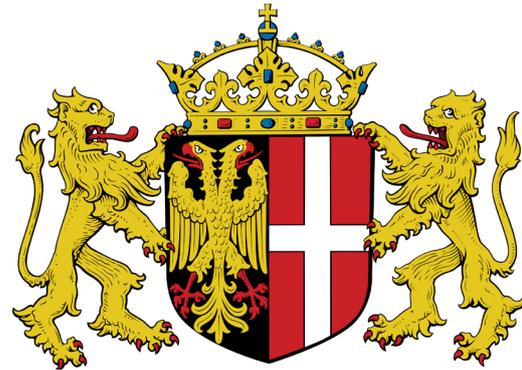




ENERGIE- UND CO₂- BILANZ DER STADT NEUSS

2014-2018



Erstellung durch:
Amt für Stadtgrün, Umwelt und Klima

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
1. Zusammenfassung CO₂-Bilanz Stadt Neuss.....	3
2. Methodik und Datenerhebung.....	6
3. Endenergieverbrauch	6
3.1.1 Endenergieverbrauch kommunale Liegenschaften	9
3.1.2 Endenergieverbrauch Haushalte.....	11
3.1.3 Endenergieverbrauch Wirtschaft	12
3.1.4 Endenergieverbrauch Verkehr	14
4. Kommunale CO₂ -Bilanz (Endbilanz)	16
4.1 CO₂-Emissionen pro Einwohner.....	18
4.2 CO₂-Emissionen nach ausgewählten Sektoren und Energieträgern	18
4.2.1 Entwicklung CO₂-Emissionen kommunale Gebäude	19
4.2.2 Entwicklung CO₂-Emissionen Haushalte.....	20
4.2.3 Entwicklung CO₂-Emissionen Wirtschaft	21
4.2.4 Entwicklung CO₂-Emissionen Verkehr	23
4.3 Entwicklung CO₂-Emissionen im Bereich Strom	25
5. Entwicklung Erneuerbare Energie.....	26
5.1. Klimaschutz durch Erneuerbare Energien	29
6. Was ist eine Energie- und CO₂-Bilanz	31
6.1 Was ist eine kommunale CO₂-Bilanz?.....	32
6.2 Warum eine CO₂-Bilanz?	32
6.3 Wie wird eine CO₂-Bilanz erstellt?.....	33
6.4 Welche Daten werden erhoben?	33
6.4.1 Datenerhebung	34
7. Bilanzierung mit EcospeedRegion	35
7.1 Beschreibung der Bilanzierungsmethodik.....	35
7.1.2 Keine Witterungsbereinigung.....	36
7.1.3 Wahl des Strom-Mix zur Bilanzierung	36
7.1.4 Leitungsgebundene Energieträger	36
7.1.5 Nicht-leitungsgebundene Energieträger	36
7.1.6 Verkehr	36
7.1.7 Erneuerbare Energie	37
7.1.8 Kommunale Verwaltung.....	37
Einwohnerentwicklung in der Stadt Neuss	37
Erwerbstätigenentwicklung in der Stadt Neuss	37

Einleitung

Die Bundesregierung hat sich im Rahmen des Integrierten Klima- und Energieprogramms (IEKP) zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 40 Prozent zu senken. Mengenmäßig betrifft dies vor allem das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂), von dem jede/r BundesbürgerIn derzeit im Durchschnitt ca. elf Tonnen pro Jahr emittiert. Um die mittlere Erderwärmung auf max. zwei Grad Celsius zu beschränken, müssen die CO₂-Emissionen langfristig auf weniger als 2,5 Tonnen CO₂ pro Person und Jahr reduziert werden. Weltweit sind die CO₂-Emissionen sehr ungleich verteilt, während ein US-Amerikaner durchschnittlich 19,9 Tonnen pro Jahr davon emittiert, beträgt der CO₂-Ausstoß eines Inders nur 1,2 Tonnen pro Jahr.

Die CO₂-Emissionen sind von Kommune zu Kommune unterschiedlich hoch. Sie hängen vor allem von der lokalen gewerblichen Struktur und der Art der Gewerbe- und Industriebetriebe ab.

Mit der vorliegenden CO₂-Bilanz für die Stadt Neuss werden der jeweilige Energieverbrauch sowie die CO₂-Emissionen in den verschiedenen Sektoren der Wirtschaft, der kommunalen Verwaltung, dem Verkehrsbereich und den privaten Haushalten dargestellt. Anhand der CO₂-Bilanz sollen die Bereiche sichtbar gemacht werden, in denen sich für die Kommune entsprechender Handlungsbedarf ergibt (hoher Energieverbrauch und CO₂-Emissionen).

Auf Basis von zentral bereit gestellten Daten des Landes NRW (EnergieAgentur.NRW / IT.NRW) wurde eine Startbilanz für das Jahr 1990 berechnet und mit den Verbrauchsdaten der städtischen Liegenschaften ergänzt.

Die nun erhobenen Daten umfassen die Jahre 2014 bis 2018.

Teilweise wurden Datenlücken mit eigenen Berechnungen geschlossen.

Die nun vorliegende CO₂-Bilanz für die Stadt Neuss ist auf Basis der vom Land NRW und dem Gebäudemanagement der Stadt Neuss zur Verfügung gestellten Daten erstellt worden. Für die Auswertung wurde das vom Land NRW dazu bereitgestellte Berechnungsprogramm EcospeedRegion genutzt sowie zur Erstellung dieses Berichtes der Musterbericht Kommunale CO₂-Bilanz in NRW der EnergieAgentur.NRW als Vorlage verwendet. Alle Graphiken wurden ebenfalls aus EcospeedRegion entnommen.

1. Zusammenfassung CO₂-Bilanz Stadt Neuss

Neuss ist eine Großstadt in Nordrhein-Westfalen, liegt am linken Niederrhein und ist mit über 160.000 Einwohnern Deutschlands größte kreisangehörige Stadt und als Mittelzentrum zugleich größte Stadt des Rhein-Kreises Neuss. Durch die Römer am Endpunkt einer ihrer Fernstraßen liegend, wurde Neuss ca. 16 v. Chr. gegründet und zählt dadurch zu den ältesten Städten Deutschlands.

Das Stadtgebiet Neuss mit einer Ausdehnung von 99,52 km² befindet sich auf einer Niederterrasse des Niederrheins und hat eine durchschnittliche Höhe zwischen 30 m und 67,5 m ü. NN. Die Stadt wird durch die Lage am Rhein aber auch durch die Erft geprägt. Neuss ist reich an Natur- und Landschaftsschutzgebieten.

1913 schied Neuss aus dem Kreis Neuß aus und wurde eine kreisfreie Stadt. Im Zuge der Gebietsreform 1975 wurden einige Gemeinden und Ortschaften, die Neuss umgaben (z. B. Holzheim, Norf und Rosellen), eingemeindet und die kreisfreie Stadt Neuss mit dem Kreis Grevenbroich zum neuen Kreis Neuss vereinigt (seit 2003 Rhein-Kreis Neuss).

Im Jahre 1963 überschritt die Einwohnerzahl der Stadt Neuss die Grenze von 100.000, wodurch sie zur Großstadt wurde. Die Einwohnerzahlen im Berichtszeitraum entwickelten sich wie nachstehend aufgelistet:

- 31. Dezember 2014 156.268
- 31. Dezember 2015 159.672
- 31. Dezember 2016 158.411
- 31. Dezember 2017 159.122
- 31. Dezember 2018 159.708

Neuss ist mit 98.320 Beschäftigungsstellen im Jahr 2017 wesentlicher Arbeitgeber des Kreises und hat dadurch 47.060 Einpendler, nur 34.918 Auspendler und somit ein Pendlersaldo von +12.142 (Stadtstatistik). Entsprechende Tabellen oder Grafiken können aus der Software ECORegion entnommen werden.

Die zur Witterungsbereinigung ermittelten Gradtagzahlen für Neuss zeigen, dass sich Neuss klimatisch durch eine Gunstlage auszeichnet, die von der Nordsee und vom Golfstrom beeinflusst wird.

Die Neusser Wirtschaft wird von der Industrie am Neuss-Düsseldorfer Hafen, verarbeitendem Gewerbe und Dienstleistungsgewerbe geprägt. Der Neuss-Düsseldorfer Hafen ist der südlichste Rheinhafen, der nicht nur von Binnenschiffen, sondern auch von Küstenmotorschiffen angelaufen werden kann. Im Hafen dominieren Ölmühlen, Massengut- und Containerumschlag. Weitere größere Gewerbegebiete bestehen im Hammfeld sowie im Taubental. In der Neusser Wirtschaft spielen Eisen-, Aluminium- und Papierverarbeitung eine große Rolle. Auch die Lebensmittelindustrie ist hier vertreten. Ein zunehmend stärkeres Gewicht bekamen in den letzten Jahrzehnten die Bereiche Technologie, Logistik und Handel. Ebenso für den Wirtschaftsstandort Neuss spricht die gute Anbindung an das Luftdrehkreuz Flughafen Düsseldorf International.

Durch das Stadtgebiet von Neuss führt in nordsüdlicher Richtung die A 57 (Köln–Nimwegen), die sich im Westen und Süden der Stadt mit der A 46 (AK Neuss-West: Lüttich (Liège)/ Aachen / Heinsberg / AK Neuss-Süd: Wuppertal) kreuzt. Im Norden bildet die A 52 Mönchengladbach–Düsseldorf vom Kaarster Kreuz bis zur Abfahrt Buderich die Stadtgrenze.

Der Hauptbahnhof Neuss liegt sowohl an der Bahnstrecke Mönchengladbach–Düsseldorf als auch an der linksniederrheinischen Strecke Nimwegen–Krefeld–Neuss–Köln. Die Bedeutung

von Neuss als Eisenbahnknotenpunkt ist nach der Aufgabe des ICE-Personenfernverkehrs und der Schließung des Rangierbahnhofs im teilweise zurückgebauten Güterbahnhof zurückgegangen. Letzterer ist dennoch der heute größte Güterbahnhof des Eisenbahnkomplexes Düsseldorf mit Anschlussbahn zum Hafen.

Den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) bedienen zahlreiche Buslinien, eine Stadtbahnlinie sowie eine Straßenbahnlinie. Neuss ist mit mehreren S-Bahn-Linien an das S-Bahn-Netz im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR) angeschlossen. Außerdem führen noch einige Regionalverkehrslinien durch Neuss.

Neuss ist an mehrere nationale und internationale Radwege angeschlossen, u. a. an den Rheinradweg und an die Fietsallee am Nordkanal.



Abb. 1: Lage der Stadt Neuss

Der vorliegende Bericht gibt den Energieverbrauch in der Stadt Neuss und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen wieder. Die Bilanzierung erfolgt auf LCA Basis (Lebenszyklusanalyse), d. h., alle Energieträger bekommen entsprechende Emissionen inklusive der Vorketten zugewiesen.

Der Energieverbrauch wurde für die Bereiche (Sektoren)

- Private Haushalte
- Wirtschaft
- Verkehr
- Kommunale Verwaltung

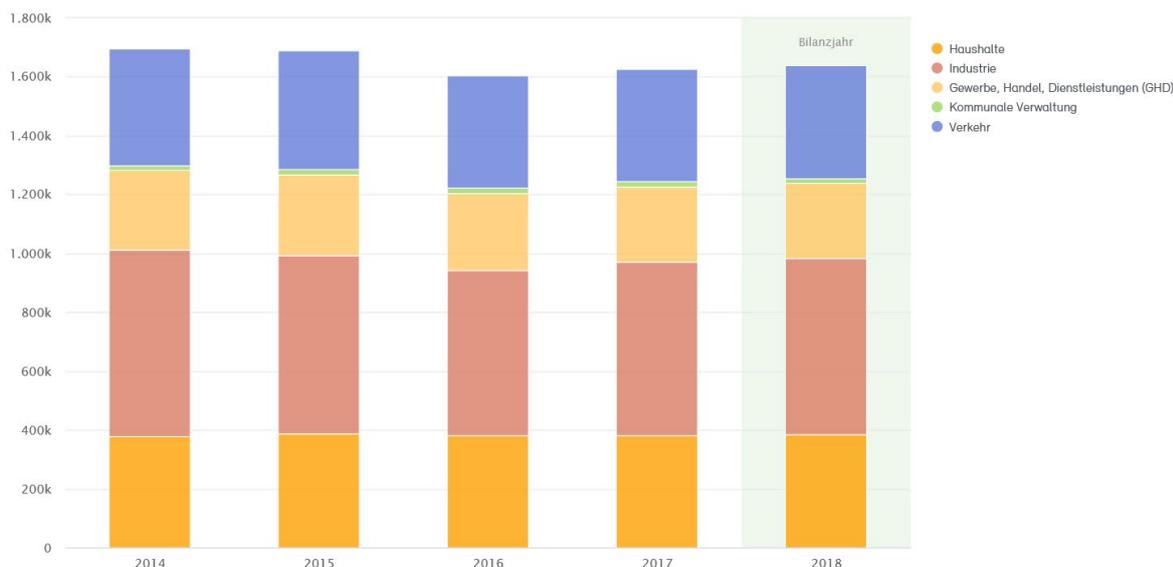
ausgewertet.

Zusammengefasst kommt die Bilanzierung zu folgenden Ergebnissen:

- Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen sind seit 2014 ansteigend.
- Die absoluten CO₂-Emissionen für die Stadt Neuss betragen derzeit 1.638.032 Tonnen CO₂eq. Damit ergibt sich im Vergleich zum Basisjahr 2014 ein Rückgang von 58.175 Tonnen bzw. 3,43 % (siehe Abbildung).

- Bezogen auf das im Jahr 2014 beschlossene Emissionsminderungsziel beträgt die gewollte lineare Minderung bei durchschnittlich 1,563 % und in vier Jahren 6,250 %. Damit liegt die Gesamtemission 45 % über dem angestrebten Durchschnittswert.
- Die relativen CO₂-Emissionen unter Berücksichtigung der Veränderungen von Einwohnerzahlen für die Stadt Neuss würden auf Basisjahr 2014 für das Bilanzjahr 2018 berechnet 1.733.547 Tonnen CO₂eq betragen.
- Entsprechend der Startbilanz 2014 hat die Stadt Neuss eine CO₂-Emission von 10,854 t CO₂eq/EW/Jahr. In der Endbilanz 2018 hat die Stadt Neuss tatsächlich eine CO₂-Emission von 10,256 t CO₂eq/EW/Jahr und damit eine relative Minderung im Berichtszeitraum von 5,510 %.
- **Bezogen auf das im Jahr 2014 beschlossene Emissionsminderungsziel und einer linearen Minderung von durchschnittlich 1,563 % und in vier Jahren von 6,250 % liegt die einwohnerbezogene Gesamtemission damit 0,0806 t CO₂eq/EW/Jahr oder 12 % über dem angestrebten Durchschnittswert.**
- Mengenmäßig weist die Stadt Neuss im Bilanzjahr folgende Emissions-Rangfolge der Energieträger auf: 1. Strom, 2. Gas, 3. Diesel, 4. Heizöl, 5. Benzin, 6. Kohle, 7. Fernwärme. Den größten Energieverbrauch hat die Industrie gefolgt vom Verkehr und den privaten Haushalten.
- Die CO₂-Emissionen in der Kommune teilen sich wie folgt auf:
Industrie 36,6 %, Haushalte 23,4 %, Verkehr 23,3 %, Gewerbe/Wirtschaft 15,6 %
Kommunale Liegenschaften 1,1 %

CO₂-Emissionen gesamt (t CO₂eq) ▾



CO₂-Emissionen gesamt (t CO₂eq) ▾

Bereiche	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Haushalte	377.286	388.463	381.883	381.940	383.347
Industrie	633.736	604.115	561.283	589.956	599.067
Gewerbe, Handel, Di...	271.090	273.605	261.586	254.023	255.532
Kommunale Verwalt...	15.329	19.537	19.433	17.980	17.626
Verkehr	398.768	405.022	380.491	382.460	382.460
Kommunale Flotte	0	0	0	0	0
Summe	1.696.207	1.690.742	1.604.676	1.626.359	1.638.032

Abb. 2 und 3: Entwicklung der CO₂-Emissionen in der Stadt Neuss von 2014-2018

2. Methodik und Datenerhebung

Die vorliegende Endbilanz für die Jahre 2014 bis 2018 basiert auf rein statistischen Bundesdaten (Erläuterung siehe Anhang). Die vorliegende Endbilanz wurde auf Basis der LCA-Methodik* und mit Faktoren des Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu) erstellt.

Die Möglichkeit konkrete, ortsbezogene Verbrauchsdaten einzugeben, mit deren Hilfe dann ein immer genaueres Abbild des lokalen Verbrauchs entstehen kann, ist aufgrund fehlender Datenlage nicht erfolgt.

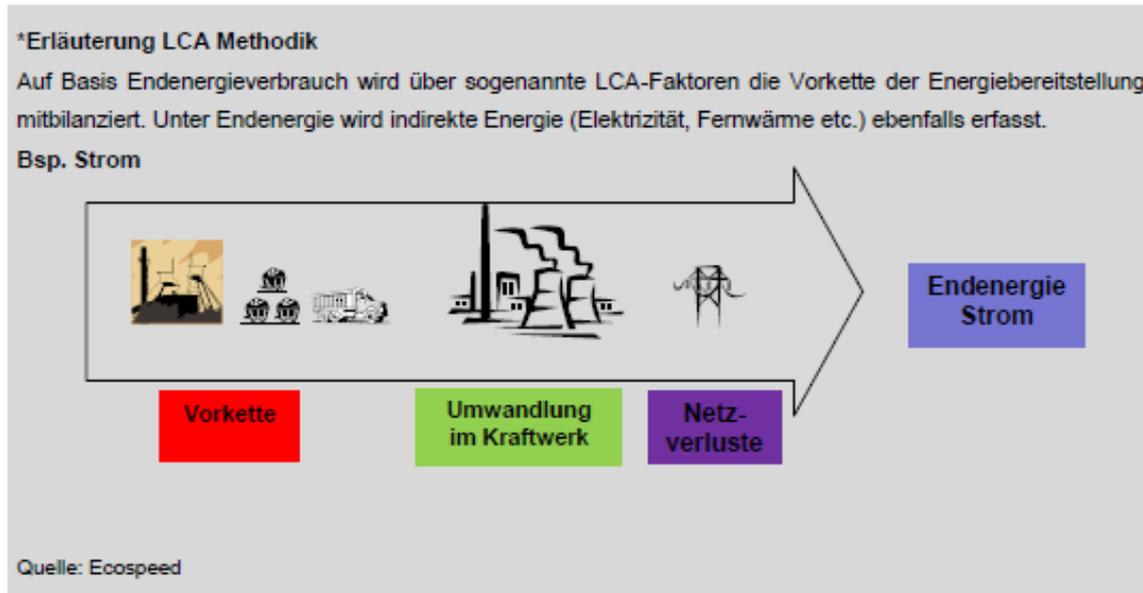


Abb. 4: Erläuterung der LCA-Methodik

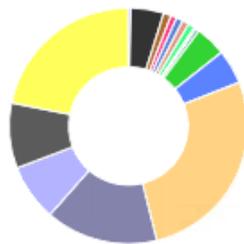
3. Endenergieverbrauch

Der witterungsbereinigte Endenergieverbrauch in der Stadt Neuss hat nach einer leichten Abnahme in den Jahren 2015 und 2016 das Verbrauchsniveau vom Jahr 2014 mit 7.036.374 MWh mit dem Niveau von 7.070.566 MWh für das Bilanzjahr leicht überschritten. Dies kann auf eine Bevölkerungszunahme und ein Wirtschaftswachstum zurückgeführt werden. Die Emissionsvermeidung ist auf eine Veränderung der Energieträger zurückzuführen.

Nach wie vor basiert der Energieverbrauch mit 6.606.073 MWh/Jahr oder 93,88% überwiegend auf den fossilen Energieträgern. Der Stromverbrauch ist dabei mit über 38 % dominierend. Erdgas mit 22 % und Treibstoffe mit 19 % folgen. Der Heizölverbrauch beträgt kontinuierlich 7 %, alle übrigen Energieträger liegen deutlich unter 5 %.

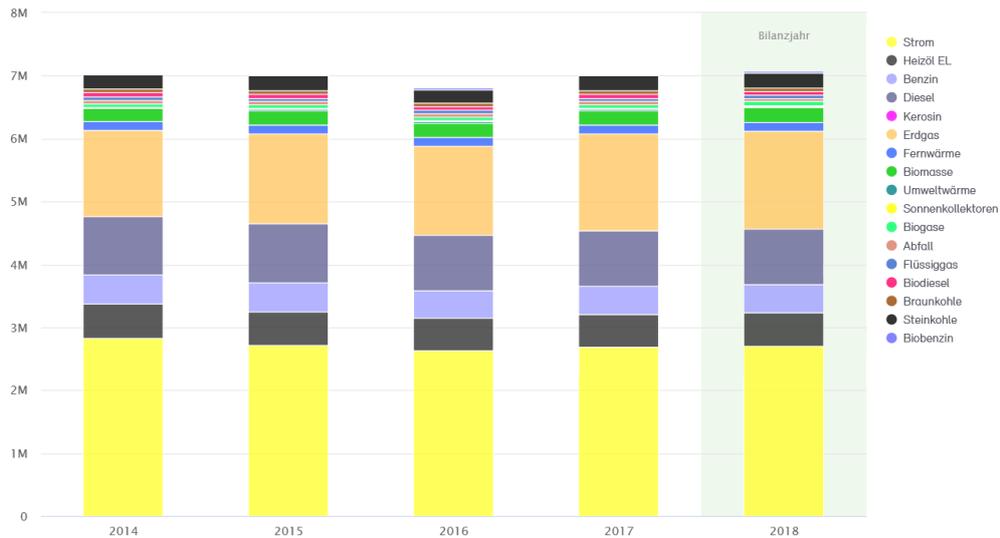
Die größten Veränderungen im Berichtszeitraum liegen beim Biodiesel mit -15 %, Biobenzin mit -5 % und Strom -4 % sowie Umweltwärme +13 %, Erdgas +13 % und Biomasse +12 %. Der Stromverbrauch ist um 4,7 % leicht gesunken. Der Treibstoffverbrauch ist ebenfalls um insgesamt 4,2 % gesunken. Im Vergleich 2014/2018 ergibt sich eine leichte Reduktion des Kohle- und Ölverbrauchs. Der Gasverbrauch wuchs um rund 13 Prozent. Die Erneuerbaren Energien (inkl. Abfall) sind vom Jahr 2014 bis 2018 um 31.581 MWh/Jahr gestiegen und haben damit einen Anteil von rund 6,53 % am Endenergieverbrauch der Stadt Neuss (siehe Abbildung 5 - 6) ausgemacht.

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr)



- Biobenzin
- Steinkohle
- Biogase
- Erdgas
- Braunkohle
- Sonnenkollektoren
- Diesel
- Biodiesel
- Umweltwärme
- Benzin
- Flüssiggas
- Biomasse
- Heizöl EL
- Abfall
- Fernwärme
- Strom

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾



Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾

Energieträger	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Strom	2.834.929	2.714.756	2.636.426	2.688.156	2.710.361
Heizöl EL	544.788	534.430	510.625	520.300	524.648
Benzin	463.407	456.842	445.688	443.786	443.786
Diesel	916.995	947.652	875.059	888.435	888.435
Kerosin	2.138	2.132	0	0	0
Erdgas	1.379.191	1.431.045	1.422.788	1.539.408	1.554.606
Fernwärme	132.502	137.309	135.577	137.703	138.702
Biomasse	208.182	226.614	228.908	231.065	233.436
Umweltwärme	16.799	17.775	19.355	18.876	18.980
Sonnenkollektoren	1.754	16.575	16.353	16.395	16.473
Biogase	61.398	62.756	61.086	62.464	63.748
Abfall	51.055	47.569	49.169	49.233	49.842
Flüssiggas	49.967	47.202	51.283	50.978	51.306
Biodiesel	71.100	66.143	59.070	60.453	60.453
Braunkohle	58.114	55.311	54.153	58.731	59.531
Steinkohle	224.043	237.490	219.890	233.747	237.308
Biobenzin	20.015	19.696	19.423	18.951	18.951
Heizstrom	0	0	0	0	0
Nahwärme	0	0	0	0	0
Sonstige erneuerbare	0	0	0	0	0
Sonstige konvention...	0	0	0	0	0
Summe	7.036.374	7.021.298	6.804.854	7.018.680	7.070.566

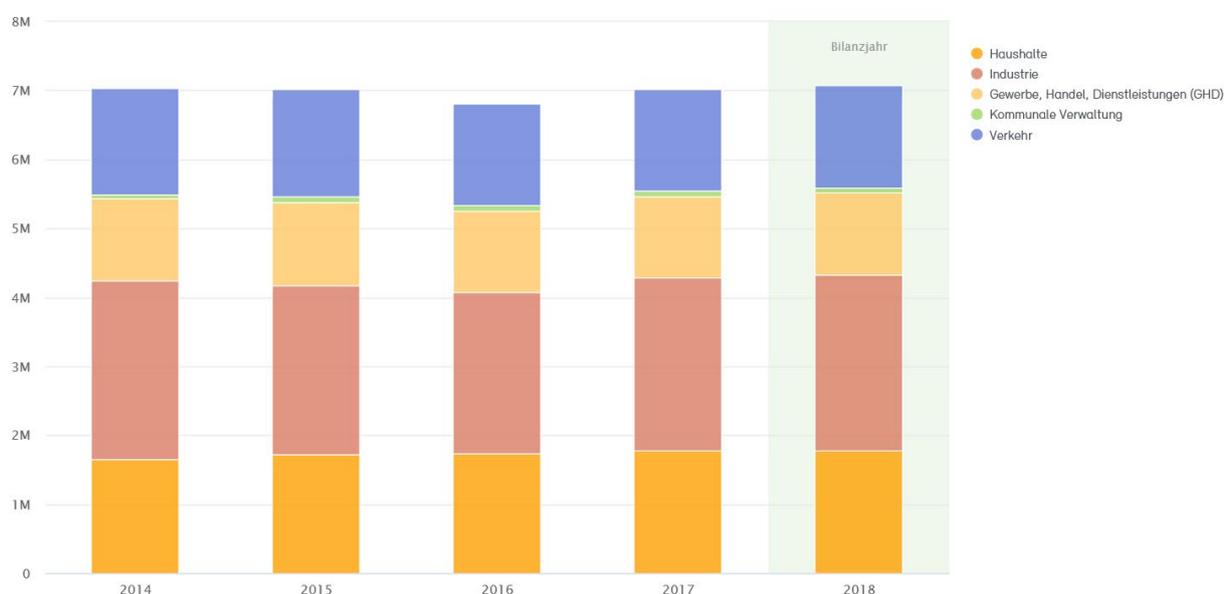
Abb. 5 & 6: Endenergieverbrauch der Stadt Neuss 2014 bis 2018 nach Energieträgern in MWh

3.1 Endenergieverbrauch nach Sektoren

Der Endenergieverbrauch in Sektoren teilt sich in folgende Kategorien auf: Haushalte, Industrie, Gewerbe, kommunale Gebäude, Verkehr und kommunale Flotte. Der Verbrauch im Sektor Haushalte ist kontinuierlich um +7,6 % gestiegen, während der Sektor Industrie mit nur -1,6 % und GHD mit +0,3 % leicht gesunken ist. Der verkehrsbedingte Verbrauch zeigt ein wechselhaftes, tendenziell abnehmendes Verhalten -4,3 %.

Die kommunalen Gebäude sowie die kommunale Flotte spielen in der Gesamtbilanz eine eher untergeordnete Rolle (1,05 % des Gesamtverbrauchs), haben allerdings aufgrund ihrer Vorbildfunktion bei der Maßnahmenumsetzung einen hohen Stellenwert. Der Verbrauch stieg im Berichtszeitraum um 18,0 %.

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾



Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾

Bereiche	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Haushalte	1.657.307	1.725.830	1.744.255	1.777.262	1.783.807
Industrie	2.583.620	2.453.147	2.332.371	2.504.319	2.542.997
Gewerbe, Handel, Di...	1.189.543	1.203.465	1.183.322	1.185.455	1.193.576
Kommunale Verwalt...	62.927	78.393	78.319	75.730	74.273
Verkehr	1.542.978	1.560.463	1.466.588	1.475.914	1.475.914
Kommunale Flotte	0	0	0	0	0
Summe	7.036.374	7.021.298	6.804.854	7.018.680	7.070.566

Abb. 7 und 8: Endenergieverbrauch der Stadt Neuss 2014 bis 2018 in MWh

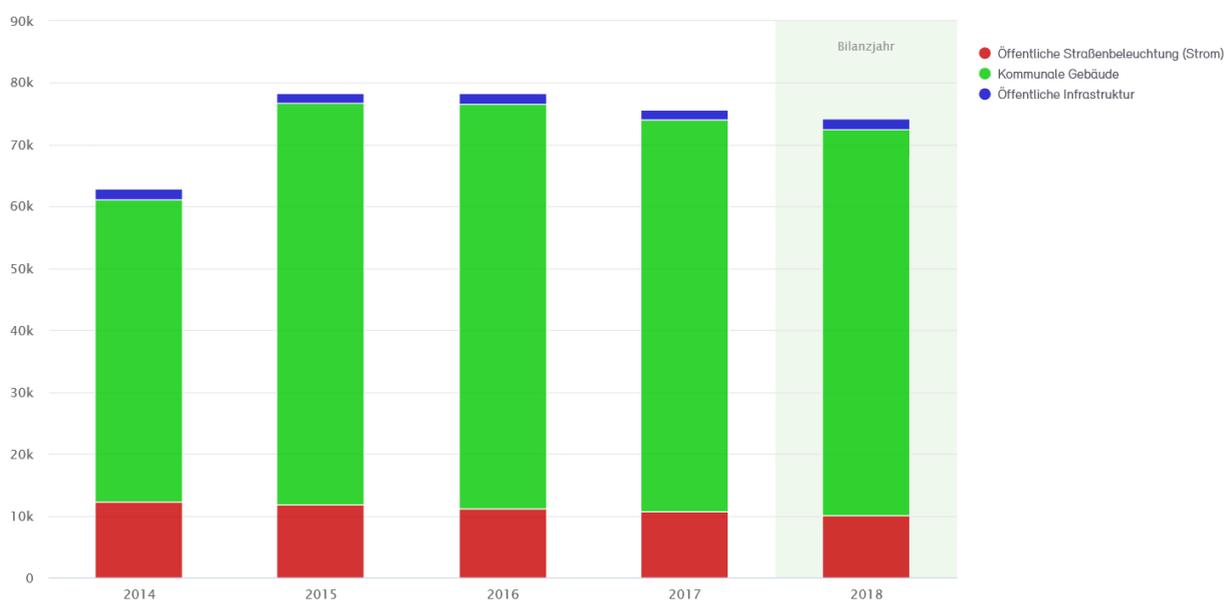
3.1.1 Endenergieverbrauch kommunale Liegenschaften

Die kommunalen Liegenschaften/Infrastruktur haben ausweislich der Einzelverbrauchsdaten während des Berichtszeitraums und nach erheblichen Verbrauchssteigerungen noch deutliche Verbrauchssteigerungen von 18 % zu verzeichnen. Korrigiert man um die kontinuierlich sinkenden Verbräuche für Straßenbeleuchtung und für die öffentliche Infrastruktur, so zeigt sich eine Energieverbrauchszunahme der kommunalen Gebäude von ca. 27,7 %.

Nachteilig ist die Zunahme des Verbrauchs an Heizöl von 17,2 %, an Gas von 18,0 % und an Strom von 4,4 %.

Vorteilhaft sind der Ausbau und die steigende Nutzung von Fernwärme um 89,4 % und die Steigerung des Verbrauchs aus Biomasse im Berichtszeitraum von 205,6 %. Da die Biomassenutzung erst im Aufbau ist, beträgt der Anteil der regenerativen Energie allerdings erst 2,24% des kommunalen Energieverbrauchs.

Energieverbrauch kommunale Gebäude/Infrastruktur (MWh/Jahr) ▾

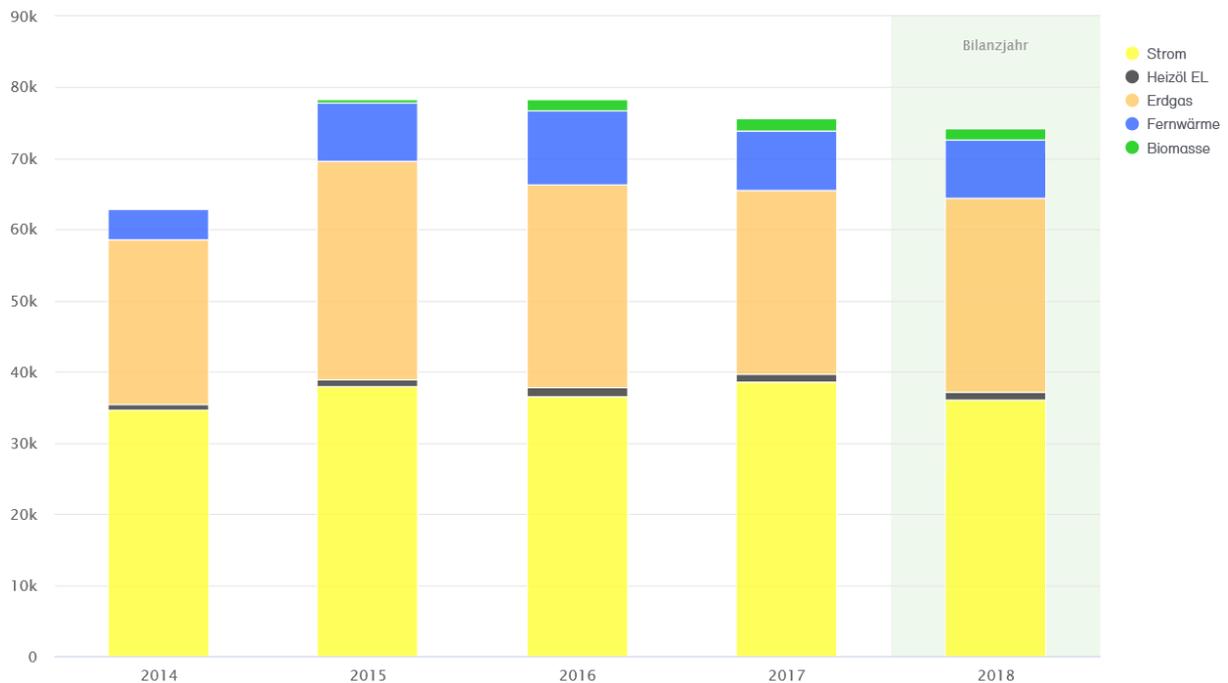


Energieverbrauch kommunale Gebäude/Infrastruktur (MWh/Jahr) ▾

Anwendungsbereich	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Öffentliche Straßen...	12.227	11.890	11.268	10.643	10.086
Kommunale Gebäude	48.942	64.805	65.353	63.389	62.489
Öffentliche Infrastru...	1.758	1.698	1.698	1.698	1.697
Rest	0	0	0	0	0
Summe	62.927	78.393	78.319	75.730	74.273

Abb. 9 und 10: Endenergieverbrauch der Stadtverwaltung Neuss 2014 bis 2018 in MWh

Energieverbrauch kommunale Gebäude/Infrastruktur (MWh/Jahr) ▾



Energieverbrauch kommunale Gebäude/Infrastruktur (MWh/Jahr) ▾

Energieträger	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Strom	34.610	37.943	36.615	38.628	36.131
Heizöl EL	883	979	1.154	1.015	1.035
Erdgas	23.147	30.769	28.639	25.936	27.323
Fernwärme	4.287	8.157	10.386	8.358	8.120
Biomasse	0	545	1.524	1.793	1.665
Umweltwärme	0	0	0	0	0
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0
Abfall	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0	0
Braunkohle	0	0	0	0	0
Steinkohle	0	0	0	0	0
Heizstrom	0	0	0	0	0
Nahwärme	0	0	0	0	0
Sonstige erneuerbare	0	0	0	0	0
Sonstige konvention...	0	0	0	0	0
Summe	62.927	78.393	78.319	75.730	74.273

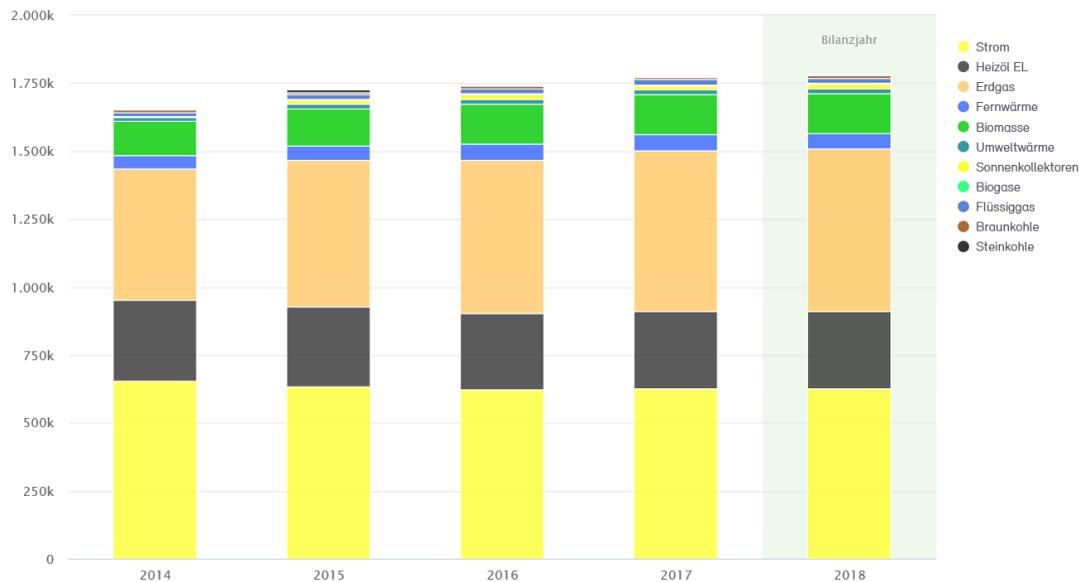
Abb. 11 und 12: Endenergieverbrauch der Stadtverwaltung Neuss 2014 bis 2018 nach Energieträgern in MWh

3.1.2 Endenergieverbrauch Haushalte

Die Haushalte haben während des Berichtszeitraums einen stetigen Anstieg um insgesamt 7,6 % zu verzeichnen.

Vorteilhaft ist dabei, dass der Stromverbrauch im Berichtszeitraum um 3,8 % der Kohleverbrauch deutlich um 23,6 % und der Heizölverbrauch um 5,2 % gesunken ist. Der Verbrauch an Wärme erhöhte sich sowohl bei Gas (23,0 %) und der Nahwärme (19,6 %) als auch beim Flüssiggas um 49,5 %, Erfreulicherweise ist ein starker Zuwachs an Biomassenutzung 19,7 %, an Biogasnutzung 22,6 % und der genutzten Umweltwärme 15,7 % zu verzeichnen.

Energieverbrauch Haushalte (MWh/Jahr) ▾



Energieverbrauch Haushalte (MWh/Jahr) ▾

Energieträger	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Strom	653.656	632.632	622.576	626.243	628.549
Heizöl EL	299.506	294.775	282.405	282.745	283.786
Erdgas	484.232	539.328	563.754	593.572	595.758
Fernwärme	49.003	54.980	58.983	58.402	58.617
Biomasse	123.328	135.457	146.951	147.128	147.670
Umweltwärme	14.740	16.061	17.510	16.987	17.050
Sonnenkollektoren	1.754	15.603	15.398	15.416	15.473
Biogase	3.518	4.433	4.291	4.296	4.312
Abfall	0	0	0	0	0
Flüssiggas	12.796	15.007	19.038	19.060	19.131
Braunkohle	9.118	8.992	8.589	9.106	9.139
Steinkohle	5.656	8.563	4.759	4.306	4.321
Heizstrom	0	0	0	0	0
Nahwärme	0	0	0	0	0
Sonstige erneuerbare	0	0	0	0	0
Sonstige konvention...	0	0	0	0	0
Summe	1.657.307	1.725.830	1.744.255	1.777.262	1.783.807

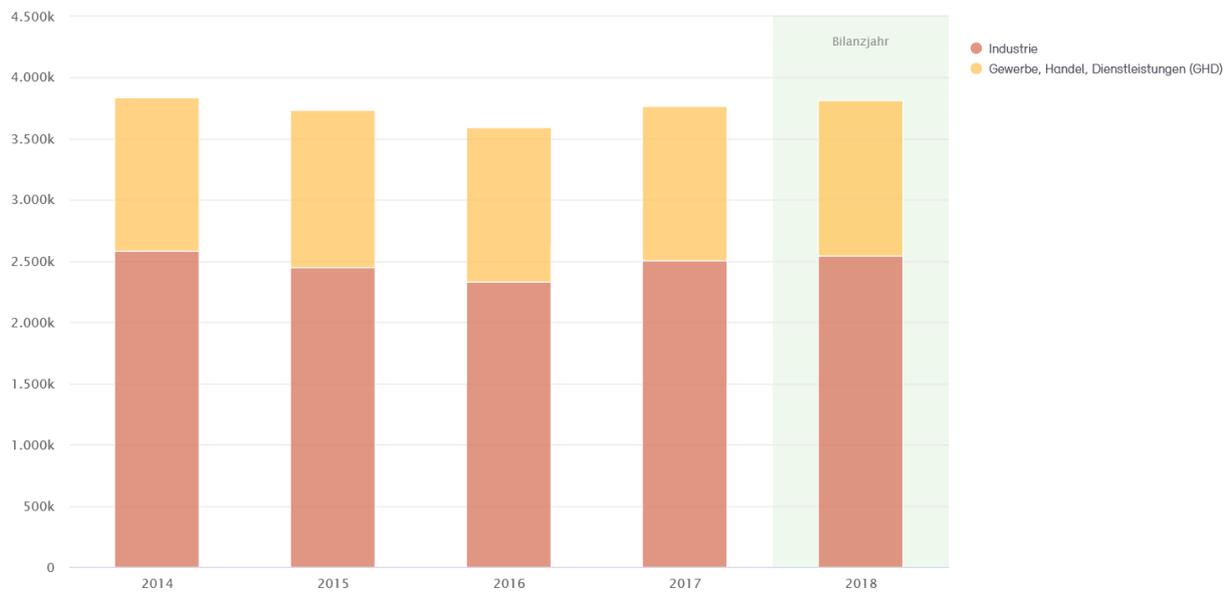
Abb.13 & 14: Anteile Energieverbrauch Haushalte 2014 bis 2018 nach Energieträgern in MWh

3.1.3 Endenergieverbrauch Wirtschaft

Der Energieverbrauch der Wirtschaft ist insgesamt um 0,7 % gesunken und erfolgt zu 67 % in der Industrie und wird zu 25,1 % durch Erdgas und 53,4 % durch Strom gedeckt.

Während der Gasverbrauch um 7,2 % zunahm, konnte der Stromverbrauch um 4,5 % abgesenkt werden.

Energieverbrauch Wirtschaft (MWh/Jahr) ▾

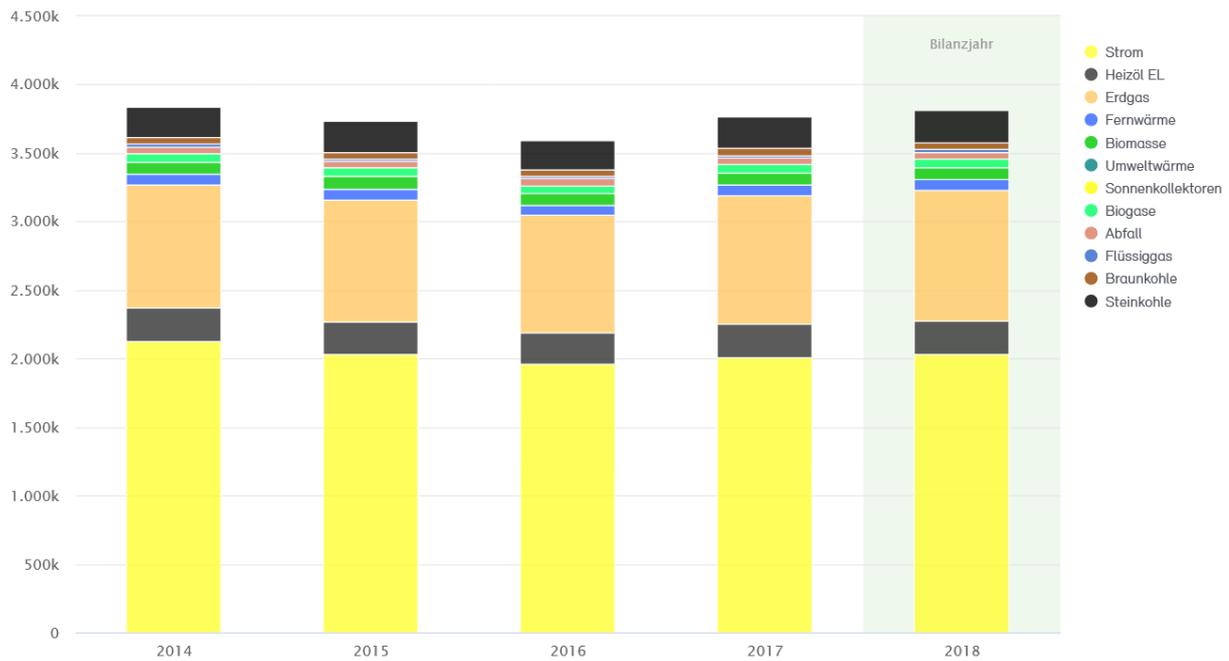


Energieverbrauch Wirtschaft (MWh/Jahr) ▾

Bereiche	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Industrie	2.583.620	2.453.147	2.332.371	2.504.319	2.542.997
Gewerbe, Handel, Di...	1.252.470	1.281.858	1.261.640	1.261.186	1.267.849
Summe	3.836.090	3.735.005	3.594.011	3.765.504	3.810.846

Abb.15 & 16: Anteile Energieverbrauch Wirtschaft 2014 bis 2018 in MWh

Energieverbrauch Wirtschaft (MWh/Jahr) ▾



Energieverbrauch Wirtschaft (MWh/Jahr) ▾

Energieträger	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Strom	2.129.508	2.031.500	1.962.853	2.013.029	2.032.928
Heizöl EL	245.282	239.655	228.220	237.555	240.862
Erdgas	892.520	889.128	856.706	943.600	956.612
Fernwärme	83.499	82.329	76.593	79.301	80.084
Biomasse	84.853	91.157	81.957	83.937	85.767
Umweltwärme	2.059	1.714	1.845	1.889	1.930
Sonnenkollektoren	0	973	955	978	1.000
Biogase	57.880	58.322	56.795	58.168	59.435
Abfall	51.055	47.569	49.169	49.233	49.842
Flüssiggas	22.051	17.412	18.223	18.749	19.007
Braunkohle	48.996	46.319	45.564	49.625	50.392
Steinkohle	218.387	228.928	215.131	229.441	232.986
Heizstrom	0	0	0	0	0
Nahwärme	0	0	0	0	0
Sonstige erneuerbare	0	0	0	0	0
Sonstige konvention...	0	0	0	0	0
Summe	3.836.090	3.735.005	3.594.011	3.765.504	3.810.846

Abb.17 & 18: Anteile Energieverbrauch Wirtschaft 2014 bis 2018 nach Energieträgern in MWh

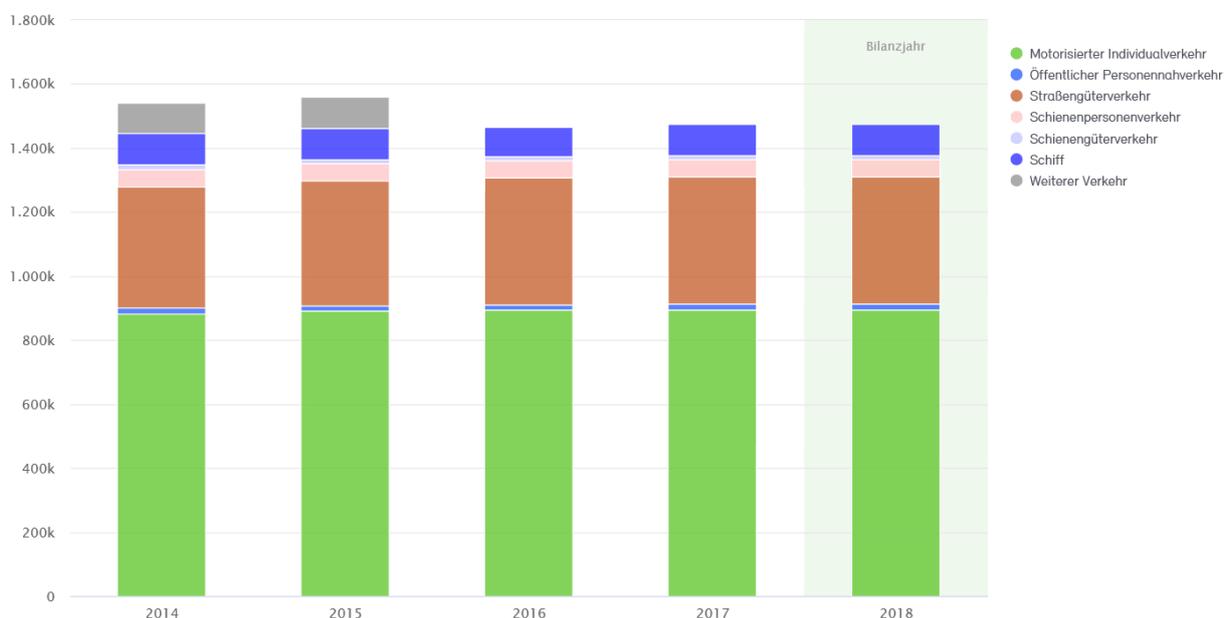
3.1.4 Endenergieverbrauch Verkehr

Der Energieverbrauch wird mit einem Anteil von 60,8 % durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) und den Straßengütertransport mit einem Anteil von 27,1 % beherrscht.

Während der MIV nur um 1,4 % zunahm, ist im Straßengütertransport festzustellen, dass eine ungünstige Steigerung von 5,5 % stattgefunden hat. Der mit einem Anteil von nur 0,9 % ohnehin schwache aber effiziente Schienengüterverkehr erfuhr einen Rückgang von 8,7 %.

Der Hauptverkehr erfolgte im Wesentlichen über den Energieträger Diesel (60,2 %) und Benzin (30,1 %). Insgesamt ist festzustellen, dass mit Diesel um 3,1 % und mit Benzin um 4,2 % sparsamer umgegangen wurde.

Energieverbrauch Verkehr (MWh/Jahr) ▾

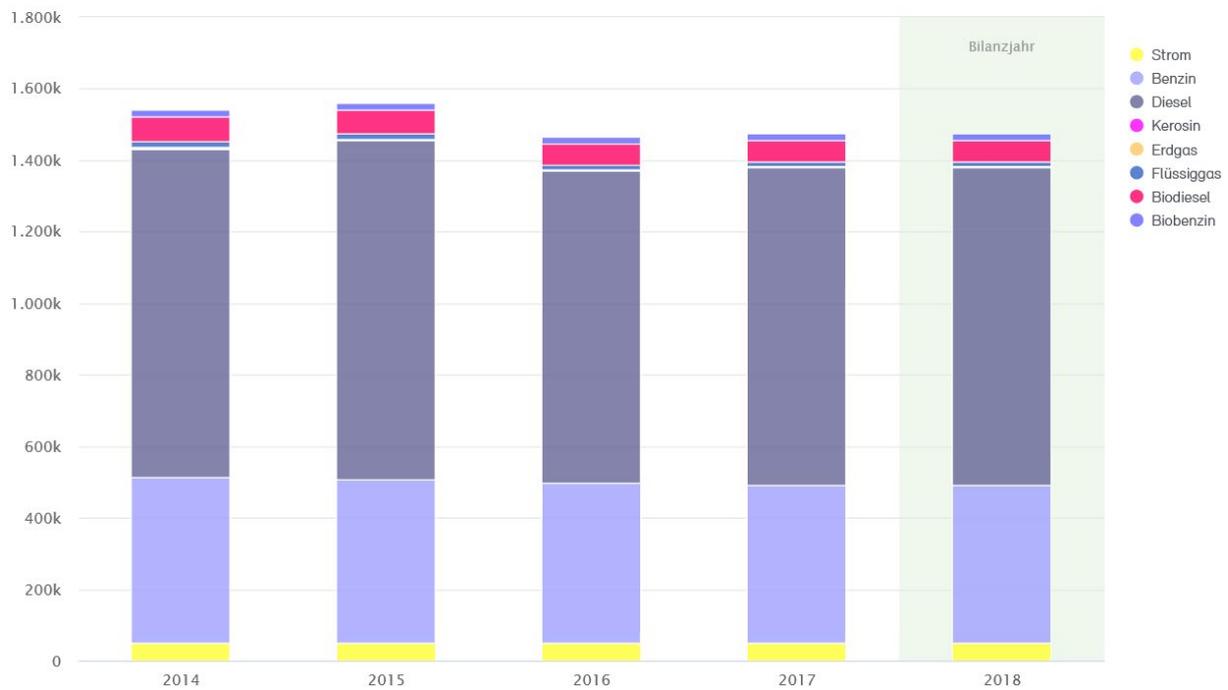


Energieverbrauch Verkehr (MWh/Jahr) ▾

Verkehrskategorien	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Motorisierter Individ...	884.196	892.017	894.924	896.574	896.574
Öffentlicher Person...	16.418	16.467	16.348	16.303	16.303
Straßengüterverkehr	378.821	390.849	396.249	399.652	399.652
Schienenpersoneneve...	54.072	52.245	53.495	51.873	51.873
Schienengüterverkehr	14.792	14.729	14.326	13.508	13.508
Flug	0	0	0	0	0
Schiff	97.494	97.245	91.246	98.004	98.004
Weiterer Verkehr	97.185	96.912	0	0	0
Summe	1.542.978	1.560.463	1.466.588	1.475.914	1.475.914

Abb. 19 & 20: Anteile Energieverbrauch Verkehr 2014 bis 2018 in MWh

Energieverbrauch Verkehr (MWh/Jahr) ▾



Energieverbrauch Verkehr (MWh/Jahr) ▾

Energieträger	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Strom	51.764	50.624	50.998	48.884	48.884
Benzin	463.407	456.842	445.688	443.786	443.786
Diesel	916.995	947.652	875.059	888.435	888.435
Kerosin	2.138	2.132	0	0	0
Erdgas	2.440	2.590	2.327	2.235	2.235
Biogase	0	0	0	0	0
Flüssiggas	15.120	14.784	14.022	13.169	13.169
Biodiesel	71.100	66.143	59.070	60.453	60.453
Biobenzin	20.015	19.696	19.423	18.951	18.951
Summe	1.542.978	1.560.463	1.466.588	1.475.914	1.475.914

Abb.21 & 22: Anteile Energieverbrauch Verkehr 2014 bis 2018 nach Energieträgern in MWh

4. Kommunale CO₂-Bilanz (Endbilanz)

Auf Basis der Endenergiebilanz ergibt sich folgendes Bild für die CO₂-Bilanz für die Jahre 2014 bis 2018:

Die absoluten CO₂-Emissionen für die Stadt Neuss betragen derzeit 1.636.032 Tonnen CO₂eq. Damit ergibt sich im Vergleich zum Basisjahr 2014 ein Rückgang von 58.175 Tonnen bzw. 3,43 % (siehe Abbildung). Bezogen auf das im Jahr 2014 beschlossene Emissionsminderungsziel beträgt die gewollte lineare Minderung bei durchschnittlich 1,563 % und in vier Jahren 6,250 %. Damit liegt die Gesamtemission 45 % über dem angestrebten Durchschnittswert.

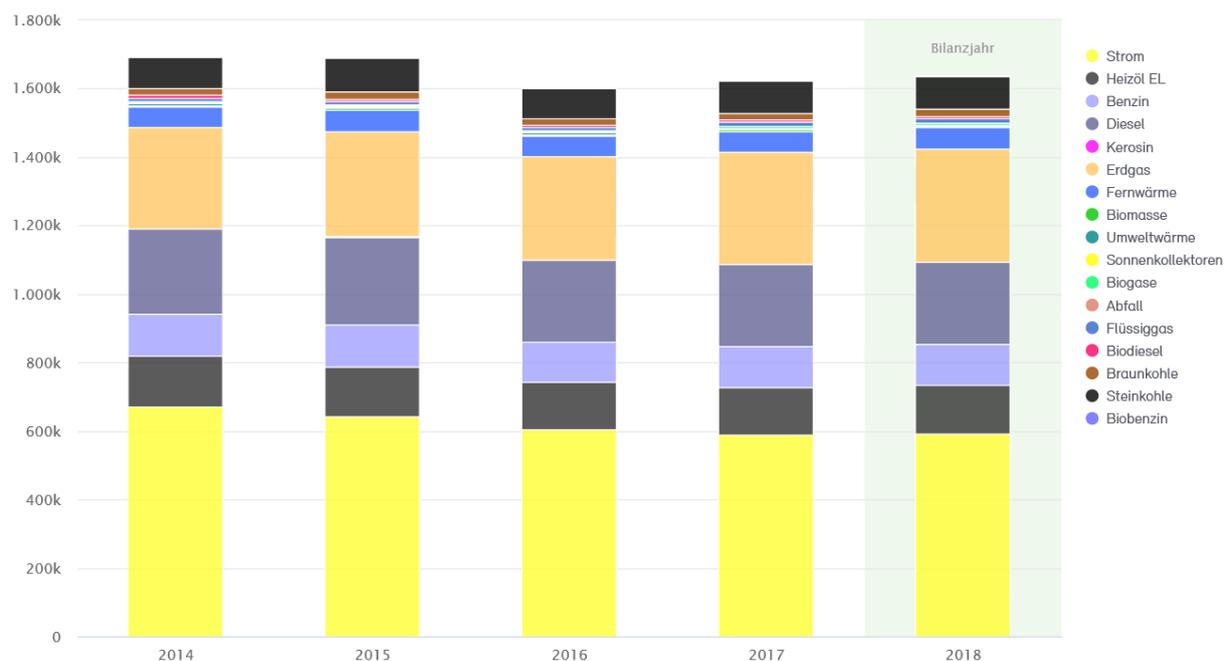
Die relativen CO₂-Emissionen unter Berücksichtigung der Veränderungen von Einwohnerzahlen für die Stadt Neuss würden auf Basisjahr 2014 für das Bilanzjahr 2018 berechnet 1.733.547 Tonnen CO₂eq betragen.

Entsprechend der Startbilanz 2014 hat die Stadt Neuss eine CO₂-Emission von 10,854 t CO₂eq/EW/Jahr. In der Endbilanz 2018 hat die Stadt Neuss tatsächlich eine CO₂-Emission von 10,256 t CO₂eq/EW/Jahr und damit eine relative Minderung im Berichtszeitraum von 5,510 %. **Bezogen auf das im Jahr 2014 beschlossene Emissionsminderungsziel und einer linearen Minderung von durchschnittlich 1,563 % und in vier Jahren von 6,250 % liegt die einwohnerbezogene Gesamtemission damit 0,0806 t CO₂eq/EW/Jahr oder 12 % über dem angestrebten Durchschnittswert.**

Mengenmäßig weist die Stadt Neuss im Bilanzjahr folgende Emissions-Rangfolge der Energieträger auf: 1. Strom, 2. Gas, 3. Diesel, 4. Heizöl, 5. Benzin, 6. Kohle, 7. Fernwärme. Den größten Energieverbrauch hat die Industrie gefolgt vom Verkehr und den privaten Haushalten.

Die CO₂-Emissionen in der Kommune teilen sich wie folgt auf:
 Industrie 36,6 %, Haushalte 23,4 %, Verkehr 23,3 %, Gewerbe/Wirtschaft 15,6 %
 Kommunale Liegenschaften 1,1 %

CO₂-Emissionen gesamt (t CO₂eq) ▾



CO₂-Emissionen gesamt (t CO₂eq) ▼

Energieträger	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Strom	671.199	643.866	605.487	588.677	593.540
Heizöl EL	147.248	144.448	137.152	139.750	140.918
Benzin	123.521	121.914	118.937	118.430	118.430
Diesel	248.809	257.490	237.765	241.400	241.400
Kerosin	574	573	0	0	0
Erdgas	297.207	308.380	302.927	327.756	330.992
Fernwärme	58.961	61.100	59.876	60.814	61.256
Biomasse	4.954	5.393	4.491	4.534	4.580
Umweltwärme	3.977	4.208	4.294	3.993	4.015
Sonnenkollektoren	40	377	374	375	377
Biogase	4.503	4.602	4.480	4.581	4.675
Abfall	1.215	1.132	1.170	1.172	1.186
Flüssiggas	11.857	11.203	12.469	12.398	12.478
Biodiesel	6.911	6.431	5.743	5.878	5.878
Braunkohle	21.540	20.502	18.792	20.381	20.658
Steinkohle	91.164	96.636	88.265	93.827	95.257
Biobenzin	2.528	2.487	2.453	2.393	2.393
Heizstrom	0	0	0	0	0
Nahwärme	0	0	0	0	0
Sonstige erneuerbare	0	0	0	0	0
Sonstige konvention...	0	0	0	0	0
Summe	1.696.207	1.690.742	1.604.676	1.626.359	1.638.032

Abb.23 & 24: CO₂-Bilanz für die Stadt Neuss 2014-2018

4.1 CO₂-Emissionen pro Einwohner

Die Einwohnerzahl der Stadt Neuss hat sich im Bilanzzeitraum 2014-2018 positiv entwickelt. Dies hat einen entsprechenden Einfluss auf die CO₂eq -Bilanz.

Durch die leichte Minderung der Emissionen von 58.175 Tonnen CO₂eq verbessert sich die Bilanz:

Die CO₂eq -Emissionen pro Einwohner in der Stadt Neuss haben sich im Bilanzzeitraum leicht von 10,854 Tonnen auf 10,256 Tonnen reduziert. Damit liegt die Stadt Neuss etwa 1,0 Tonnen über dem minimalen Bundesdurchschnitt der Städte über 150.000 Einwohner von 9-13 Tonnen CO₂eq (siehe Ziff. 6.1).

Unter Berücksichtigung der Einwohnerentwicklung wurde eine Reduktion um rund 5,5 Prozent erreicht.

Die gewollte lineare Minderung der CO₂eq -Emissionen gemäß Beschluss aus dem Jahr 2014 bei durchschnittlich 1,563 % in vier Jahren, mithin 6,250 % einzusparen sind, wurde daher nicht ganz erreicht.

Der Energieverbrauch pro Einwohner hat sich im gleichen Zeitraum ebenso positiv entwickelt:

Der Energieverbrauch pro Einwohner in der Stadt Neuss sank von 45,03 MWh um 1,7 % auf 44,27 MWh.

Die CO₂eq –Emissionen sanken deutlich stärker als der Endenergieverbrauch, da insgesamt eine Verschiebung des Verbrauchs von Strom und Kraftstoffen zu Fernwärme und Umweltenergie vorliegt.

4.2 CO₂-Emissionen nach ausgewählten Sektoren und Energieträgern

Nachfolgend wird eine graphische Kurzanalyse der Sektoren kommunalen Gebäude, Wirtschaft, Haushalte und Verkehr auf Basis der Energieträger Strom, Gas, Öl und Treibstoffe dargestellt.

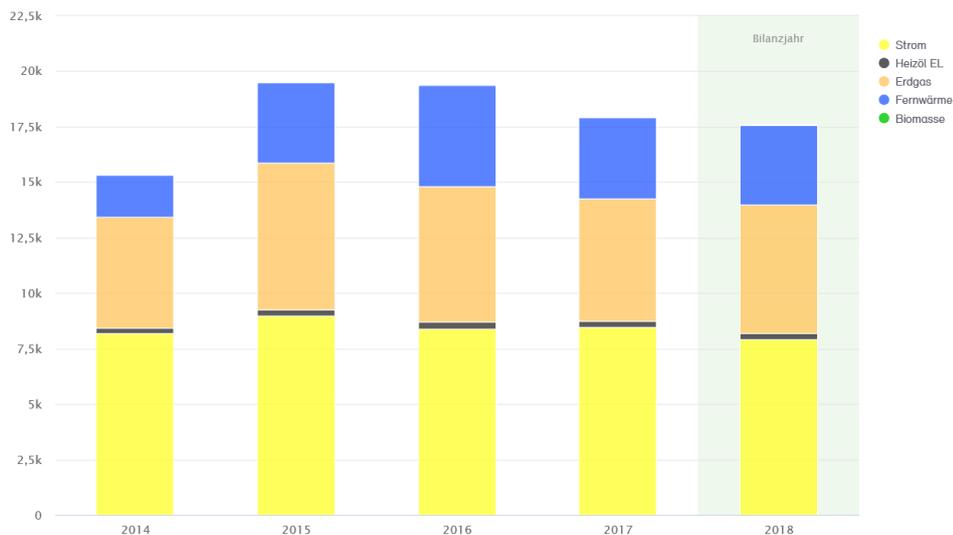
4.2.1 Entwicklung CO₂-Emissionen kommunale Gebäude

Die CO₂eq -Emissionen der kommunalen Verwaltung aus dem Bereich Gebäude betragen für 2018 rund 17.626 Tonnen. Hauptenergieträger sind dabei Strom, Erdgas sowie Nahwärme.

Seit 2014 stiegen die Emissionen um 2.297 Tonnen an; dies entspricht einer Steigerung von rund 15 %.

Für einige Objekte wurden Wärmedaten insbesondere der Jahre 2015 und 2016 aufgrund eines Migrationsverlustes durch Softwarewechsel bei GMN im Wege der Annäherung ermittelt." Die sehr geringe kommunale Flotte bleibt derzeit bei der Bilanzierung unberücksichtigt, da entsprechendes Datenmaterial zum Zeitpunkt der Bilanzerstellung nicht vorlag.

CO₂-Emissionen kommunale Verwaltung (t/Jahr) ▾



CO₂-Emissionen kommunale Verwaltung (t/Jahr) ▾

Energieträger	2014		2015		2016		2017		Bilanzjahr 2018	
	Icon	Value	Icon	Value	Icon	Value	Icon	Value	Icon	Value
Strom	Icon	8.194	Icon	8.999	Icon	8.409	Icon	8.459	Icon	7.912
Heizöl EL	Icon	239	Icon	265	Icon	310	Icon	273	Icon	278
Benzin	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Diesel	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Kerosin	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Erdgas	Icon	4.988	Icon	6.630	Icon	6.097	Icon	5.522	Icon	5.817
Fernwärme	Icon	1.907	Icon	3.630	Icon	4.587	Icon	3.691	Icon	3.586
Biomasse	Icon	0	Icon	13	Icon	30	Icon	35	Icon	33
Umweltwärme	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Sonnenkollektoren	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Biogase	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Abfall	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Flüssiggas	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Biodiesel	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Braunkohle	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Steinkohle	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Biobenzin	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Heizstrom	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Nahwärme	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Sonstige erneuerbare	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Sonstige konvention...	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0	Icon	0
Summe		15.329		19.537		19.433		17.980		17.626

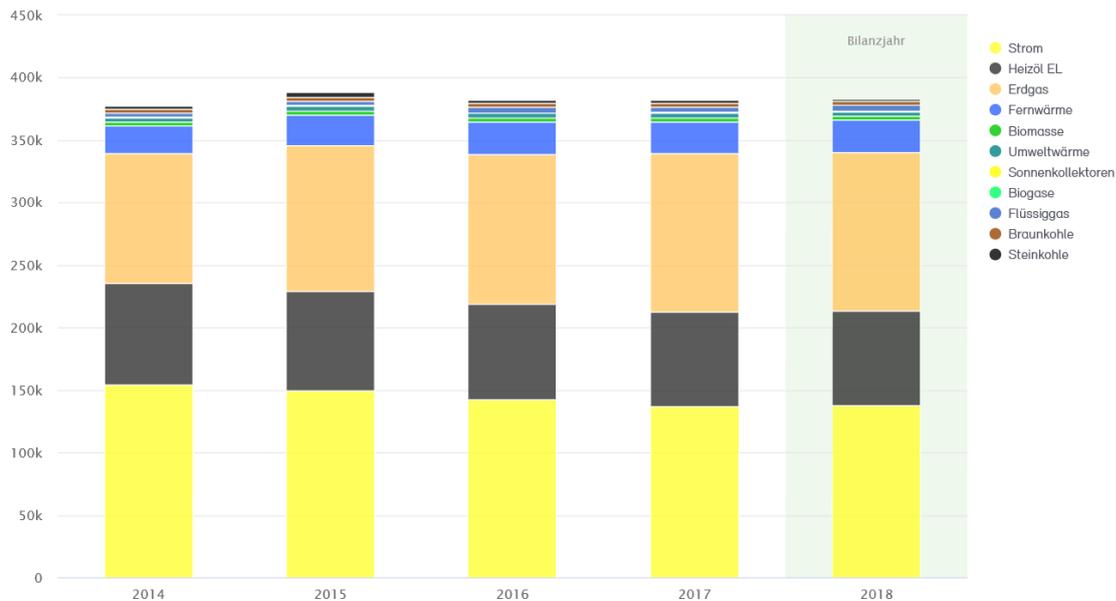
Abb.25 & 26: CO₂-Bilanz für die Verwaltung der Stadt Neuss 2014-2018

4.2.2 Entwicklung CO₂-Emissionen Haushalte

Hier stiegen die Emissionen zwischen 2014 und 2018 um 1,6 % oder 6.061 Tonnen an.

Dies wird wesentlich durch den Mehrverbrauch von Strom und Erdgas verursacht. Bis auf die „alten“ Energien Öl und Kohle nimmt der Ausstoß an CO₂ im Bereich der Haushalte bei allen Energieträgern zu.

CO₂-Emissionen Gebäude Haushalte (t CO₂eq) ▾



CO₂-Emissionen Gebäude Haushalte (t CO₂eq) ▾

Energieträger	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Strom	154.760	150.043	142.982	137.140	137.646
Heizöl EL	80.952	79.673	75.853	75.944	76.224
Erdgas	104.347	116.220	120.026	126.374	126.840
Fernwärme	21.806	24.465	26.049	25.792	25.887
Biomasse	2.935	3.224	2.883	2.887	2.897
Umweltwärme	3.490	3.803	3.885	3.594	3.607
Sonnenkollektoren	40	355	353	353	354
Biogase	258	325	315	315	316
Abfall	0	0	0	0	0
Flüssiggas	3.017	3.539	4.647	4.652	4.669
Braunkohle	3.379	3.333	2.981	3.160	3.172
Steinkohle	2.301	3.484	1.910	1.728	1.735
Heizstrom	0	0	0	0	0
Nahwärme	0	0	0	0	0
Sonstige erneuerbare	0	0	0	0	0
Sonstige konvention...	0	0	0	0	0
Summe	377.286	388.463	381.883	381.940	383.347

Abb.27 & 28: CO₂-Bilanz für die Haushalte der Stadt Neuss 2014-2018

4.2.3 Entwicklung CO₂-Emissionen Wirtschaft

Trotz Senkung der Emissionen um 5,2 % oder 47.928 Tonnen CO₂ findet insbesondere im Bereich der Wirtschaft in der Stadt Neuss ein erheblicher Energiekonsum statt. Ein Indikator dafür sind die Unternehmen, die dem Europäischen Emissionshandel (EU-ETS) unterliegen. Dies sind vor allem die Unternehmen aus den Branchen Energieumwandlung, Aluminiumproduktion, Papierproduktion sowie Eisen- und Stahlherstellung/-verarbeitung. Die Schwankungen sind vor allem ein Beleg für die Wirtschaftslage in den einzelnen Jahren. Effizienzverbesserungen lassen sich nur schwer spezifisch nachweisen.

CO₂-Emissionen Gebäude/Infrastruktur Wirtschaft (t CO₂eq) ▾

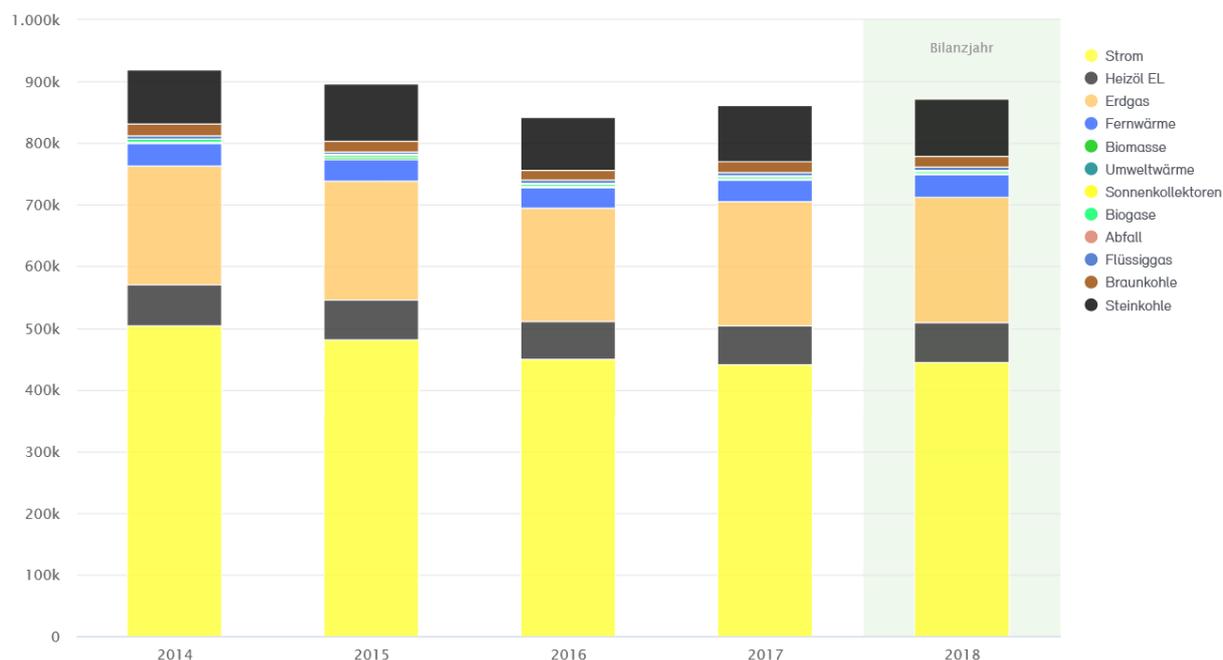


CO₂-Emissionen Gebäude/Infrastruktur Wirtschaft (t CO₂eq) ▾

Bereiche	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Industrie	633.736	604.115	561.283	589.956	599.067
Gewerbe, Handel, Di...	286.418	293.142	281.019	272.003	273.158
Summe	920.154	897.257	842.303	861.958	872.226

Abb.29 & 30: CO₂-Bilanz für die Wirtschaft der Stadt Neuss 2014-2018

CO₂-Emissionen Gebäude/Infrastruktur Wirtschaft (t CO₂eq) ▾



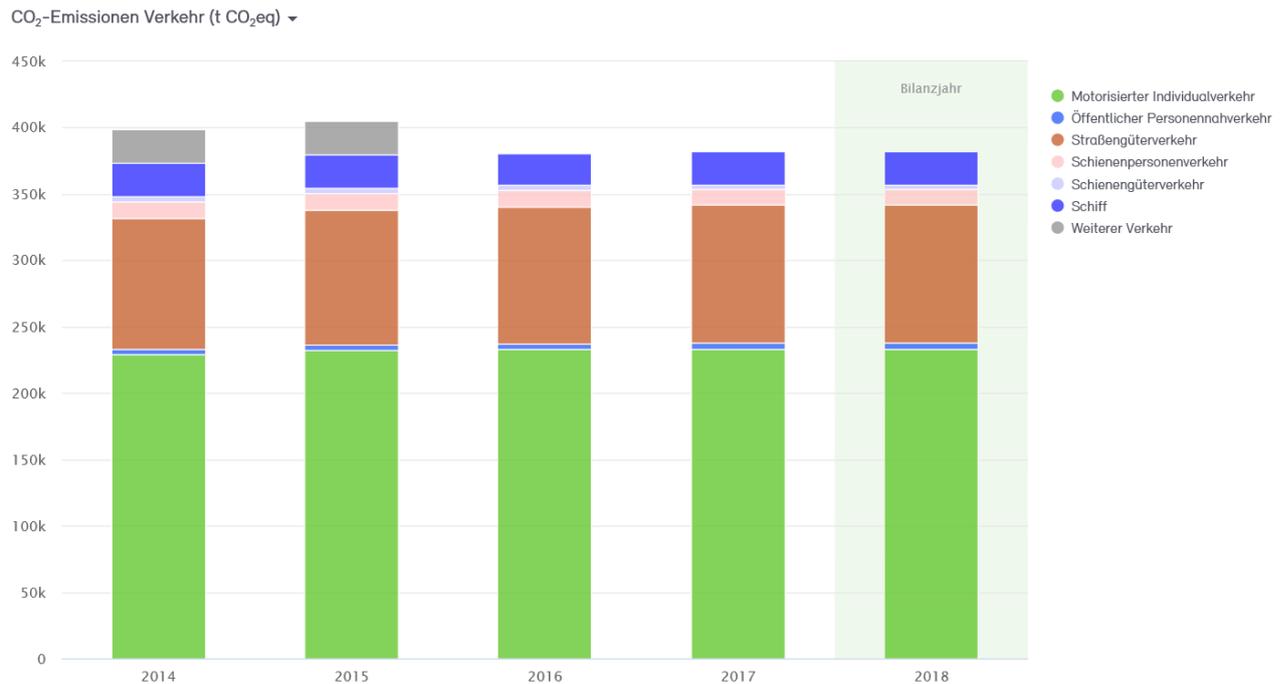
CO₂-Emissionen Gebäude/Infrastruktur Wirtschaft (t CO₂eq) ▾

Energieträger	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Strom	504.184	481.816	450.793	440.832	445.189
Heizöl EL	66.296	64.775	61.299	63.806	64.694
Erdgas	192.329	191.598	182.396	200.897	203.667
Fernwärme	37.155	36.635	33.826	35.022	35.368
Biomasse	2.019	2.169	1.608	1.647	1.683
Umweltwärme	487	406	409	400	408
Sonnenkollektoren	0	22	22	22	23
Biogase	4.245	4.277	4.165	4.266	4.359
Abfall	1.215	1.132	1.170	1.172	1.186
Flüssiggas	5.200	4.106	4.448	4.576	4.639
Braunkohle	18.161	17.168	15.812	17.221	17.487
Steinkohle	88.863	93.152	86.355	92.099	93.522
Heizstrom	0	0	0	0	0
Nahwärme	0	0	0	0	0
Sonstige erneuerbare	0	0	0	0	0
Sonstige konvention...	0	0	0	0	0
Summe	920.154	897.257	842.303	861.958	872.226

Abb.31 & 32: CO₂-Bilanz für die Wirtschaft der Stadt Neuss 2014-2018

4.2.4 Entwicklung CO₂-Emissionen Verkehr

Die erheblichen CO₂-Emissionen aus dem Verkehr sind seit 2014 um rund 16.308 Tonnen oder 4,1 % zurückgegangen. Den stärksten Anstieg gab es bei den Nutzfahrzeugen. Die Berechnung der Verkehrsemissionen aus dem Personenindividualverkehr findet auf Basis der ortsgebundenen Zulassungszahlen statt. Pendlerbewegungen sind nicht explizit berücksichtigt, da hierfür nicht die notwendige Datenbasis besteht. Der Emissionsrückgang wird von Diesel und Benzin bestimmt, die übrigen Kraftstoffe weisen deutlich bessere Effizienzsteigerungen auf.

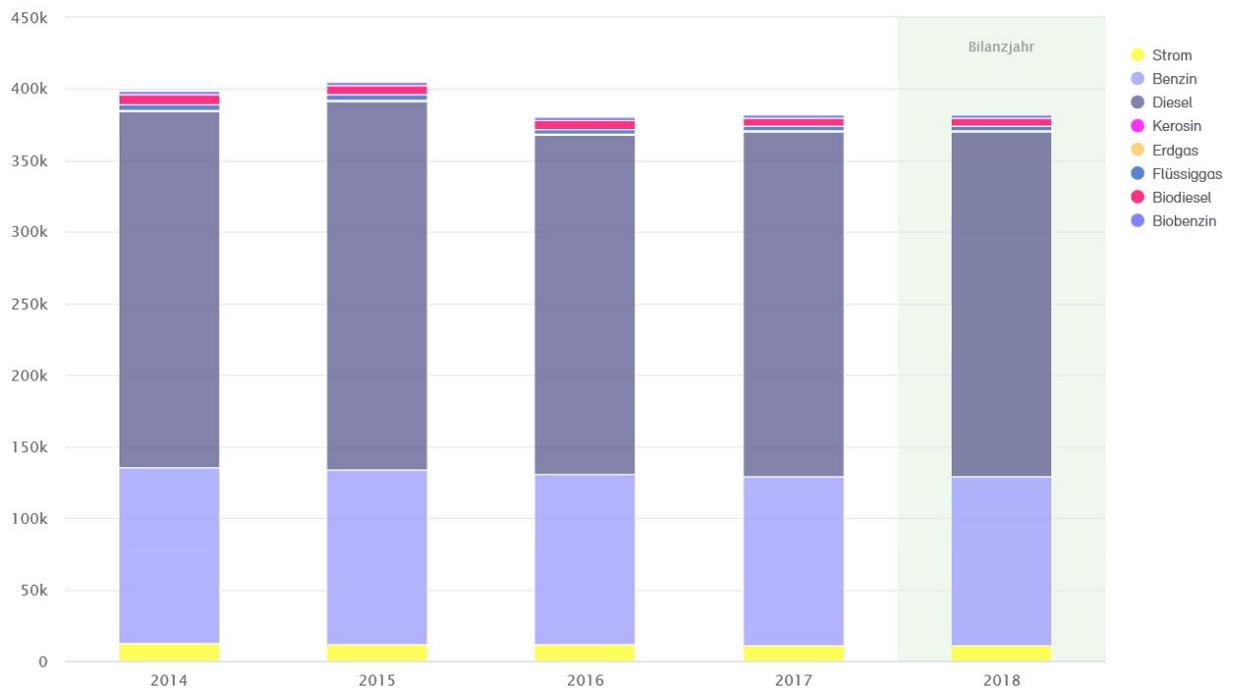


CO₂-Emissionen Verkehr (t CO₂eq) ▾

Verkehrskategorien	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Motorisierter Individ...	229.347	232.171	233.065	233.515	233.515
Öffentlicher Personene...	4.248	4.287	4.262	4.248	4.248
Straßengüterverkehr	97.983	101.730	103.258	104.109	104.109
Schienenpersoneneve...	13.115	12.705	12.734	11.970	11.970
Schienengüterverkehr	3.573	3.569	3.384	3.077	3.077
Flug	0	0	0	0	0
Schiff	25.229	25.322	23.788	25.539	25.539
Weiterer Verkehr	25.274	25.236	0	0	0
Summe	398.768	405.022	380.491	382.460	382.460

Abb.33 & 34: CO₂-Bilanz für den Verkehr der Stadt Neuss 2014-2018

CO₂-Emissionen Verkehr (t CO₂eq) ▾



CO₂-Emissionen Verkehr (t CO₂eq) ▾

Energieträger	2014	2015	2016	2017	Bilanzjahr 2018
Strom	12.256	12.007	11.712	10.705	10.705
Benzin	123.521	121.914	118.937	118.430	118.430
Diesel	248.809	257.490	237.765	241.400	241.400
Kerosin	574	573	0	0	0
Erdgas	530	562	505	485	485
Biogase	0	0	0	0	0
Flüssiggas	3.640	3.558	3.375	3.170	3.170
Biodiesel	6.911	6.431	5.743	5.878	5.878
Biobenzin	2.528	2.487	2.453	2.393	2.393
Summe	398.768	405.022	380.491	382.460	382.460

Abb.35 & 36: CO₂-Bilanz für den Verkehr der Stadt Neuss 2014-2018

4.3 Entwicklung CO₂-Emissionen im Bereich Strom

Für den Bereich Strom sind die bestimmenden Verbrauchsgruppen die Wirtschaft und die Haushalte. Die CO₂-Emissionen aus der Stromanwendung aus den anderen Sektoren sind demgegenüber nur gering.

Bei der Wirtschaft gibt es einen positiven Trend bezüglich der CO₂-Emissionen beim Stromverbrauch.

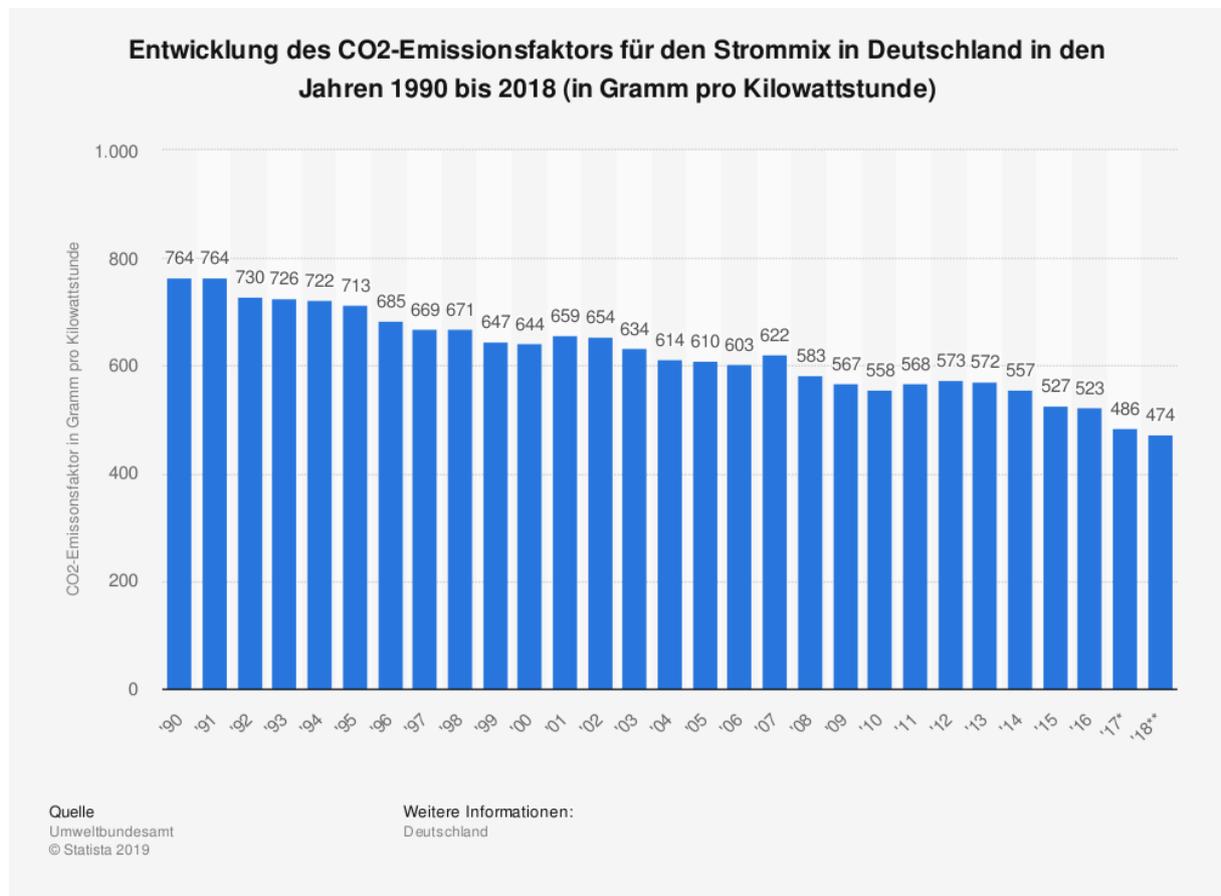


Abb.37: Entwicklung CO₂-Emissionsfaktoren Strom, Quelle: UBA

5. Entwicklung Erneuerbare Energie

Erneuerbare Energie trägt im Bilanzjahr 2018 mit einem Anteil von 6,5 % oder 461.883 MWh zum Energieverbrauch bei. Die Steigerung der Energiebereitstellung aus regenerativen Energieträgern im Bilanzzeitraum stagniert weitgehend mit einer Verbesserung von nur 1 % (nach Korrektur der Energiegewinne aus Sonnenkollektoren).

Erneuerbare Energie trägt im Bilanzjahr 2018 mit einem Anteil von 1,4 % oder 23.104 Tonnen CO₂ zu den Emissionen bei. Die Minderung der Emissionen im Bilanzzeitraum liegt bei 4,24 %.

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾

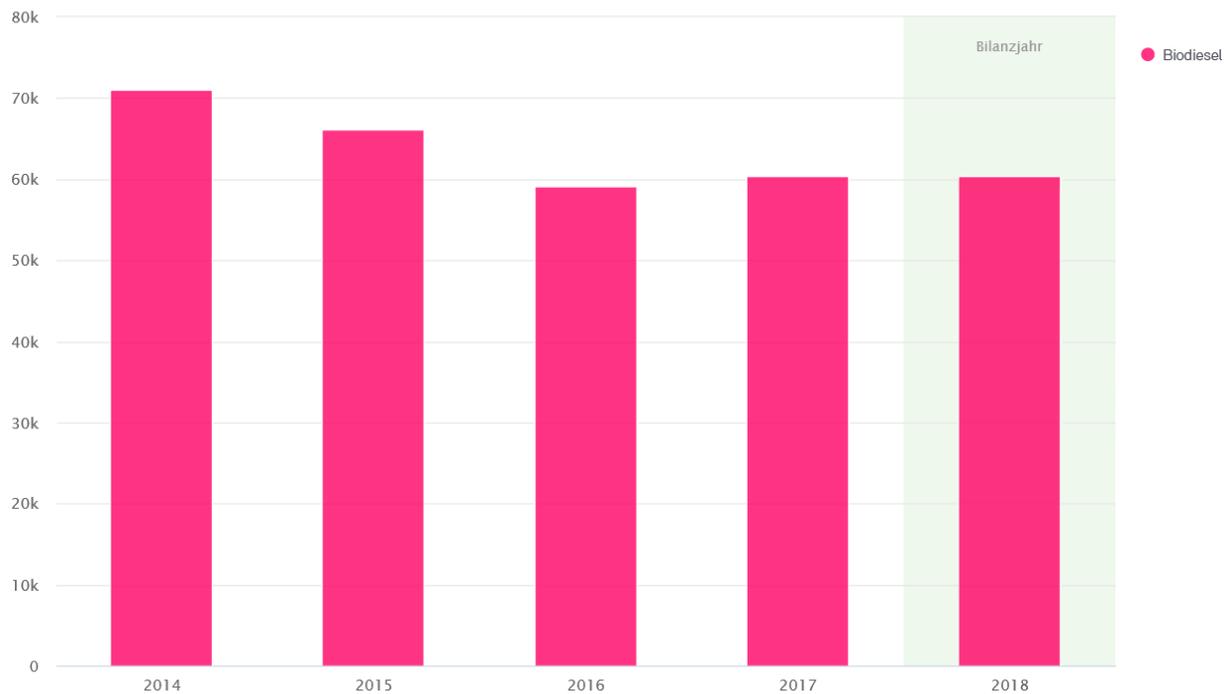


Abb.38: Entwicklung Verbrauch Biodiesel

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾

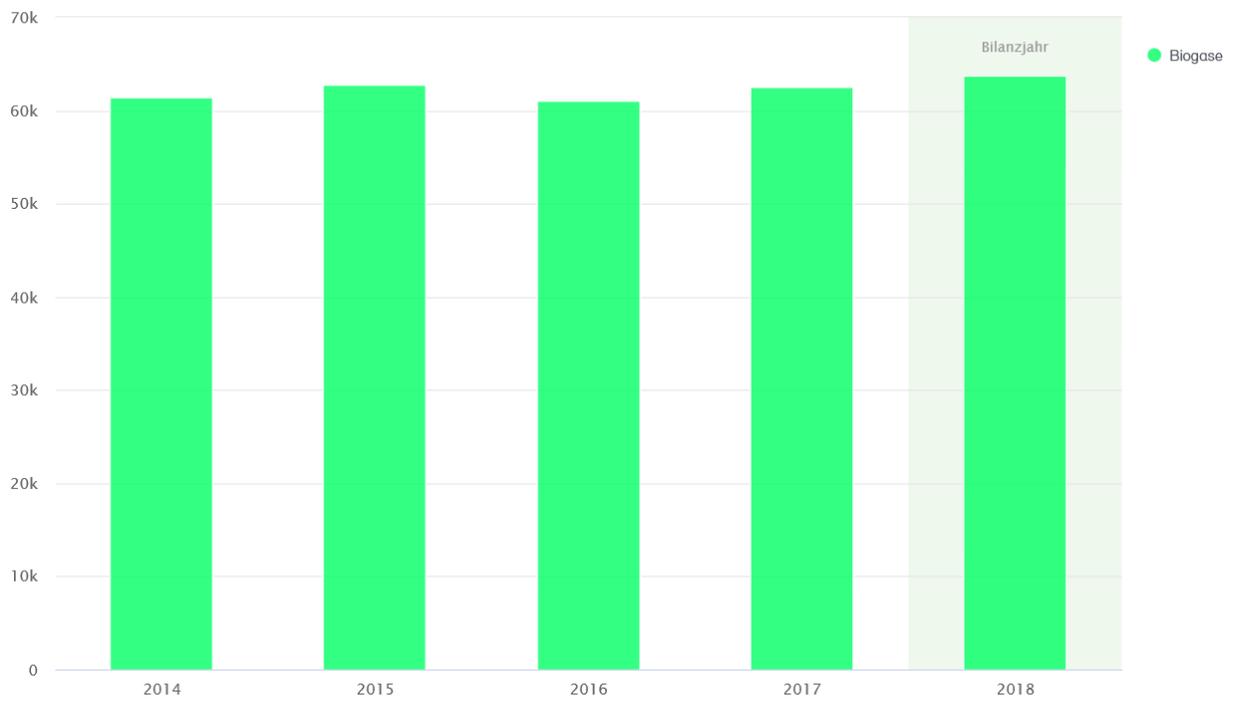


Abb.39: Entwicklung Verbrauch Biogas

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾

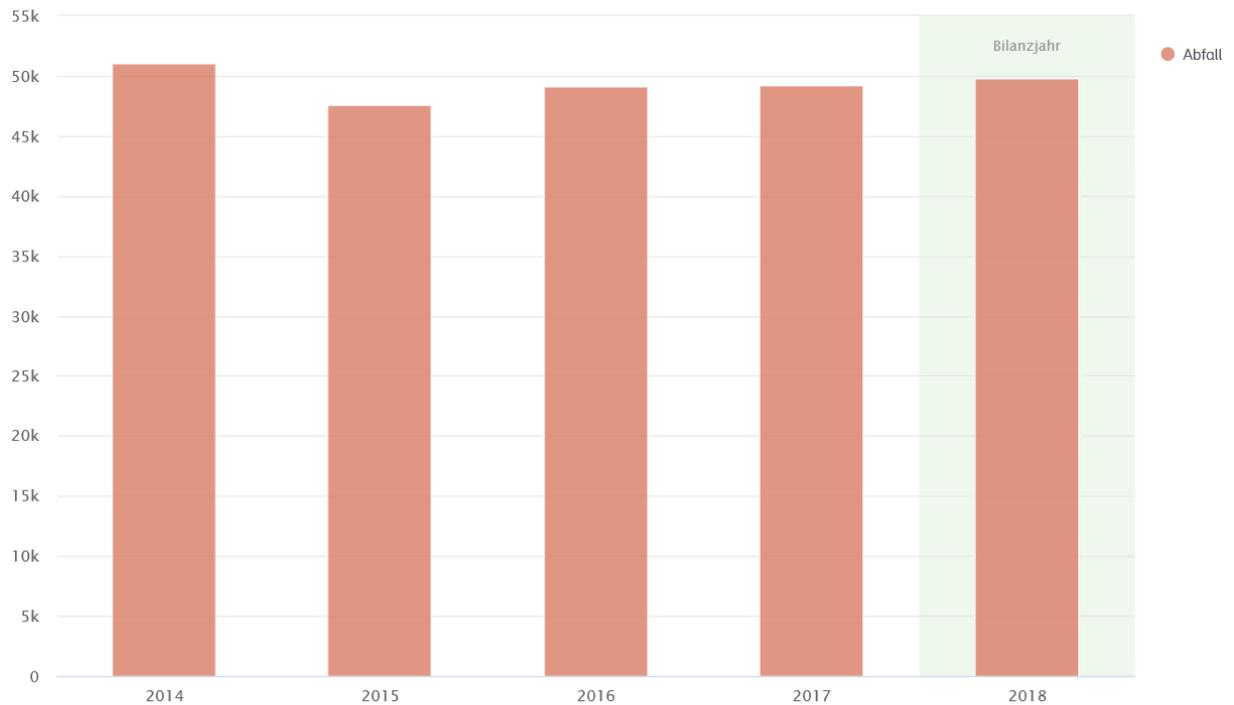


Abb.40: Entwicklung Verbrauch Wärmeleistung Abfall

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾

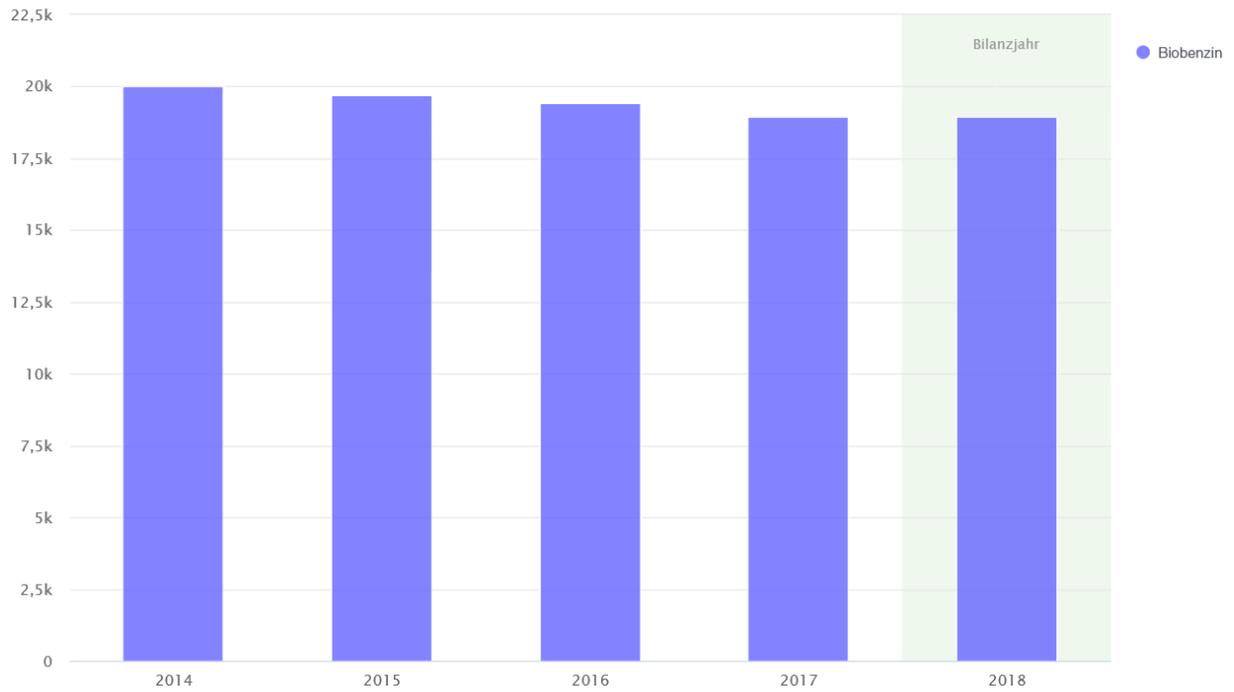


Abb.41: Entwicklung Verbrauch Biobenzin

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾

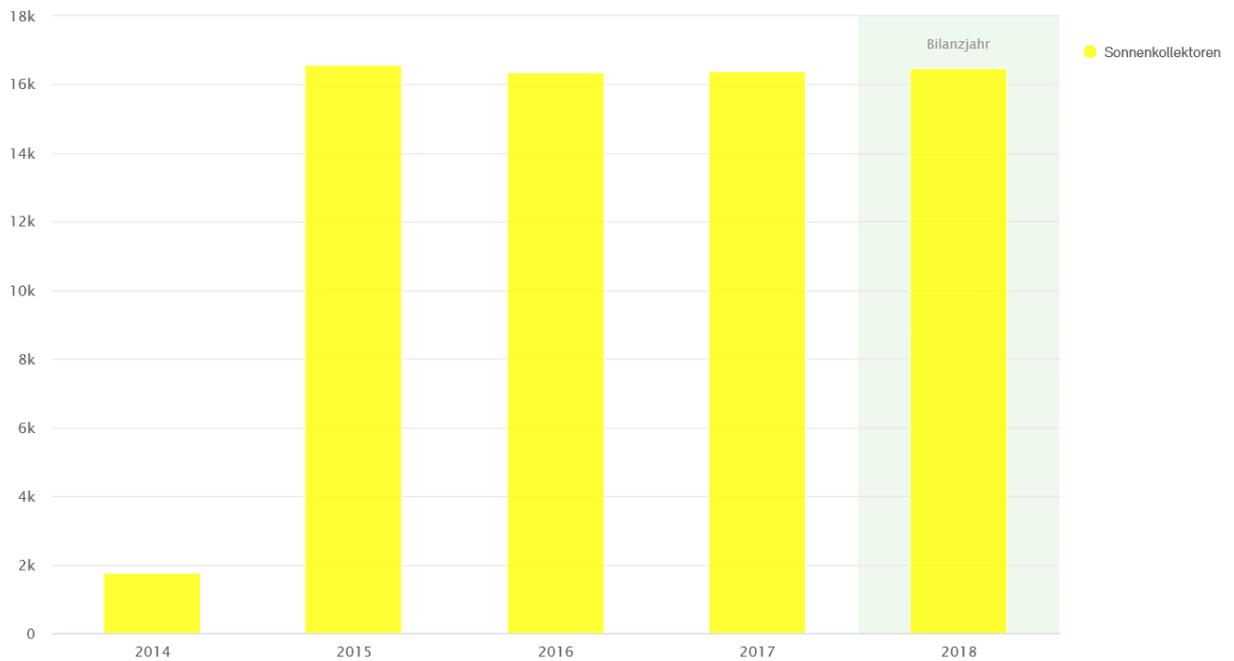


Abb.42: Entwicklung Verbrauch Solarenergie

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾

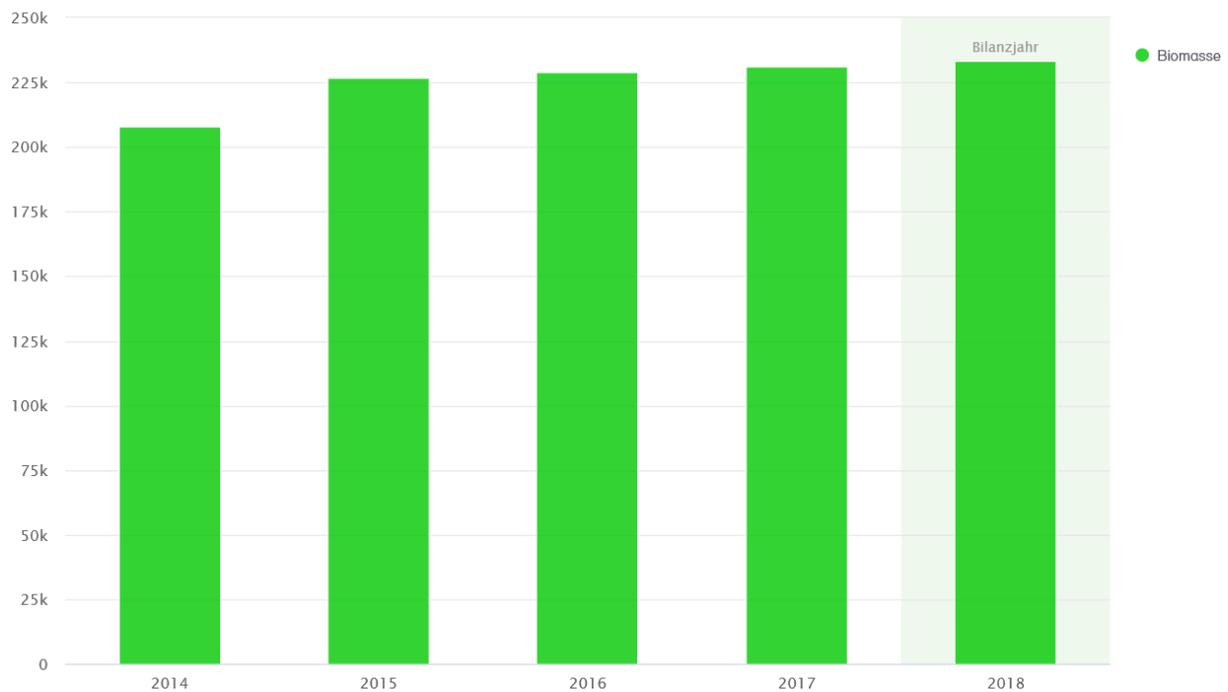


Abb.43: Entwicklung Verbrauch Biomasse

Energieverbrauch gesamt (MWh/Jahr) ▾

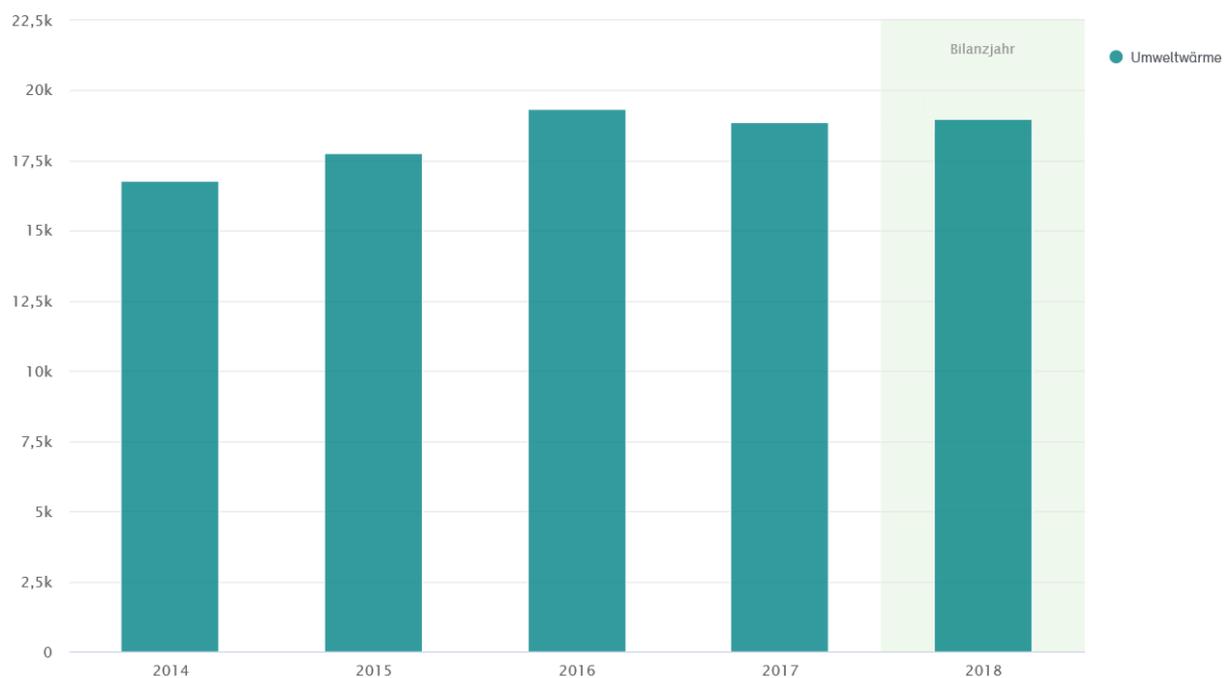


Abb.44: Entwicklung Verbrauch Umweltwärme

5.1. Klimaschutz durch Erneuerbare Energien

Jede Kilowattstunde Strom oder Wärme und jeder gefahrene Kilometer, der auf erneuerbaren Energien basiert, reduziert ganz direkt den Ausstoß von Treibhausgasen. Die Erneuerbaren Energien sind weitgehend CO₂-frei und ersetzen den entsprechenden Anteil von fossilen Brennstoffen.

Diese Erneuerbaren Energien substituieren 104.009 Tonnen CO₂ Emissionen:

Regenerative Energie	Verbrauchte Energie	CO ₂ -Äquivalenzfaktor	Eingesparte Emissionen
Biomasse	233.436 MWh	0,202 t/MWh	47.154 t CO ₂
Umweltwärme	18.980 MWh	0,202 t/MWh	3.834 t CO ₂
Sonnenkollektoren	16.473 MWh	0,474 t/MWh	7.808 t CO ₂
Biogase	63.748 MWh	0,202 t/MWh	12.877 t CO ₂
Abfall	49.842 MWh	0,225 t/MWh	11.215 t CO ₂
Biodiesel	60.453 MWh	0,266 t/MWh	16.081 t CO ₂
Biobenzin	18.951 MWh	0,266 t/MWh	5.041 t CO ₂
	461.883 MWh		104.009 t CO ₂

Abb.: 45 Vermiedene CO₂-Emissionen durch regionale Stromproduktion, Quelle: ECOspeed

6. Was ist eine Energie- und CO₂-Bilanz

Mit einer Energiebilanz kann die

- Bereitstellung,
- Umwandlung,
- Verwendung

von Energieträgern in einem beliebigen Energiesystem dargestellt werden.

Die Aufstellung einer Energiebilanz ermöglicht eine Bestimmung

- der eingesetzten End- und Primärenergie,
- der CO₂-Emissionen,
- des energetischen Wirkungsgrads,
- der Energieträger und ihrer Verhältnisse zu einander,
- des Verhältnisses von regenerativer zu fossiler Energie

eines Systems, wodurch mögliche Energieeffizienzverbesserungen identifiziert werden können.

Bei der Bereitstellung erfolgt eine gruppenweise Zusammenfassung üblicherweise nach fossilen Energieträgern (Primärenergien), Kernenergie, regenerativen Energieträgern (Primärenergien) und Sekundärenergie (Wandlungsverluste).

Bei der Verwendung werden die Energien nach Verwendungszweck zusammengefasst.

Energiebilanzen werden für Energiesysteme aller Größenordnungen (Gebäude bis Volkswirtschaften) über unterschiedliche Zeithorizonte aufgestellt.

Dadurch lassen sich Entwicklungen, Veränderungen und Brüche über die Zeitreihen aufzeigen. Vergleiche zwischen Energiesystemen ermöglichen eine Einordnung und Bewertung und zeigen Effizienzpotentiale auf. Dazu ist insbesondere die Bildung von Energiekennzahlen sinnvoll.

Die CO₂-Bilanz (Kohlenstoffdioxidbilanz, Kohlendioxidbilanz, auch Treibhausgasbilanz, CO₂-Fußabdruck, engl. Carbon Footprint) ist ein Maß für den Gesamtbetrag von Kohlenstoffdioxid-Emissionen, der direkt bzw. indirekt durch Aktivitäten oder Lebensstadien von Produkten oder Personen entstehen bzw. verursacht wird.

Neben Kohlenstoffdioxid werden oft auch andere Treibhausgase bilanziert, meist in Tonnen CO₂-Äquivalent (kurz t CO₂-eq).

Allgemein hat der CO₂-Fußabdruck in den letzten Jahren als Mittel an Bedeutung gewonnen, die Klimaauswirkungen von Aktivitäten wie Bereitstellung oder Konsum von Produkten und Dienstleistungen für einzelne Personen oder aggregiert für Organisationen und Staaten zu ermitteln.

Die Bilanzierung von Treibhausgasen unterliegt bislang nur wenigen rechtlichen Vorschriften und ein Kritikpunkt war bislang das Fehlen einer klaren international anerkannten Definition der Energie- und CO₂-Bilanz.

Inzwischen hat jedoch die Organisation für internationale Standards eine einheitliche internationale Standardnorm (DIN EN ISO 14064-1:2019-06) für die Bilanzierung von Organisationen veröffentlicht. Grundlage ist das Greenhouse Gas Protocol (GHGP).

6.1 Was ist eine kommunale CO₂-Bilanz?

Die kommunale CO₂-Bilanz gibt an, wie viele Tonnen Kohlendioxid in einer Kommune durchschnittlich insgesamt oder pro Einwohner innerhalb eines Jahres (t/E/a) durch Energieverbrauch emittiert werden. In die kommunale CO₂-Bilanz fließen Angaben wie z.B. der Energieverbrauch in den kommunalen Liegenschaften, der Strom- und Erdgasverbrauch der Einwohner und des Gewerbes oder die Kfz-Dichte innerhalb der Kommune ein. Aus der Addition dieser Daten ergibt sich die in der Kommune emittierte Gesamtmenge CO₂ pro Jahr.

Der jeweilige kommunale Durchschnittswert je Einwohner ist abhängig von Faktoren wie z.B. der Baustruktur (Mehr- oder Einfamilienhäuser), der gewerblichen Struktur oder dem Ausbaugrad des ÖPNV. Größere Kommunen weisen in der Regel einen höheren Wert je Einwohner (ca. 9–13 t CO₂) auf als kleine Kommunen (ca. 6–9 t CO₂). Dies erklärt sich vornehmlich aus der höheren gewerblichen Dichte und ihrer Funktion als Mittel- oder Oberzentren.

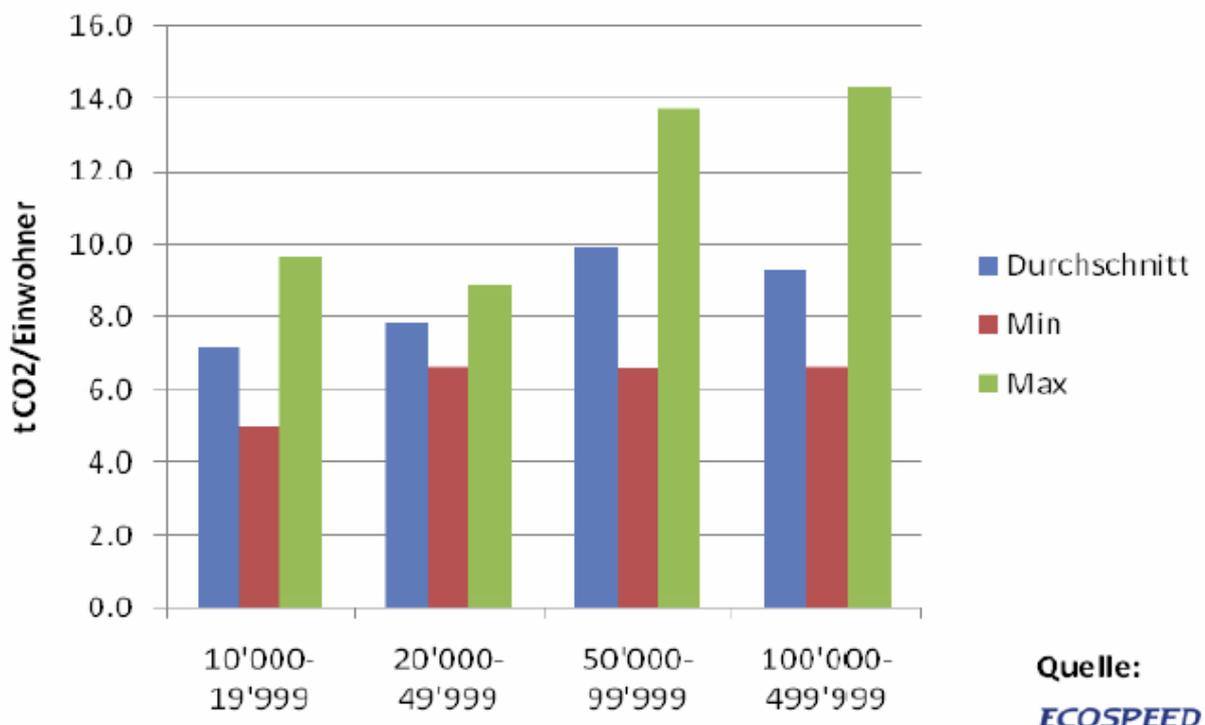


Abb. 46: Durchschnittliche CO₂-Emission je Einwohner in deutschen Kommunen

6.2 Warum eine CO₂-Bilanz?

Energie- und CO₂-Bilanzen erfassen den kommunalen Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Eine CO₂-Bilanz basiert auf den kommunalen Energiebilanzen in den 15 einzelnen Bereichen (Haushalte, Wirtschaft, Kommunale Verwaltung und Verkehr). Sie dient der Identifikation klimarelevanter Bereiche in der Kommune und damit als Ansatzpunkt zur Planung von Handlungsmaßnahmen für den Klimaschutz. Darüber hinaus ist die CO₂-Bilanz ein gutes Controlling-Instrument zur Zielerreichung von Klimaschutzmaßnahmen.

6.3 Wie wird eine CO₂-Bilanz erstellt?

Theoretisch kann eine CO₂-Bilanz mit dem Rechner und einer aufwändigen Datenerhebung erstellt werden. Um den Berechnungs- und Datenerhebungsaufwand zu vereinfachen, wurde die internetbasierte Software EcospeedRegion von der Schweizer Firma Ecospeed entwickelt. EcospeedRegion ist ein Werkzeug, das in vielen Kommunen in Deutschland sowie Europa bereits länger im Einsatz ist. Seit März 2011 stellt das Land Nordrhein-Westfalen den Kommunen das Programm kostenfrei zur Verfügung. EcospeedRegion ist datenbankgestützt und bietet daher die Möglichkeit der kontinuierlichen Fortschreibung. Die Software errechnet auf Basis von Bundesdaten über Einwohnerzahlen sowie Beschäftigte eine Bilanz. Basis hierfür sind statistische Daten von IT.NRW, der Arbeitsagentur und Energieverbrauchsdaten (Strom, Erdgas, Öl, Holz, Benzin, etc.) sowie Emissionsfaktoren aus anerkannten Datenbanken, die in EcospeedRegion bereits hinterlegt sind. Durch aufwändige Datenerhebungen kann die Datenqualität durch die eigenen lokal erhobenen Daten noch verbessert werden.

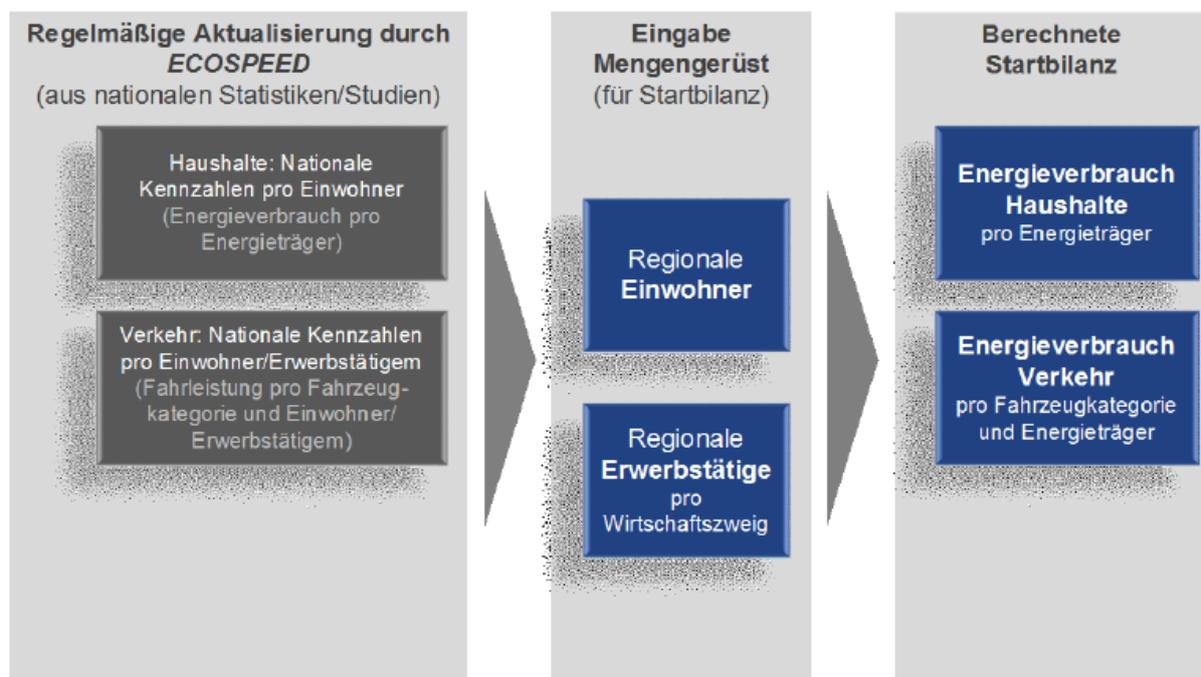


Abb.47: Systematik Berechnung Startbilanz

6.4 Welche Daten werden erhoben?

Nach der Erstellung der Startbilanz durch ECOSpeed wurde auf Basis gemeindebezogener Energieverbrauchsdaten die spezifische kommunale CO₂-Bilanz ermittelt. Je mehr stadtbezogene Daten vorliegen, umso genauer kann die tatsächliche Verbrauchssituation in der Endbilanz dargestellt werden. Zur Erstellung der CO₂-Bilanz der Stadt Neuss wurden folgende Daten erhoben:

- KFZ-Dichte nach Kategorien (Zulassungszahlen)
- Verbrauchsdaten kommunaler Liegenschaften

6.4.1 Datenerhebung

Die Daten für die Startbilanz (Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte) wurden durch die EnergieAgentur.NRW bei IT.NRW und der Landesarbeitsagentur abgefragt und in ECORegion eingepflegt.

Das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) hat Daten zur Anzahl der gemeldeten Kfz, die in PKW, LKW, Zugmaschinen und Motorräder unterschieden werden, für die Jahre 2014 bis 2018 geliefert.

Der Energieverbrauch in den kommunalen Liegenschaften fließt gesondert in die Bilanz ein. Der Verbrauch wurde anhand der Jahresabrechnungen ermittelt. Hierbei ist noch einmal zwischen kommunalen Gebäuden, Straßenbeleuchtung, Infrastruktur sowie Sonstiges zu unterscheiden. Die Werte für die kommunalen Liegenschaften werden in ECORegion automatisch vom Dienstleistungssektor abgezogen.

Die Daten für die lokale Strom- und Wärmeproduktion wurden durch den lokalen Energieversorger SWN und über den Energieatlas NRW (www.energieatlasnrw.de) ermittelt. Die Daten für die solarthermischen Anlagen der Jahre 2014 bis 2018 wurden über die Förderprogramme des Bundes BAFA-Marktanreizprogramm sowie des Landes NRW progres.NRW ermittelt und durch die EnergieAgentur.NRW zusammengefasst.

In einigen Bereichen, wie z.B. dem Flugverkehr, sind keine konkreten Verbrauchsdaten für die Kommune erhältlich, daher wird in diesen Fällen mit nationalen Kenndaten gerechnet, die in der Datenbank von ECORegion bereits hinterlegt sind.

7. Bilanzierung mit EcospeedRegion

7.1 Beschreibung der Bilanzierungsmethodik

Für die Bilanzierung der lokalen CO₂-Emissionen in der Stadt Neuss wurde die Software EcospeedRegion eingesetzt. Die Ermittlung der lokalen Verbrauchsdaten erfolgte pragmatisch und konzentrierte sich auf bereits vorliegende Statistiken und Daten, um den Aufwand zur Erstellung in ein vernünftiges Verhältnis zum Nutzen der Bilanz im kommunalen Alltag zu setzen.

Leider zeigt die Praxis, dass die Erhebung vieler lokaler Daten nur mit erheblichem Aufwand ermittelt werden kann. Für die Jahre 2014 bis 2018 basiert die CO₂-Bilanzierung auf Daten der Startbilanz (durchschnittliche Bundeswerte).

In EcospeedRegion kann sowohl eine Bilanz auf Basis des Endenergieverbrauchs (IPCC Methode) als auch des Primärenergieverbrauchs (LCA Methodik) erstellt werden. Den Kommunen in Nordrhein-Westfalen wurde empfohlen auf Basis der LCA Methodik zu bilanzieren, da so auch sämtliche Vorketten berücksichtigt werden und auch die Betrachtung der Stromlieferung von außerhalb möglich ist (siehe Abbildung 20).

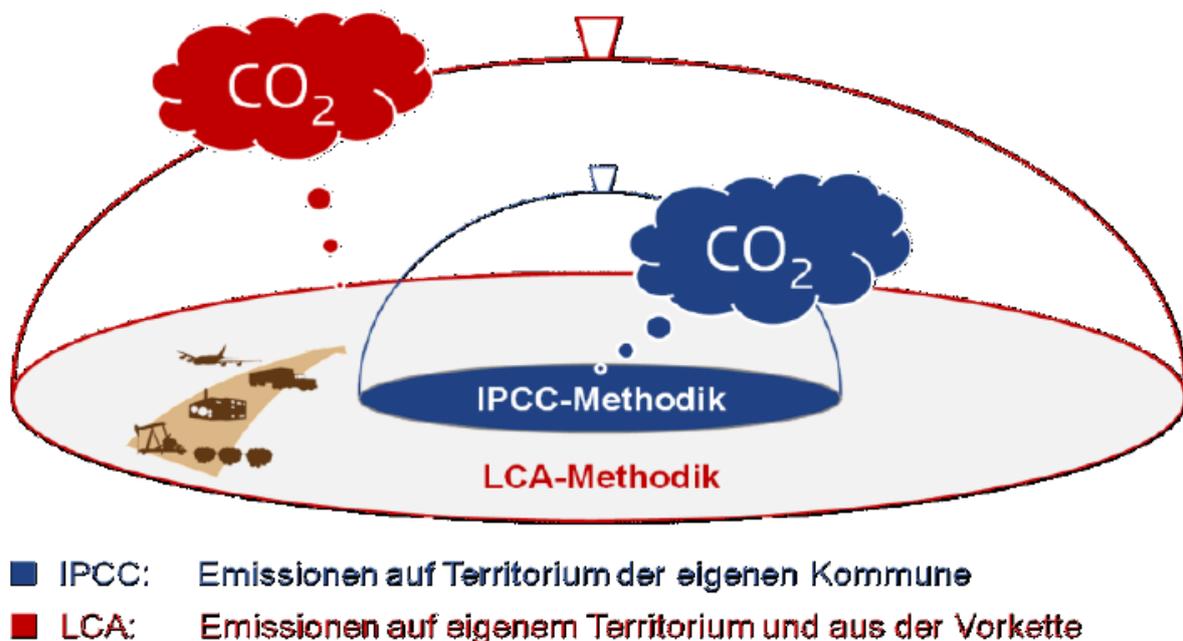


Abb. 48: Bilanzierungsmethoden

In der Bilanzierung wird grundsätzlich der Primärenergieverbrauch bilanziert. Dieser ergibt sich aus dem Endenergieverbrauch und den Verlusten, die bei der Erzeugung der Endenergie aus der Primärenergie auftreten. Es wird also die gesamte Vorkette für die Bereitstellung der jeweiligen Energieträger berücksichtigt. Dazu gehören alle Materialaufwendungen, der Transport und alle Umwandlungsschritte, also z.B. auch der anteilige Treibhauseffekt für die Erdölförderung, die Umwandlung in Raffinerien und der Transport in Pipelines sowie Tankwagen bis zum Verbraucher und insbesondere die CO₂-Emissionen, die bei der Stromerzeugung woanders entstehen (Indirekte Emissionen). In EcospeedRegion wird der Primärenergieverbrauch über sogenannte LCA-Faktoren (Life Cycle Assessment, LCA) abgebildet. Die Faktoren sind in der Software hinterlegt und werden auf Basis des jeweilig aktuellen wissenschaftlichen Stands durch die Firma Ecospeed aktualisiert. In der Software EcospeedRegion Smart wird ausschließlich CO₂ bilanziert.

7.1.2 Keine Witterungsbereinigung

Eine Witterungsbereinigung des Verbrauchs an Brennstoffen für die Wärmeerzeugung wurde nicht vorgenommen, da das Gas ja tatsächlich verbraucht und die dadurch entstehende CO₂ Menge emittiert wurde. Eine Witterungsbereinigung ist dann wichtig, wenn man den Verlauf des Energieverbrauchs zur Beheizung von Gebäuden in kalten und warmen Wintern über die Jahre vergleichen will.

7.1.3 Wahl des Strom-Mix zur Bilanzierung

Zur Ermittlung der CO₂-Emissionen aus dem lokalen Stromverbrauch wurde der nationale Strom-Mix zugrunde gelegt. Die lokale Eigenproduktion von Strom geht nicht unmittelbar in die CO₂-Bilanz ein, sondern wird „als CO₂-Vermeidung durch lokale Stromproduktion“ gesondert ausgewiesen. Dieses Verfahren ist gewählt worden, um Doppelzählungen zu vermeiden.

7.1.4 Leitungsgebundene Energieträger

Die leitungsgebundenen Energieträger wie Strom und Gas werden über verschiedene Versorger zugeleitet, so dass messtechnisch keine validen Daten ermittelt werden konnten. Über die Berücksichtigung der Vorketten bei der Stromproduktion und Aufbereitung der Energieträger (LCA Faktoren) fließen die entsprechenden CO₂-Emissionsfaktoren in die Bilanz ein.

7.1.5 Nicht-leitungsgebundene Energieträger

Daten der Kehrbezirksverwaltung der Bezirksschornsteinfeger zur Ermittlung des Verbrauchs der nicht-leitungsgebundenen Energieträger, wie z.B. Heizöl und Holz, wurden nicht erhoben. Der Endenergieverbrauch (in MWh/a) wurde aus dem statistischen Produkt der Anzahl der Heizungsanlagen für nicht-leitungsgebundene Brennstoffe, der durchschnittlichen Leistung (kW) der installierten Feuerungsanlagen und der jährlichen Volllaststunden ermittelt. Der Energieverbrauch der Heizungsanlagen wurde in Anlehnung an die Berechnungshilfe der EnergieAgentur.NRW berechnet. Die durchschnittliche Jahresvollbenutzungsdauer wurde für die einzelnen Anlagen mit 1.800 Std./Jahr angenommen.

7.1.6 Verkehr

Neben dem Strom- und Wärmebereich deckt ECORegion auch die Bilanzierung des Verkehrssektors ab. Dies erfolgt auf Grundlage der gemeldeten Kraftfahrzeuge. Die Ergebnisse für den Verkehrsbereich beruhen auf der Fahrzeugstatistik des Kraftfahrtbundesamtes. Die Fahrleistung und damit die Emission ergibt sich aus der Multiplikation der Anzahl der Fahrzeuge mit der durchschnittlichen Kilometerleistung und dem durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch. Hierfür wurden nationale Kenndaten zugrunde gelegt.

Die Fahrkilometer aus dem ÖPNV stützen sich auf Angaben der Deutschen Bahn und der Verkehrsbetriebe der SWN, die den Öffentlichen Busverkehr in Stadt Neuss betreiben. Die zurückgelegten Personenkilometer werden aus der Anzahl der Fahrgäste und der durchschnittlichen Kilometerleistung errechnet. Die Schienenverkehrsdaten der Deutschen Bahn werden kommunenscharf seit 2012 jährlich zentral durch die EnergieAgentur.NRW abgerufen und bereitgestellt.

7.1.7 Erneuerbare Energie

Der Ertrag der lokalen Solarkollektoren (Wärme) ist über Daten der Förderprogramme der BAFA als auch progres.NRW berechnet worden. Hierbei wurde für die Berechnung der solaren Produktionsmengen aus den BAFA-Daten mit einem durchschnittlichen Ertrag von 400 kWh/m²a gerechnet.

Bei den Daten aus progres.NRW wurde für Flachkollektoren ein Ertrag von 370 kWh/m² a bzw. Vakuumkollektoren 470 kWh/m² a zu Grunde gelegt. Die Berechnung der Produktionsmengen wurde durch die EnergieAgentur.NRW durchgeführt und der Stadt Neuss zur Verfügung gestellt.

Die Daten zu den lokalen Stromproduktionsmengen im Bereich der erneuerbaren Energie wurden im Energieatlas NRW recherchiert (siehe www.energieatlasnrw.de).

7.1.8 Kommunale Verwaltung

Die Daten der kommunalen Verwaltung (öffentliche Straßenbeleuchtung, kommunale Gebäude (u. a. Rathaus, Schulen, Kindergärten), öffentliche Infrastruktur (u. a. Pumpwerke, Kompressoren, Kläranlage, Bauhof) und kommunale Flotte wurden aus verschiedenen Dienststellen zusammengeführt und für die Einpflege in EcospeedRegion aufbereitet.

Einwohnerentwicklung in der Stadt Neuss

Die Einwohnerentwicklung in der Kommune ist seit dem Jahr 2014 ansteigend. Die Zusammensetzung der Altersstruktur bei den Einwohnern wurde nicht explizit untersucht. Sie ist allerdings ein wichtiger Indikator für die zukünftige Entwicklung der Einwohnerzahl. Die Einwohnerzahlen wurden aus der Statistik der Stadt Neuss zur Verfügung gestellt.

Erwerbstätigenentwicklung in der Stadt Neuss

Die Anzahl der Erwerbstätigen in der Stadt Neuss ist in den letzten Jahren ansteigend. Berücksichtigt wurden auch die in der Stadt Neuss beschäftigten Beamten und die Selbstständigen, Freiberufler und geringfügig Beschäftigte. Die Beschäftigtendaten wurden für ECORegion aus den Statistiken von der Regionaldirektion Nordrhein-Westfalen der Bundesagentur für Arbeit bereitgestellt.

Die Einwohnerzahl und die Erwerbstätigendaten sind für die Erstellung der Bilanz erforderlich. Die Einwohnerzahlen und Erwerbstätigendaten für die Stadt Neuss werden jährlich erhoben.

Zu den Erwerbstätigen zählen alle Personen, die als Arbeitnehmer (Arbeiter, Angestellte, Beamte, geringfügig Beschäftigte, Soldaten) oder als Selbstständige bzw. als mithelfende Familienangehörige eine auf wirtschaftlichen Erwerb gerichtete Tätigkeit ausüben. Die Erwerbstätigendaten werden nach Wirtschaftszweigen erhoben.