



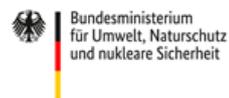
# Energie und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2011 – 2018

## Gemeinde Stephanskirchen



Gemeinde Stephanskirchen  
Sachbereich 48 – Klimaschutz  
Rathausplatz 1  
83071 Stephanskirchen  
[www.stephanskirchen.de](http://www.stephanskirchen.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Inhalt

1	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2	Methodik.....	4
2.1	Vorgehensweise .....	4
2.2	Die Software „EcoSpeed Region“ .....	4
2.2.1	Start- und Endbilanz in EcoSpeed Region .....	4
2.2.2	CO <sub>2</sub> -Bilanzierung.....	5
2.3	Änderungen in der Datengrundlage gegenüber 2015 .....	5
2.4	Datengrundlage der Primärdaten .....	5
2.4.1	Bezugsjahr .....	5
2.4.2	Datenquellen .....	5
2.4.3	Bevölkerungsentwicklung von 2011 bis 2018.....	6
3	Ergebnisse .....	7
3.1	Endenergieverbrauch .....	7
3.1.1	Endenergieverbrauch nach Sektoren.....	7
3.1.2	Endenergieverbrauch nach Energieträger .....	9
3.2	CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	11
3.2.1	Berücksichtigung der lokalen Stromerzeugung („Territorialmix Strom“).....	11
3.2.2	CO <sub>2</sub> -Emissionen gesamt .....	11
3.2.3	CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Einwohner .....	13
4	Zusammenfassende Bewertung .....	16
5	Tabellen.....	17
6	Literaturverzeichnis .....	19

Erstellt durch die Energiebeauftragte Karin Gall, Gemeinde Stephanskirchen mit Unterstützung durch Dr. Isabel Bücker, Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH, Rosenheim.

Stephanskirchen im August 2019

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Stephanskirchen engagiert sich bereits seit langem für den Klimaschutz und die Energiewende. Im Jahr 2011 wurde die Erarbeitung eines integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes [1] in Auftrag gegeben. Am 25. Juli 2013 wurde das Konzept durch den Gemeinderat grundsätzlich anerkannt und beschlossen. Auf der Basis dieses Konzeptes hat sich Stephanskirchen das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf 4 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner zu reduzieren, was einer Senkung um 39 % gegenüber dem Basisjahr 2011 entspricht.

Um Transparenz über den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Gemeinde zu schaffen und um zu überprüfen, wie weit Stephanskirchen bereits auf dem Weg zu dem beschlossenen Ziel gekommen ist, wird eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Gemeinde erstellt und regelmäßig fortgeschrieben [2]. Die hier vorliegende Fortschreibung wurde im August 2019 erstellt und beruht auf Daten bis einschließlich 2018.

## 2 Methodik

### 2.1 Vorgehensweise

Für die Erstellung der CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Gemeinde Stephanskirchen wird zunächst eine Energiebilanz aufgestellt. In diese Energiebilanz fließen die vorhandenen regionalen Primärdaten ein, die um statistische Daten ergänzt werden, um eine möglichst solide Datenbasis sicherzustellen. Gegliedert sind die Energieverbräuche in die Sektoren Private Haushalte, Wirtschaft, Verkehr, Kommunale Verwaltung und Kommunale Flotte. Im Anschluss an die Energiebilanz wird auf Basis der Energieverbräuche nach einzelnen Energieträgern sowie der lokalen Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien die CO<sub>2</sub>-Bilanz für Stephanskirchen erstellt.

### 2.2 Die Software „EcoSpeed Region“

Bereits seit 2011 nutzt die Gemeinde Stephanskirchen die webbasierte Software „EcoSpeed Region“ der EcoSpeed AG zur Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz.

Diese Software wird europaweit genutzt, so dass ein Vergleich mit anderen Kommunen möglich ist. Eine umfassende Datengrundlage aus regionalen, nationalen und internationalen Statistiken sowie umfangreiche Kennzahlen und Faktoren stehen in diesem Tool für die Auswertung der Daten zur Verfügung. Eine ausführliche Dokumentation der verwendeten Methodik findet sich in [3], [4], [5], [6].

#### 2.2.1 Start- und Endbilanz in EcoSpeed Region

Zunächst wird in der Software „EcoSpeed Region“ eine sogenannte Startbilanz aufgestellt. Diese berechnet aus den Einwohner- und Erwerbstätigenzahlen sowie länderspezifischer und regionaler Kennzahlen den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Basis statistischer Werte. Im Anschluss daran werden die vorliegenden kommunenspezifischen Primärdaten in die Software eingepflegt. Auf dieser Datenbasis wird für jedes Jahr von 2011 bis 2018 eine detaillierte Endbilanz für Stephanskirchen aufgestellt. Fehlende Daten in einzelnen Jahren werden durch lineare Interpolation ergänzt.

Die Energiebilanzierung erfolgt auf Basis der Endenergie. Dies ist die Energie, die der Endverbraucher bezieht. Im Gegensatz zur Primärenergie, welche dem Energieinhalt der ursprünglichen, in der Natur vorkommenden Energiequelle entspricht, sind bei der Endenergie die Verluste durch Energieumwandlung und -transport bereits abgezogen.

In dieser Bilanz wird ebenso wie in der letzten Fortschreibung das sogenannte territoriale Modell verwendet. Dabei werden alle Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen berücksichtigt, welche auf dem Gebiet der Gemeinde stattfinden. Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen, die Einwohner der Gemeinde außerhalb des Gemeindegebietes verursachen bleiben unberücksichtigt. Für dieses territoriale Modell stehen in der Software Daten des ifeu-Instituts zur Verfügung.

### 2.2.2 CO<sub>2</sub>-Bilanzierung

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz wird auf Basis der Energiebilanz erstellt. Dabei werden die CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktoren inklusive Vorkette (LCA) des ifeu-Instituts verwendet. Auf diese Weise werden nicht nur die direkten lokalen Emissionen erfasst, sondern auch die Emissionen der Vorkette auf Basis der verbrauchten Primärenergie. Dadurch ist sichergestellt, dass auch CO<sub>2</sub>-Emissionen, die lokal emissionsfreien Energieträgern zuzuordnen sind (z.B. Strom, Fernwärme), verursachergerecht berücksichtigt werden.

### 2.3 Änderungen in der Datengrundlage gegenüber 2015

In der letzten Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Bilanz [2] wurden für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen teilweise Faktoren von Ecospeed und teilweise Faktoren des ifeu-Instituts herangezogen. Für die vorliegende Bilanzierung wurden für alle Bereiche die ifeu-Emissionsfaktoren verwendet, um ein einheitliches und möglichst BSKO<sup>1</sup>-konformes Vorgehen zu gewährleisten. Hierdurch ergeben sich geringfügige Änderungen bei der CO<sub>2</sub>-Emissionsberechnung.

Des Weiteren hat sich die Datengrundlage für die Berechnung der Startbilanz geändert. Dies betrifft neben den in ECOSPEED Region hinterlegten Kennzahlen vor allem die Verkehrsdaten nach dem territorialen Ansatz: die aktualisierten Verkehrsdaten des ifeu-Instituts basieren auf einer umfangreichen Neuberechnung und sind nicht mit den bisherigen Daten vergleichbar, Details siehe [6]. Im Wesentlichen wurde die Datengrundlage für gemeindefreie Straßenverkehrsdaten für das Jahr 2010 und alle Folgejahre überarbeitet und deutlich verfeinert. Die Verkehrsentwicklungen auf Autobahnen und Bundesstraßen berücksichtigen nun neben den Verkehrszählungen von 2010 auch aktuellere Zählungen aus 2015.

### 2.4 Datengrundlage der Primärdaten

#### 2.4.1 Bezugsjahr

Die vorliegende Bilanz bezieht sich auf das Jahr 2018. Lediglich die Stromverbrauchsdaten liegen nur bis zum Jahr 2017 vor, diese wurden in das Jahr 2018 fortgeschrieben. Für alle anderen Energieträger sowie für die lokale Stromproduktion liegen aktuelle Daten für das Jahr 2018 vor.

Die Primärdaten wurden wie in den vorigen Bilanzen ohne Witterungsbereinigung verwendet.

#### 2.4.2 Datenquellen

Für die Energiebilanz der Gemeinde Stephanskirchen wurden folgende Primärdaten erhoben:

---

<sup>1</sup> Der BSKO-Standard ist eine vom ifeu-Institut erarbeitete, für ganz Deutschland einheitliche Methode zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung.

- Datenerhebung bei den Kaminkehrern zur Struktur der Feuerungsanlagen und den jeweils eingesetzten Brennstoffen (Daten für das Bezugsjahr 2018)
- Daten des Stromversorgers Bayernwerk AG (Netzabsatz-Daten von 2017, Einspeiser-Daten von 2018)
- Daten zum Gasverbrauch (Daten für das Bezugsjahr 2018, INNergie GmbH)
- Daten zur Nutzung und Erzeugung Erneuerbarer Energien (Strom-Einspeiser-Daten der Bayernwerk AG für 2018, Strom- und Wärmeerzeugung der Biogasanlage Johann Hamberger von 2018, Solarthermie Daten von 2018 (Daten aus Solaratlas)
- Daten zu Wasserkraft wurden von der letzten Abfrage fortgeführt (2014)
- Treibstoffverbrauch der Fahrzeuge der Gemeinde Stephanskirchen (2016 und 2018)
- Einwohnerzahlen der Gemeinde Stephanskirchen für 2018

### 2.4.3 Bevölkerungsentwicklung von 2011 bis 2018

Die Einwohnerzahl von Stephanskirchen ist von 2011 bis 2018 um insgesamt 5,63 % gestiegen, wobei in diesem Zeitraum erstmals von 2017 auf 2018 ein leichter Rückgang von - 0,1 % zu verzeichnen ist.

*Tabelle 1: Entwicklung der Einwohnerzahl der Gemeinde Stephanskirchen von 2011 bis 2018*

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Anzahl Einwohner	9.918	10.005	10.113	10.113	10.186	10.384	10.487	10.476
Veränderung gegenüber Vorjahr		+ 0,9 %	+ 1,1 %	+ 0,2 %	+ 0,5 %	+ 1,9 %	+ 1,0 %	- 0,1 %

Da sich Stephanskirchen ein Ziel zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner gesetzt hat, sind die Einwohnerzahlen ein wichtiger Faktor bei der Berechnung der vorliegenden Bilanz.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch in der Gemeinde Stephanskirchen betrug im Jahr 2018 insgesamt 290.900 MWh. Gegenüber dem Bezugsjahr der letzten Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz (Bezugsjahr 2015) entspricht dies einem Rückgang von 2,81 %. Gegenüber dem Bezugsjahr des integrierten Klimaschutzkonzeptes, 2011, ist der Endenergieverbrauch um 5,43 % gesunken.

Tabelle 2: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Gemeinde Stephanskirchen von 2011 bis 2018

Endenergieverbrauch	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
MWh/a	307.600	305.400	303.300	301.400	299.300	296.700	293.900	290.900
Änderung gegenüber Vorjahr		-0,7 %	-0,7 %	-0,6 %	-0,7 %	-0,9 %	-0,9 %	-1,0 %

Der Endenergieverbrauch pro Einwohner zeigt mit 10,51 % gegenüber 2011 eine noch stärkere Minderung, da bei sinkendem Gesamtenergieverbrauch die Einwohnerzahlen bis 2018 gegenüber 2011 um 5,63 % gestiegen sind.

Tabelle 3: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohner der Gemeinde Stephanskirchen von 2011 bis 2018

Endenergieverbrauch je Einwohner	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
MWh/a*EW	31,02	30,54	30,00	29,75	29,39	28,67	28,02	27,76
Änderung gegenüber Vorjahr		-1,6 %	-1,7 %	-0,8 %	-1,2 %	-2,4 %	-2,3 %	-0,9 %

Die geringfügigen Abweichungen der hier vorliegenden Werte von den Werten der letzten Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz [2] sind durch die Aktualisierung der Datenbasis des territorialen Modells durch das ifeu-Institut bedingt [6].

##### 3.1.1 Endenergieverbrauch nach Sektoren

Der Bereich Wirtschaft, der die Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) umfasst, hat auch im Jahr 2018 mit 48 % den größten Anteil am Energieverbrauch. Es folgen die privaten Haushalte mit 40,1 % und der Verkehrssektor mit 11 % am Gesamtenergieverbrauch. Die kommunale Verwaltung und kommunale Flotte kommen zusammen auf 1 %.

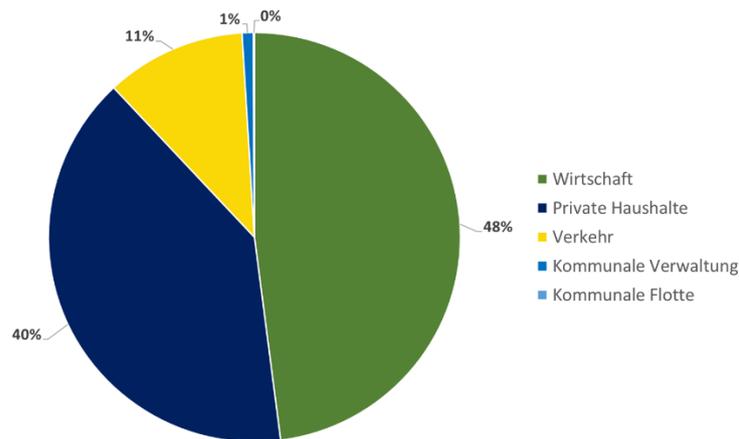


Abbildung 1: Prozentuale Anteile des Endenergieverbrauchs nach Sektoren in 2018

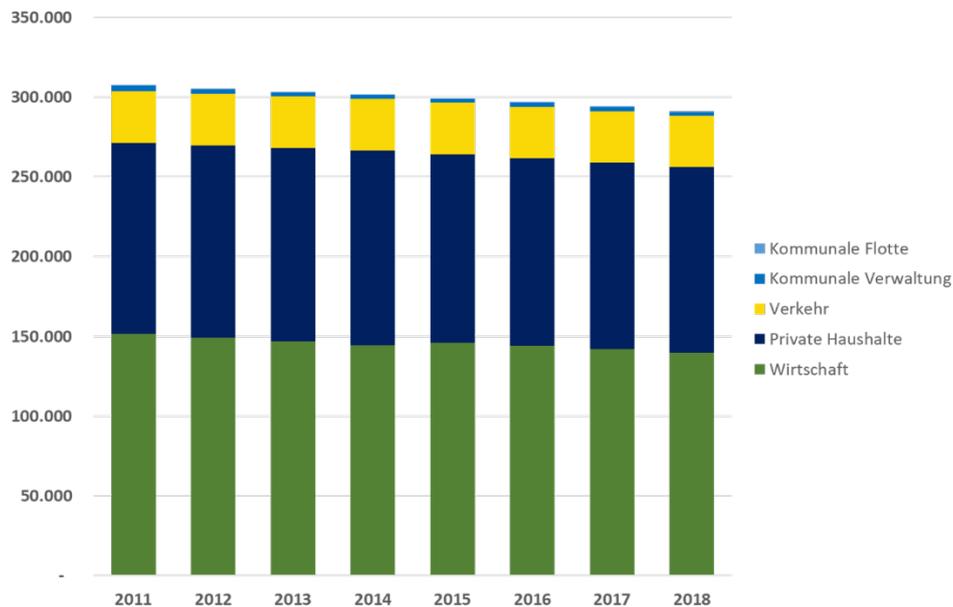


Abbildung 2: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren

Im Vergleich zum Bezugsjahr der letzten Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz, 2015, sind die Anteile der einzelnen Sektoren relativ konstant geblieben. Der Anteil der Wirtschaft ist um 0,8 % gesunken, der Anteil der privaten Haushalte ist um 0,7 % gestiegen, der Anteil der kommunalen Verwaltung ist um 0,1 % gefallen.

Der Rückgang des Energieverbrauchs im Wirtschaftssektor setzt sich fort. In 2018 liegt der Verbrauch bei 139.500 MWh, was einem Rückgang um 7,9 % gegenüber dem Ausgangsjahr 2011 entspricht. Der Energieverbrauch der privaten Haushalte bleibt sehr konstant. Gegenüber der letzten Fortschreibung ist praktisch keine Änderung zu sehen. Mit 116.500 MWh in 2018 liegt der Wert lediglich 2,7 % unter dem Wert von 2011. Die Energieverbrauchswerte des Verkehrssektors sind seit 2011 nahezu unverändert und liegen im Jahr 2018 bei 32.000 MWh. Konnten bei der kommunalen Verwaltung von 2011 bis 2015 noch deutliche Einsparungen im Energieverbrauch erzielt werden, so stagniert der Energieverbrauch in diesem Sektor von 2015 bis 2018. Der Energieverbrauch der kommunalen Verwaltung liegt mit 2.500 MWh nahezu unverändert auf dem Wert von 2015,

gegenüber 2011 entspricht dies einem Rückgang von 25 %. Der ausgewiesene Energieverbrauch der kommunalen Flotte ist von 2011 bis 2015 rückläufig, was allerdings im Wesentlichen auf einen Wechsel der Berechnungsmethodik in diesem Zeitraum zurückzuführen ist. Ab 2015 ist der Endenergieverbrauch bei nun gleichbleibender Methodik relativ konstant.

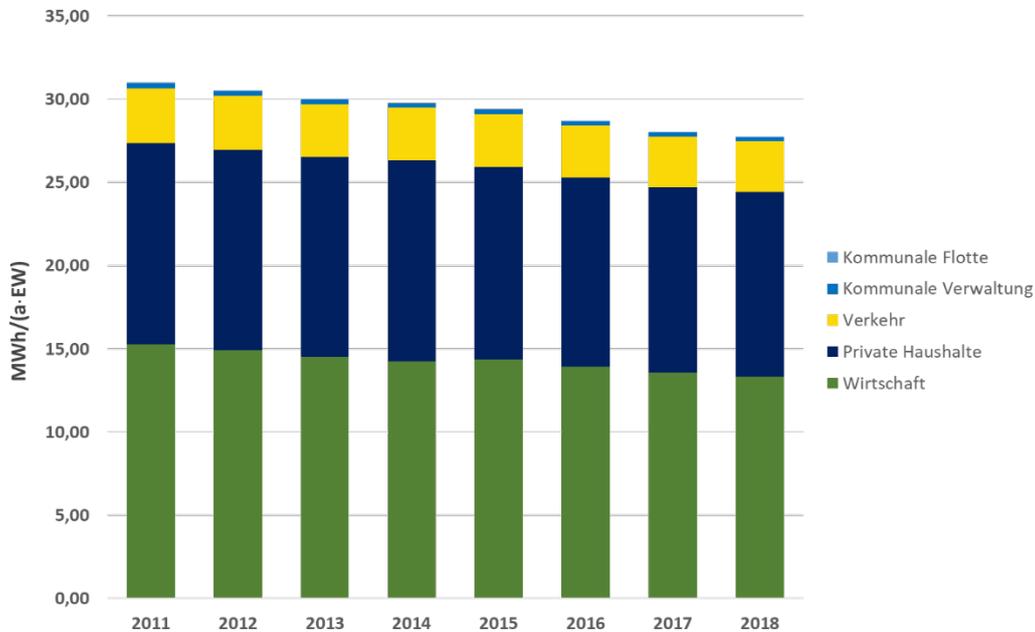


Abbildung 3: Entwicklung des Endenergieverbrauchs je Einwohner der Gemeinde Stephanskirchen von 2011 bis 2018

Auf Grund der steigenden Einwohnerzahl ergibt sich eine noch deutlichere Energieeinsparung, wenn die Energieverbrauchswerte pro Kopf ermittelt werden. Der gesamte Endenergieverbrauch je Einwohner ist von 31,02 MWh/a in 2011 auf 27,76 MWh/a in 2018 gesunken, was einer Reduktion von 10,5 % entspricht. Der Trend der Jahre 2011 bis 2015 setzt sich damit bis heute fort.

### 3.1.2 Endenergieverbrauch nach Energieträger

Während Strom, Heizöl und Biomasse nach wie vor die wichtigsten Endenergieträger in Stephanskirchen darstellen, sinkt ihr Verbrauch seit 2011 spürbar. Insbesondere der Verbrauch von Biomasse (57.200 MWh) ist seit 2015 noch einmal deutlich zurückgegangen, aber auch Heizöl (73.600 MWh) ist weiter deutlich rückgängig. Im Einzelnen liegen der Verbrauch von Strom (89.300 MWh) um 5,7 % Prozent, der Verbrauch von Heizöl um 8,4 % und der Verbrauch von Biomasse um 19,6 % unter den jeweiligen Verbräuchen von 2011. Im Gegensatz dazu steigt der Erdgasverbrauch von 2011 auf 2018 um knapp 20 % auf nun 37.800 MWh. Die Veränderungen in den anderen Energieträgern sind demgegenüber weniger signifikant. Während der Verbrauch von Benzin weiter rückläufig ist, sind insbesondere bei den sonstigen Energieträgern (Flüssiggas, Solarthermie, Biodiesel, Umweltwärme, Biobenzin) seit 2015 keine signifikanten Änderungen zu beobachten.

# Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2011 bis 2018, Gemeinde Stephanskirchen

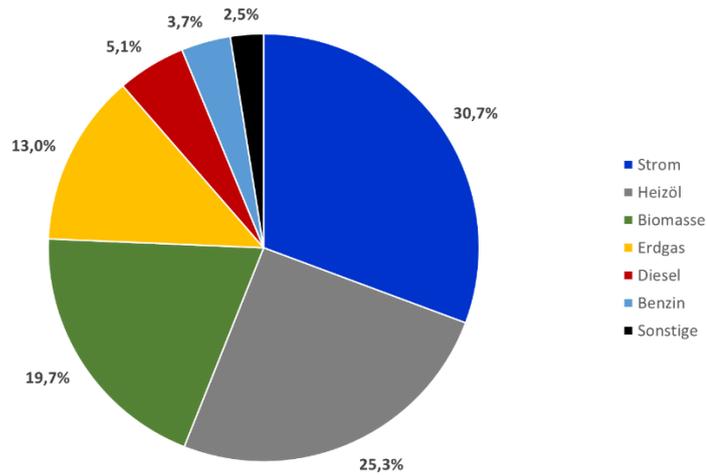


Abbildung 4: Anteile der Energieträger am Gesamtenergieverbrauch in 2018

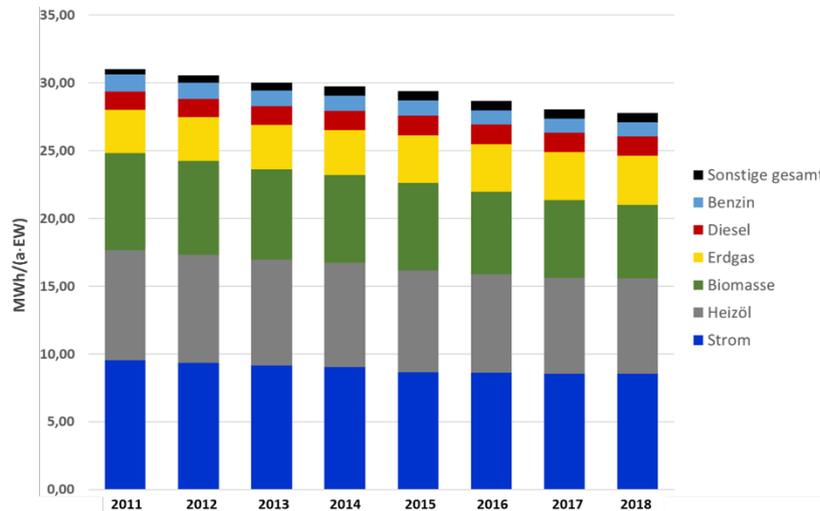


Abbildung 5: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohner nach Energieträgern von 2011 bis 2018

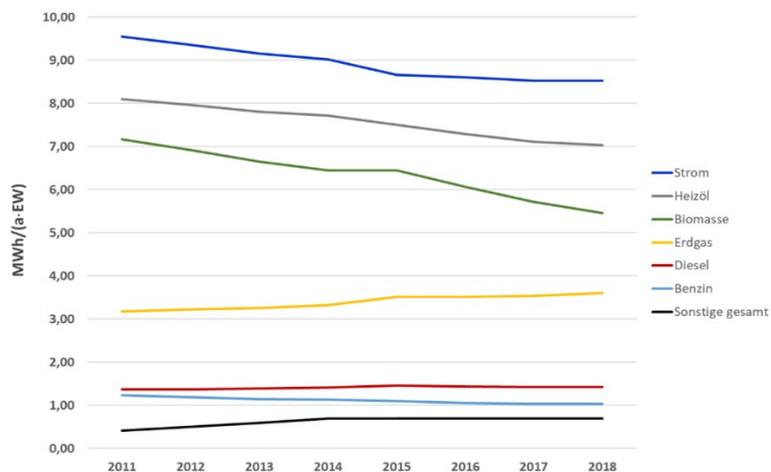


Abbildung 6: Entwicklung der Verbräuche der einzelnen Energieträger je Einwohner

## 3.2 CO<sub>2</sub>-Emissionen

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz wird auf Basis der Endenergiebilanz ermittelt. Dabei werden jedem eingesetzten Energieträger spezifische Emissionsfaktoren zugeordnet, welche sowohl die direkten lokalen Emissionen als auch die Emissionen der Vorkette (Gewinnung, Transport etc.) auf Basis der verbrauchten Primärenergie berücksichtigen.

### 3.2.1 Berücksichtigung der lokalen Stromerzeugung („Territorialmix Strom“)

Für Strom wird dabei zunächst der Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes verwendet. Um die lokale Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien zu berücksichtigen, wird in einem zweiten Schritt ein sogenannter „Territorialmix Strom“ berechnet. Hierzu werden die lokalen Anlagen zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien bilanziert und ein Emissionsfaktor für den lokal erzeugten Strom berechnet.

In Stephanskirchen wird weniger Strom lokal erzeugt als verbraucht. Der Anteil des Stromverbrauchs, der der lokal erzeugten Strommenge entspricht, wird mit dem lokalen Emissionsfaktor bilanziert. Die verbleibende Differenz zwischen Verbrauch und lokaler Erzeugung wird mit dem Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes bilanziert. So ergibt sich ein gemeindespezifischer territorialer Emissionsfaktor für den verbrauchten Strom. Dieser Emissionsfaktor ändert sich von Jahr zu Jahr in Abhängigkeit von Menge und Struktur der lokalen Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien.

### 3.2.2 CO<sub>2</sub>-Emissionen gesamt

Abbildung 7 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren von 2011 bis 2018. Für jedes Jahr sind zwei Balken dargestellt. Der jeweils erste Balken stellt die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen dar, wenn für den gesamten verbrauchten Strom der Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes zugrunde gelegt wird. Bei der Ermittlung des jeweils zweiten Balkens wird für den verbrauchten Strom der gemeindespezifische territoriale Emissionsfaktor verwendet, wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben. Dabei wirkt sich die lokale Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien mindernd auf die anzurechnenden CO<sub>2</sub>-Emissionen aus. Für die weitere Bilanzierung wird ausschließlich der Territorialmix Strom zugrunde gelegt.

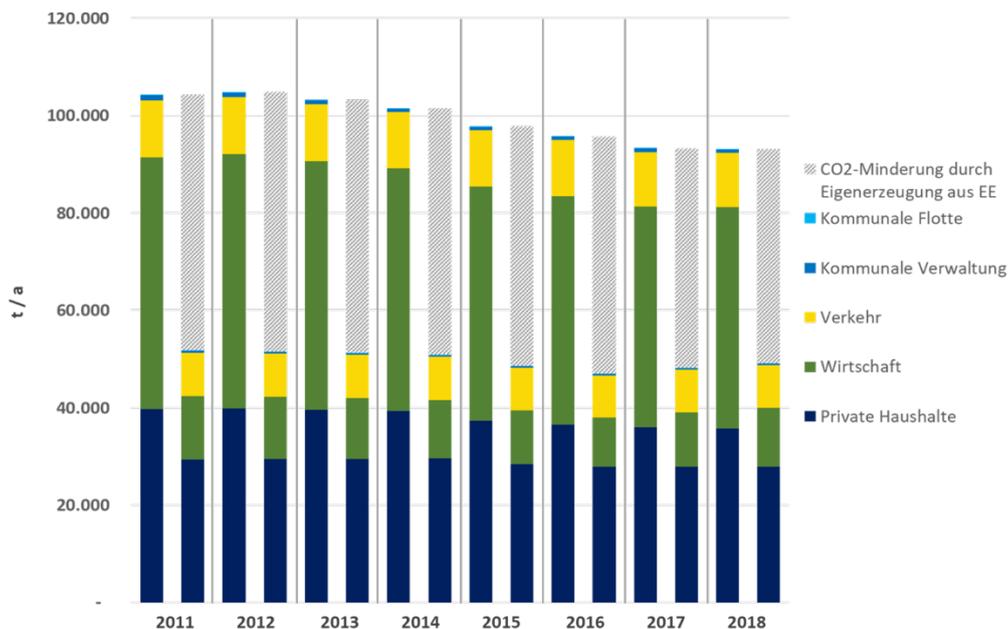


Abbildung 7: CO<sub>2</sub>-Emissionen mit und ohne Minderung durch Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien („Territorialmix Strom“)

Im Jahr 2018 wurden in der Gemeinde Stephanskirchen unter Berücksichtigung des Territorialmixes Strom 49.200 t CO<sub>2</sub> emittiert. Im Vergleich zum Jahr 2011, in dem erstmals eine CO<sub>2</sub>-Bilanz aufgestellt wurde, entspricht das einer Reduktion um 5 %. In den letzten drei Jahren ist ein leichter Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu beobachten. Dies ist bemerkenswert, weil gleichzeitig die Emissionswerte, die auf der Basis des bundesweiten Strommixes ermittelt wurden, weiter sinken. Der Grund liegt in einer deutlich gesunkenen lokalen Stromerzeugung aus Biomasse, die zu einer Erhöhung des Emissionsfaktors für den Territorialmix Strom führt: in dem Maße, in dem weniger Strom lokal aus Erneuerbaren Energien produziert wird, fließt mehr überregional erzeugter Strom (bundesweiter Strommix) mit einem höheren Emissionsfaktor in die Bilanz ein. Die sinkende lokale Stromerzeugung aus Biomasse zeigt sich auch deutlich an dem sinkenden Verbrauch an Biomasse, vgl. Abbildung 6. Hier zeigt sich der große Einfluss eines lokalen holzverarbeitenden Unternehmens, das durch die Verwertung der anfallenden Holzreste auch Strom erzeugt, auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Gemeinde.

Tabelle 4: Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von 2011 bis 2018. Für den Emissionsfaktor von Strom wird der Territorialmix zugrunde gelegt.

Entwicklung CO <sub>2</sub> -Emissionen	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
t/a	51.800	51.600	51.300	50.800	48.600	47.000	48.200	49.200
Änderung gegenüber Vorjahr		-0,4 %	-0,6 %	-0,9 %	-4,4 %	-3,2 %	+2,4 %	+2,0 %

Der Beitrag der einzelnen Sektoren ist dabei sehr unterschiedlich. Mit ca. 56,8 % haben die privaten Haushalte den größten Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der Anteil der Wirtschaft ist gegenüber dem Bezugsjahr der letzten Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Bilanz, 2015, gestiegen und

beträgt nun 24,6 %. Der Grund für den Anstieg liegt wiederum in dem Anstieg des Emissionsfaktors des territorialen Strommixes von 2015 bis 2018. Strom hat im Endenergiemix der Wirtschaft in Stephanskirchen einen deutlich größeren Anteil als in den anderen Sektoren, so dass sich der steigende Emissionsfaktor hier besonders stark auswirkt. Der Anteil des Verkehrs an den CO<sub>2</sub>-Emissionen liegt bei 17,8 % und hat sich seit 2011 nur geringfügig verändert. Es ist anzumerken, dass die Datengrundlage von EcoSpeed Region für Energieverbrauch und Emissionen des Verkehrssektors seit der letzten Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz deutlich überarbeitet wurden [6], so dass die alten Werte nicht mit den Ergebnissen der aktuellen Bilanz vergleichbar sind. Eine Neuberechnung der Emissionswerte in den Jahren 2011 und 2015 für den Verkehrssektor ergibt Anteile von 17,0 % bzw. 17,3 %. Die Emissionen der kommunale Flotte sind seit 2015 weiter gesunken. In der Gesamtbilanz spielen sie aber naturgemäß ebenso wie die Emissionen der kommunalen Verwaltung nur eine untergeordnete Rolle.

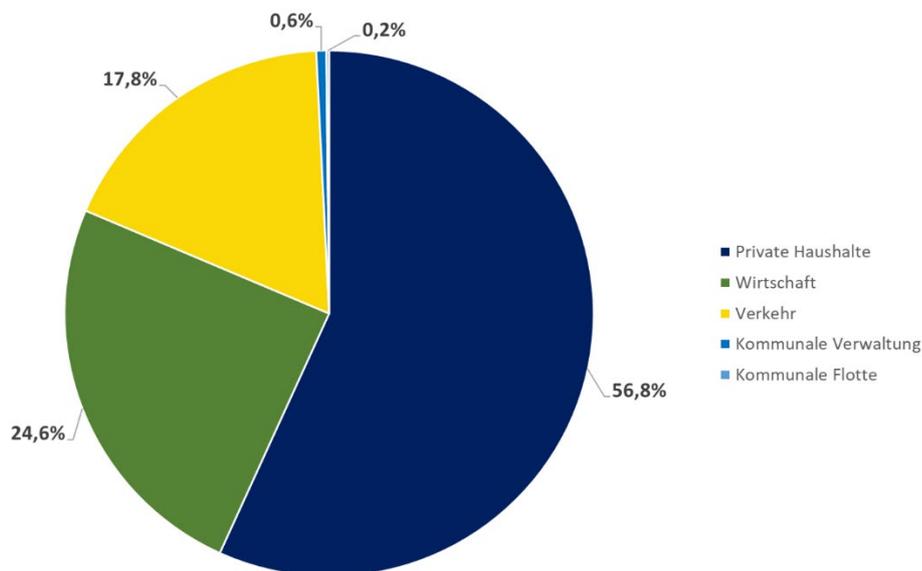


Abbildung 8: Anteile der Sektoren an den CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Einrechnung der Eigenproduktion von Strom durch Erneuerbare Energien

### 3.2.3 CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner

Den pro-Kopf-Emissionen kommt eine besondere Bedeutung zu, da die Gemeinde Stephanskirchen sich das Ziel gesetzt hat, bis zum Jahr 2030 die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf 4 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner zu reduzieren. Bereits in der letzten Fortschreibung der Bilanz [2] wurde darauf hingewiesen, dass sich die Bilanzierungsmethode seit Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts [1] deutlich geändert hat und somit niedrigere CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgewiesen werden, als in dem ursprünglichen Konzept. Von der letzten Fortschreibung bis zur aktuellen Bilanz sind weitere, wenn auch deutlich geringere, Änderungen in der Datengrundlage und Bilanzierungsmethodik eingeführt worden, siehe Abschnitt 2.3. Mit der aktuellen Bilanzierungsmethodik ergibt sich für das Ausgangsjahr 2011 ein Wert für die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner von 5,22 t. Im Integrierten Klimaschutzkonzept, das auf der

inzwischen veralteten, ursprünglichen Bilanzierungsmethodik basiert, betrug dieser Wert noch 6,8 t pro Einwohner und Jahr. Dementsprechend ist das Ziel von 4 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner im Jahr 2030 nach der aktuellen Bilanzierungsmethodik als deutlich weniger ambitioniert einzustufen. Es wird daher empfohlen, das gefasste Ziel entsprechend der geänderten Bilanzierungsmethodik anzupassen und weiterhin verstärkt Maßnahmen zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durchzuführen.

Im Jahr 2018 betragen die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner 4,69 t, was einem Rückgang um 10,1 % gegenüber dem Ausgangsjahr entspricht. Seit dem Bezugsjahr der letzten Fortschreibung der Bilanz, 2015, sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner allerdings nur marginal zurückgegangen; insbesondere in den letzten beiden Jahren sind die Emissionen sogar wieder angestiegen. Betrachtet man die einzelnen Energieträger, siehe Abbildung 6, so zeigt sich, dass der Rückgang im Verbrauch von Heizöl zum Teil kompensiert wird durch einen Mehrverbrauch an Erdgas, während sich der Stromverbrauch pro Einwohner seit 2015 kaum verändert hat. Wie bereits in Abschnitt 3.2.2 erläutert, führt die sinkende Stromerzeugung aus Biomasse zu einem steigenden Emissionsfaktor des Stroms gemäß dem Territorialmix. Infolgedessen steigen die CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2016 bis 2018 leicht an, was vor dem Hintergrund einer stagnierenden Einwohnerzahl auch zu steigenden pro-Kopf-Emissionen führt.

Tabelle 5: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner

CO <sub>2</sub> -Emissionen je Einwohner	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
t/a*EW	5,22	5,15	5,07	5,02	4,77	4,56	4,59	4,69
Änderung gegenüber Vorjahr		-1,3 %	-1,6 %	-1,0 %	-5,0 %	-4,4 %	+0,9 %	+2,2 %

Abbildung 9 und Abbildung 10 zeigen die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner. Es ist zu erkennen, dass die Steigerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den letzten beiden Jahren insbesondere auf die Wirtschaft zurückgeht, was wiederum in dem großen Anteil des Stroms am Endenergieverbrauch der Wirtschaft in Stephanskirchen begründet ist.

# Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2011 bis 2018, Gemeinde Stephanskirchen

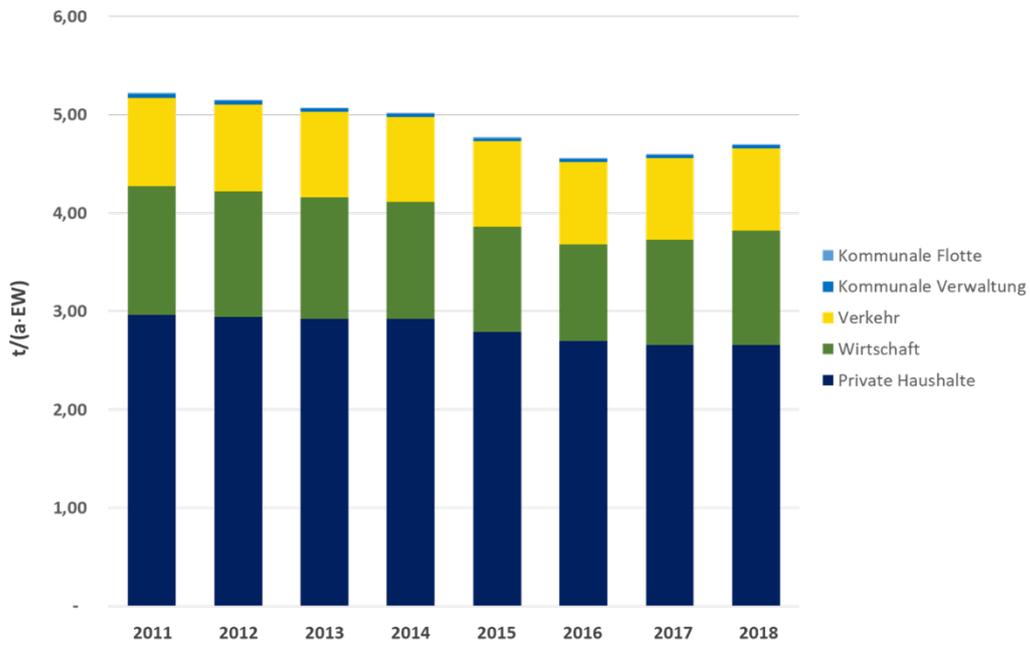


Abbildung 9: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner nach Sektoren

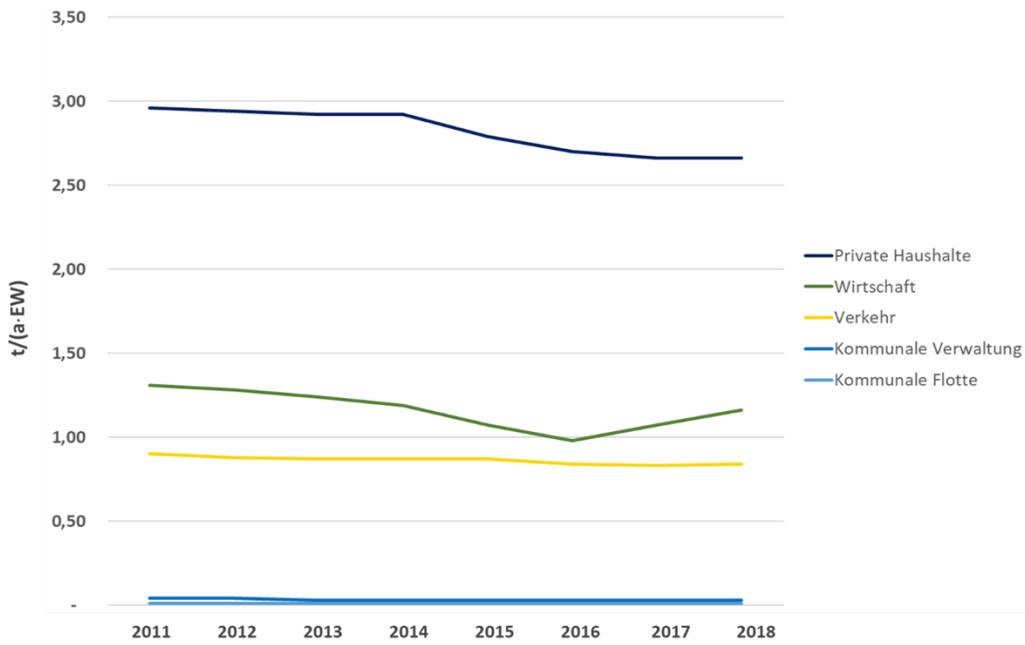


Abbildung 10: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emission pro Einwohner nach Sektoren

## 4 Zusammenfassende Bewertung

Der Energieverbrauch in Stephanskirchen sinkt kontinuierlich seit 2011, bei gleichzeitig wachsender Bevölkerung. Dies ist zum einen ein wichtiger Baustein zur Erreichung der selbstgesetzten Klimaschutzziele und zeigt zum anderen den Erfolg der initiierten Maßnahmen.

Gleichwohl bleibt festzuhalten, dass sich die Absenkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen seit 2015 deutlich verlangsamt hat und sich in den letzten Jahren sogar ein leichter Anstieg der Emissionen zeigt. Eine wesentliche Rolle spielt dabei eine Verringerung der lokalen Stromerzeugung aus fester Biomasse, die sich auf den territorialen Strommix auswirkt und damit auf den CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor des verbrauchten Stroms. Diese Änderungen sind von der Gemeinde nicht beeinflussbar und auch nicht voraussehbar. Der zweite wichtige Faktor bei der Verlangsamung der Absenkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist die Geschwindigkeit, mit der die Einsparung an fossilen Energieträgern und der Wechsel zu regenerativen Quellen voranschreiten. Es ist festzuhalten, dass die derzeitige Rate unabhängig von den Änderungen im territorialen Strommix nicht ausreicht, um die bis 2030 avisierte Reduktion von 39 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 2011 zu erreichen.

Es wird empfohlen, das CO<sub>2</sub>-Emissionsziel pro Einwohner vor dem Hintergrund der veränderten Bilanzierungsmethodik (siehe [2] sowie Abschnitt 3.2.3) erläutert anzupassen und weiterhin verstärkt Maßnahmen zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durchzuführen.

## 5 Tabellen

Table 6: Entwicklung der Endenergieverbräuche nach Sektoren insgesamt

Endenergie nach Sektoren [MWh]	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wirtschaft	151.525	149.184	146.911	144.504	146.181	144.154	142.079	139.510
Private Haushalte	119.724	120.524	121.257	122.124	117.814	117.399	116.984	116.537
Verkehr	32.603	32.367	32.245	32.286	32.536	32.365	32.017	31.993
Kommunale Verwaltung	3.356	2.981	2.606	2.606	2.506	2.507	2.557	2.543
Kommunale Flotte	435	379	323	267	274	231	255	279
<b>Gesamt</b>	<b>307.643</b>	<b>305.435</b>	<b>303.342</b>	<b>301.412</b>	<b>299.311</b>	<b>296.656</b>	<b>293.893</b>	<b>290.862</b>

Table 7: Entwicklung der Endenergieverbräuche nach Sektoren je Einwohner

Endenergie nach Sektoren je Einwohner [MWh]	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wirtschaft	15,28	14,91	14,53	14,26	14,35	13,93	13,55	13,32
Private Haushalte	12,07	12,05	11,99	12,05	11,57	11,35	11,16	11,12
Verkehr	3,29	3,24	3,19	3,19	3,19	3,13	3,05	3,05
Kommunale Verwaltung	0,34	0,30	0,30	0,22	0,25	0,24	0,24	0,24
Kommunale Flotte	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
<b>Gesamt</b>	<b>31,02</b>	<b>30,54</b>	<b>30,00</b>	<b>29,75</b>	<b>29,39</b>	<b>28,67</b>	<b>28,02</b>	<b>27,76</b>

Table 8: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren mit Minderung durch Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien („Territorialmix Strom“)

CO <sub>2</sub> -Emission gesamt [t]	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Private Haushalte	29.323	29.451	29.537	29.597	28.458	27.889	27.915	27.914
Wirtschaft	13.012	12.825	12.496	12.043	10.950	10.112	11.181	12.100
Verkehr	8.886	8.816	8.811	8.830	8.811	8.675	8.607	8.753
Kommunale Verwaltung	404	361	317	272	305	287	296	302
Kommunale Flotte	141	123	105	87	89	75	83	90
<b>Gesamt</b>	<b>51.766</b>	<b>51.576</b>	<b>51.302</b>	<b>50.829</b>	<b>48.613</b>	<b>47.038</b>	<b>48.172</b>	<b>49.159</b>

Tabelle 9: Entwicklung der Endenergieverbräuche nach Energieträgern pro Einwohner

Endenergie- verbrauch nach Energieträger pro Einwohner [MWh]	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	9,55	9,36	9,15	9,02	8,66	8,60	8,52	8,53
Heizöl	8,10	7,96	7,81	7,72	7,50	7,29	7,11	7,03
Biomasse	7,17	6,92	6,65	6,45	6,45	6,07	5,72	5,46
Erdgas	3,18	3,22	3,26	3,32	3,51	3,52	3,54	3,61
Diesel	1,37	1,37	1,39	1,42	1,46	1,44	1,43	1,43
Benzin	1,24	1,19	1,15	1,13	1,10	1,05	1,03	1,03
Sonstige gesamt	0,41	0,51	0,59	0,69	0,70	0,70	0,69	0,69
<b>Gesamt</b>	<b>31,02</b>	<b>30,53</b>	<b>30,00</b>	<b>29,75</b>	<b>29,38</b>	<b>28,67</b>	<b>28,04</b>	<b>27,78</b>

Tabelle 10: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren pro Einwohner

CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Bereichen je Einwohner [t]	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Private Haushalte	2,96	2,94	2,92	2,92	2,79	2,70	2,66	2,66
Wirtschaft	1,31	1,28	1,24	1,19	1,07	0,98	1,07	1,16
Verkehr	0,90	0,88	0,87	0,87	0,87	0,84	0,83	0,84
Kommunale Verwaltung	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Kommunale Flotte	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Gesamt</b>	<b>5,22</b>	<b>5,15</b>	<b>5,07</b>	<b>5,02</b>	<b>4,77</b>	<b>4,56</b>	<b>4,60</b>	<b>4,70</b>

## 6 Literaturverzeichnis

- [1] „Integriertes Klimaschutzkonzept Gemeinde Stephanskirchen,“ Green City Energy, KlimaKom, 2013.
- [2] K. Gall, M. Schumm und S. Brengelmann, „Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Gemeinde Stephanskirchen 2011 - 2015,“ Stephanskirchen, 2017.
- [3] H. Hertle, F. Dünnebeil, C. Gebauer, B. Gugel, C. Heuer, F. Kutzner und R. Vogt, „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland,“ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Heidelberg, 2014.
- [4] H. Hertle, F. Dünnebeil, B. Gugel, E. Rechsteiner und C. Reinhard, „BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland (Kurzfassung),“ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Heidelberg, 2016.
- [5] ECOSPEED AG, „Neuerungen bei ECOSPEED Region in Zusammenhang mit der „BISKO-Methodik“,“ ECOSPEED AG, Zürich, 2017.
- [6] F. Dünnebeil, „Neuberechnung der in ECOSPEED Region als Defaultwerte bereitgestellten gemeindefreien Verkehrsdaten,“ 2019.