

Energie- und Treibhausgasbilanzierung der Stadt Kehl 2016

Stand 10.09.2019



Lea Unterreiner
Klimaschutzmanagement
Stadtverwaltung Kehl
Stadtplanung/ Umwelt
Rathausplatz 1
77694 Kehl
Telefon: 07851 88-4322
l.unterreiner@stadt-kehl.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	4
2.	Methodik zur Berechnung der Bilanz.....	6
3.	Energie- und Treibhausgasbilanz.....	8
3.1.	Energie- und Treibhausgasbilanz 2016.....	8
3.1.1.	Sektor Private Haushalte	10
3.1.2.	Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.....	12
3.1.3.	Sektor Verkehr	14
3.2.	Entwicklung der THG-Emissionen 2010 bis 2016.....	15
3.3.	Entwicklung der THG-Emissionen 1990 bis 2016.....	16
4.	Erneuerbare Energien in Kehl.....	17
4.1.	Lokale Stromerzeugung	17
4.2.	Lokale Wärmeenergieerzeugung	19
5.	Erreichung der Klimaschutzziele des Klimapolitischen Leitbildes	20
6.	Datenquellen.....	22
7.	Literaturverzeichnis	23
8.	Anhang	24
8.1.	Energie- und Treibhausgas-Bilanz Gesamtstadt Kehl	24
8.2.	Energie- und Treibhausgas-Bilanz Kehl -ohne Industrie-	25
8.3.	Energie- und Treibhausgas-Bilanz Private Haushalte	26
8.4.	Energie- und Treibhausgas-Bilanz Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.....	27
8.5.	Energie- und Treibhausgas-Bilanz Verkehr	28
8.6.	Entwicklung der THG-Emissionen 2010 bis 2016.....	29
8.7.	Lokale Stromerzeugung	30
8.8.	Lokale Wärmeenergieerzeugung	31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Berücksichtigte Emissionen einer endenergiebasierten Territorialbilanz,	6
Abbildung 2 THG-Emissionen Anteilig nach Sektoren 2016	8
Abbildung 3 Endenergie- und THG-Emissionen Kehl in 2016 nach Sektoren ohne den Sektor Industrie	9
Abbildung 4 THG-Emissionen der privaten Haushalte anteilig nach Energieträgern 2016	10
Abbildung 5 Treibhausgas-Bilanz private Haushalte in Kehl 2010-2016	11
Abbildung 6 THG-Emissionen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, anteilig nach Energieträgern 2016.....	12
Abbildung 7 Treibhausgas-Bilanz Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in Kehl 2010-2016 ...	13
Abbildung 8 Jahresfahrleistung nach Fahrzeugtyp und Inner-bzw. Außerorts 1990, 2010 und 2016	14
Abbildung 9 Treibhausgas-Bilanz Kehl -ohne Industrie- 2010-2016.....	15
Abbildung 10 THG-Emissionen Kehl mit und ohne Industrie 1990-2016.....	16
Abbildung 11 Stromerzeugung und Stromverbrauch Kehl –ohne Industrie- 2016	17
Abbildung 12 Entwicklung der Photovoltaikanlagen in Kehl.....	18
Abbildung 13 Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch in Kehl.....	19
Abbildung 14 Stand der Erreichung der Klimaschutzziele Kehl.....	20
Abbildung 15 Energiebilanz Gesamtstadt Kehl 2010-2016	24
Abbildung 16 Treibhausgas (THG)-Bilanz Gesamtstadt Kehl 2010-2016.....	24
Abbildung 17 Energiebilanz Kehl -ohne Industrie- 2010-2016	25
Abbildung 18 Treibhausgas (THG)-Bilanz Kehl -ohne Industrie- 2010-2016	25
Abbildung 19 Energiebilanz Kehl Private Haushalte 2010-2016	26
Abbildung 20 Treibhausgas-Bilanz Private Haushalte 2010-2016	26
Abbildung 21 Endenergie-Bilanz Gewerbe, Handel, Dienstleistungen 2010-2016	27
Abbildung 22 Treibhausgas-Bilanz Gewerbe, Handel, Dienstleistungen 2010-2016.....	27
Abbildung 23 Treibhausgas-Bilanz Verkehr 1990-2016	28
Abbildung 24 Treibhausgas-Bilanz Kehl -ohne Industrie- 2010-2016.....	29
Abbildung 25 THG-Emissionen Kehl mit Industrie 2010-2016	29
Abbildung 26 Stromerzeugung und Stromverbrauch Gesamtstadt Kehl 2016	30
Abbildung 27 Stromerzeugung und Stromverbrauch Kehl –ohne Industrie- 2016.....	30
Abbildung 28 Lokale Wärmeenergieerzeugung Gesamtstadt Kehl 2016	31
Abbildung 29 Lokale Wärmeenergieerzeugung Kehl -ohne Industrie- 2016.....	31

1. Zusammenfassung

Als Mitglied des Klima-Bündnisses hat sich die Stadt Kehl bereits 1995 freiwillig verpflichtet, die durch die Kehler Bürgerschaft verursachten CO₂-Emissionen bis ins Jahr 2030 im Vergleich zum Basisjahr 1990 um 50% zu reduzieren. Mit dem Beschluss des integrierten Klimaschutzkonzeptes in 2013 hat sie diese Klimaschutzziele bestätigt und ergänzt. Seither wurden viele Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes und darüber hinaus umgesetzt.

Die vorliegende Energie- und Treibhausgasbilanz aktualisiert und vervollständigt die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes erstellte Bilanz. Die Kehler Energie- und Treibhausgas-Bilanz ist ein Monitoring-Instrument. Sie ermöglicht es, die Vergangenheit und den IST-Zustand zu erfassen und zu bewerten. Aus diesem Grund ist dieses Instrument ein wichtiger Bestandteil des Klimaschutzkonzeptes.

Zunächst sind die Energieverbräuche erfasst und den Sektoren Wirtschaft, Haushalte, Öffentliche Liegenschaften und Verkehr sowie den verwendeten Energieträgern zugeordnet. In der Treibhausgas-Bilanz sind die aus diesen Energieverbräuchen resultierenden Treibhausgas-Emissionen erfasst und den genannten Sektoren sowie den einzelnen Energieträgern zugeordnet. Die Treibhausgas- (THG) Bilanz berücksichtigt CO₂-Emissionen und weitere für den Klimawandel verantwortlichen Treibhausgase (N₂O und CH₄) in CO₂-Äquivalenten und deren Vorketten, siehe hierzu Kapitel 2.

Kehl ist als Wirtschaftsstandort am Rhein stark von dem Industriehafen geprägt. Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen der vorliegenden Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) wider. Anteilig macht der Sektor Industrie 78% der Gesamtemissionen aus. Veränderungen in den anderen Sektoren machen darum keinen merkbaren Unterschied. Um dennoch die Auswirkungen der anderen Sektoren sichtbar zu machen, werden die Ergebnisse der vorliegenden THG-Bilanz in *Gesamtstadt Kehl* und in *Kehl -ohne Industrie-* unterschieden. Nichtsdestotrotz ist der Industriesektor in die Klimaschutzaktivitäten der Stadt Kehl einzubinden.

Insgesamt sind die Treibhausgase der *Gesamtstadt Kehl*, also mit dem Sektor Industrie, von 1990 bis 2016 um 4% gesunken. In *Kehl -ohne Industrie-* sind die Treibhausgasemissionen in dieser Zeit um 3% gestiegen. Nach dem Sektor *Industrie* hat der Sektor *Gewerbe, Handel Dienstleistungen* (GHD, Kapitel 3.1.2) die höchsten THG-Emissionen. Dies ist insbesondere auf einen hohen Stromverbrauch zurückzuführen, dieser macht 50% der Emissionen des Sektors GHD aus.

Einsparpotentiale liegen somit insbesondere in der Senkung des Stromverbrauchs und der Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien.

Die Kehler Privathaushalte (Kapitel 3.1.1) verbrauchen im Vergleich zu den Durchschnittswerten Baden-Württembergs weniger Strom pro Einwohner. Der Heizbedarf ist jedoch höher. Insbesondere der Heizölverbrauch ist in den letzten Jahren gestiegen. Das bedeutet, dass in Kehler Wohngebäuden ein hohes Sanierungspotential vorhanden ist und der Einsatz von Erneuerbaren Energien gefördert werden sollte.

Die Emissionen aus dem Bereich Verkehr (Kapitel 3.1.3) haben zwischen 1990 und 2016 stark zugenommen, insbesondere der Individualverkehr. In Hinblick auf die Kehler Klimaschutzziele, die Reduktion der Emissionen aus dem Verkehr um 15% bis 2030, ist diese Entwicklung nachteilig.

Der Anteil der Erneuerbaren Energien in der Stromproduktion in Kehl –ohne Industrie- beträgt im Jahr 2016 19 %. Dieser wird größtenteils durch Photovoltaik (PV)-Anlagen (11 % des Stromverbrauches) produziert. Die weitere Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien basiert auf Biomasse (6 % des Stromverbrauches) und Wasserkraft (2 % des Stromverbrauches).

Der Anteil der Erneuerbaren Energien in der Wärmeenergieproduktion für Kehl –ohne Industrie- beträgt im Jahr 2016 24 % des Wärmebedarfes. Dieser wird größtenteils durch Umweltwärme (10 % des Wärmebedarfes) produziert. Die weitere Wärmeenergieerzeugung aus erneuerbaren Energien basiert auf Biomasse (4% des Wärmebedarfes), Solarthermie (2 % des Wärmebedarfes) und sonstigen Erneuerbaren Energien (9 % des Wärmebedarfes).

In den Jahren 2010 bis 2016 ist der Wärmeenergieverbrauch gesunken. Die Treibhausgas-Bilanz zeigt, dass der Wärmeenergieverbrauch um 16 % in *Kehl –ohne Industrie-* gesunken ist.

Generell werden die Kehler Klimaschutzziele (Kapitel 5) bis 2020, mit dem Ziel zur Senkung der THG-Emissionen um 25 % mit dem Basisjahr 1990, sehr wahrscheinlich nicht eingehalten. Um die Klimaschutzziele bis 2030, mit Senkung der THG-Emissionen um 50 %, zu erreichen, ist ein sofortiges Handeln erforderlich. Die größten Potentiale werden im Bereich des Wärmesektors gesehen.

2. Methodik zur Berechnung der Bilanz

Laut Empfehlung der Klimaschutz und Energie-Agentur (KEA) Baden-Württemberg und dem Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) hat sich die endenergiebasierte Territorialbilanz als Basis für kommunale Klimaschutzkonzepte praktikabel erwiesen, welche auch Anwendung in der BSKO-Methodik findet. Es werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Energieverbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die zum Beispiel am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden die mit dem Endenergieverbrauch verbundenen THG-Emissionen berechnet (unabhängig davon, ob diese Emissionen im Territorium oder außerhalb anfallen). Graue Energie (die zum Beispiel in Produkten steckt) und Energie, die außerhalb der Stadtgrenzen benötigt wird (zum Beispiel bei einem Hotelaufenthalt), werden nicht bilanziert.

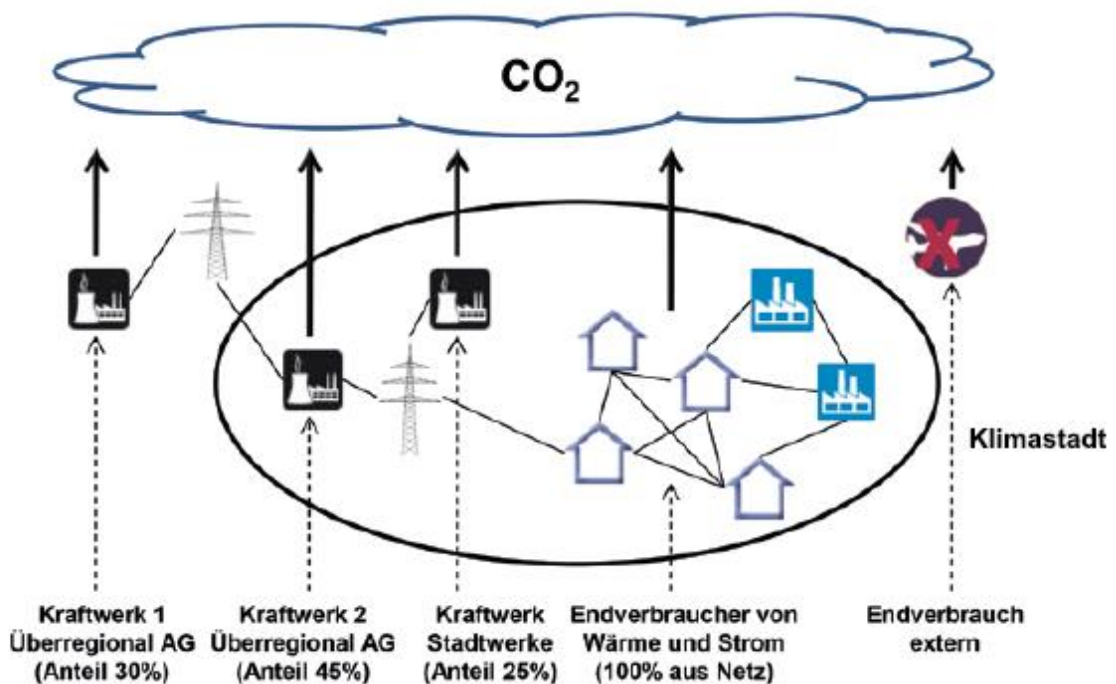


Abbildung 1 Berücksichtigte Emissionen einer endenergiebasierten Territorialbilanz,

Quelle: Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden, DIFU

Vorteil dieses Bilanzierungsprinzips ist, dass die Energieverbraucherinnen im Mittelpunkt der Bilanzierung stehen. Maßnahmen des Konzepts können deswegen auf die einzelnen Verbrauchssektoren zugeschnitten werden, die Erfolge können in der Bilanz zielgruppenspezifisch dargestellt werden.¹

¹ Difu 2018(S. 197)

Die Energie-und CO₂-Bilanz aus dem Klimaschutzkonzept 2013 wurde nach dem Verursacherprinzip bilanziert. Das bedeutet, dass sämtliche Energieverbräuche der Kehler Bürgerschaft und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen innerhalb wie auch außerhalb der Kehler Gemarkung erfasst wurden. Dadurch wird z.B. der Energieverbrauch der Kehler Haushalte aber auch die Flugreise einer Kehler Familie berücksichtigt. Dies ist nach dem aktuell geltenden BSKO-Standard nicht mehr möglich, weshalb sich für andere Bilanzierungsmethodik entschieden wurde.

3. Energie- und Treibhausgasbilanz

Die vorliegende Energie- und Treibhausgasbilanz wurde auf der deutschlandweit abgestimmten Methode (BISKO) für eine verursacherbezogene Territorialbilanz errechnet. Die Methodik ist in Kapitel 2 näher erläutert. Zunächst sind die Energieverbräuche erfasst und den Sektoren Wirtschaft, Haushalte, Öffentliche Liegenschaften und Verkehr sowie den verwendeten Energieträgern zugeordnet. In der Treibhausgas-Bilanz sind die aus diesen Energieverbräuchen resultierenden Treibhausgas-Emissionen erfasst und den genannten Sektoren sowie den einzelnen Energieträgern zugeordnet. Die Treibhausgas- (THG) Bilanz berücksichtigt CO₂-Emissionen und weitere für den Klimawandel verantwortlichen Treibhausgase (N₂O und CH₄) in CO₂-Äquivalenten und deren Vorketten, siehe hierzu Kapitel 2.

3.1. Energie- und Treibhausgasbilanz 2016

Kehl ist als Wirtschaftsstandort am Rhein stark von dem Industriehafen geprägt. Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen der vorliegenden Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) wider. Anteilig macht der Sektor Industrie 78% der Gesamtemissionen aus, siehe Abbildung 1. Für die anderen Sektoren bedeutet dies, dass Veränderungen im Laufe der Jahre einen kaum merkbaren Unterschied machen. Um dennoch die Auswirkungen der anderen Sektoren sichtbar zu machen, werden die Ergebnisse der vorliegenden THG-Bilanz in *Gesamtstadt Kehl* und in *Kehl -ohne Industrie-* unterschieden. Nichtsdestotrotz ist der

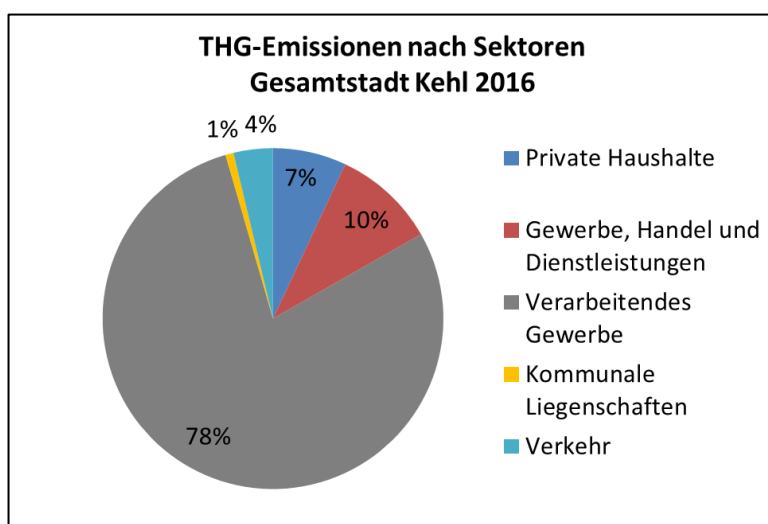


Abbildung 2 THG-Emissionen Anteilig nach Sektoren 2016

Industriesektor in die Klimaschutzaktivitäten der Stadt Kehl einzubinden.

Die THG-Emissionen betragen im Jahr 2016 1.316.434 Tonnen pro Jahr. Wie bereits genannt, hat der Industriesektor einen Anteil von 78 %. Ohne diese betragen die THG-Emissionen 279.936 Tonnen pro Jahr. Pro Einwohner sind dies 7,9

Tonnen *ohne Industrie* und 37 Tonnen *mit Industrie*.

Die Ergebnisse der Energie und Treibhausgasbilanz der *Gesamtstadt Kehl* sind im Anhang aufgeführt.

Der Endenergieverbrauch in Kehl ohne den Sektor Industrie beträgt witterungskorrigiert im Jahr 2016 ca. 863 GWh. Der größte Energieverbrauch ist dem Sektor Gewerbe und Sonstige (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, GHD) mit 43% der Endenergie und 369 GWh zuzuschreiben. In Bezug auf die THG-Bilanz hat der Sektor GHD einen Anteil von 45% an den THG-Emissionen von *Kehl -ohne Industrie-*. Dies ist insbesondere auf den hohen Stromverbrauch zurückzuführen. Der Sektor der privaten Haushalte hat einen Anteil von 36% an der Endenergiebilanz und 33% an der THG-Bilanz. Dieser zeichnet sich insbesondere durch den hohen Heizölverbrauch aus. Der Sektor Kommunale Liegenschaften macht am Endenergieverbrauch 3% und in der THG-Bilanz 4% aus, hier zeichnet sich insbesondere mit dem Stromverbrauch ab. Der Sektor Verkehr hat in beiden Bilanzen einen Anteil von 18%.

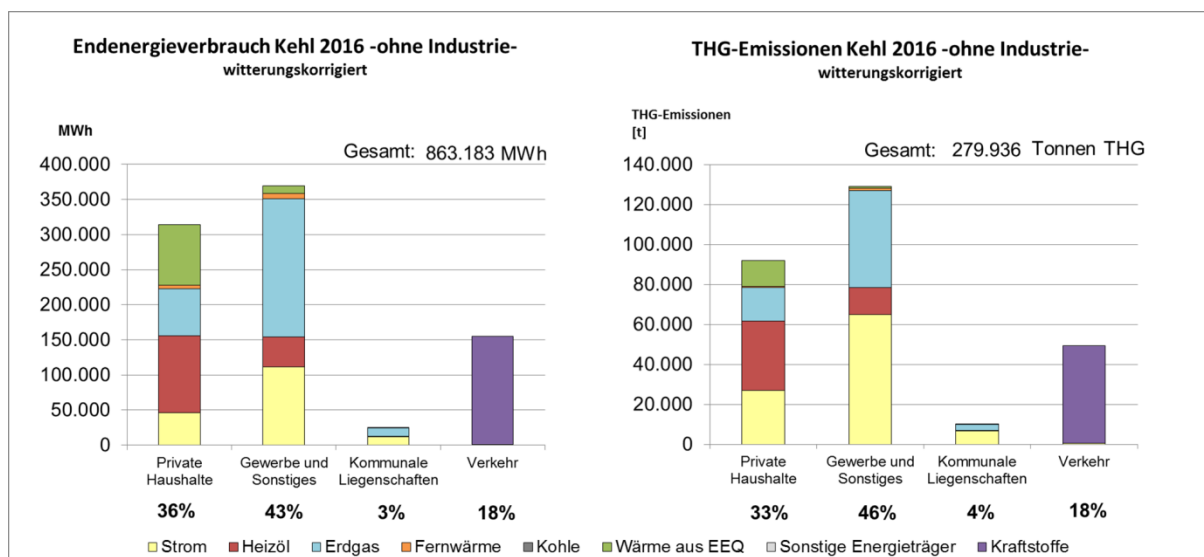


Abbildung 3 Endenergie- und THG-Emissionen Kehl in 2016 nach Sektoren ohne den Sektor Industrie

3.1.1. Sektor Private Haushalte

Im Bilanzjahr 2016 hat der Sektor private Haushalte einen Anteil von 33% an der THG-Bilanz Kehl -ohne Industrie- (siehe Abbildung 2). Der Anteil des Stroms in der THG-Bilanz der privaten Haushalte 29 % aus. Die restlichen Emissionen entstehen durch den Verbrauch aus der Bereitstellung der Wärmeenergie aus Heizöl 38 %, Erdgas 18 %, Fernwärme 1 %, Kohle 0 % und aus Erneuerbaren Energien (Brennholz, Solarwärme und Umweltwärme) 14 %.

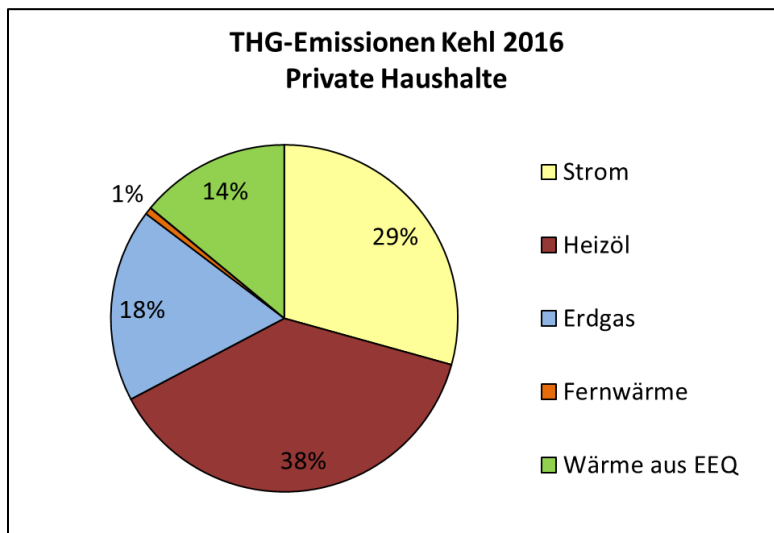


Abbildung 4 THG-Emissionen der privaten Haushalte anteilig nach Energieträgern 2016

Mit einem Stromverbrauch von 1.273 kWh pro Einwohner verbrauchen die Kehler Haushalte weniger als der Landesdurchschnitt mit 1.503 kWh pro Einwohner.

Der Endenergiebedarf pro Einwohner im Wärmebereich ist in Kehl mit 5.977 kWh höher als im Landesdurchschnitt mit 5.609 kWh. Gleiches gilt für den Endenergiebedarf Wärme pro Quadratmeter Wohnfläche von 130 kWh pro m² zum Landesdurchschnitt von 122 kWh pro m². Die Kehler Wohnfläche pro Einwohner in Quadratmeter mit 45,9 m²/pro Einwohner liegt im Landesdurchschnitt. Dies zeigt hohe Einsparpotentiale bei der energetischen Gebäudesanierung im Sektor der privaten Haushalte.

Von 2010 bis 2016 hat sich der Stromverbrauch der Haushalte um 2 % reduziert. Bei einem Bevölkerungswachstum von 2 % kann somit von Energiesparmaßnahmen ausgegangen werden.

Von 2010 bis 2016 hat sich der Wärmeenergieverbrauch der Haushalte um 12 % erhöht. Die Bevölkerung (2%) und die Wohnfläche (6%) haben zugenommen. Die Wohnfläche pro Einwohner ist um 4% gestiegen. Eventuelle Wärmeenergie-Energieeffizienzmaßnahmen haben sich mit dem höheren Flächenbedarf ausgeglichen.

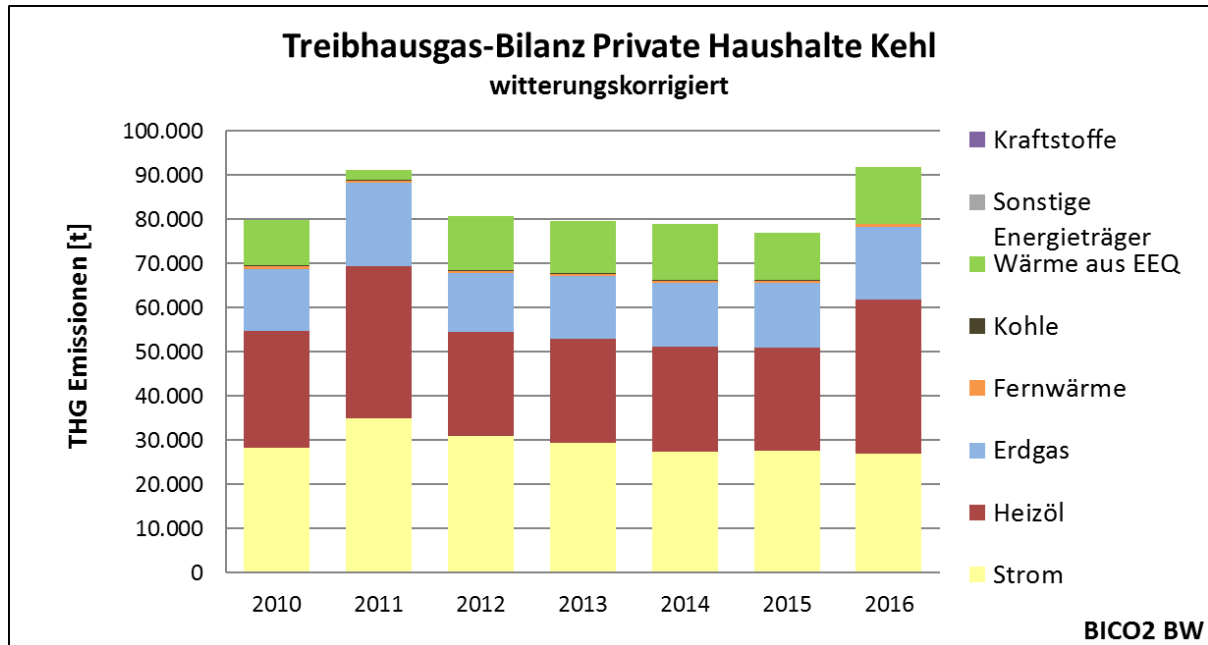


Abbildung 5 Treibhausgas-Bilanz private Haushalte in Kehl 2010-2016

Wie die Treibhausgas-Bilanz in Abbildung 4 zeigt, gab es einen starken Rückgang des Wärmeverbrauchs aus Erneuerbaren Energiequellen (EEQ) und Erdgas, sowie eine Steigerung des Heizölverbrauchs im Jahr 2016. Dies ist auf eine Änderung der Datenerhebung durch die LUBW² zurückzuführen. Die Fernwärme steigt mit dem kontinuierlichen Ausbau der Kehler Wärmenetze geringfügig an.

Da auf den Sektor Private Haushalte insgesamt fast ein Drittel der THG-Emissionen in Kehl zurückzuführen sind, ist dieser Sektor für den Klimaschutz von hoher Bedeutung. Insbesondere im Wärmesektor sind noch hohe Einsparpotentiale vorhanden. Dies zeigen zum einen der Vergleich zum Landesdurchschnitt und zum anderen die Steigerung des Heizölverbrauchs, welcher wiederum mit einem Anstieg der Wohnfläche pro Einwohner einhergeht. Klimaschutzmaßnahmen sollten daher auf eine höhere Energieeffizienz und einen Wechsel zu Erneuerbaren Energien abzielen. Um die Klimaschutzziele einzuhalten ist eine Wärmewende notwendig.

² Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

3.1.2. Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Im Bilanzjahr 2016 hat der Sektor GHD einen Anteil von 46 % an der THG-Bilanz und einen Endenergieverbrauch von 369.453 MWh. Der Anteil des Stroms macht am Endenergieverbrauch des GHD 30 % aus. Der restliche Endenergieverbrauch ist für die Bereitstellung der Wärmeenergie aus Heizöl 11 %, Erdgas 53 %, Fernwärme 2 %, Kohle 0 % und aus Erneuerbaren Energien (Brennholz, Solarwärme und Umweltwärme) 3 %. Auf die THG-Bilanz wirkt sich der Stromverbrauch (berechnet mit dem bundesweiten Strom-Mix³) dahingehend aus, dass 50% der THG-Emissionen der GHD aus dem Stromverbrauch kommen.

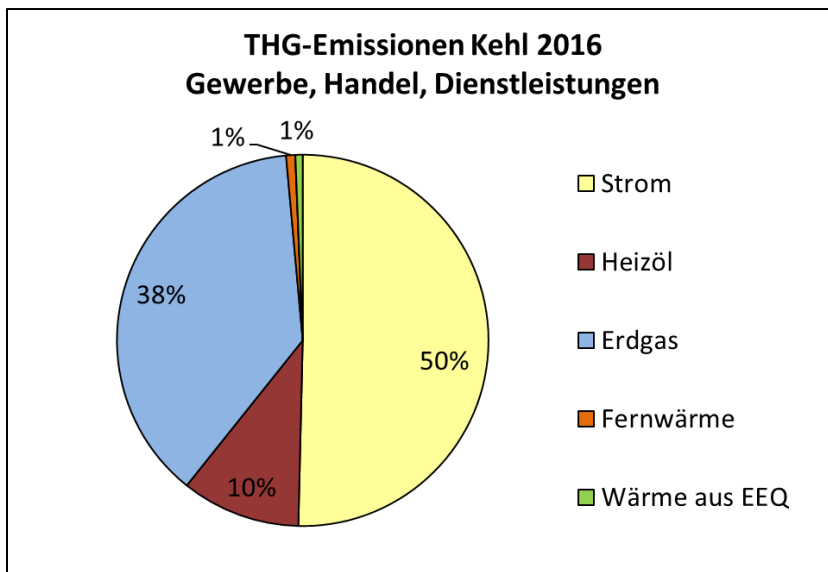


Abbildung 6 THG-Emissionen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, anteilig nach Energieträgern 2016

³ Emissionsfaktor des bundesweiten Strom-Mix für 2016 = 0,581 t/MWh, Quelle: ifeu 2016

Von 2010 bis 2016 wurde insgesamt ein Rückgang von 28% des Endenergieverbrauches berechnet. Der Stromverbrauch ist in dieser Zeit um 2% gestiegen. Im Jahr 2016 ist ein Rückgang des Energieverbrauches von Heizöl festzustellen. Da sich, wie in 3.1.1 erläutert eine Änderung der Datenerhebung durch die LUBW ergab, kann davon ausgegangen werden, dass im Bereich der privaten Haushalte mehr Heizöl und bei den GHD weniger Heizöl angerechnet wurde. Der Erdgasverbrauch ist um 26%, der Verbrauch von Energie aus Kohle um 93% und die Wärme aus Erneuerbaren Energien um 50% gesunken. Die Fernwärmenutzung hat sich in dieser Zeit verdreifacht, hat aber dennoch einen Anteil von ca. 1 % am Gesamtenergieverbrauch des Sektors GHD.

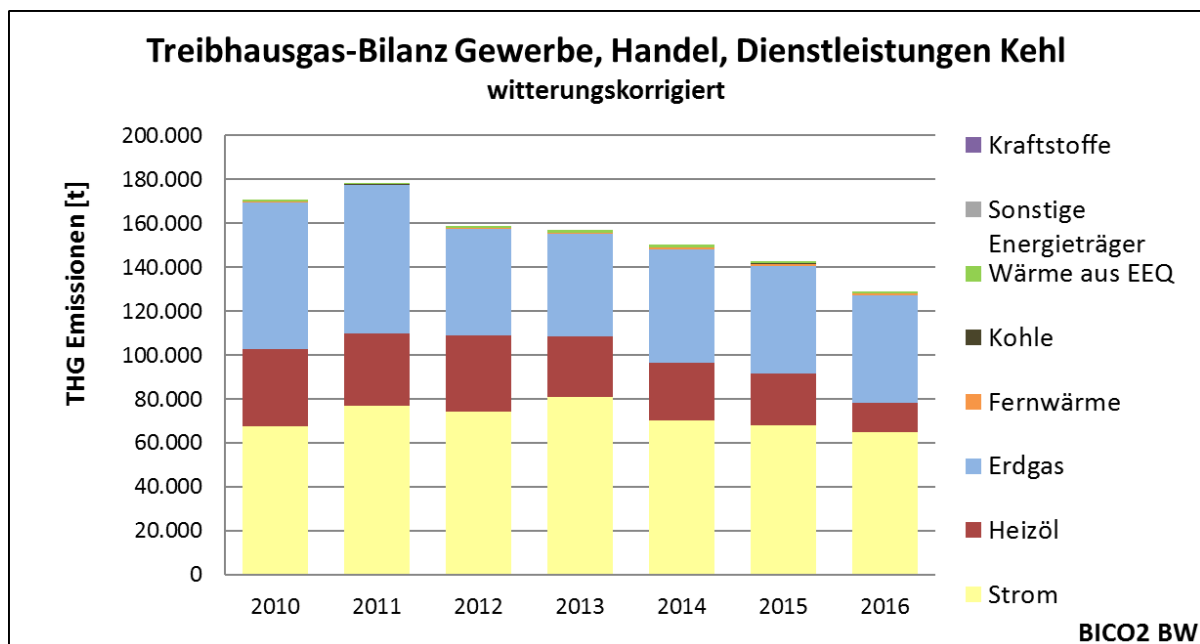


Abbildung 7 Treibhausgas-Bilanz Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in Kehl 2010-2016

Der hohe Erdgasverbrauch in 2010 kann eventuell mit einem vergleichsweise kalten Winter begründet werden. Da es sich bei den Endergebnissen um witterungskorrigierte Ergebnisse handelt, ist dieser Effekt jedoch auszuschließen. Eine andere Erklärung für die hohen Erdgaswerte in 2010 und 2011 wurden nicht gefunden.

In Hinblick auf die THG-Bilanz wirkt sich der Rückgang des Endenergieverbrauches positiv aus. Der Großteil der THG-Emissionen entstanden im Jahr 2016 durch den Stromverbrauch (50% der Emissionen). Insgesamt gibt es einen Rückgang der Strombedingten THG-Emissionen zwischen 2010 und 2016 von 4%.

Somit liegt auch im Bereich der GHD ein hohes Klimaschutzpotential in der Reduktion des Energieverbrauches und in der Steigerung der Erneuerbaren Energien, bestenfalls durch Eigenstromerzeugung.

3.1.3. Sektor Verkehr

Diese THG-Bilanz wird mit der Bilanzierungsmethode „Territorialbilanz“ betrachtet. Dies bedeutet, dass alle Verkehrsentwicklungen, also auch der Durchfahrtsverkehr, innerhalb der Kehler Gemarkung berücksichtigt werden. Die Daten hierfür stammen vom Statistischen Landesamt.

Die Jahresfahrleistung in Millionen Fahrzeug-Kilometer ist in Kehl stetig angestiegen. Zwischen den Jahren 1990 und 2016 gab es einen Anstieg von 34%. Dies bezieht sich auf die Fahrzeugtypen Motorisierte Zweiräder, Pkws, Leichte Nutzfahrzeuge (LNF) und LKW über 3,5 Tonnen, Busse werden der Gruppe LKW zugeordnet. Ein deutlicher Anstieg ist bei der Fahrleistung der PKW (>30%) festzustellen.

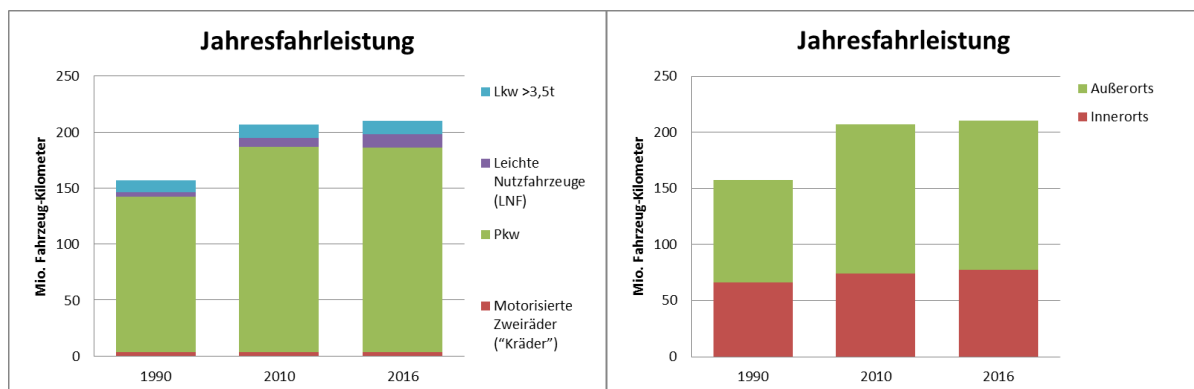


Abbildung 8 Jahresfahrleistung nach Fahrzeugtyp und Inner- bzw. Außerorts 1990, 2010 und 2016

Anteilig haben die Fahrten außerorts stark zugenommen (46%).

Der Endenergieverbrauch für den Bereich Verkehr liegt bei 154.981 MWh. Die THG-Emissionen bei 49.224 Tonnen. Mit 1,4 Tonnen pro Einwohner sind die verkehrsbedingten Treibhausgase unter dem Baden-Württembergischen Wert von 2,2 Tonnen. Hierbei ist zu beachten, dass durch Kehl keine Autobahn fährt, welche im landesweiten Durchschnitt einen Einfluss hat.

Bei der Anzahl der Pkw pro 1.000 Einwohner liegt Kehl mit 568 Pkw im Baden-Württembergischen Mittel.

3.2. Entwicklung der THG-Emissionen 2010 bis 2016

Im Vergleich der beiden Jahre 2010 und 2016 konnte ein kaum merklicher Rückgang der THG-Emissionen in *Gesamtstadt Kehl*, bzw. 11 % in *Kehl - ohne Industrie-* festgestellt werden.

Die meisten THG-Emissionen stammen aus der Nutzung von Strom. Dieser wird in der vorliegenden Bilanz, gemäß den Bilanzierungsprinzipien BSKO⁴, mit dem Emissionsfaktor des bundesweiten Strom-Mix und dessen Vorketten⁵ bilanziert.

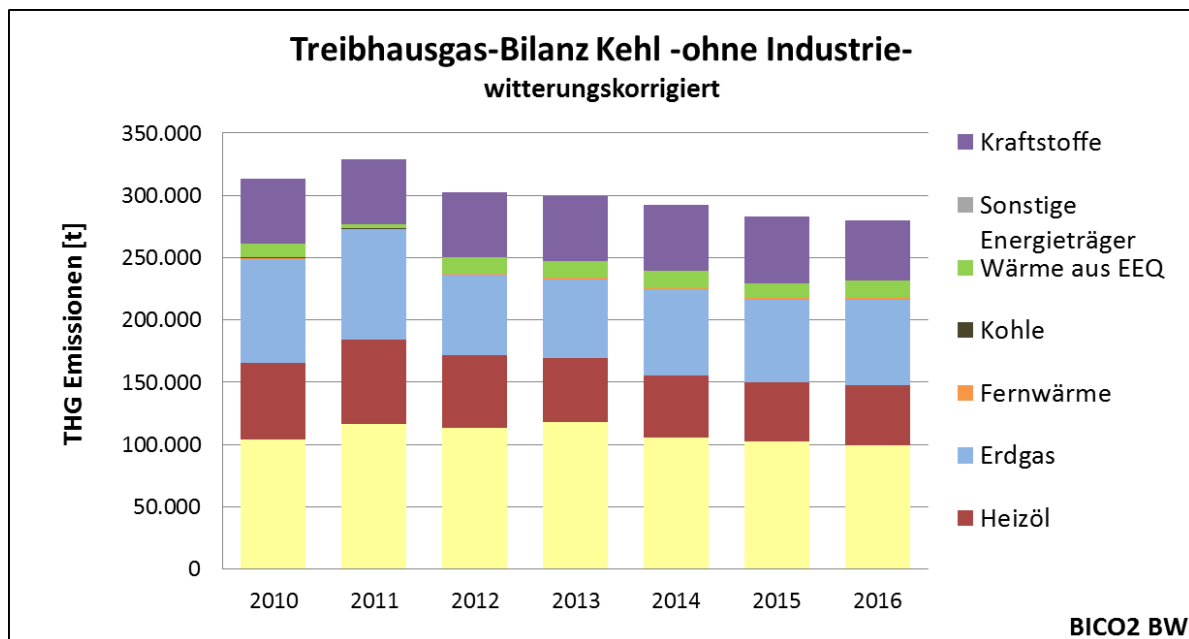


Abbildung 9 Treibhausgas-Bilanz Kehl -ohne Industrie- 2010-2016

Die THG-Bilanz *Kehl- ohne Industrie-* zeigt einen Rückgang der Emissionen zwischen den Jahren 2010 und 2016 um 11 %. Der Strombedarf ist um 4 % gesunken, Heizölbedarf um 21 %, Erdgasbedarf um 18 %, Kohle um 93 % und Kraftstoffe für den Verkehr um 6 %.

Gestiegen sind die Emissionen aus der Fernwärme um 39 % und der Nutzung von Erneuerbaren Energiequellen um 23 %. Der Endenergiebedarf hat sich ähnlich entwickelt. Dieser ist im Vergleich von 2010 bis 2016 für Kehl Gesamtstadt um 1 % gestiegen, *Kehl – ohne Industrie-* ist der Gesamtenergiebedarf um 12 % gesunken.

⁴ BSKO= Bilanzierungs-Systematik Kommunal, siehe Kapitel 2.

⁵ Emissionsfaktor des bundesweiten Strom-Mix für 2016 = 0,581 t/MWh, Quelle: ifeu 2016

3.3. Entwicklung der THG-Emissionen 1990 bis 2016

Im Vergleich zum Jahr 1990, welches als Basisjahr für die Kehler Klimaschutzziele dient, sind die Gesamtemissionen im Jahr 2016 mit Industrie um 4 % gesunken. Ohne den Sektor Industrie ist eine Steigerung der Emissionen um 3 % festzustellen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass es in dieser Zeit auch einen Einwohnerzuwachs von 16% und eine Steigerung der Sozialversicherungs-Pflichtigen von über 30 % gab. Somit ist in diesem Zeitraum auch von einer Steigerung der Wirtschaftsleistung auszugehen.

Bei Betrachtung der Gesamtstadt, mit Einbezug der Industrie haben sich die THG-Emissionen pro Sozialversicherungs (SV) -Pflichtigen von 109 Tonnen in 1990 auf 80 Tonnen in 2016 reduziert. Dies ergibt eine Senkung der Emissionen um 25 %.

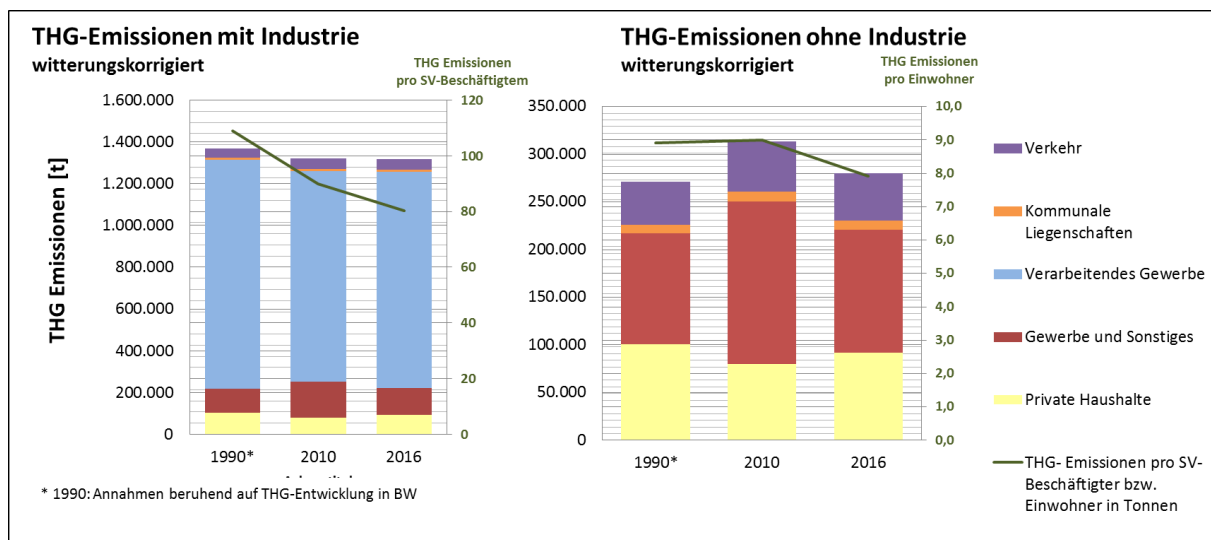


Abbildung 10 THG-Emissionen Kehl mit und ohne Industrie 1990-2016

Bei Betrachtung der THG-Entwicklung für *Kehl -ohne Industrie-* wird auf die Einheit THG-Emissionen pro SV-Pflichtigen verzichtet, da ein Großteil der SV-Pflichtigen in diesem Sektor arbeitet. Ohne den Industriesektor ist die Angabe in Tonnen pro Einwohner eine Vergleichsgröße. Die THG-Emissionen pro EW sind ohne die Industrie von 8,9 Tonnen pro Einwohner im Jahr 1990 auf 7,9 Tonnen im Jahr 2016, also um 11 % gesunken. Daher kann davon ausgegangen werden, dass auch wenn die Emissionen absolut gestiegen sind, Energiespar-Maßnahmen umgesetzt wurden und eine höhere Energieeffizienz erreicht wurde.

Nichts desto trotz sollten zukünftige Klimaschutzmaßnahmen diese Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung aufgreifen und die absoluten THG-Emissionen reduziert werden.

4. Erneuerbare Energien in Kehl

4.1. Lokale Stromerzeugung

Der Anteil der Erneuerbaren Energien in der Stromproduktion in Kehl – ohne Industrie – beträgt im Jahr 2016 19 %. Dieser wird größtenteils durch Photovoltaik (PV)-Anlagen (11 % des Stromverbrauches) produziert. Die weitere Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien basiert auf Biomasse (6 % des Stromverbrauches) und Wasserkraft (2 % des Stromverbrauches).

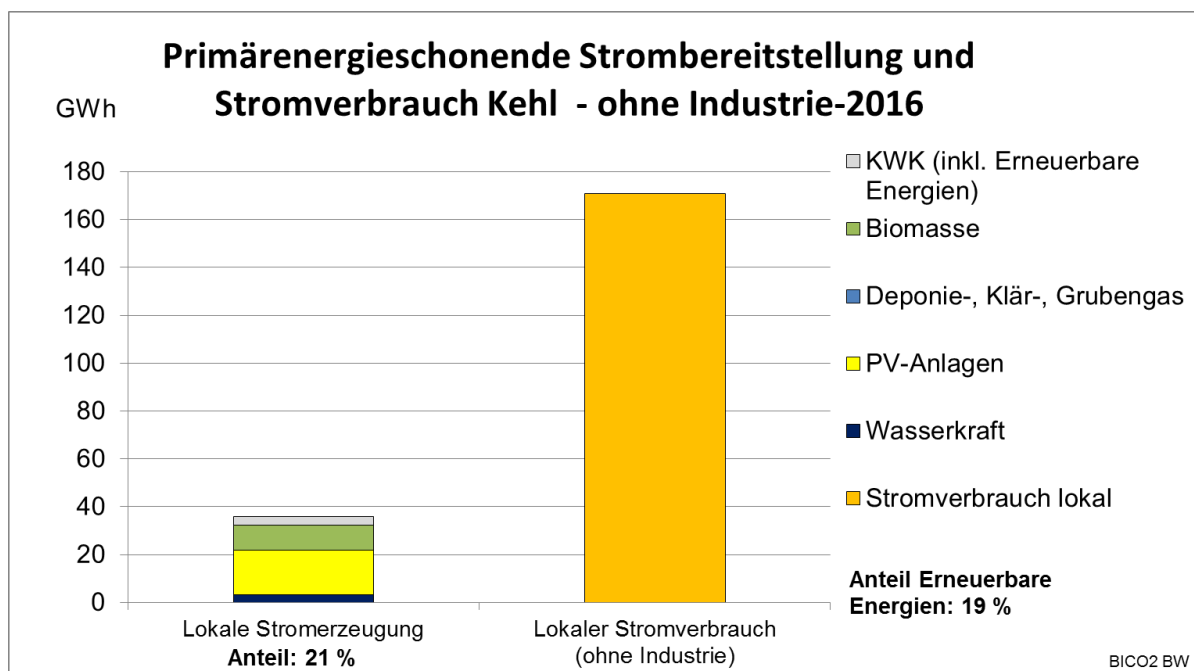


Abbildung 11 Stromerzeugung und Stromverbrauch Kehl – ohne Industrie- 2016

Im Klimaschutzkonzept (2013) wurde ein starkes Potential der lokalen Stromerzeugung aus Solarstrom analysiert. Hier wurde ein Solardachpotential von 148 GWh errechnet. Würde Kehl alle geeigneten Dachflächen von 2011 mit Solarenergie bedecken, könnte es zum Stand von 2016 rund 75 % des Strombedarfes decken. Mit dem Kehler klimapolitischen Leitbild wurde das Ziel „Verdopplung der installierten PV-Leistung, also 38,7 MWp bis zum Jahr 2030 beschlossen. Bis 2016 wurden bereits 24,2 MWp installiert. Ausgehend von einem Stromverbrauch ohne Industrie von 170.718 MWh pro Jahr (2016) und der Produktion von 31.000 MWh PV-Strom, ergibt sich ein Anteil von potentiellen 18 %.

Im Jahr 2016 produzierte Kehl 18.766 MWh Strom bei einer installierten Photovoltaik-Leistung von 24 MWp. Bezieht man den Gesamtendenergieverbrauch, also mit Industrie, in die Berechnung ein, ergibt sich für das Jahr 2016 ein PV-Strom-Anteil von 1,15 %.

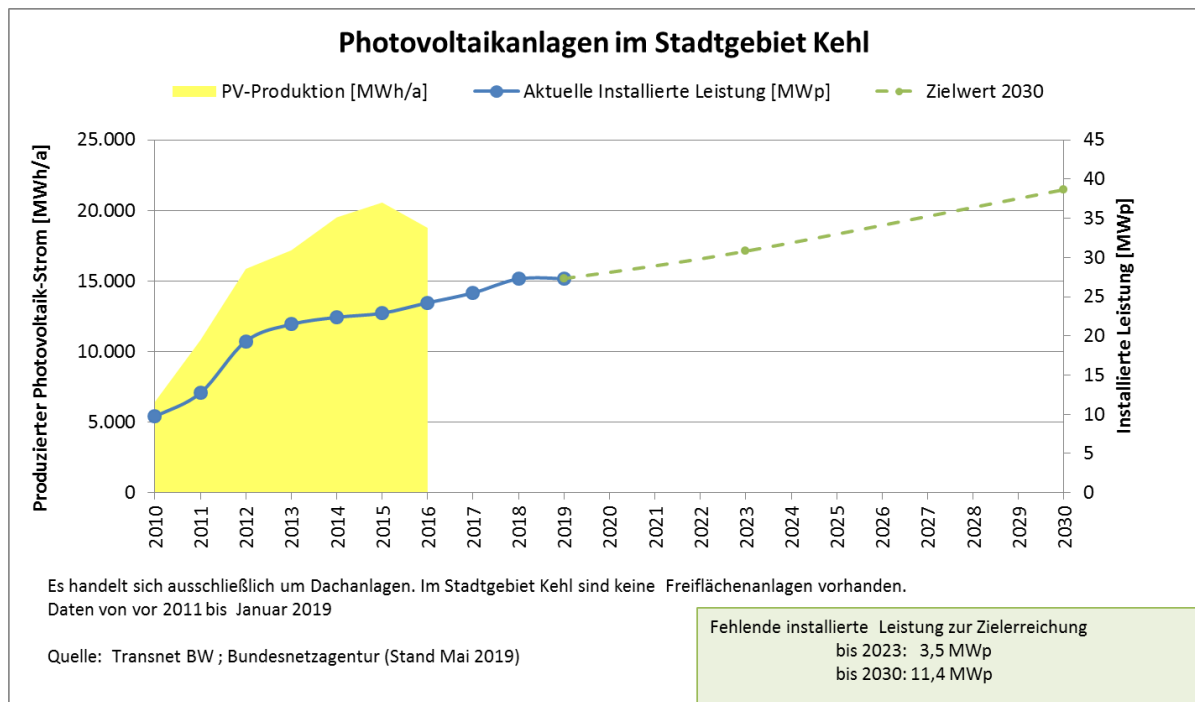


Abbildung 12 Entwicklung der Photovoltaikanlagen in Kehl

Der starke Zubau an Photovoltaikanlagen im Jahr 2011 ist durch den bundesweiten Trend und die Förderung durch die EEG-Einspeisevergütung zu begründen. Mit dem „Gesetz zur Änderung des Rechtsrahmens für Strom aus solarer Strahlungsenergie und weiteren Änderungen im Recht der erneuerbaren Energien“ (sog. PV-Novelle) wurde das Erneuerbare Energien Gesetz 2012 und damit die Einspeisevergütung drastisch reduziert, was auch den Zubau der PV-Leistung in Kehl beeinflusste. Seit dem Jahr 2017 ist ein weiterer Zubau der PV-Anlagen ersichtlich. Bei den Anlagen handelt es sich bisher nur um Dachanlagen, Freiflächenanlagen sind keine bekannt.

4.2. Lokale Wärmeenergieerzeugung

Der Anteil der Erneuerbaren Energien in der Wärmeenergieproduktion für Kehl –ohne Industrie- beträgt im Jahr 2016 24 % des Wärmebedarfes. Dieser wird größtenteils durch Umweltwärme (10 % des Wärmebedarfes) produziert. Die weitere Wärmeenergieerzeugung aus erneuerbaren Energien basiert auf Biomasse (4% des Wärmebedarfes), Solarthermie (2 % des Wärmebedarfes) und sonstigen Erneuerbaren Energien (9 % des Wärmebedarfes).

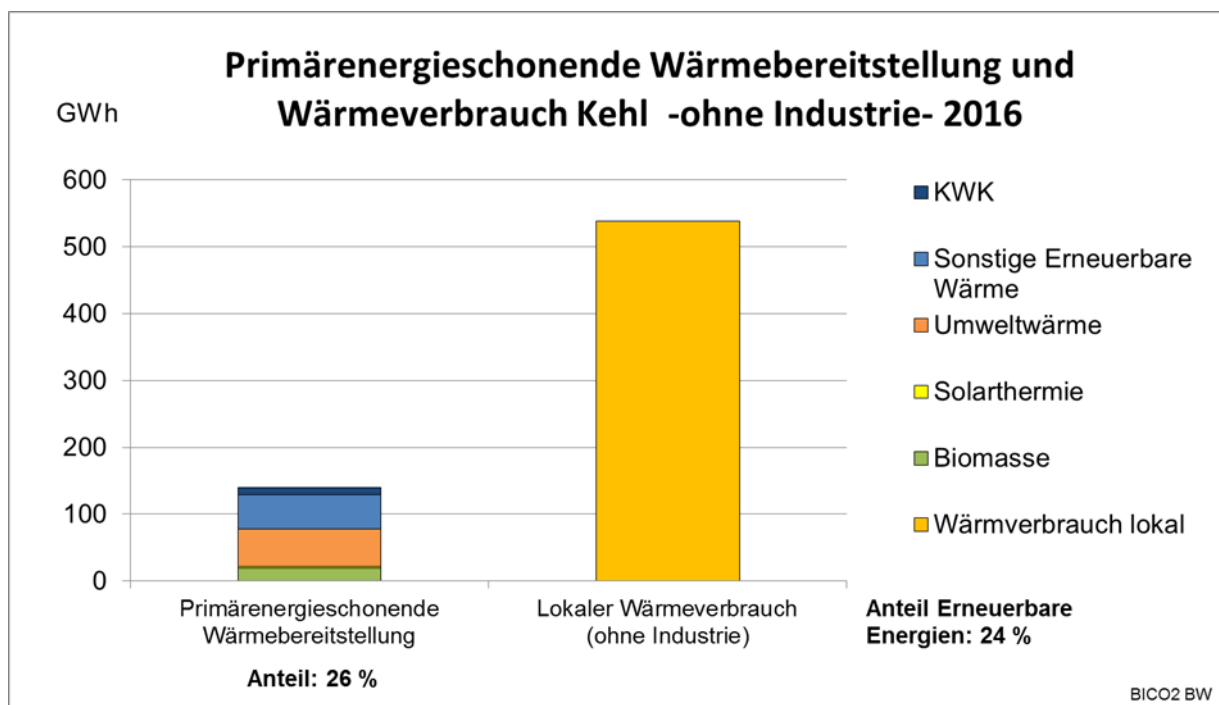


Abbildung 13 Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch in Kehl

Wie in Kapitel 3.2 erläutert ist in den Jahren 2010 bis 2016 der Wärmeenergieverbrauch gesunken. Die Treibhausgas-Bilanz zeigt, dass der Wärmeenergieverbrauch um 16 % in *Kehl –ohne Industrie-* gesunken ist.

5. Erreichung der Klimaschutzziele des Klimapolitischen Leitbildes

Die Stadt Kehl hat sich, durch ihre freiwillige Mitgliedschaft verpflichtet, die Klimaschutzziele des Klima-Bündnisses vor Ort umzusetzen. Die THG-Emissionen sollen bis 2020 um 25 % und bis 2030 um 50 % reduziert werden, Basisjahr ist 1990.

Die Bundesregierung hat sich das Ziel von 55 % THG-Einsparung bis 2030 gesetzt. Für das Klimaschutzkonzept (2013) der Stadt Kehl ist jedoch die Zielsetzung des Klima-Bündnisses maßgebend.

Im Jahr 1990 betrug die THG-Emissionen in Kehl 270.998 Tonnen ohne die Industrie, das entspricht 9 Tonnen pro Einwohner. Um in Kehl die Klimaschutzziele des Klima-Bündnisses einzuhalten, müssen die THG-Emissionen bis zum Jahr 2030 insgesamt auf 135.499 Tonnen sinken. Dies bedeutet, dass um dieses Ziel zu erreichen, jährlich, von 1990 an, 4.517 Tonnen THG-Emissionen eingespart hätten werden müssen.

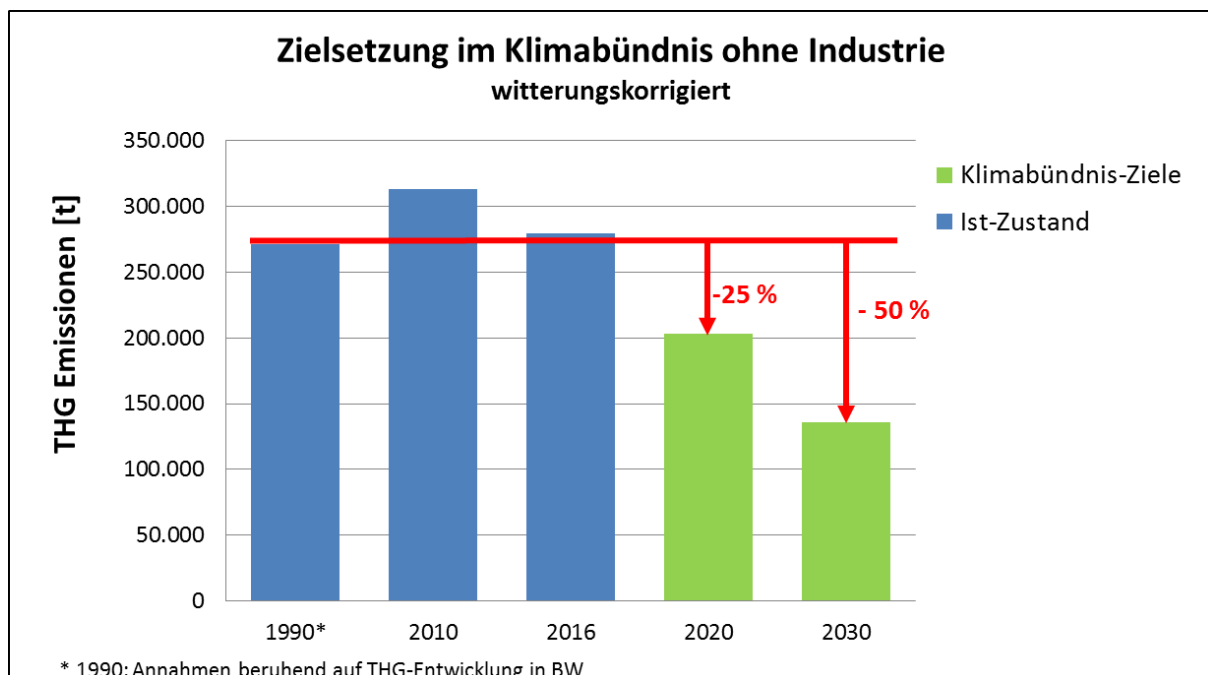


Abbildung 14 Stand der Erreichung der Klimaschutzziele Kehl

Im Jahr 2016 lagen die Emissionen bei 279.936 Tonnen pro Jahr, eine Einsparung ist bis dato noch nicht erreicht worden. Um das Ziel die Halbierung der Emissionen bis 2030 zu erreichen, müssen nun pro Jahr 10.317 Tonnen THG-Emissionen eingespart werden. Ein Vergleich zu dieser Zahl: im Sektor Verkehr wurden im Jahr 2016 fast 50.000 Tonnen THG emittiert.

6. Datenquellen

Die vorliegende Bilanz wurde mit Hilfe des Landesweiten CO₂-Bilanzierungstool für Kommunen in Baden-Württemberg (BICO2BW) in der Version 2.7 bzw. 2.8 erstellt. Unterschiede in der Bilanzierung durch zwei unterschiedliche Versionen sind minimal und können vernachlässigt werden.

Folgende Daten wurden vom **Statistischen Landesamt Baden-Württemberg** bereitgestellt: Einwohner, Wohnfläche (m²), Anzahl der Haushalte, Gebäudebestand nach Heizungsart, Wohnfläche nach Baujahr und Zahl der Wohnungen, Verursacherbezogene CO₂-Emissionen, Jahresfahrleistung Straßenverkehr im Gemeindegebiet.

Folgende Daten wurden von der **Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg** bereitgestellt: Energieverbrauch kleine und mittlere Feuerungsanlagen, Endenergieverbrauch von Anlagen nach der 11.BImSchV, Lokale Stromerzeugung Erneuerbare Energien

Von der **Bundesagentur für Arbeit** wurden die Daten der Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte bereitgestellt.

Von der **Bundesnetzagentur** wurden die Daten die Einspeisedaten Strom aus erneuerbaren Energien bereitgestellt.

Von dem **Deutschen Wetterdienst** wurden die Daten der Gradtagszahlen (GT_{20,15}) bereitgestellt.

Vom **Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle** wurden die Daten für die lokale Wärmeerzeugung aus Erneuerbare Energien bereitgestellt.

Die Daten für Strom und Erdgas wurden von den **Netzbetreibern** (Erdgas: bnNetze GmbH, Strom: Netze Mittelbaden GmbH & Co.KG und Syna GmbH) bereitgestellt. Die Daten für Fernwärme stammen aus der städtischen Wärmegesellschaft Kehl.

Die Daten der städtischen Liegenschaften entstammen den jährlichen **Energieberichten**.

7. Literaturverzeichnis

Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung (2016), BSKO, Bilanzierungs. Systematik Kommunal

Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung (2016), Energie- und CO₂-Bilanzierungstool Baden-Württemberg BICO₂BW

Difu - Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (2018) 3. Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen 2018,

8. Anhang

8.1. Energie- und Treibhausgas-Bilanz Gesamtstadt Kehl

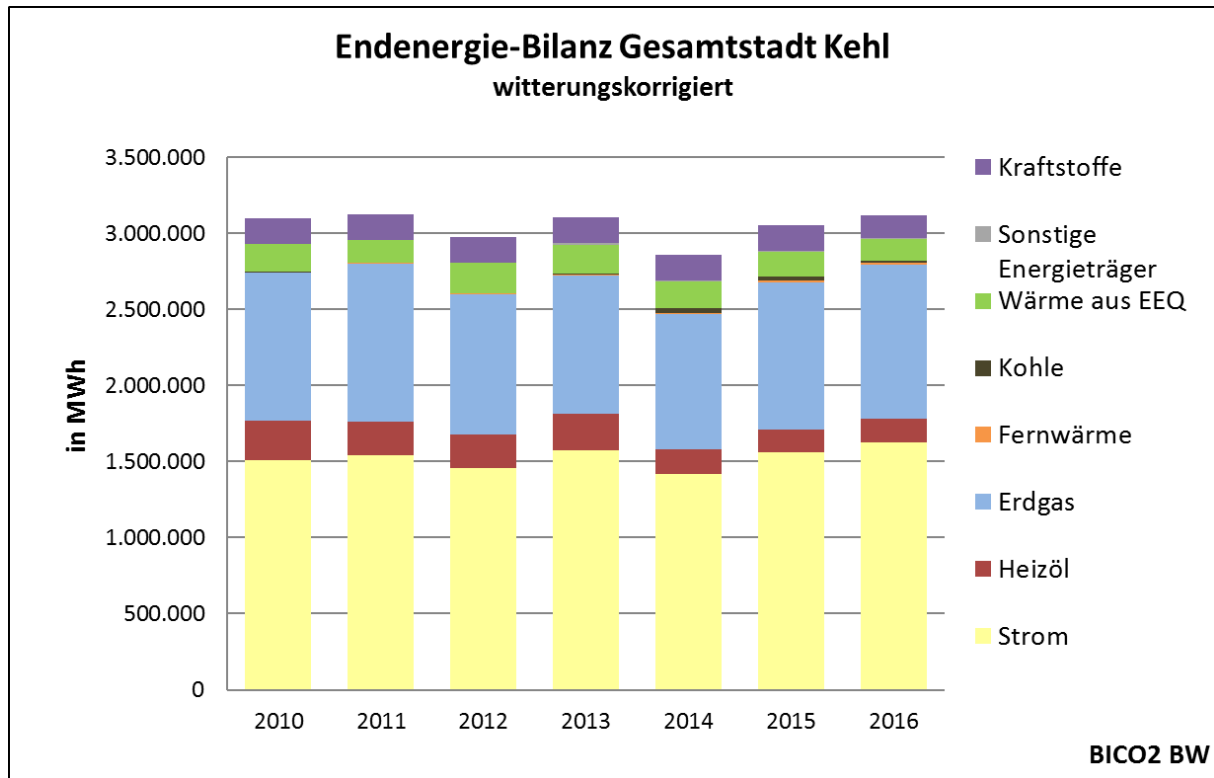


Abbildung 15 Energiebilanz Gesamtstadt Kehl 2010-2016

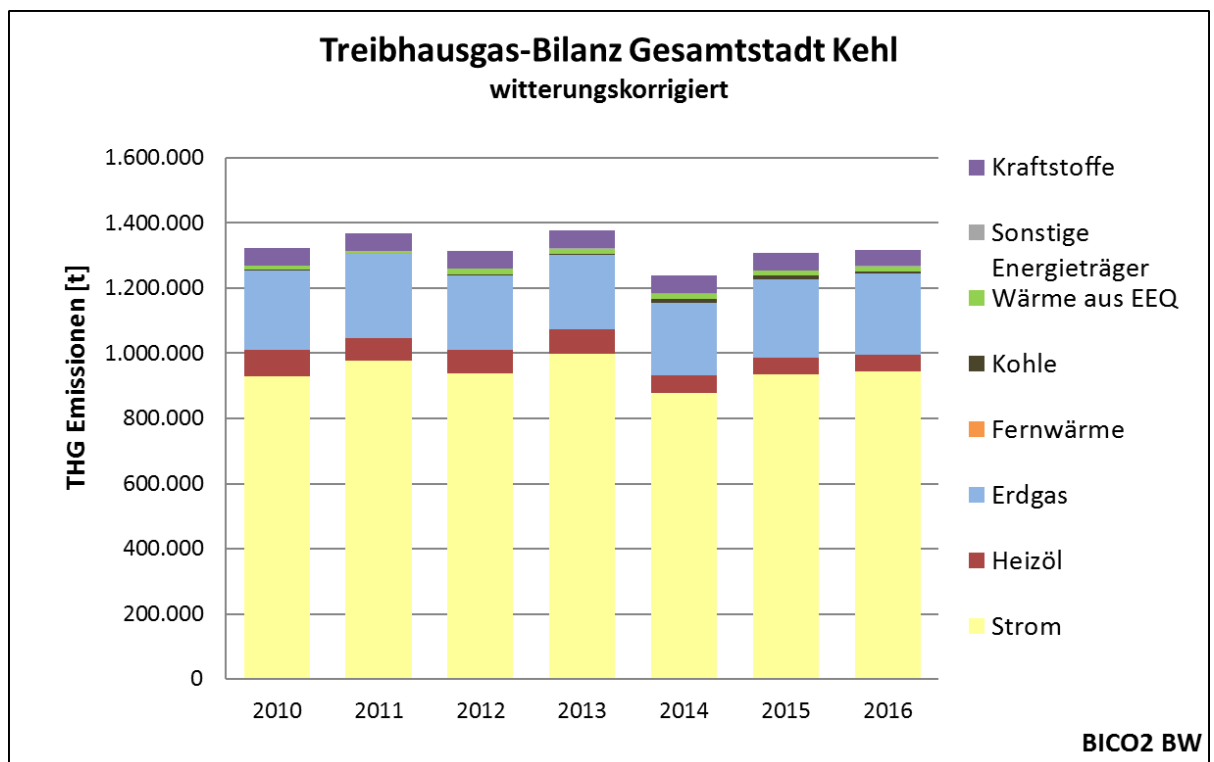


Abbildung 16 Treibhausgas (THG)-Bilanz Gesamtstadt Kehl 2010-2016

8.2. Energie- und Treibhausgas-Bilanz Kehl -ohne Industrie-

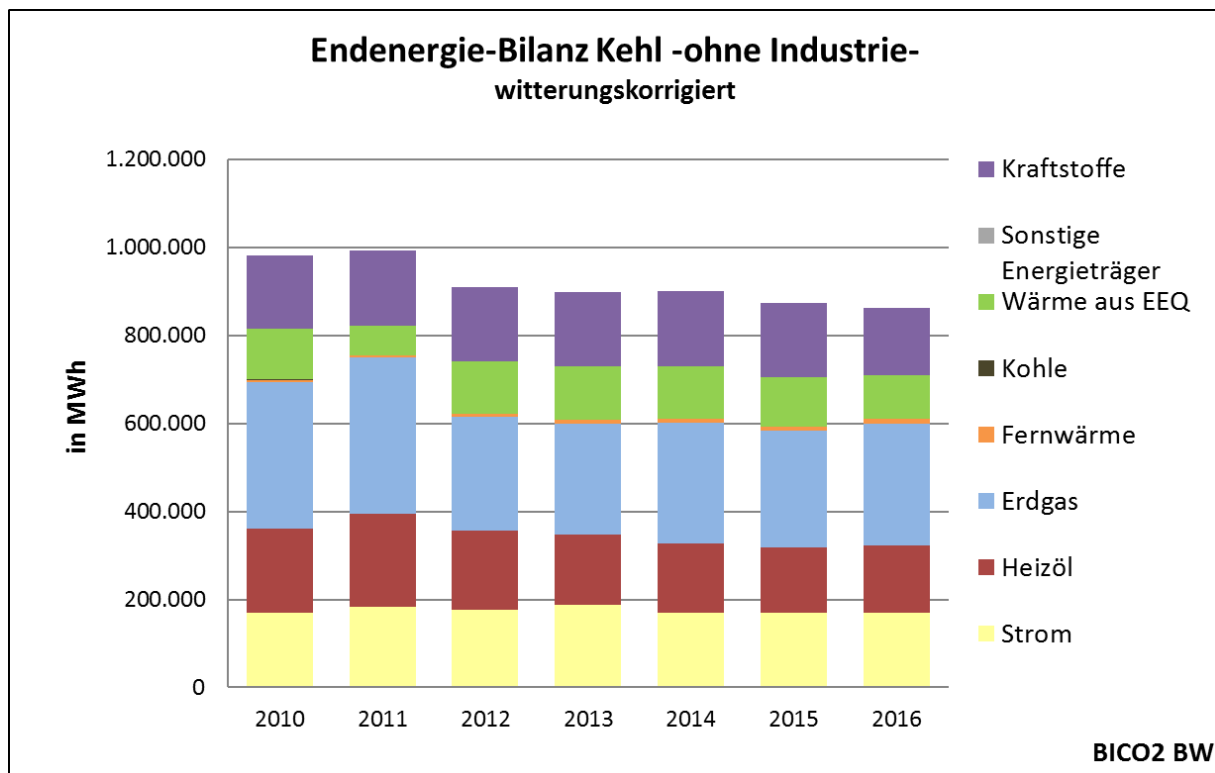


Abbildung 17 Energiebilanz Kehl -ohne Industrie- 2010-2016

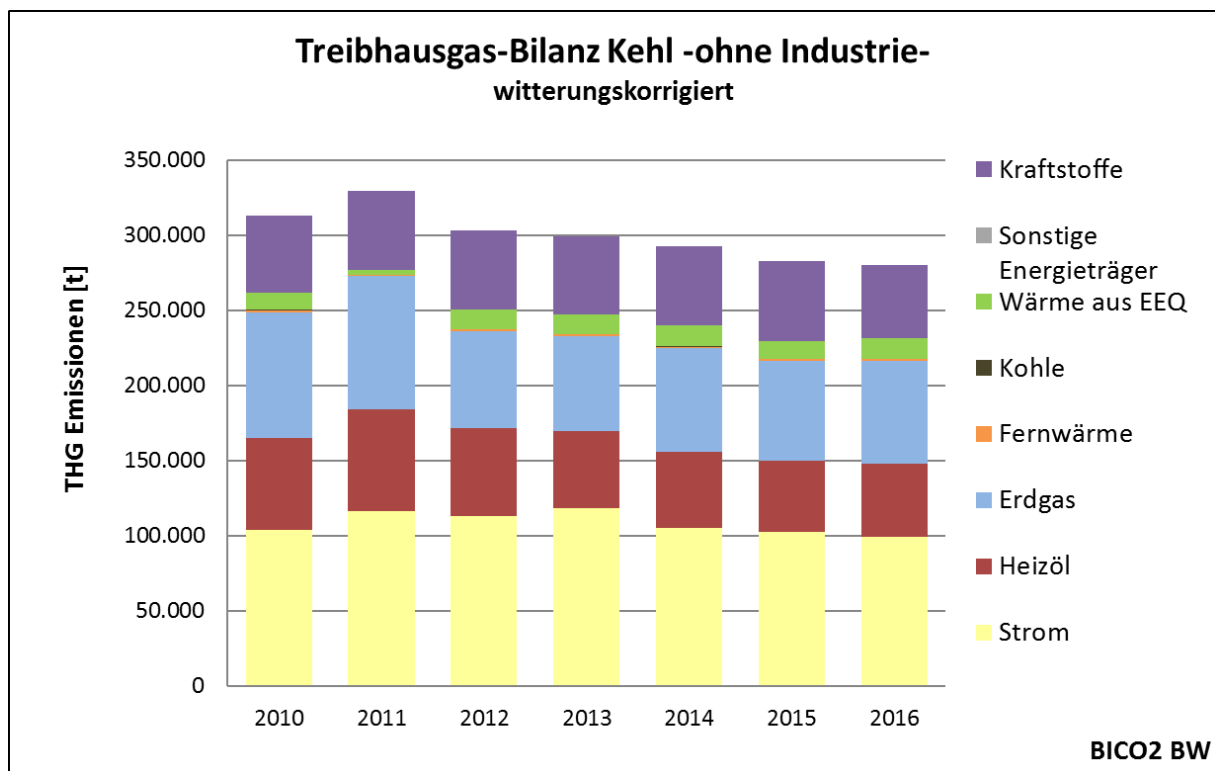


Abbildung 18 Treibhausgas (THG)-Bilanz Kehl -ohne Industrie- 2010-2016

8.3. Energie- und Treibhausgas-Bilanz Private Haushalte

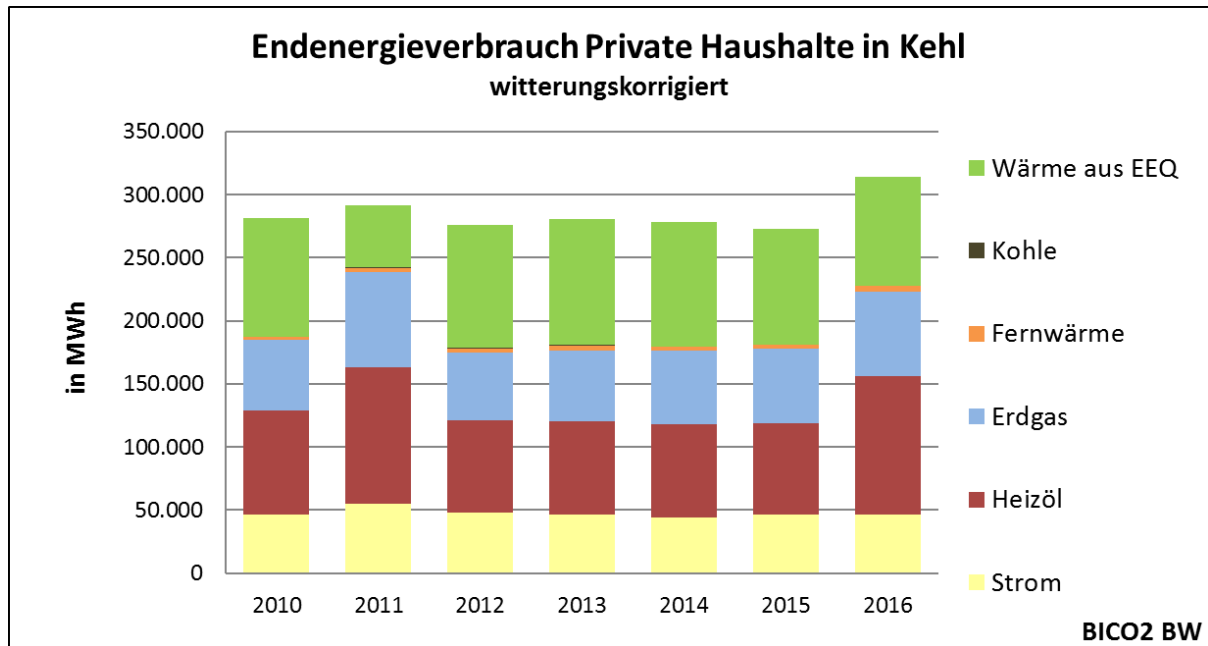


Abbildung 19 Energiebilanz Kehl Private Haushalte 2010-2016

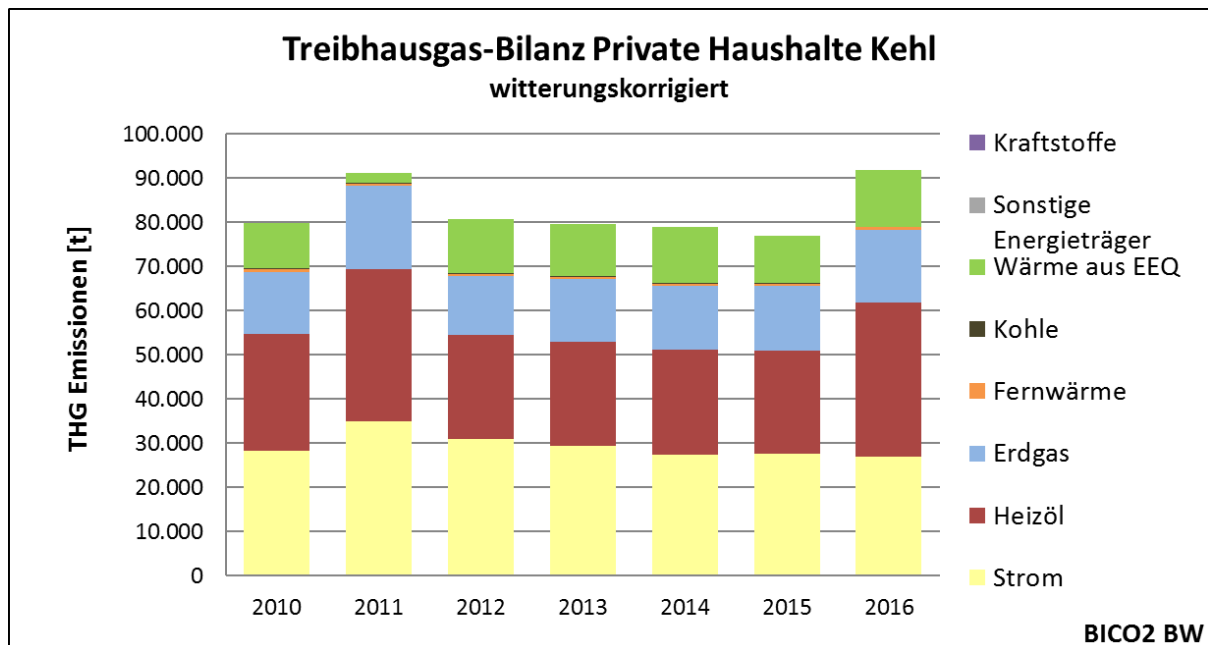


Abbildung 20 Treibhausgas-Bilanz Private Haushalte 2010-2016

8.4. Energie- und Treibhausgas-Bilanz Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

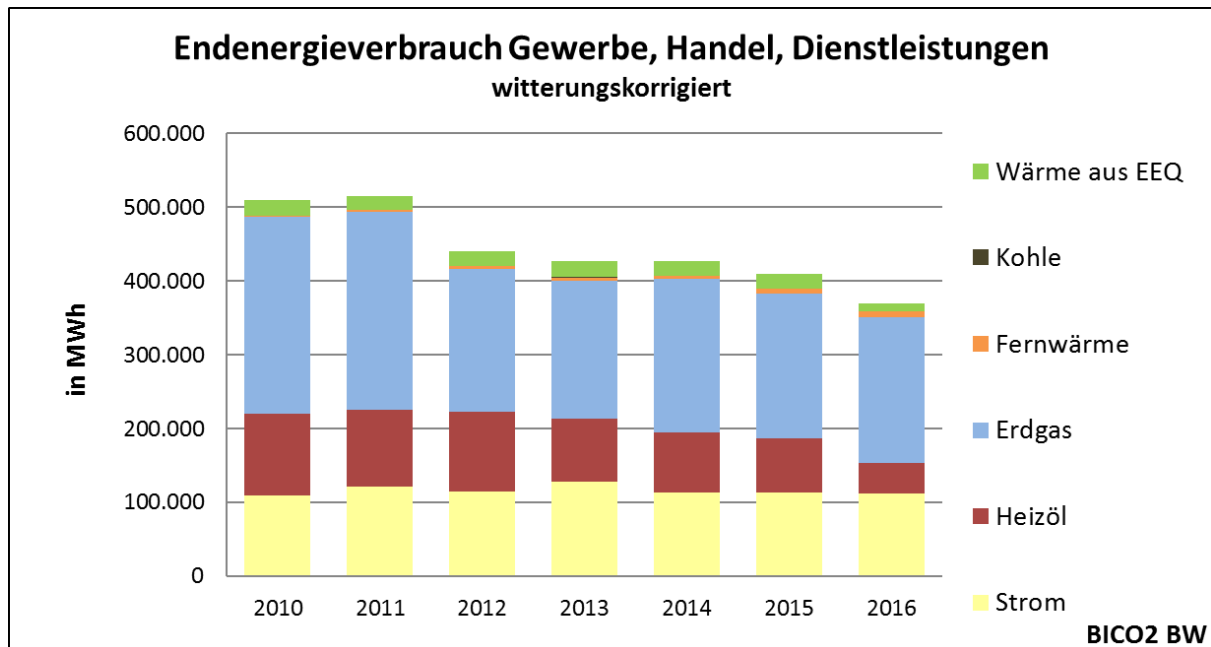


Abbildung 21 Endenergie-Bilanz Gewerbe, Handel, Dienstleistungen 2010-2016

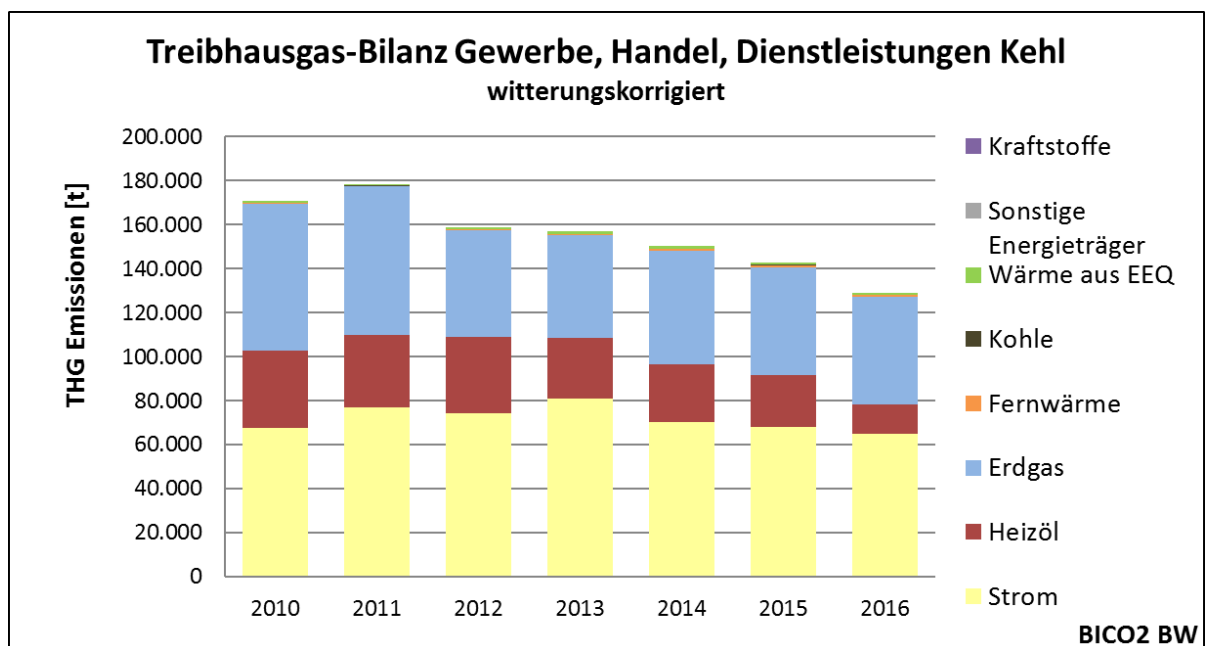


Abbildung 22 Treibhausgas-Bilanz Gewerbe, Handel, Dienstleistungen 2010-2016

8.5. Energie- und Treibhausgas-Bilanz Verkehr

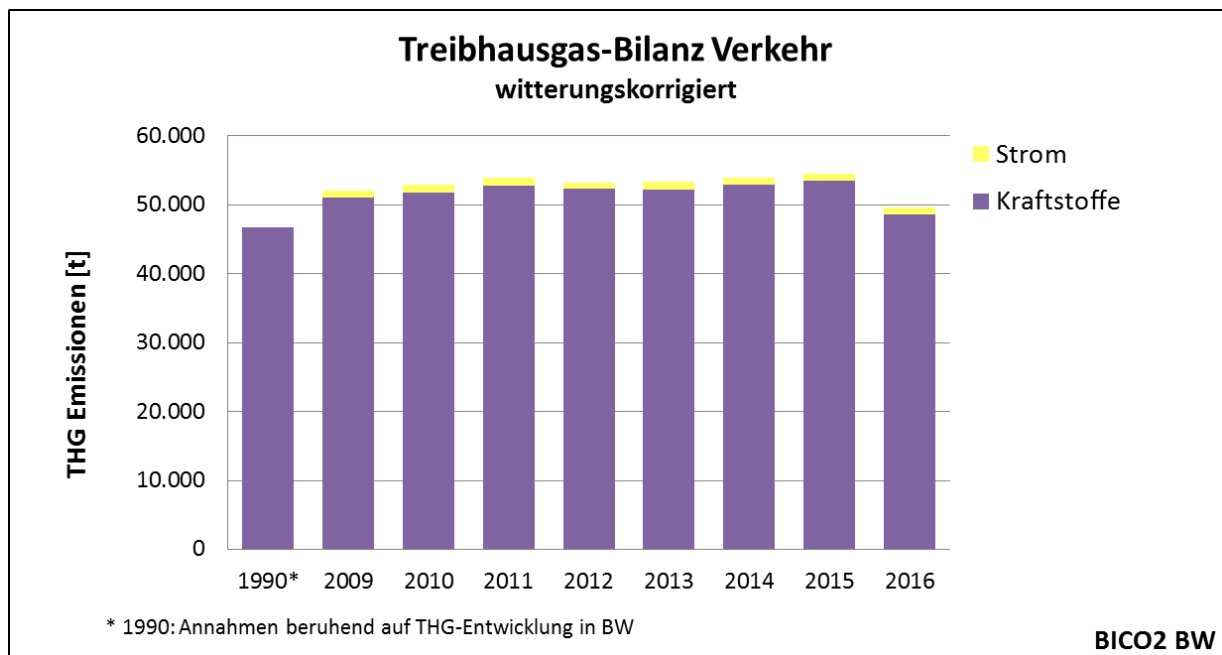


Abbildung 23 Treibhausgas-Bilanz Verkehr 1990-2016

8.6. Entwicklung der THG-Emissionen 2010 bis 2016

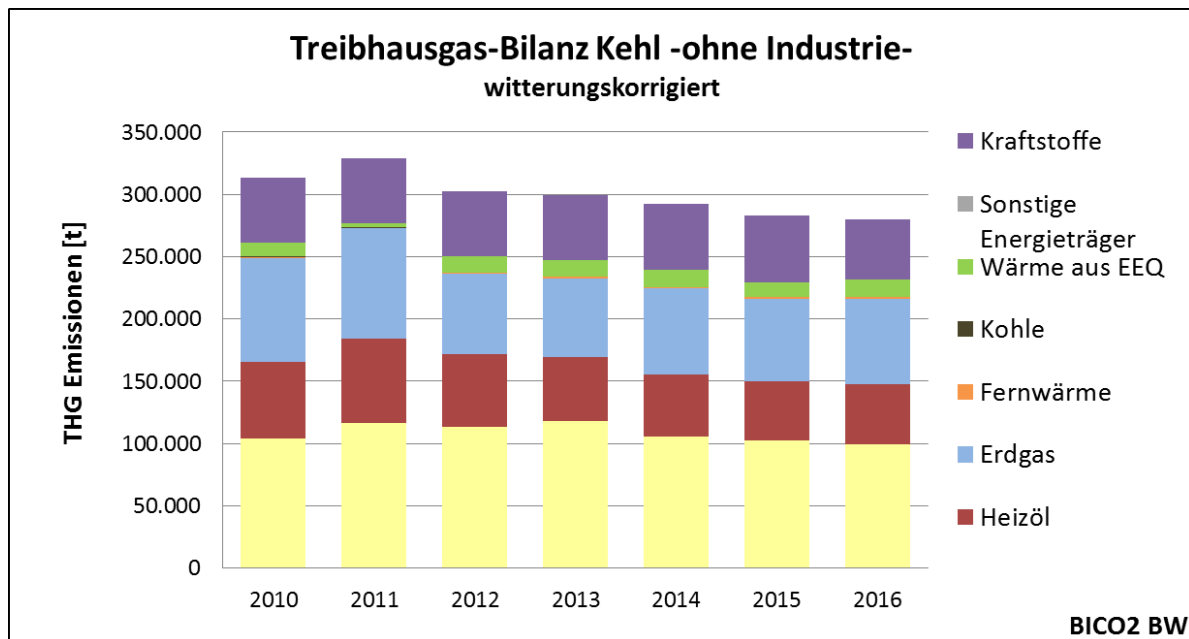


Abbildung 24 Treibhausgas-Bilanz Kehl - ohne Industrie- 2010-2016

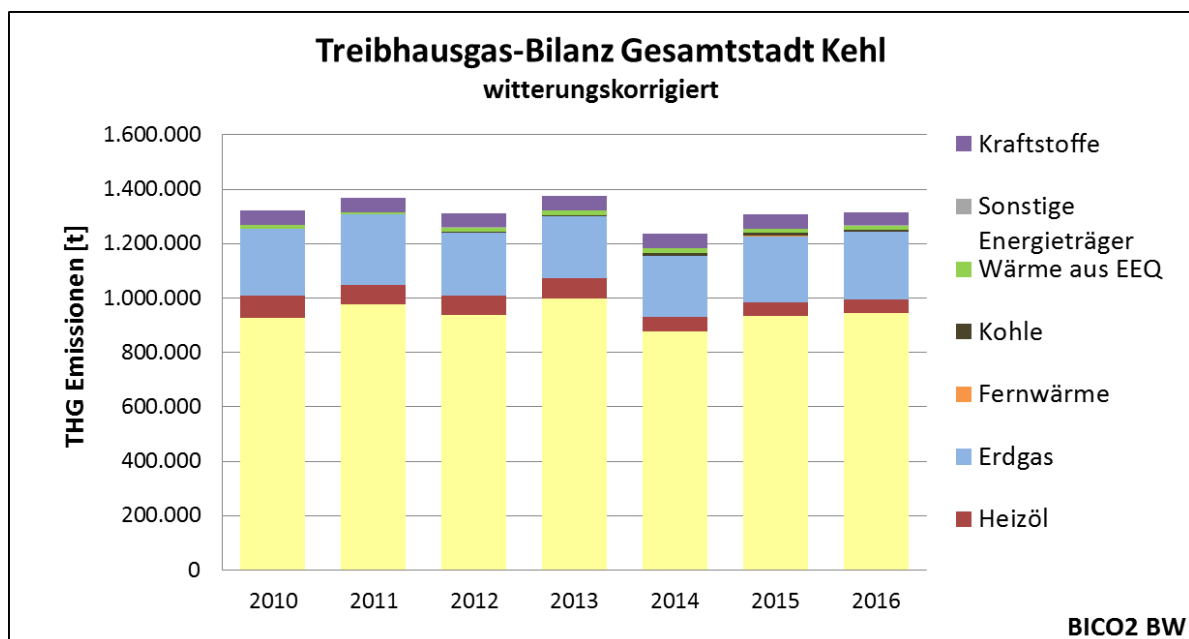


Abbildung 25 THG-Emissionen Kehl mit Industrie 2010-2016

8.7. Lokale Stromerzeugung

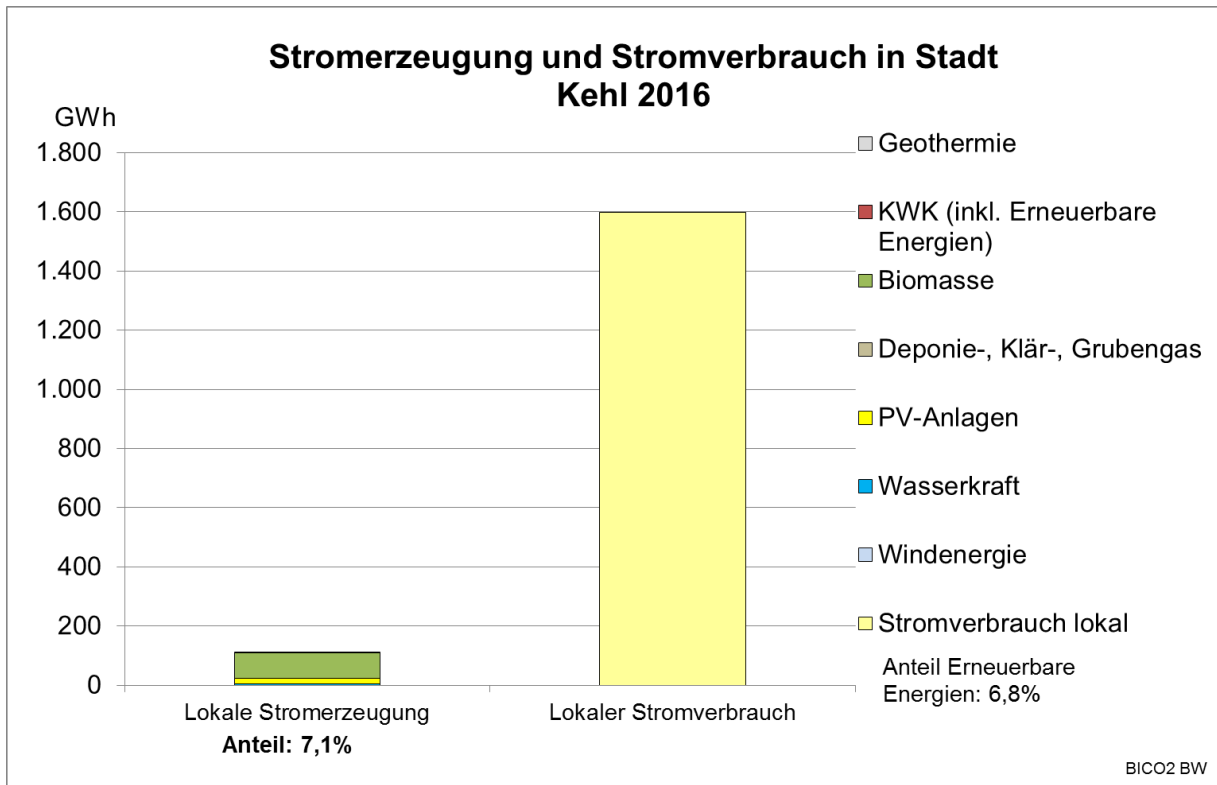


Abbildung 26 Stromerzeugung und Stromverbrauch Gesamtstadt Kehl 2016

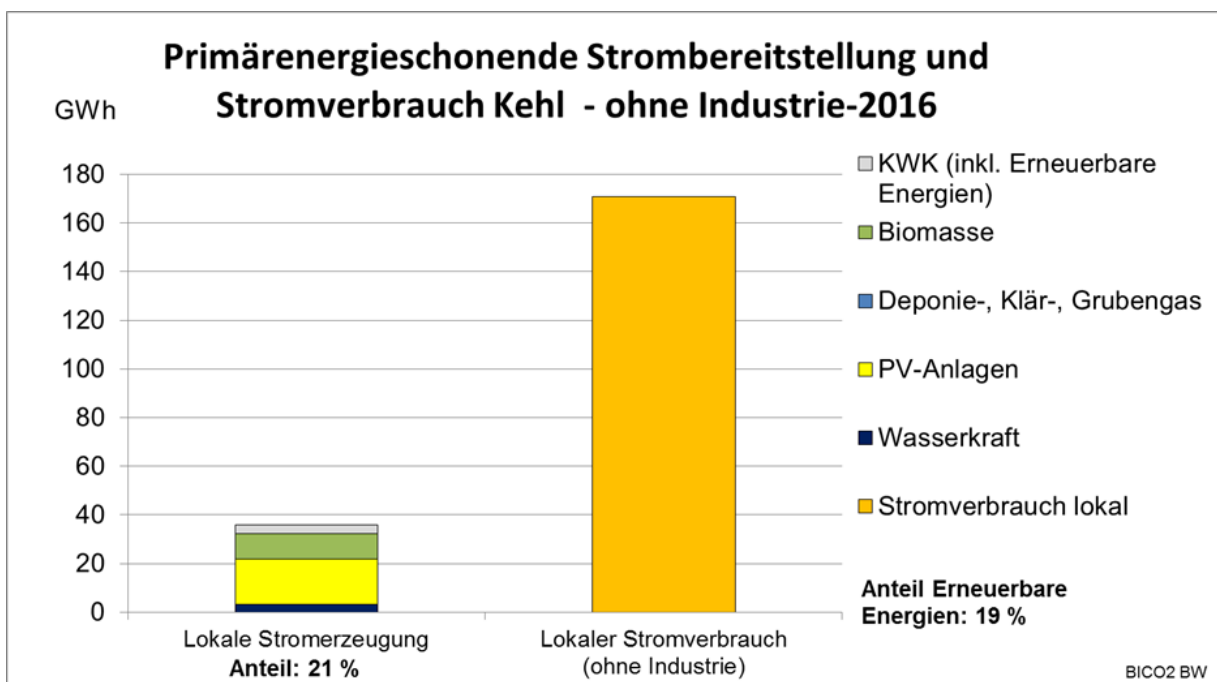


Abbildung 27 Stromerzeugung und Stromverbrauch Kehl –ohne Industrie- 2016

8.8. Lokale Wärmeenergieerzeugung

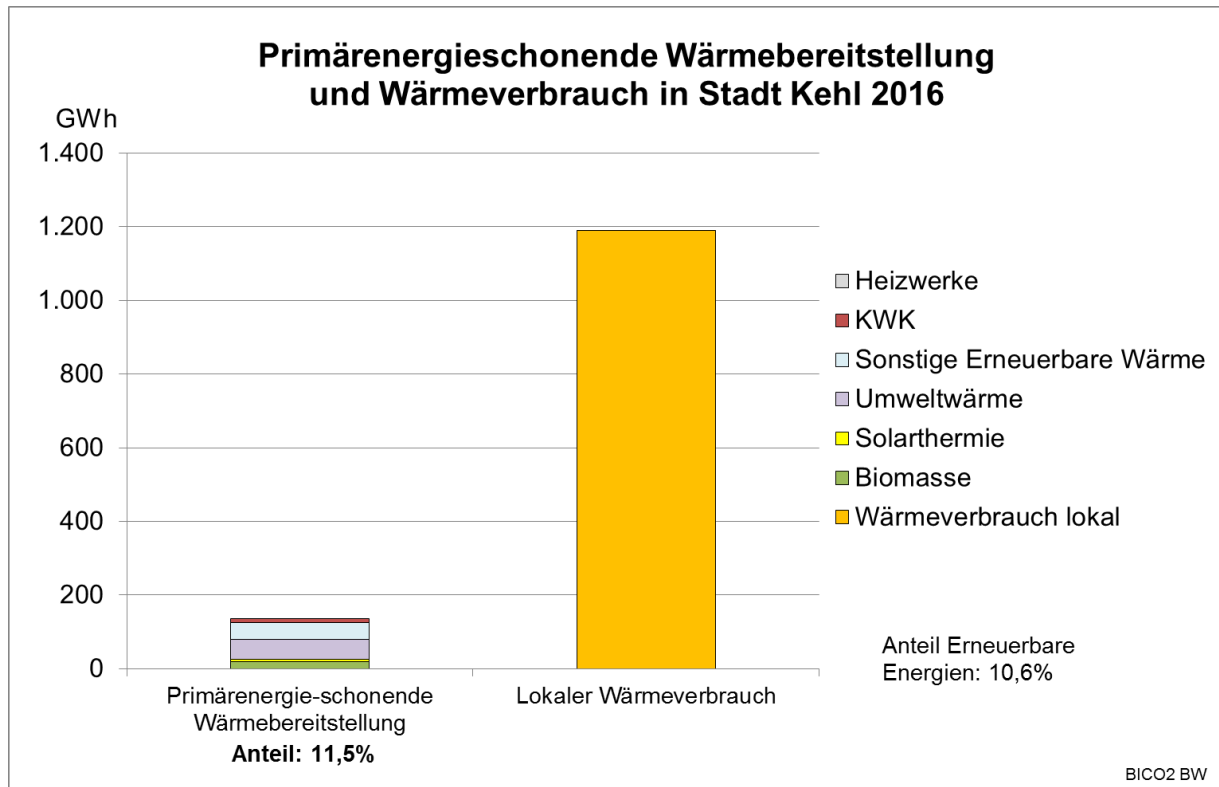


Abbildung 28 Lokale Wärmeenergieerzeugung Gesamtstadt Kehl 2016

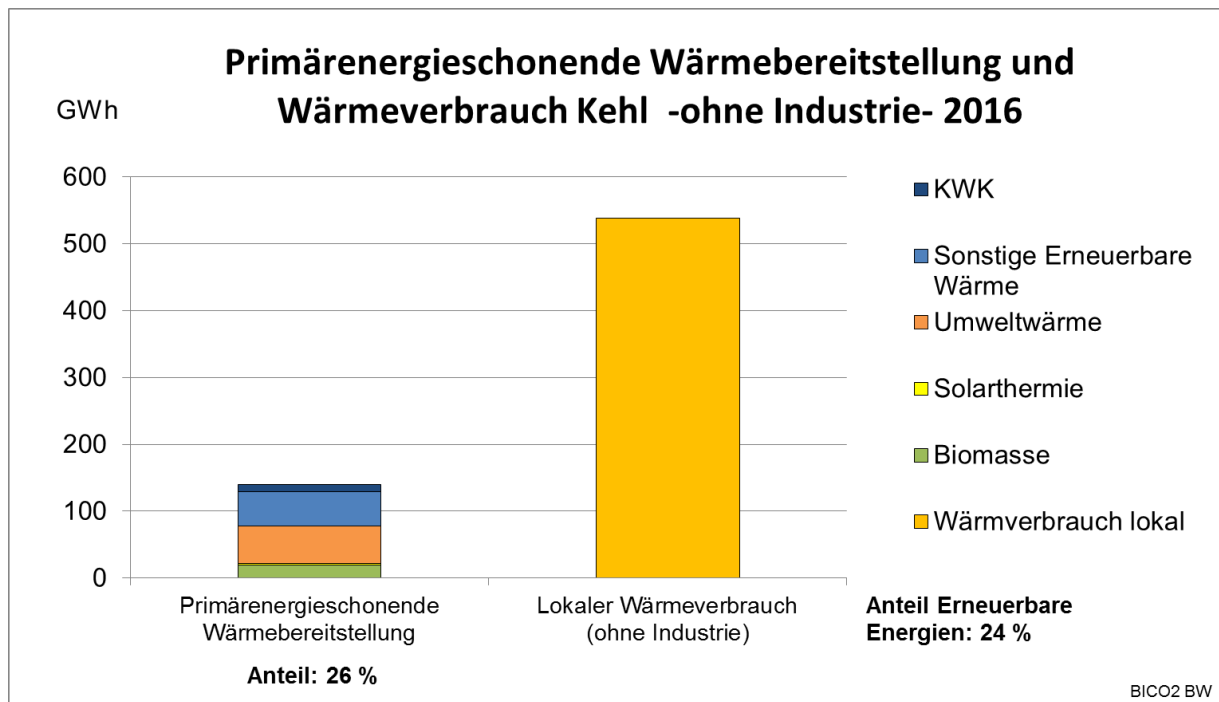


Abbildung 29 Lokale Wärmeenergieerzeugung Kehl -ohne Industrie- 2016