf 3.900 kWh pro Einwohner, benötigen zusätzliche Anstrengungen und Maßnahmen, um erreicht zu werden.

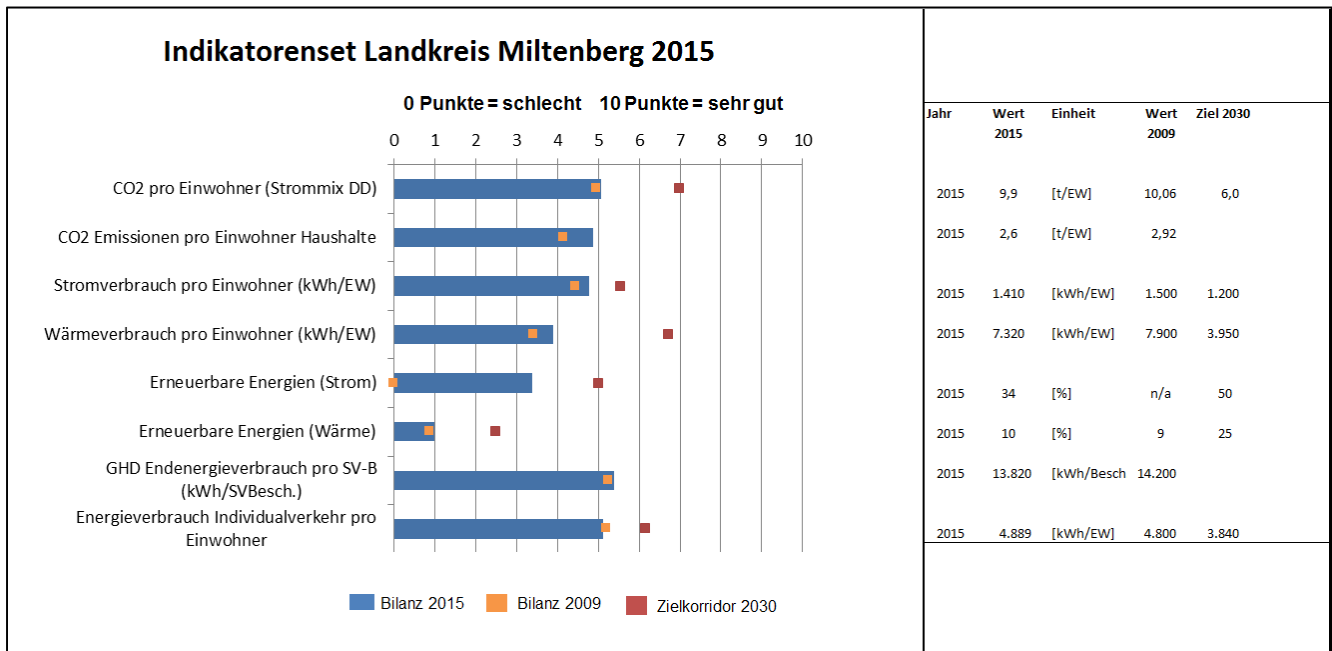


Abbildung 6-29: Indikatorenset mit den Vergleichswerten 2009 und mit dem Zielkorridor 2030

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO ₂ -Emissionen in der Region Bayerischer Untermain	4
Abbildung 3-1: Relevanz der Datenquellen für die CO ₂ -Bilanz (stationär)	6
Abbildung 4-1: Energiebilanz der Region Bayerischer Untermain 2015 nach Sektoren und Energieträger	8
Abbildung 4-2: Verteilung der Energieträger im Haushaltssektor	9
Abbildung 4-3: Endenergieverbrauch im Verkehr 2015 in der Region nach Verkehrsmittel und Straßenkategorien	9
Abbildung 4-4: CO ₂ -Bilanz 2015 der Region Bayerischer Untermain	10
Abbildung 4-5: Ergebnis der Klimaschutzindikatoren der Region Bayerischer Untermain	12
Abbildung 4-6: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO ₂ -Emissionen 2009 - 2015	15
Abbildung 4-7: Relativer Vergleich der Jahre 2009 und 2015	15
Abbildung 5-1: Übersicht über die verschiedenen Elemente eines umfassenden Klimaschutz-Monitorings	17
Abbildung 6-1: Energieverbrauch 2015 nach Gebietskörperschaften	18
Abbildung 6-2: Indikatorenset der Region im Vergleich mit den Gebietskörperschaften	19
Abbildung 6-3: Energiebilanz 2015 der Stadt Aschaffenburg	20
Abbildung 6-4: Endenergieverbrauch im Verkehr 2015 nach Verkehrsmittel und Straßenkategorien	21
Abbildung 6-5: CO ₂ -Bilanz 2015 für die Stadt Aschaffenburg	22
Abbildung 6-6: Anteil der klimafreundlichen Stromerzeugung in der Stadt Aschaffenburg	22
Abbildung 6-7: Indikatorenset Stadt Aschaffenburg 2015	24
Abbildung 6-8: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO ₂ -Emissionen 2009 - 2015	25
Abbildung 6-9: Relativer Vergleich der Jahre 2009 und 2015	26
Abbildung 6-10: Vergleich verschiedener Entwicklungen auf Bundesgebiet und in Aschaffenburg zwischen 2009 und 2015	26
Abbildung 6-11: Entwicklungen des stationären Endenergieverbrauchs in der Stadt Aschaffenburg seit 1996	27
Abbildung 6-12: Entwicklung der stationären CO ₂ -Emissionen seit 1996 sowie Entwicklung des BIP pro Einwohner seit 2000	28
Abbildung 6-13: Entwicklung der stationären CO ₂ -Emissionen sowie Ausblick auf die Ziele im Jahr 2030	29
Abbildung 6-14: Energiebilanz 2015 des Landkreises Aschaffenburg	30

Abbildung 6-15: Endenergieverbrauch im Verkehr 2015 nach Verkehrsmittel und Straßenkategorien	31
Abbildung 6-16: CO ₂ -Bilanz 2015 Landkreis Aschaffenburg	32
Abbildung 6-17: Anteil der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung im Landkreis Aschaffenburg	33
Abbildung 6-18: Indikatorenset Landkreis Aschaffenburg 2015	34
Abbildung 6-19: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO ₂ -Emissionen 2009 - 2015	34
Abbildung 6-20: Relativer Vergleich der Jahre 2009 und 2015	35
Abbildung 6-21: Indikatorenset mit den Vergleichswerten 2009 und mit dem Zielkorridor 2030	36
Abbildung 6-22: Energiebilanz 2015 des Landkreises Miltenberg	37
Abbildung 6-23: Endenergieverbrauch im Bereich Verkehr 2015 im Landkreis Miltenberg nach Verkehrsmittel und Straßenkategorien	38
Abbildung 6-24: CO ₂ -Bilanz 2015 Landkreis Miltenberg	39
Abbildung 6-25: Anteil der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung im Landkreis Miltenberg	40
Abbildung 6-26: Indikatorenset Landkreis Miltenberg 2015	40
Abbildung 6-27: Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO ₂ -Emissionen 2009 - 2015	41
Abbildung 6-28: Relativer Vergleich der Jahre 2009 und 2015	42
Abbildung 6-29: Indikatorenset mit den Vergleichswerten 2009 und mit dem Zielkorridor 2030	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anpassungen der Energie- und CO₂-Bilanz 2009

13