

Aktualisierung der Energie- und CO₂-Bilanzen

Für die Kommunen:

Alfter, Meckenheim, Rheinbach, Swisttal und Wachtberg

Ergebnisbericht für die Gemeinde Swisttal



KLIMAREGION
Rhein-Voreifel

Erstellt im November 2023

Erstellt durch:

IfaS Institut für angewandtes
Stoffstrommanagement

Gender Erklärung:

Im vorliegenden Konzept wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Nomen das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Impressum

Auftraggeber:



Gemeinde Wachtberg
Der Bürgermeister

Fachbereich 5
Infrastruktur

Ansprechpartner:

Christoph Kronberg

Ansprechpartnerin Interkommunales Klimaschutzmanagement:

Yvonne Liczner

Erstellt durch:



Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Bearbeitung:

Tobias Gruben,
Sara Schierz

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	5
1.1	Ausgangssituation und Projektziel	5
1.2	Projektrahmen.....	6
1.3	Kurzbeschreibung der Gemeinde Swisttal	7
1.4	Methodik und Vorgehensweise	8
2.	Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz 2019	9
2.1	Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung.....	9
2.2	Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung.....	10
2.3	Energieeinsatz im Verkehrssektor	13
2.4	Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch.....	14
2.5	Treibhausgas-Bilanz 2019.....	15
3.	Indikatorenvergleich	17
3.1	Energiebedingte Indikatoren.....	18
3.2	Emissionsbedingte Indikatoren	20
3.3	Anteil Erneuerbarer Energien.....	21
3.4	Modal Split der Verkehrsleistung im Personenverkehr	22
3.5	Zusammenfassung Indikatorenvergleich	22
4.	Ausblick: Handlungsfelder für den Klimaschutz	23
5.	Fazit	25

Quellenverzeichnis

Anhang A - Ergänzende Darstellung des Verkehrssektors nach Verursacherprinzip

Anhang B – Bewertung des Ökostrombezugs der eigenen Liegenschaften

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Karte der Gemeinde Swisttal, © GeoBasis NRW, Eigene Darstellung IfaS 2023	7
Abbildung 2: Gesamtstromverbrauch 2019 der Gemeinde Swisttal nach Verbrauchergruppen	9
Abbildung 3: Anteil Erneuerbarer Energien 2019 im Strombereich	10
Abbildung 4: Gesamtwärmeverbrauch 2019 der Gemeinde Swisttal nach Verbrauchergruppen	11
Abbildung 5: Anteil Erneuerbarer Energien 2019 im Wärmebereich	12
Abbildung 6: Energiebilanz des Verkehrssektor 2019.....	13
Abbildung 7: Energiebilanz der Gemeinde Swisttal 2019	14
Abbildung 8: THG-Bilanz der Gemeinde Swisttal 2019 nach Verursacher	16
Abbildung 9: Verteilung der THG-Emissionen 2019 in der Gemeinde Swisttal nach Nutzungsart	17
Abbildung 10: Pro-Kopf-Gesamtenergieverbrauch 2019	18
Abbildung 11: Pro-Kopf-Verbrauch der Privaten Haushalte 2019	18
Abbildung 12: Pro-Kopf-Verbrauch des MIV 2019	19
Abbildung 13: Pro-Kopf-Gesamtemissionen 2019	20
Abbildung 14: Pro-Kopf-Emissionen der Privaten Haushalte 2019.....	20
Abbildung 15: EE-Anteil im Strombereich 2019	21
Abbildung 16: EE-Anteil im Wärmebereich 2019.....	21
Abbildung 17: Modal Split 2019 der Gemeinde Swisttal.....	22
Abbildung 18: Einflussbereiche der Kommunen auf den Verkehrssektor	29
Abbildung 19: Bilanzgrenzen des Verkehrssektors nach Territorialprinzip	30
Abbildung 20: Anteil Verkehrsnetz in der Region Rhein-Voreifel, © GeoBasis NRW, Eigene Darstellung IfaS 2023	30
Abbildung 21: Vergleich der territorialen Verkehrsleistung 2019 in der Region Rhein-Voreifel	31
Abbildung 22: Bilanzgrenzen des Verkehrssektors nach Territorialprinzip	32
Abbildung 23: Vergleich der verursacherbasierten Verkehrsleistung 2019 in der Region Rhein-Voreifel	33
Abbildung 24: Vergleich der erbrachten Verkehrsleistung 2019 in der Region Rhein-Voreifel	34
Abbildung 25: Energiebilanz der Gemeinde Swisttal 2019 mit nachrichtlicher Ergänzung zum Verkehrssektor	35
Abbildung 26: THG-Emissionen der eigenen Liegenschaften 2019	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der absoluten Straßenlängen innerhalb der Region Rhein-Voreifel	31
Tabelle 2: Vergleich des Fahrzeugbestandes in der Region Rhein-Voreifel	32
Tabelle 3: Durchschnittliche Jahresfahrleistung 2019	33

1. Einleitung

Klimaschutz ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine gesellschaftliche Aufgabe, die sich nur durch Einbindung und Kooperation aller Akteure aus Politik, Verwaltung, Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft bewältigen lässt. Die Begrenzung der anthropogen bedingten Treibhausgasemissionen ist dabei die zentrale Aufgabe. Der dringende Handlungsbedarf in Bezug auf den Klimaschutz wird u. a. durch verschärfte gesetzliche und politische Rahmenbedingungen deutlich. So wurden im Zuge des Klimaschutzgesetzes 2021 der Bundesregierung die national vereinbarten Ziele zur Senkung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 1990 deutlich angehoben und das Ziel der Klimaneutralität für Deutschland bis zum Jahr 2045 festgeschrieben. Das Land Nordrhein-Westfalen geht mit seinem Klimaschutzgesetz ebenfalls ambitioniert voran. Kern ist ebenfalls die Verpflichtung bis 2045 klimaneutral zu wirtschaften. Der Treibhausgasausstoß des Landes soll dabei im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 bis 2030 um 65 Prozent reduziert werden und bis 2045 ist geplant, über eine schrittweise Minderung, eine Netto-Treibhausgasneutralität („Klimaneutralität“) zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund sehen sich viele Kommunen vor einer Reihe von Herausforderungen, denn klimatische Veränderungen und die Belastung der Umwelt verlangen nach einer nachhaltigen Transformation in allen Bereichen des kommunalen und gesellschaftlichen Handelns. Seit 2007 engagieren sich die Verwaltungen sowie die Bürgerinnen und Bürger der Kommunen Alfter, Bornheim, Meckenheim, Rheinbach, Swisttal und Wachtberg gemeinsam für den Klimaschutz und für die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen. Im Jahr 2010 intensivierten die sechs Städte und Gemeinden mit ihrem „Regionalen Bündnis für Klimaschutz“ ihre energiepolitische Zusammenarbeit. Mit der Erstellung eines gemeinsamen Klimaschutzkonzepts und der Einstellung eines Klimaschutzmanagers haben sie bereits wichtige Meilensteine im interkommunalen Klimaschutz erreicht.¹

1.1 Ausgangssituation und Projektziel

Durch das 2012 erarbeitete Integrierte Klimaschutzkonzept hat die Klimaregion Rhein-Voreifel den Klimaschutz in Politik und Verwaltung verankert. Aufgrund der Verantwortung für die Region wurden der Klimaschutz und die nachhaltige Entwicklung als gemeinsame Zukunftsaufgabe definiert. Eine der Zielsetzungen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept ist die Senkung klimaschädlicher Treibhausgasemissionen. Langfristig werden dafür die Steigerung der Energieeffizienz, der Ausbau der erneuerbaren Energien und damit einhergehende Kosteneinsparungen, die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Stärkung der regionalen Wirtschaft angestrebt. Mit der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes im

¹ Vgl. Webseite der Klimaregion Rhein-Voreifel, online unter: <https://www.klima-rv.de/>

Jahr 2012 wurden die Grundlagen für eine langfristige Klimaschutzarbeit in der Region Rhein-Voreifel gelegt. Bausteine auf dem Weg zur Nachhaltigkeit sind neben der Vernetzung der Akteure im Wesentlichen der Einsatz energieeffizienter Systeme sowie die Nutzungssteigerung von Erneuerbaren Energien.

Darauf aufbauend beabsichtigen die fünf Kommunen des linksrheinischen Rhein Sieg-Kreises Alfter, Meckenheim, Rheinbach, Swisttal und Wachtberg klimaneutral zu werden. Um eine gemeinsame Basis für diese Zielerreichung zu schaffen, sowohl kommunal als auch interkommunal, wurde in einem ersten Schritt die Aktualisierung der Energie- und CO₂-Bilanzen der fünf genannten Kommunen auf das Bezugsjahr 2019 vorgenommen.

Die aktualisierten Bilanzen geben einen Überblick über die aktuellen Energieverbräuche und die damit einhergehenden THG-Emissionen bezogen auf die Nutzungsarten Strom, Wärme und Treibstoffe, differenziert nach den Verbrauchssektoren private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie, eigene Liegenschaften und Verkehr unter Berücksichtigung der jeweils eingesetzten Energieträger. Die Berechnungen für die Aktualisierung der Energie- und Treibhausgasbilanzen wurden mit dem Online-Tool „Klimaschutz-Planer“ durchgeführt, welcher von der Landesgesellschaft NRW.Energy4Climate den Kommunen kostenlos zur Verfügung gestellt wird, um innerhalb von Nordrhein-Westfalen ein aussagekräftiges Benchmarking zu ermöglichen.

Die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz zeigen, wo das jeweilige Betrachtungsgebiet bei der Erreichung seiner Klimaschutzziele aktuell steht. Eine fundierte Analyse der Ist-Situation bildet dabei die Grundlage, um die unterschiedlichen Verbrauchssektoren hinsichtlich ihres Energieverbrauchs und der damit einhergehenden Treibhausgasemissionen möglichst regionalspezifisch abzubilden. Eine Analyse der Bilanzergebnisse 2019 soll unter anderem über lokale Indikatoren Rückschlüsse auf bestehende Entwicklungen des Energiesystems zulassen. Des Weiteren lassen sich erste Handlungsbedarfe identifizieren und entsprechende Handlungsfelder ableiten, die im Weiteren die Voraussetzung für eine entsprechende Strategiewaehrung sein können.

1.2 Projektrahmen

Die Aktualisierung der vorliegenden Energie- und Treibhausgas-Bilanz wird für die Gemeinde Swisttal vorgenommen und bildet eine Grundlage zur Ausrichtung der weiteren Klimaschutzaktivitäten sowohl in der Gemeinde selbst als auch in der gesamten Klimaregion Rhein-Voreifel. Die vorliegende Aktualisierung umfasst dabei eine fundierte Erhebung und Analyse der Ist-Situation für das Jahr 2019. Darauf aufbauend werden im Ergebnis erste Handlungsbedarfe und Handlungsfelder entsprechend der klima- und energiepolitischen Zielsetzungen abgeleitet. Damit wird eine gemeinsame Basis sowohl für kommunale als auch interkommunale Handlungsmöglichkeiten geschaffen.

Zur Aktualisierung der Energie- und Treibhausgas-Bilanz 2019 wurden für das Betrachtungsgebiet folgende Arbeitsschritte durchgeführt.

- Umfassende Analyse des Status-Quo 2019, insbesondere der Strom- und Wärmeverbräuche sowie Versorgungsstrukturen innerhalb der Verbrauchssektoren private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie sowie der eigenen Liegenschaften. Darüber hinaus wird der Energieeinsatz im Verkehrssektor abgebildet.
- Möglichst regionalspezifische Abbildung aller relevanten Verbrauchssektoren hinsichtlich ihrer Energieverbräuche und der damit einhergehenden Treibhausgas-Emissionen.
- Interpretation und Analyse der Energie- und Treibhausgas-Bilanz 2019 mit dem Ziel, erste Handlungsansätze ableiten zu können. Bei der Einordnung der Ergebnisse wurde die zuständige Verwaltung und das interkommunale Klimaschutzmanagement mit einbezogen, um die lokalen Besonderheiten zu verifizieren.

Die aktualisierte Energie- und THG-Bilanz 2019 kann im Ergebnis die Richtung weiterer Maßnahmen mit dem Ziel des Klimaschutzes weisen.

1.3 Kurzbeschreibung der Gemeinde Swisttal

Swisttal ist eine Gemeinde im Rhein-Sieg-Kreis und liegt im Süden von Nordrhein-Westfalen. Insgesamt gehören zehn Ortschaften zur Gemeinde: Heimerzheim, Odendorf, Buschhoven, Morenhoven, Miel, Ollheim, Ludendorf, Dünstekoven, Straßfeld, Essig.

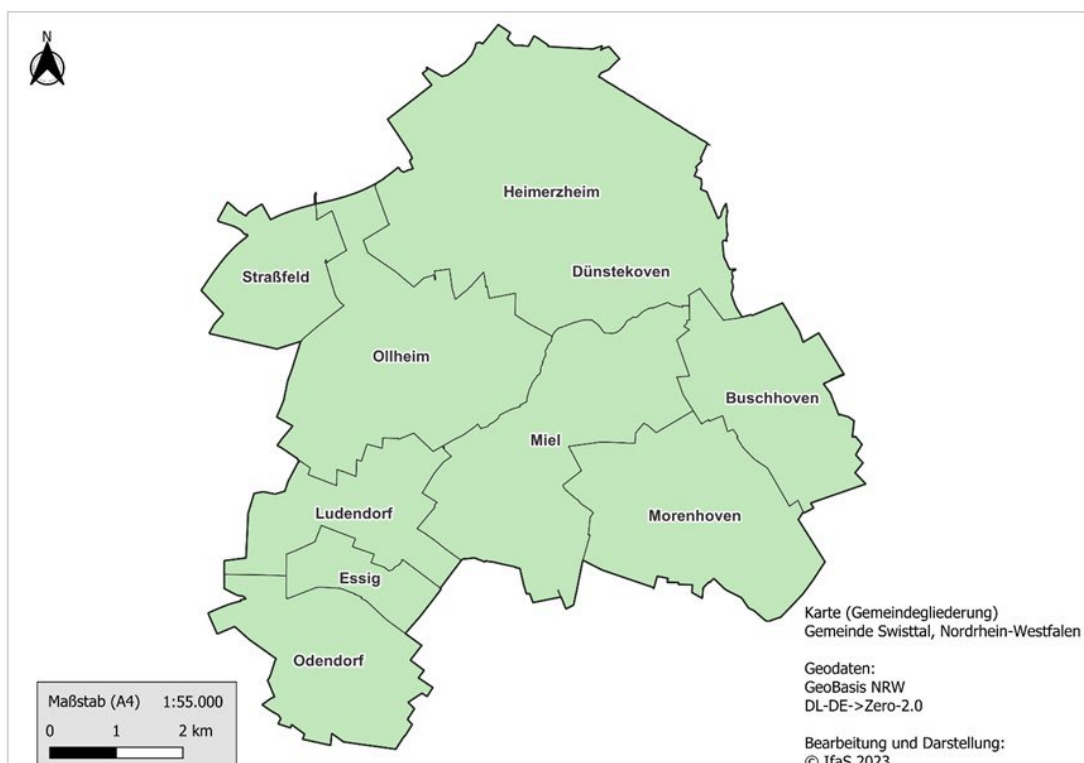


Abbildung 1: Karte der Gemeinde Swisttal, © GeoBasis NRW, Eigene Darstellung IfaS 2023

18.749 Einwohner (Stand 31.12.2019) leben auf einer Fläche von 62,22 km², was einer Einwohnerdichte von 301,3 EW/km² entspricht.² In der Gemeinde Swisttal befinden sich im Betrachtungsjahr (2019) 5.964 Wohngebäude. Die Gebäudestruktur teilt sich dabei in 81,5 % Einfamilienhäuser, 12,1 % Zweifamilienhäuser und 6,4 % Mehrfamilienhäuser.³

1.4 Methodik und Vorgehensweise

Um Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgung, den Energieverbrauch sowie die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Berechnungen bedienen, da derzeit keine vollständige Erfassung der Verbrauchsdaten für die Gemeinde Swisttal vorliegt.

Das Bilanzjahr wurde in vorliegender Betrachtung auf 2019 festgelegt und orientiert sich an der Datenverfügbarkeit der Bilanzierungssoftware Klimaschutz-Planer, die in der vorliegenden Betrachtung für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz genutzt wurde. Die Software Klimaschutz-Planer folgt dem BSKO-Standard und folglich wird als Bilanzierungsmethode das Territorialprinzip angewandt. Beim Territorialprinzip werden alle Energieverbräuche und die damit einhergehenden THG-Emissionen ermittelt, die bei den relevanten Verbrauchergruppen auf dem Territorium des Betrachtungsgebietes entstehen. Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich auf die Form der Endenergie wie beispielsweise Heizöl, Holzpellets und Strom. Die verwendeten Emissionsfaktoren beziehen sich auf die relevanten Treibhausgase CO₂, CH₄ sowie N₂O und werden als CO₂-Äquivalente (CO₂e) ausgewiesen. Die in Klimaschutz-Planer hinterlegten Emissionsfaktoren stammen größtenteils aus dem Globalen Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS). Dort wo GEMIS keine entsprechenden Faktoren vorhält, liegen den Emissionsfaktoren Berechnungen des Ifeu-Institutes zugrunde. Alle Faktoren beziehen sich auf den Endenergieverbrauch und berücksichtigen dabei auch die Vorketten, wie z. B. vorgegliederte Prozesse aus der Anlagenproduktion, die Förderung der Rohstoffe, Transport oder Brennstoffbereitstellung. Gemäß dem BSKO-Standard erfolgt keine Witterungskorrektur.

Eine ausführliche Beschreibung der angewandten Methodik und Vorgehensweise ist dem gesonderten Dokument „Dokumentation der methodischen Vorgehensweise zur Energie- und THG-Bilanz 2019 für die Gemeinde Swisttal“ zu entnehmen.

² Vgl. Statistisches Landesamt NRW 2023, Bevölkerungsstand zum 31.12.2019 in der Gemeinde Swisttal sowie Statistisches Landesamt NRW 2023, Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung, Bodenfläche der Gemeinde Swisttal zum 31.12.2019

³ Vgl. Statistisches Landesamt NRW 2023, Fortschreibung Wohngebäude- und Wohnungsbestand, Wohngebäude nach Anzahl der Wohnungen in der Gemeinde Swisttal zum 31.12.2019

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz 2019 für die Gemeinde Swisttal analysiert.

2. Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz 2019

Mit dem Ziel, den Energieverbrauch und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen des Betrachtungsgebietes für das Jahr 2019 abzubilden, werden an dieser Stelle die Sektoren Strom, Wärme, Verkehr hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert und bewertet. Dabei wird nach unterschiedlichen Verbrauchergruppen differenziert. Entsprechend der Aufteilung in Klimaschutz-Planer werden die Verbrauchergruppen private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen & Industrie, eigene Liegenschaften und Verkehr unterschieden.

2.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Die vorliegenden Verbrauchsdaten der Netzbetreiber weisen für die Gemeinde Swisttal einen Gesamtstromverbrauch in Höhe von rund 61.000 MWh für das Jahr 2019 aus. Eine Verteilung auf die einzelnen Verbrauchergruppen zeigt folgende Abbildung:

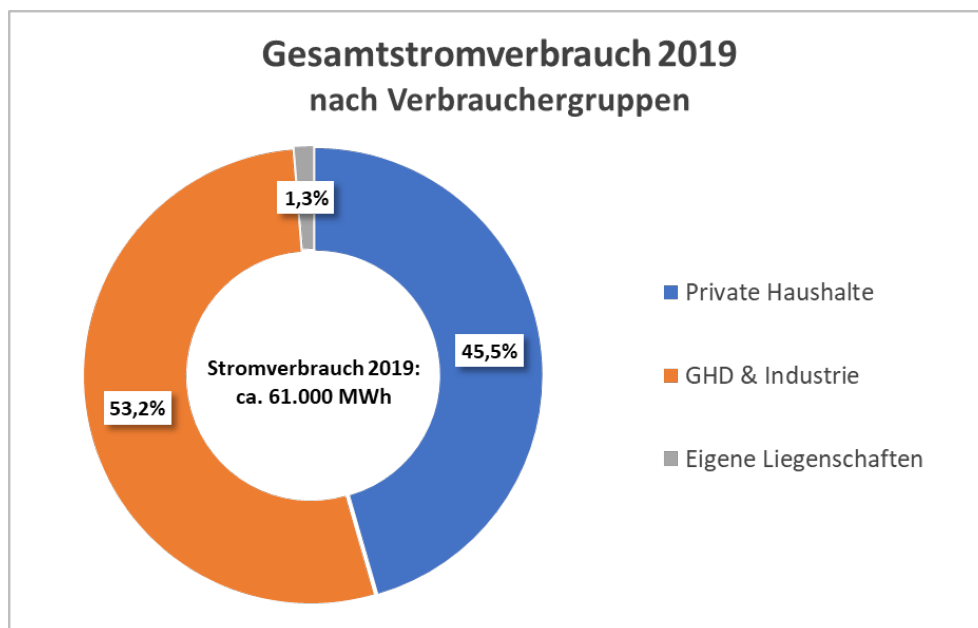


Abbildung 2: Gesamtstromverbrauch 2019 der Gemeinde Swisttal nach Verbrauchergruppen

Mit einem jährlichen Verbrauch von rund 32.400 MWh (Anteil 53,2 %) weist der Sektor GHD & Industrie den höchsten Stromverbrauch auf. Die privaten Haushalte folgen an zweiter Stelle mit einem Stromverbrauch in Höhe von rund 27.800 MWh, was einem Anteil von 45,5% entspricht. Mit einem Anteil von insgesamt rund 800 MWh (1,3%) am Gesamtstromverbrauch stellen die eigenen Liegenschaften die kleinste Verbrauchergruppe im stationären Bereich dar.

In der Gemeinde Swisttal wurden 2019 bilanziell betrachtet ca. 27,6 % (unter Berücksichtigung der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung: 27,8 %) des Gesamtstromverbrauches aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Stromproduktion deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 41,9% im Jahr 2019.⁴ Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen Beitrag der erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch auf:

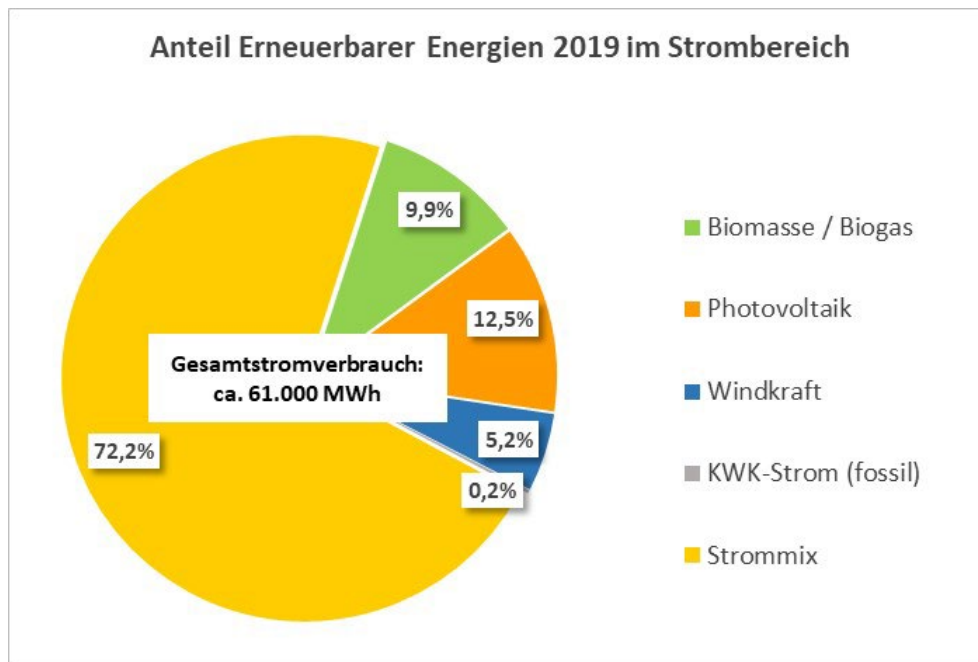


Abbildung 3: Anteil Erneuerbarer Energien 2019 im Strombereich⁵

Im Betrachtungsgebiet wurden 2019 rund 16.800 MWh an regenerativem Strom erzeugt. Die lokale Stromerzeugung ist in erster Linie auf die Nutzung von Biomasse und Photovoltaikanlagen zurückzuführen. Daneben tragen Windkraft und die Erzeugung von Strom in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur regenerativen Stromerzeugung im Betrachtungsgebiet bei.

2.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Im Gegensatz zur Stromverbrauchsanalyse gibt es im Bereich der Wärmeversorgung eine diversifizierte Versorgungsstruktur der Energieträger. Neben den konkreten Verbrauchszahlen für leitungsgebundene Wärmeenergie (Erdgas) kann in der Gesamtbetrachtung aufgrund einer komplexen und zum Teil nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur lediglich eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich insgesamt wie folgt zusammen:

⁴ Vgl. BMWi 2022, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), S. 5

⁵ Die Bezeichnung „Strommix“ beinhaltet den bilanziellen Strombezug aus dem Stromnetz, welcher auf dem Bundesweiten Energiemix basiert

- Angaben zu gelieferten Erdgasmengen der Netzbetreiber
- Angaben der Schornsteinfeger zu den Feuerstätten in der Gemeinde
- Extrapolation des Wärmeverbrauches im privaten Wohngebüdesektor über spezifische Statistiken, zum Beispiel Zensus 2011 und Baufertigstellungsstatistik
- Angaben der Verwaltung zu den eigenen Liegenschaften
- Statistische Angaben über den Energieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes im Betrachtungsgebiet
- Daten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) über geförderte innovative erneuerbare-Energien-Anlagen bis Dezember 2019
- Bundesdurchschnittswerte nach den Vorgaben des Klimaschutz-Planers an den Stellen, an denen keine regionalspezifischen Daten vorliegen

Insgesamt kann so für das Betrachtungsgebiet ein Gesamtwärmeverbrauch von rund 167.600 MWh für das Jahr 2019 ermittelt werden. Eine Verteilung auf die einzelnen Verbrauchergruppen zeigt folgende Abbildung:

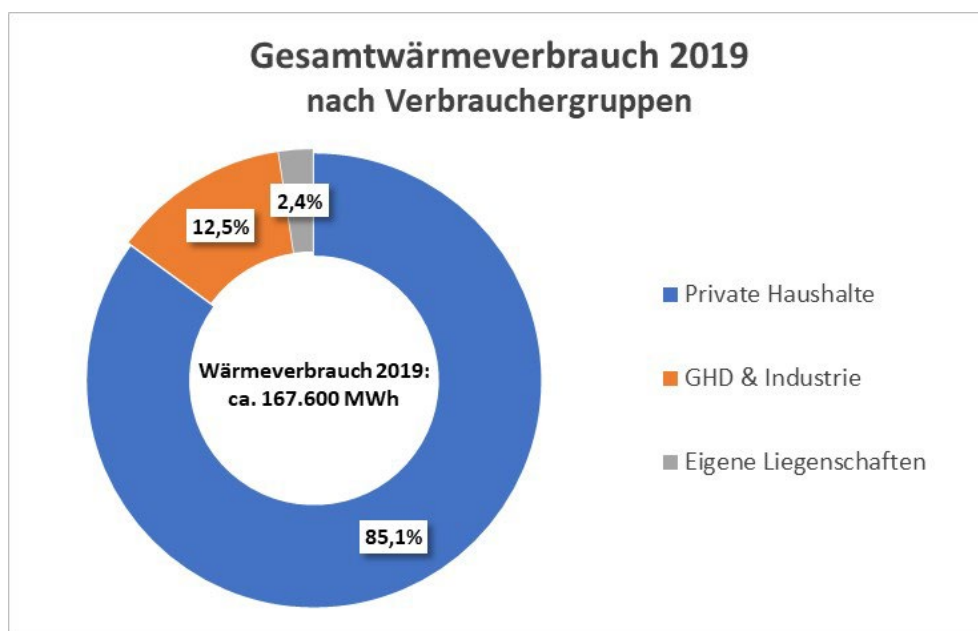


Abbildung 4: Gesamtwärmeverbrauch 2019 der Gemeinde Swisttal nach Verbrauchergruppen

Mit einem jährlichen Anteil von 85,1 % (ca. 142.600 MWh des Gesamtwärmeverbrauches), stellen die privaten Haushalte mit Abstand den größten Wärmeverbraucher des Betrachtungsgebietes dar. An zweiter Stelle steht die Verbrauchergruppe GHD & Industrie mit einem Anteil von 12,5 % (21.000 MWh). Die eigenen Liegenschaften dagegen haben einen Anteil von 2,4 % (4.000 MWh) am Gesamtwärmeverbrauch und stellen somit die kleinste Verbrauchergruppe des Betrachtungsgebietes dar.

Derzeit können etwa 4,3 % des Gesamtwärmeverbrauches über erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung

deutlich unter dem Bundesdurchschnitt, der 2019 bei 15,3% lag.⁶ Im Betrachtungsgebiet beinhaltet der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmebereich vor allem die Verwendung von Biomasse-Festbrennstoffen, Umweltwärme und Sonnenkollektoren. Die folgende Darstellung zeigt die Verteilung zwischen fossilen und erneuerbaren Energieträgern im Wärmebereich und verdeutlicht noch einmal, dass die aktuelle Wärmeversorgung jedoch überwiegend auf fossilen Energieträgern beruht.

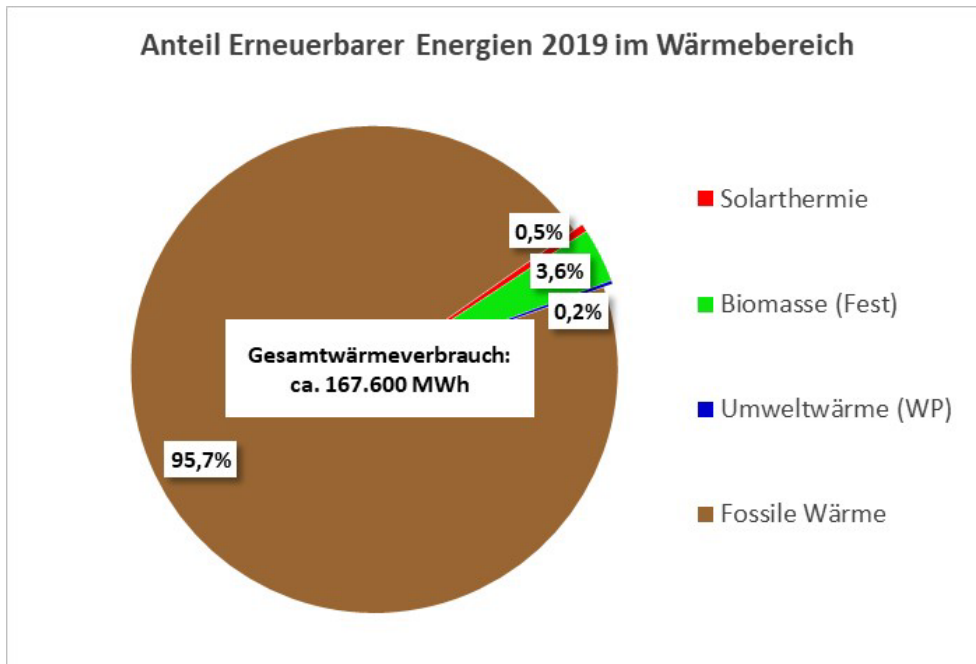


Abbildung 5: Anteil Erneuerbarer Energien 2019 im Wärmebereich

⁶ Vgl. BMWi 2022, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), S. 5

2.3 Energieeinsatz im Verkehrssektor

Der Energieeinsatz im Verkehrssektor wird entsprechend der vorliegenden Einteilung im Klimaschutz-Planer über die einzelnen Kategorien Motorisierter Individualverkehr (MIV) Güterverkehr sowie Öffentlicher Verkehr & eigener Fuhrpark bestimmt. Die Energiebilanz des Verkehrssektors 2019 im Betrachtungsgebiet entsprechend der benannten Kategorien stellt sich wie folgt dar:

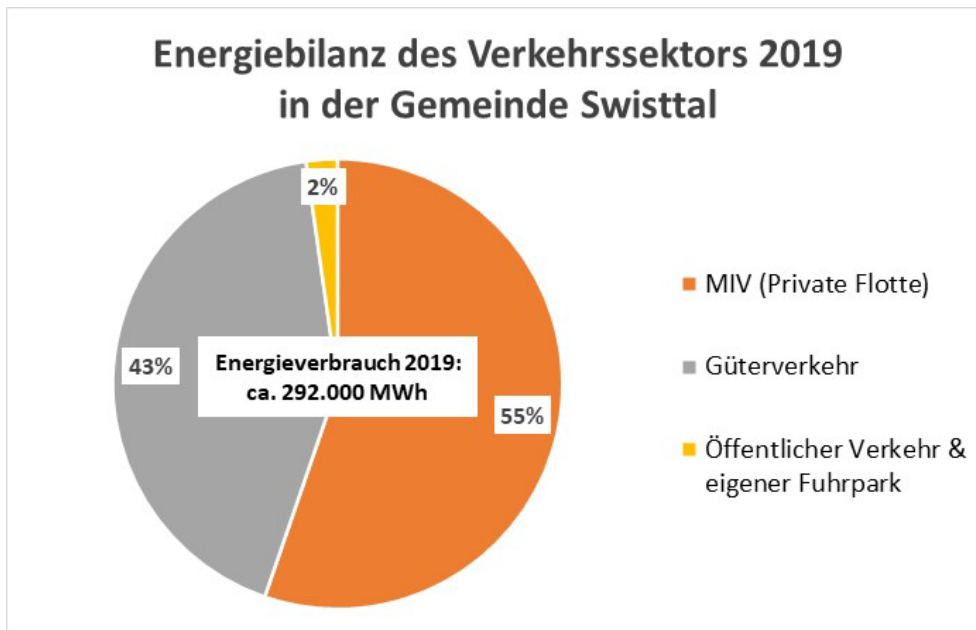


Abbildung 6: Energiebilanz des Verkehrssektor 2019

Der oben dargestellten Abbildung ist zu entnehmen, dass der gesamte Energieverbrauch über alle betrachteten Kategorien für das Jahr 2019 rund 292.000 MWh beträgt. Davon entfallen etwa 55 % auf den MIV (private Flotte), an zweiter Stelle steht der Güterverkehr mit einem Anteil von rund 43 %. Der geringste Anteil mit ca. 2 % entfällt auf den öffentlichen Verkehr und den eigenen Fuhrpark.

2.4 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche Strom, Wärme und Verkehr und beträgt für das Betrachtungsjahr 2019 rund 520.600 MWh. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Verbrauch von ca. 27,8 MWh. Die nachfolgende Grafik gibt einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche, unterteilt nach den einzelnen Verbrauchergruppen und Energieträgern:

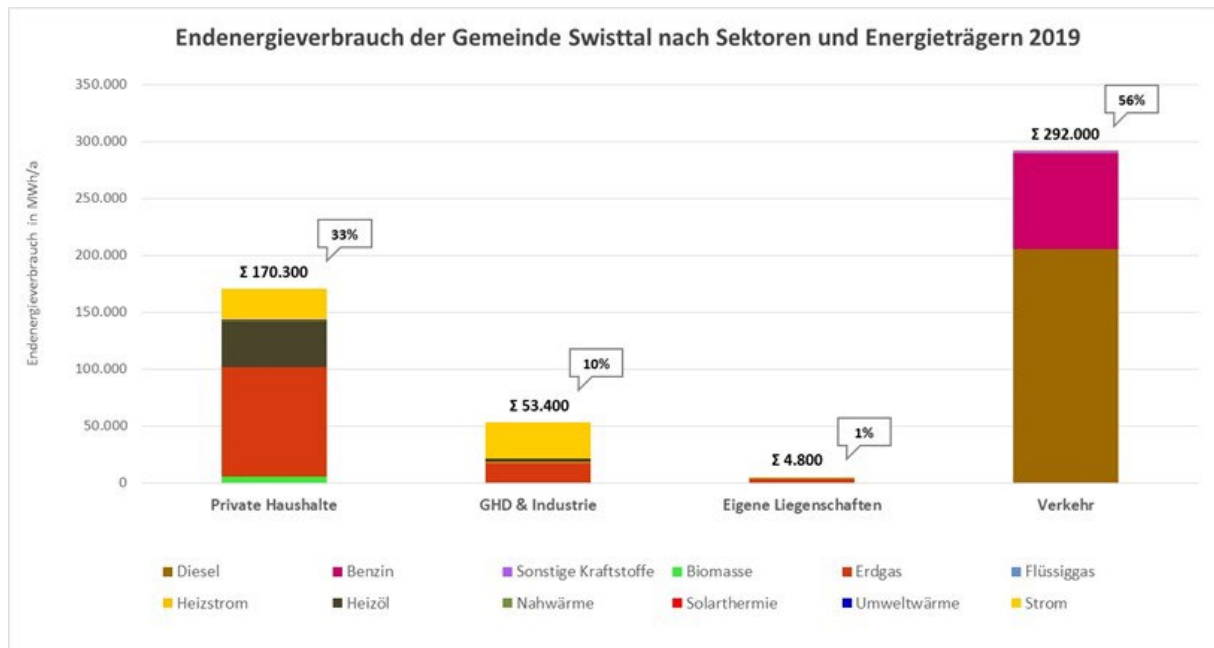


Abbildung 7: Energiebilanz der Gemeinde Swisttal 2019

Den größten Energieverbrauch mit ca. 292.000 MWh verursacht der Verkehrssektor. Zweitgrößte Verbrauchergruppe sind die privaten Haushalte mit einem ermittelten Verbrauch von ca. 170.300 MWh. Hier besteht der größte Handlungsbedarf im stationären Bereich, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Im Hinblick auf die Verbrauchsgruppen GHD & Industrie zeigt sich ein Energieverbrauch von 53.400 MWh. Mit einem Energieverbrauch von rund 4.800 MWh stellen die eigenen Liegenschaften die kleinste Verbrauchergruppe dar.

Durch die Anwendung des Territorialprinzips in der Bilanzierungsmethode werden alle Energieverbräuche der relevanten Verbrauchergruppen erfasst, die auf dem Territorium des Betrachtungsgebietes anfallen. Dadurch, dass Bundesstraßen und Autobahnen in die Systemgrenzen des Betrachtungsgebietes fallen und somit im Verkehrssektor zu berücksichtigen sind, hat der Pendel- und Durchgangsverkehr einen erheblichen Einfluss auf den bilanzierte Energieverbrauch, der sich dadurch signifikant erhöht. Eine ausführlichere Einordnung zum Verkehrssektor sowie eine ergänzte Betrachtung nach Verursacherprinzip ist dem Anhang A zu entnehmen.

Die zusammengefügte Darstellung der Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen lässt erste Rückschlüsse über die dringlichsten Handlungsfelder im Betrachtungsgebiet zu. Im derzeitigen Versorgungssystem stellt der Wärmeverbrauch aller stationären Verbrauchergruppen den deutlich größten Anteil an der Energiebilanz dar. Vorherrschend ist dieser durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt. Für die regenerativen Energieträger ergibt sich demnach ein großer Ausbaubedarf. Des Weiteren lässt sich ableiten, dass die eigenen Liegenschaften und Einrichtungen des Betrachtungsgebietes aus energetischer Sicht nur in geringem Maße zur Bilanzoptimierung beitragen können. Dennoch wird die Optimierung dieses Bereiches – insbesondere in Hinblick auf die Vorbildfunktion gegenüber den weiteren Verbrauchergruppen – als besonders notwendig erachtet.

2.5 Treibhausgas-Bilanz 2019

Mit den in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich erläuterten Endenergieverbräuchen aller betrachteten Verbrauchergruppen sind unterschiedliche Klimawirkungen verbunden, die im Folgenden über den Indikator der THG-Emissionen dargestellt werden. Die Summe der verursachten THG-Emissionen in den betrachteten Verbrauchergruppen ist immer abhängig von den eingesetzten Energieträgern, da jeder Energieträger eine unterschiedliche Emissionsintensität aufweist. So beträgt zum Beispiel der CO₂e-Faktor für Strom 478 g/kWh, während der CO₂e-Faktor für Heizöl bei 318 g/kWh und für Erdgas bei 247 g/kWh liegt.⁷ Die Emissionsfaktoren verdeutlichen, dass der Stromsektor im Vergleich zum Wärmesektor deutlich emissionsintensiver ist. Trotz seines geringeren Anteils am Gesamtenergieverbrauch hat der Stromsektor hinsichtlich seiner Klimawirkung deshalb ein großes Potenzial, um zum Klimaschutz beizutragen.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Energiebilanz werden die damit einhergehenden THG-Emissionen ermittelt, in dem jeweils der spezifische Emissionsfaktor je eingesetztem Energieträger zugrunde gelegt wird. In der vorliegenden Bilanz wurden, auf Grundlage der zuvor erläuterten Verbräuche, die THG-Emissionen in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr für die einzelnen Verbrauchergruppen quantifiziert. Für das Betrachtungsjahr 2019 wurden demnach THG-Emissionen in Höhe von rund 163.900 t CO₂e für die Gemeinde Swisttal errechnet. Eine Verteilung der THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen ist in folgender Grafik dargestellt.

⁷ Emissionsfaktoren aus Klimaschutz-Planer unter Verweis auf den BSKO-Standard

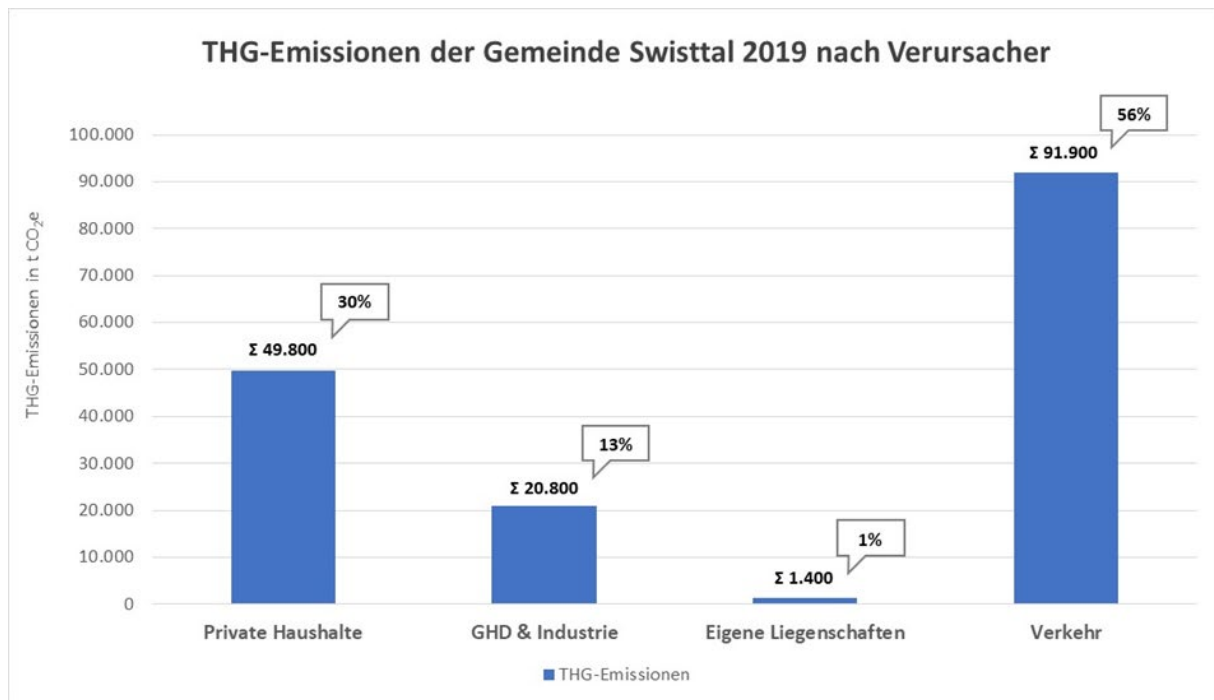


Abbildung 8: THG-Bilanz der Gemeinde Swisttal 2019 nach Verursacher

Die THG-Emissionen werden zu rund 56% durch den Verkehrssektor, zu ca. 30% durch die privaten Haushalte und zu ca. 13% durch die Verbrauchergruppe GHD & Industrie verursacht. Die eigenen Liegenschaften verursachen in der Gesamtbetrachtung die geringsten THG-Emissionen mit einem Anteil von rund 1%. Seit 2019 werden die eigenen Liegenschaften mit Ökostrom versorgt. Emissionsminderungen durch den Bezug von Ökostrom werden in der THG-Bilanz auf kommunaler Ebene nicht angerechnet. Grundlage hierfür ist der BSKO-Standard, der lediglich eine nachrichtliche Erläuterung an dieser Stelle vorsieht.⁸ Die nachrichtliche Erläuterung ist dem Anhang B zu entnehmen. Mit der Umstellung auf einen Ökostromtarif wird das Signal gesetzt, die Regenerativen Energien weiter auszubauen.

Bezogen auf 18.749 Einwohner (2019) im Betrachtungsgebiet ergeben sich durchschnittliche Pro-Kopf-Emissionen in Höhe von rund 8,7 t CO₂e.

Eine Verteilung der verursachten THG-Emissionen insgesamt nach den Nutzungsarten Strom, Wärme und Kraftstoffe zeigt folgende Abbildung:

⁸ Vgl. Ifeu 2014, Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, S. 46 ff.

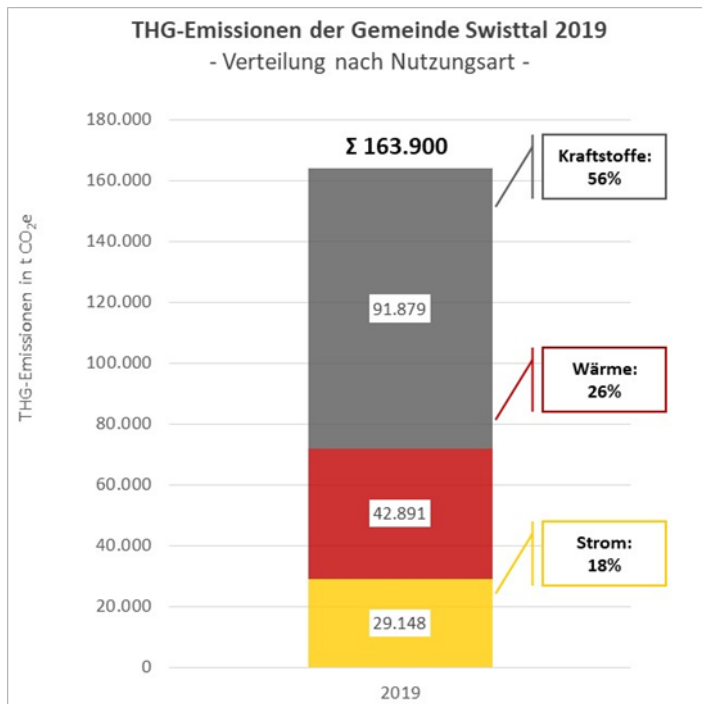


Abbildung 9: Verteilung der THG-Emissionen 2019 in der Gemeinde Swisttal nach Nutzungsart

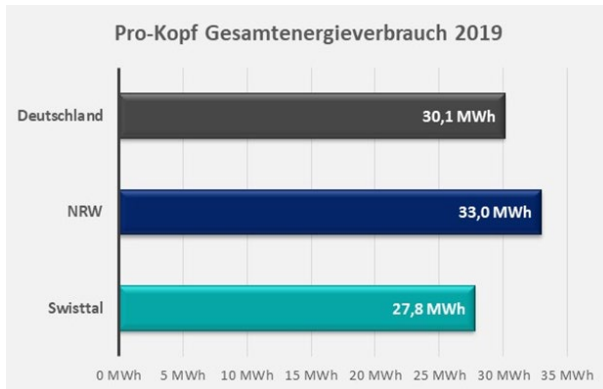
Obenstehende Abbildung verdeutlicht die hohen Emissionen im Verkehrssektor. Der Kraftstoffverbrauch ist hier für ca. 56 % der gesamten THG-Emissionen verantwortlich. Auf den Wärmebereich sind rund 26 % der Gesamtemissionen zurückzuführen und der Stromsektor verursacht rund 18 % der Gesamtemissionen des Betrachtungsgebietes.

3. Indikatorenvergleich

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde Swisttal beträgt im Jahr 2019 rund 520.600 MWh/a. Die damit verursachten THG-Emissionen betragen zu diesem Zeitpunkt ca. 163.900 t CO₂e. Um die Ergebnisse einordnen und beurteilen zu können, wird im Folgenden ein Vergleich wesentlicher Indikatoren zum Klimaschutz vorgenommen. Dabei werden verschiedene Indikatoren für die Gemeinde Swisttal aus den vorangegangenen Ergebnissen der Energie- und THG-Bilanz 2019 abgeleitet und mit der Entwicklung auf Bundes- und Landesebene zum gleichen Zeitpunkt (2019) verglichen.

3.1 Energiebedingte Indikatoren

Pro-Kopf Gesamtenergieverbrauch:

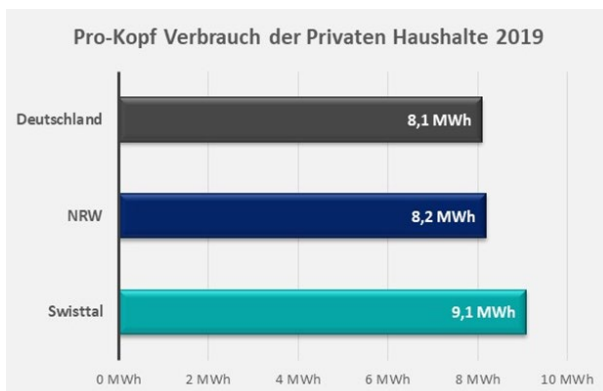


Aufgrund der für das Betrachtungsjahr 2019 erhobenen Energieverbräuche und Versorgungsstrukturen ergibt sich für Swisttal ein Pro-Kopf Energieverbrauch von ca. 27,8 MWh. Der Pro-Kopf Energieverbrauch in Deutschland beträgt zu diesem Zeitpunkt ca. 30,1 MWh,⁹ der Pro-Kopf Energieverbrauch in NRW rund 33,0 MWh.¹⁰

Abbildung 10: Pro-Kopf-Gesamtenergieverbrauch 2019

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Pro-Kopf Energieverbrauch im Betrachtungsgebiet geringer ist als die Pro-Kopf Energieverbräuche zu diesem Zeitpunkt auf Bundes- und Landesebene.

Pro-Kopf-Verbrauch der Privaten Haushalte:



Aufgrund der für das Betrachtungsjahr 2019 erhobenen Energieverbräuche der privaten Haushalte ergibt sich für Swisttal ein Pro-Kopf-Verbrauch in diesem Bereich von ca. 9,1 MWh. Der Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland beträgt zu diesem Zeitpunkt ca. 8,1 MWh,¹¹ der Pro-Kopf-Verbrauch in NRW rund 8,2 MWh.¹²

Abbildung 11: Pro-Kopf-Verbrauch der Privaten Haushalte 2019

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Pro-Kopf Energieverbrauch der Privaten Haushalte im Betrachtungsgebiet geringfügig höher ist als die Vergleichswerte zu diesem Zeitpunkt auf Bundes- und Landesebene.

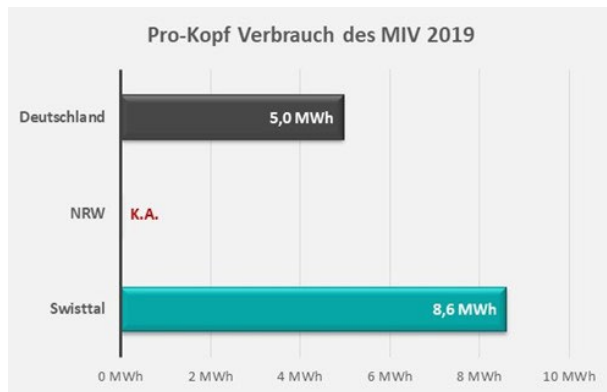
⁹ Vgl. Statistisches Landesamt NRW, Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder, Tabelle 3.8

¹⁰ Vgl. ebd.

¹¹ Vgl. Statistisches Landesamt NRW, Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder, Tabelle 3.12

¹² Vgl. ebd.

Pro-Kopf-Verbrauch des Motorisierten Individualverkehrs:



Aufgrund der für das Betrachtungsjahr 2019 erhobenen Energieverbräuche des Motorisierten Individualverkehrs ergibt sich für Swisttal ein Pro-Kopf-Verbrauch in diesem Bereich von ca. 8,6 MWh. Der Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland beträgt zu diesem Zeitpunkt ca. 5,0 MWh.¹³ Keine Datenverfügbarkeit vergleichbarer Kennwerte an dieser Stelle für NRW.

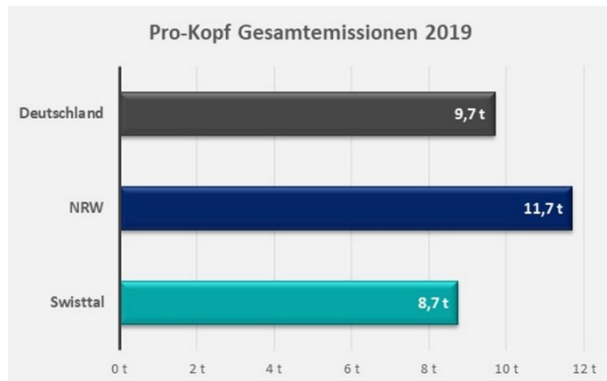
Abbildung 12: Pro-Kopf-Verbrauch des MIV 2019

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Pro-Kopf Energieverbrauch des MIV im Betrachtungsgebiet deutlich über dem Bundesdurchschnitt liegt.

¹³ Vgl. Destatis 2021, Umwelt, Energie, Mobilität, Auszug aus dem Datenreport 2021

3.2 Emissionsbedingte Indikatoren

Pro-Kopf Gesamtemissionen:

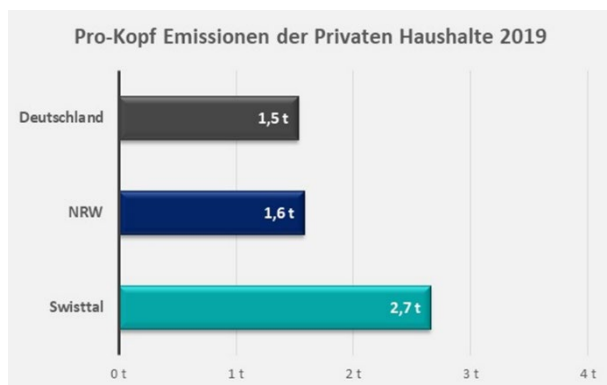


Die mit dem Energieverbrauch einhergehenden Pro-Kopf-Emissionen betragen 2019 für Swisttal rund 8,7 t. Die Pro-Kopf Emissionen in Deutschland liegen zu dem Zeitpunkt bei rund 9,7 t.¹⁴ In NRW betragen die Pro-Kopf-Emissionen 2019 rund 11,7 t.¹⁵

Abbildung 13: Pro-Kopf-Gesamtemissionen 2019

Die Gemeinde Swisttal liegt mit ihren Pro-Kopf Emissionen im Ergebnis deutlich unter dem Bundes- und Landeswert zu diesem Zeitpunkt.

Pro-Kopf-Emissionen der Privaten Haushalte:



Im Bereich der Privaten Haushalte ergeben sich im Betrachtungsjahr 2019 für Swisttal Pro-Kopf-Emissionen in Höhe von ca. 2,7 t. Die Pro-Kopf-Emissionen in Deutschland betragen zu diesem Zeitpunkt ca. 1,5 t,¹⁶ die Pro-Kopf-Emissionen in NRW rund 1,6 t.¹⁷

Abbildung 14: Pro-Kopf-Emissionen der Privaten Haushalte 2019

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Pro-Kopf-Emissionen der Privaten Haushalte im Betrachtungsgebiet deutlich höher sind als die Vergleichswerte zu diesem Zeitpunkt auf Bundes- und Landesebene.

¹⁴ UBA 2021, Treibhausgas-Emissionen der Europäischen Union im Vergleich 2019 - Pro-Kopf-Emissionen

¹⁵ Vgl. Länderarbeitskreis Energiebilanzen (Datenbankabruf: 21.07.2022); für Deutschland Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung (NIR), Stand: 12.01.2022

¹⁶ Vgl. Destatist 2021, Umweltökonomische Gesamtrechnung Private Haushalte und Umwelt, Berichtszeitraum 2000 - 2019

¹⁷ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) 2021, Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen 2019

3.3 Anteil Erneuerbarer Energien

EE-Anteil im Strombereich:

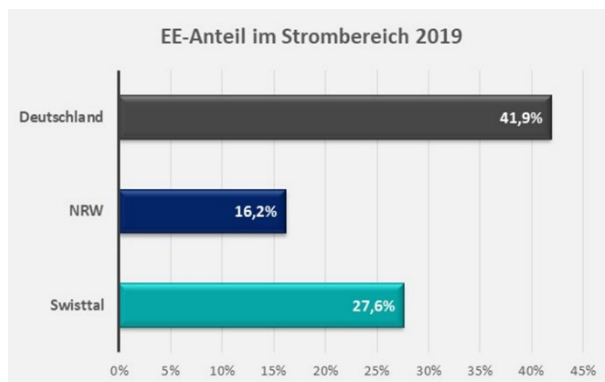


Abbildung 15: EE-Anteil im Strombereich 2019

Der EE-Anteil am Gesamtstromverbrauch 2019 der Gemeinde Swisttal liegt weit unter dem Bundesdurchschnitt, jedoch deutlich über dem Landesdurchschnitt zu diesem Zeitpunkt.

Die regenerative Stromerzeugung auf dem Gebiet der Gemeinde Swisttal hat 2019 einen Anteil von 27,6% bezogen auf den Gesamtstromverbrauch. Der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion auf Bundesebene beträgt 41,9 %.¹⁸ Der durchschnittliche EE-Anteil auf Landesebene NRW liegt zu diesem Zeitpunkt bei ca. 16,2 %.¹⁹

EE-Anteil im Wärmebereich:

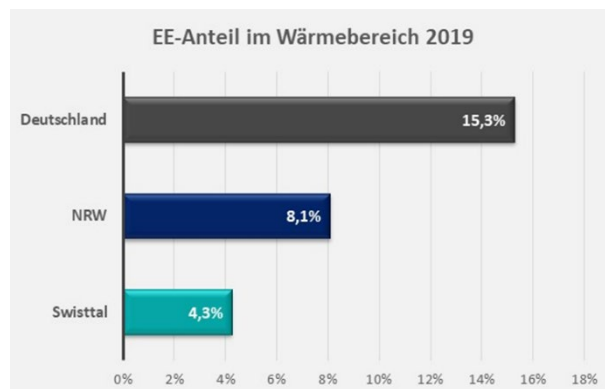


Abbildung 16: EE-Anteil im Wärmebereich 2019

Im Ergebnis zeigt sich, dass die regenerative Wärmeerzeugung im Jahr 2019 des Betrachtungsgebietes deutlich unter dem Bundes- und Landesdurchschnitt zu diesem Zeitpunkt liegt.

Die regenerative Wärmeerzeugung auf dem Gebiet der Gemeinde Swisttal hat 2019 einen Anteil von 4,3 % am Gesamtwärmeverbrauch. Der Bundesdurchschnitt zu diesem Zeitpunkt beträgt 15,3 %.²⁰ Der durchschnittliche EE-Anteil auf Landesebene NRW liegt zu diesem Zeitpunkt bei ca. 8,1 %.²¹

¹⁸ BMWi 2022, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand Feb 2022, S. 5

¹⁹ Landesverband Erneuerbare Energien Nordrhein-Westfalen 2020, Erneuerbare Energien in NRW, Bestand, Zubau und Entwicklung 2019 & 1. Hbj. 2020

²⁰ BMWi 2022, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand Feb 2022, S. 5

²¹ Energieatlas NRW 2023, Erneuerbare Energien im Wärmesektor, Auswertung 2019

3.4 Modal Split der Verkehrsleistung im Personenverkehr

Der Modal Split, auch Verkehrsanteilsverteilung genannt, bezieht sich auf die prozentuale Verteilung der Verkehrsmittel, die von Personen zur Fortbewegung genutzt werden. Er gibt dabei Einblicke in die Präferenzen und Gewohnheiten der Bevölkerung hinsichtlich der Wahl verschiedener Fortbewegungsmittel. Der Modal Split analysiert in vorliegender Betrachtung, welcher Anteil des Gesamtverkehrs auf verschiedene Verkehrsträger entfällt, darunter beispielsweise der Individualverkehr (PKW, Krafträder), der öffentliche Nahverkehr (Busse, Bahnen), der Radverkehr sowie der Fußverkehr. Die genaue Verteilung kann je nach Betrachtungsgebiet, lokaler Infrastruktur, wirtschaftlichen Bedingungen und individuellen Präferenzen variieren. Der folgende Modal Split 2019 für die Gemeinde Swisttal wurde dem Klimaschutz-Planer entnommen. Ein Vergleich erfolgt mit dem durchschnittlichen Modal Split 2019 auf Bundesebene.²² Das Ergebnis zeigt die folgende Abbildung:

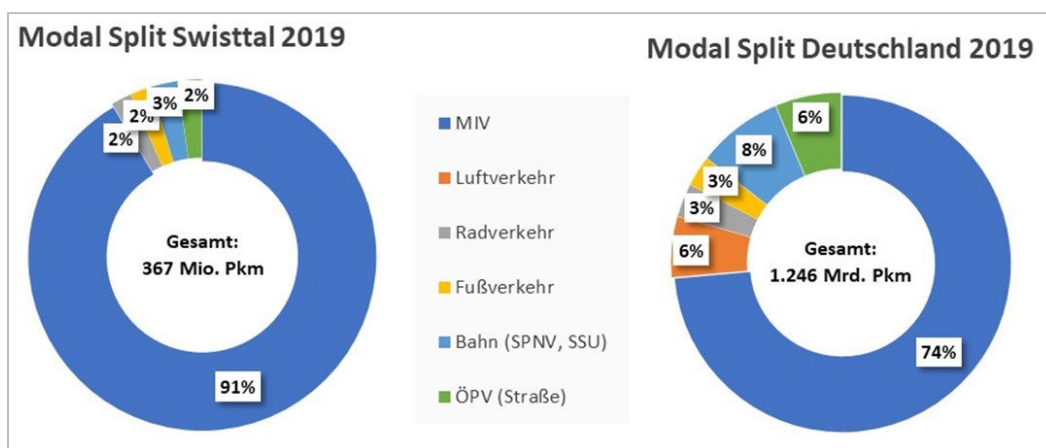


Abbildung 17: Modal Split 2019 der Gemeinde Swisttal

Der Modal Split der Verkehrsleistung im Personenverkehr der Gemeinde Swisttal weist im Vergleich zum Bundesdurchschnitt einen deutlich höheren Anteil MIV auf. Entsprechend BSKO-Standard erfolgt keine Berücksichtigung des Luftverkehrs in der Swisttaler Bilanz 2019.

3.5 Zusammenfassung Indikatorenvergleich

Zusammenfassend lässt sich im Rahmen des Indikatorenvergleichs festhalten, dass die Gemeinde Swisttal im Betrachtungsjahr 2019 beim Pro-Kopf-Energieverbrauch insgesamt günstiger abschneidet als der Bundes- und Landesdurchschnitt, aber speziell im Bereich des motorisierten Individualverkehrs und bei den Pro-Kopf-Emissionen der Privaten Haushalte Verbesserungspotenzial besteht. In Bezug auf den Ausbau Erneuerbarer Energien lässt sich ableiten, dass sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich weiterer Ausbaubedarf besteht. Darüber hinaus deutet der Modal Split im Personenverkehr auf eine hohe Abhängigkeit des motorisierten Individualverkehrs hin.

²² Vgl. UBA 2020, Modal Split der Verkehrsleistung im Personenverkehr einschließlich des nicht motorisierten Verkehrs

4. Ausblick: Handlungsfelder für den Klimaschutz

Die vorliegende Energie- und THG-Bilanz 2019 für die Gemeinde Swisttal liefert wertvolle Einblicke in die Energieverbräuche der verschiedenen Verbrauchergruppen und bildet die Grundlage für die Identifizierung und Ableitung erster Handlungsfelder im Kontext des Klimaschutzes und der angestrebten Klimaneutralität. Die Gesamtbilanz mit einem Energieverbrauch von rund 520.600 MWh und verursachten THG-Emissionen in Höhe von rund 163.900 t verdeutlicht die Herausforderungen und Chancen, die in der Umgestaltung der Energieversorgung liegen. Im folgenden Ausblick sollen erste Handlungsfelder unter Berücksichtigung der Ergebnisse 2019 hervorgehoben werden.

Handlungsfeld 1: Strom- und Wärmeeffizienz Wohngebäude

Maßnahmenansatz: Energetische Sanierung und Bewusstseinsbildung

Der Energieverbrauch in den privaten Haushalten, insbesondere im stationären Bereich, bietet ein spezifisches Handlungsfeld, das besonderes Augenmerk erfordert. Der Fokus liegt hier auf der Steigerung der Strom- und Wärmeeffizienz in Wohngebäuden. Maßnahmen zur energetischen Sanierung von Gebäuden, wie verbesserte Dämmung, moderne Heiztechnologien oder der verstärkte Einsatz energieeffizienter Haushaltsgeräte, können den Verbrauch nachhaltig reduzieren. Die Einführung von Förderprogrammen zur finanziellen Unterstützung von energetischen Sanierungsmaßnahmen sowie die Sensibilisierung der Bevölkerung für energieeffizientes Verhalten sind entscheidende Ansatzpunkte. Die Gemeinde Swisttal kann durch gezielte Informationskampagnen und Schulungen dazu beitragen, dass Bürgerinnen und Bürger bewusster mit Energie umgehen und aktiv zur Reduzierung ihres ökologischen Fußabdrucks beitragen.

Handlungsfeld 2: Erneuerbare Wärme Wohngebäude

Maßnahmenansatz: Fossile Wärmeversorgung reduzieren

Die privaten Haushalte sind mit einem Verbrauch von ca. 170.300 MWh die zweitgrößte Verbrauchergruppe. Hier liegt der Fokus auf dem stationären Bereich, insbesondere auf der Reduzierung der fossilen Wärmeversorgung. Die Einführung von energetischen Sanierungsprogrammen, Förderung erneuerbarer Energien für Heizzwecke und Sensibilisierungskampagnen für energieeffizientes Verhalten können den Verbrauch nachhaltig senken. Darüber hinaus bieten bestehende Förderprogramme, wie z.B. das Förderprogramm 432 der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), den Kommunen die Möglichkeit, dezentrale Wärmeversorgungsangebote auf Basis Erneuerbarer Energien umzusetzen.

Handlungsfeld 3: Energieeffizienz GHD & Industrie

Maßnahmenansatz: Nachhaltige Produktionsprozesse

Der Energieverbrauch in Höhe von rund 53.400 MWh in den Verbrauchsgruppen GHD & Industrie eröffnet die Möglichkeit, nachhaltige Produktionsprozesse zu etablieren. Die Implementierung von Energieeffizienzmaßnahmen, die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien in der Produktion sowie die Förderung von Kreislaufwirtschaftsansätzen sind hier zentrale Ansatzpunkte.

Handlungsfeld 4: Ausbau regenerative Energien

Maßnahmenansatz: Ausbau und Diversifizierung

Die Energie- und THG-Bilanz 2019 zeigt, dass der Wärmeverbrauch den größten Anteil an der Energiebilanz ausmacht und überwiegend auf fossile Energieträger zurückzuführen ist. Auch im Bereich der regenerativen Stromerzeugung lässt sich weiterer Ausbaubedarf erkennen. Ein verstärkter Ausbau regenerativer Energien, wie z. B. Solar- und Windenergie, ist daher unerlässlich. Die Schaffung von Anreizen für dezentrale Energieerzeugung und die Nutzung innovativer Technologien sind hier erfolgskritisch.

Handlungsfeld 5: Nachhaltige Mobilität

Maßnahmenansatz: Effizienzsteigerung und alternative Antriebe

Der Verkehrssektor stellt mit ca. 292.000 MWh den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch dar. Der Einfluss von Pendel- und Durchgangsverkehr, insbesondere durch Bundesstraßen und Autobahnen, ist schwer durch die Gemeinde zu beeinflussen und erfordert dennoch eine gezielte Optimierung. Maßnahmen zur Förderung alternativer Antriebe, Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs und Förderung von Fahrgemeinschaften können den Energieverbrauch reduzieren. Infrastrukturelle Verbesserungen, wie der Ausbau von Fahrradwegen, tragen zusätzlich zur Verringerung von Verkehrsemissionen bei.

Handlungsfeld 6: Eigene Liegenschaften

Maßnahmenansatz: Vorbildfunktion wahrnehmen

Trotz ihres vergleichsweise geringen Anteils am Gesamtverbrauch (4.800 MWh) sollten die eigenen Liegenschaften und Einrichtungen der Gemeinde Swisttal als Vorbild fungieren. Die Optimierung der Energieeffizienz, der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien und die Implementierung innovativer Technologien sind entscheidend, um eine Vorbildfunktion für andere Verbrauchergruppen zu übernehmen.

5. Fazit

Die Gemeinde Swisttal steht vor der Herausforderung langfristig Klimaneutralität zu erreichen. Die identifizierten Handlungsfelder bieten konkrete Ansatzpunkte für zielgerichtete Maßnahmen, die in einem folgenden Klimaneutralitätskonzept näher untersucht und konzipiert werden können. Eine erfolgreiche Umsetzung erfordert die enge Zusammenarbeit von Gemeindeverwaltung, Bürgern, Unternehmen und anderen Akteuren. Durch gezielte Investitionen, Förderprogramme und eine aktive Kommunikation können die genannten Handlungsfelder die Gemeinde auf einen nachhaltigen und klimaneutralen Weg führen.

Eine ganzheitliche Strategie, die auf Synergien zwischen den verschiedenen Handlungsfeldern setzt, ist von entscheidender Bedeutung. Die Kombination von Maßnahmen, wie dem verstärkten Einsatz regenerativer Energien, der Förderung nachhaltiger Produktionsprozesse in Industrie und Gewerbe sowie der gezielten Steigerung der Energieeffizienz in Wohngebäuden, kann dazu beitragen, die gesteckten Klimaschutzziele effektiv zu erreichen. Durch eine kontinuierliche Überwachung, Anpassung und Weiterentwicklung der Maßnahmen kann die Gemeinde Swisttal langfristig einen nachhaltigen Weg zur Klimaneutralität einschlagen.

Quellenverzeichnis

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2022, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand 2022

Destatis 2021, Umweltökonomische Gesamtrechnung, Private Haushalte und Umwelt, Berichtszeitraum 2000-2019, Erschienen am 15.07.2021, Statistisches Bundesamt 2021, Tabelle 7.2 CO₂-Emissionen der Haushalte

Energieatlas NRW 2023, Erneuerbare Energien im Wärmesektor, Auswertung 2019

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019, Bilanzierungs-Systematik Kommunal – Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland – Kurzfassung, Heidelberg, Aktualisierung 11/2019

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2014, Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, Im Rahmen des Vorhabens „Klimaschutz-Planer – Kommunalen Planungsassistent für Energie und Klimaschutz“, Heidelberg, April 2014

Kraftfahrtbundesamt 2023, Verkehr in Kilometer, Zeitreihe 2014-2022, online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vk_uebersicht.html?nn=3514348, zuletzt aufgerufen am 01.11.2023

Kraftfahrtbundesamt 2023, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden, 1. Januar 2020 (FZ3), online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/ZulassungsbezirkeGemeinden/zulassungsbezirke_node.html, zuletzt aufgerufen am 01.11.2023

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) 2021, Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen 2019, LANUV-Fachbericht 117, Recklinghausen 2021

Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen 2023, Verkehrsstärkenkarte NRW, Online-Auskunft der nordrhein-westfälischen Straßeninformationsbank (NWSIB), online unter: <https://www.nwsib-online.nrw.de/>, zuletzt aufgerufen am 01.11.2023

Landesverband Erneuerbare Energien Nordrhein-Westfalen 2020, Erneuerbare Energien in NRW, Bestand, Zubau und Entwicklung 2019 & 1. Hbj. 2020

Länderarbeitskreis Energiebilanzen (Datenbankabruf: 21.07.2022), für Deutschland Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung (NIR), Stand: 12.01.2022

Statistisches Landesamt NRW 2023, Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder, Indikatoren und Kennzahlen, Tabellenband, Ausgabe 2022, Tabelle 3.8 Endenergieverbrauch je Einwohner/-in 1990 – 2020 nach Bundesländern

Statistisches Landesamt NRW 2023, Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder, Indikatoren und Kennzahlen, Tabellenband, Ausgabe 2022, Tabelle 3.12 Endenergieverbrauch der privaten Haushalte je Einwohner/-in 1995 – 2019 nach Bundesländern

Statistisches Landesamt NRW 2023, Fortschreibung des Bevölkerungsstandes, Bevölkerungsstand - Gemeinden – Stichtag, Bevölkerungsstand zum 31.12.2019 in der Gemeinde Swisttal

Statistisches Landesamt NRW 2023, Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung (1-Steller) - Gemeinden - Stichtag (ab 2016), Bodenfläche der Gemeinde Swisttal zum 31.12.2019

Statistisches Landesamt NRW 2023, Fortschreibung Wohngebäude- u. Wohnungsbestand GWZ2011, Wohngebäude, Wohnungen und Wohnfläche nach Anzahl der Wohnungen - Gemeinden – Stichtag, Wohngebäude nach Anzahl der Wohnungen in der Gemeinde Swisttal zum 31.12.2019

Umweltbundesamt (UBA) 2020, Modal Split der Verkehrsleistung im Personenverkehr einschließlich des nicht motorisierten Verkehrs, Datenquelle: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), Verkehr in Zahlen 2021/2022, S. 224f.

Umweltbundesamt (UBA) 2021, Treibhausgas-Emissionen der Europäischen Union im Vergleich 2019 - Pro-Kopf-Emissionen, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-der-europaeischen-union#pro-kopf-emissionen>, zuletzt aufgerufen am 01.11.2023

Webseite der Klimaregion Rhein-Voreifel, online unter: <https://www.klima-rv.de/>, zuletzt aufgerufen am 01.11.2023

Anhang A:

Ergänzende Darstellung des Verkehrssektors nach Verursacherprinzip

A1. Vorbemerkungen und Aufgabenstellung

Die Energie- und Treibhausgas-Bilanzen 2019 für die Kommunen der Region Rhein-Voreifel wurden gemäß dem BSKO-Standard erstellt, um eine umfassende Übersicht über die regionalen Energieverbräuche und die damit einhergehenden THG-Emissionen zu erhalten. Im Rahmen dieser Bilanzierung zeigte sich, dass im Verkehrssektor erhebliche Emissionsmengen durch den Pendler- und Transitverkehr entstehen, die durch die angewandte Bilanzierungsmethodik im Klimaschutz-Planer (Territorialprinzip) erfasst wurden. Es hat sich gezeigt, dass diese Emissionen maßgeblich durch externe Einflüsse verursacht werden, auf die die einzelnen Kommunen nur begrenzten oder keinen direkten Einfluss ausüben können. Um dennoch die Einflussmöglichkeiten der Städte und Gemeinden im Verkehrssektor angemessen abzubilden und eine ganzheitliche Betrachtung zu gewährleisten, wurde die Entscheidung getroffen, zusätzlich zum BSKO-konformen Territorialprinzip eine Berechnung nach dem Verursacherprinzip vorzunehmen.

Hinweis:

Die Darstellung nach Verursacherprinzip erfolgt ausschließlich nachrichtlich und dient dazu, die spezifischen Verursacher von Emissionen im Verkehrssektor zu identifizieren, ohne dabei methodische Änderungen oder Anpassungen an der ursprünglichen Energie- und THG-Bilanz 2019 vorzunehmen. Die BSKO-Konformität bleibt somit uneingeschränkt bestehen und die zusätzliche Darstellung auf Basis des Verursacherprinzips ermöglicht lediglich eine vertiefende Analyse der Einflussmöglichkeiten der Kommunen im Verkehrsbereich. Dieser Ansatz erlaubt es, Empfehlungen für mögliche Handlungsfelder und Maßnahmen zu formulieren, ohne die Integrität und Vergleichbarkeit der ursprünglichen Bilanzierung zu beeinträchtigen.

A2. Einflussbereiche der Kommunen auf den Verkehrssektor:

Die Einflussbereiche der Kommunen zur Emissionsminderung im Verkehrssektor stellen sich entsprechend des angewandten Bilanzierungsprinzips (Territorial- oder Verursacherprinzip) wie folgt dar:

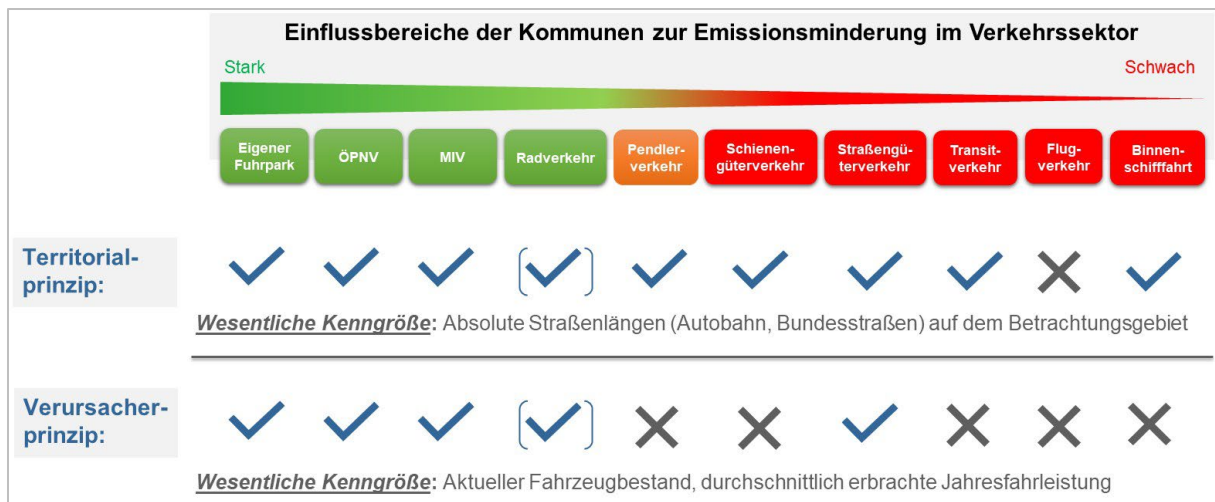


Abbildung 18: Einflussbereiche der Kommunen auf den Verkehrssektor

Unter Anwendung des Territorialprinzips werden THG-Emissionen basierend auf der territorialen Ausdehnung eines bestimmten Gebiets berechnet. Die wesentliche Kenngröße zur Berechnung der territorial erbrachten Verkehrsleistung sind die absoluten Straßenlängen innerhalb des Betrachtungsgebiets, insbesondere Autobahnen und Bundesstraßen. Neben den wesentlichen Einflussbereichen Eigener Fuhrpark, ÖPNV, MIV und Radverkehr werden beim Territorialprinzip auch der Pendlerverkehr, Schienen- und Straßengüterverkehr, Transitverkehr, Flugverkehr und Binnenschifffahrt in der Energie- und THG-Bilanz berücksichtigt.

Beim Verursacherprinzip dagegen werden die THG-Emissionen durch den aktuellen Fahrzeugbestand und eine durchschnittlich erbrachte Jahresfahrleistung berechnet. Pendlerverkehr, Schienen- und Straßengüterverkehr, Transitverkehr, Flugverkehr und Binnenschifffahrt werden beim Verursacherprinzip nicht berücksichtigt.

A3. Einordnung des Verkehrssektors in der Region Rhein-Voreifel nach Territorialprinzip:

Die Bilanzgrenzen des Verkehrssektors unter Berücksichtigung des Territorialprinzips stellen sich wie folgt dar:

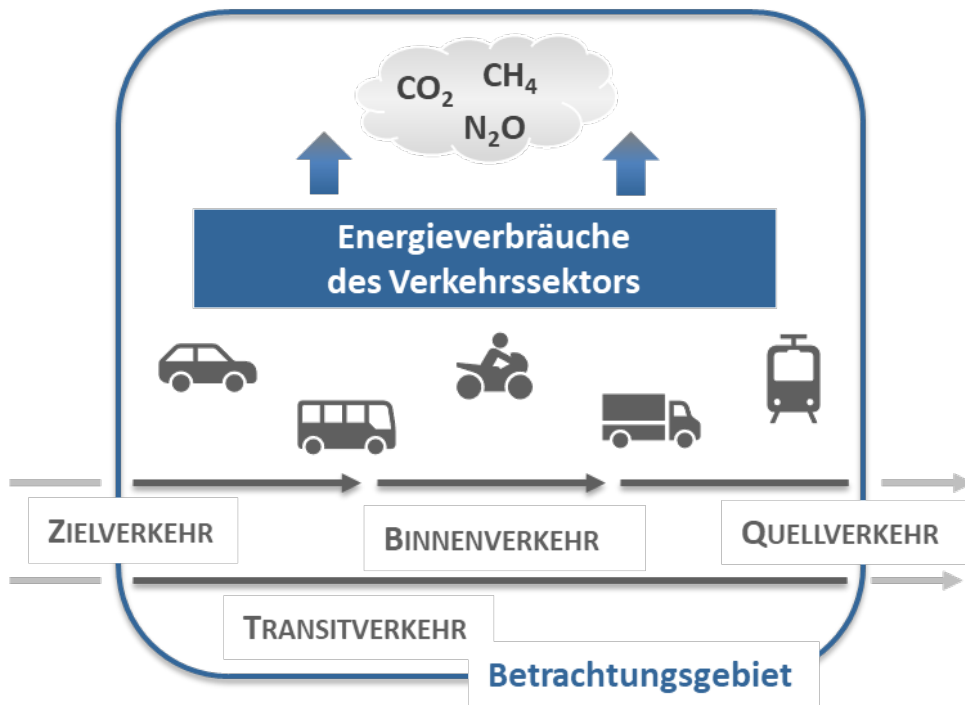


Abbildung 19: Bilanzgrenzen des Verkehrssektors nach Territorialprinzip

Das Territorialprinzip berücksichtigt im Verkehrssektor alle territorial erbrachten Verkehrsleistungen unterschiedlicher Verkehre. Die wesentlichen Kenngrößen des BSKO-konformen Verkehrsmodells sind dabei die absoluten Straßenlängen (Autobahnen, Bundesstraßen, Landstraßen), die auf dem Betrachtungsgebiet verlaufen.

Das Verkehrsnetz mit Autobahnen und Bundesstraßen in der Region Rhein-Voreifel stellt sich wie folgt dar:

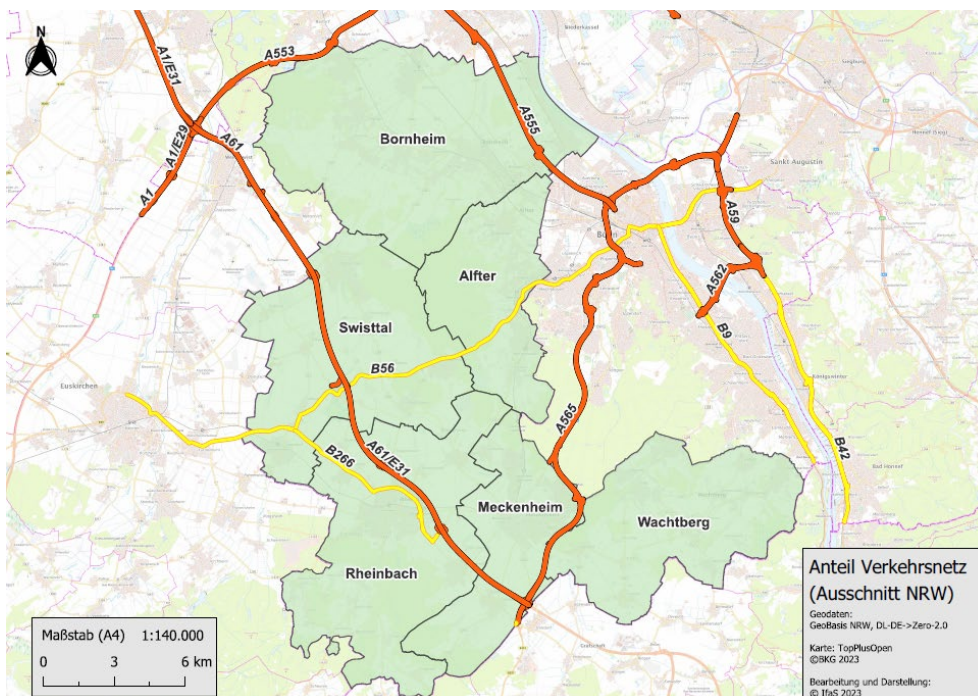


Abbildung 20: Anteil Verkehrsnetz in der Region Rhein-Voreifel, © GeoBasis NRW, Eigene Darstellung IfaS 2023

Aus obenstehender Abbildung ist ersichtlich, dass auf dem Territorium der Gemeinde Swisttal die Autobahn 61 (Anschlussstellen 26 Heimerzheim und 27 Miel) sowie die Bundesstraßen 56 und 266 verlaufen.

Ein Vergleich der absoluten Straßenlängen aller sechs Kommunen innerhalb der Region Rhein-Voreifel stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 1: Vergleich der absoluten Straßenlängen innerhalb der Region Rhein-Voreifel²³

Kommune	Autobahn	Bundesstraße	Landstraße
Alfter	0,00 km	4,30 km	11,80 km
Bornheim	5,00 km	0,00 km	33,60 km
Meckenheim	6,70 km	0,00 km	24,60 km
Rheinbach	8,20 km	8,00 km	42,90 km
Swisttal	6,80 km	11,50 km	22,10 km
Wachtberg	1,40 km	0,00 km	23,40 km

Tabelle 1 zeigt, dass die Gemeinde Swisttal im interkommunalen Vergleich den größten Anteil im Bereich der Bundesstraßen aufweist sowie einen signifikanten Anteil im Bereich der Autobahn und Landstraße.

Unter Berücksichtigung aller wesentlichen Kenngrößen wurde in der Region Rhein-Voreifel im Betrachtungsjahr 2019 eine territoriale Verkehrsleistung (endenergiebasiert) in Höhe von ca. 1,24 Mio. MWh erbracht.

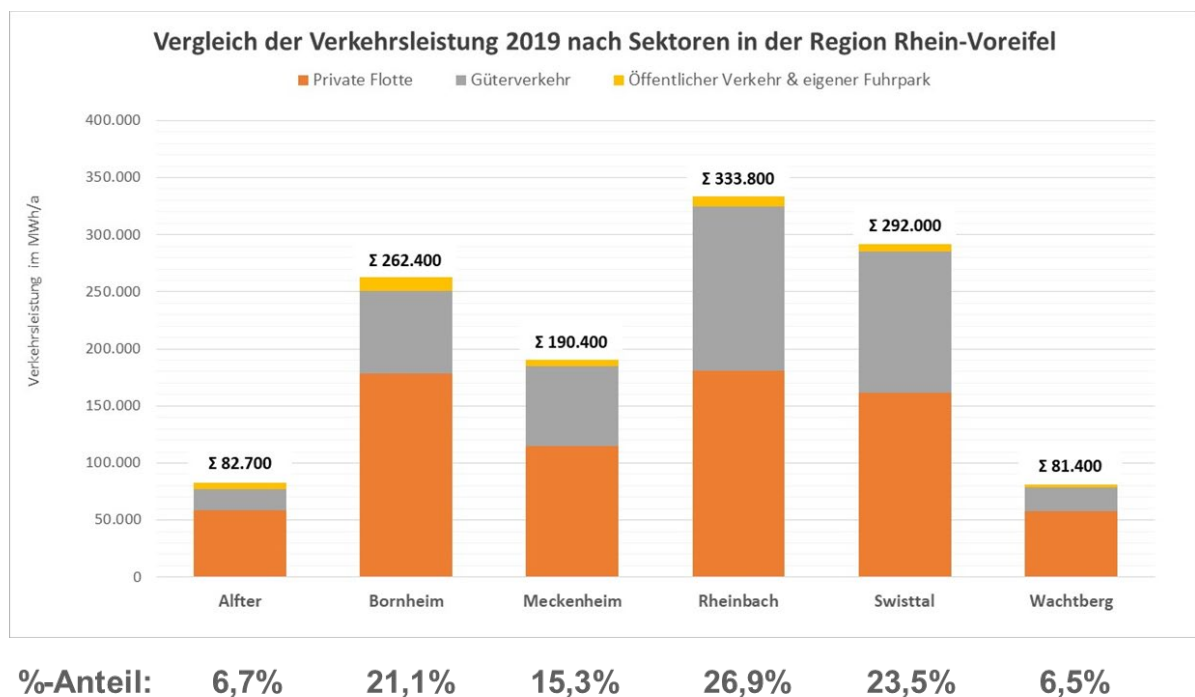


Abbildung 21: Vergleich der territorialen Verkehrsleistung 2019 in der Region Rhein-Voreifel

²³ Vgl. Verkehrsstärkenkarte NRW, Online-Auskunft der nordrhein-westfälischen Straßeninformationsbank (NWSIB), online unter: <https://www.nwsib-online.nrw.de/>

Im Ergebnis zeigt sich, dass auf die Gemeinde Swisttal ein Anteil von rund 23,5 % entfällt. Damit hat die Gemeinde den zweithöchsten Anteil im Verkehrssektor.

A4. Einordnung des Verkehrssektors nach Verursacherprinzip:

Die Bilanzgrenzen des Verkehrssektors unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips stellen sich wie folgt dar:

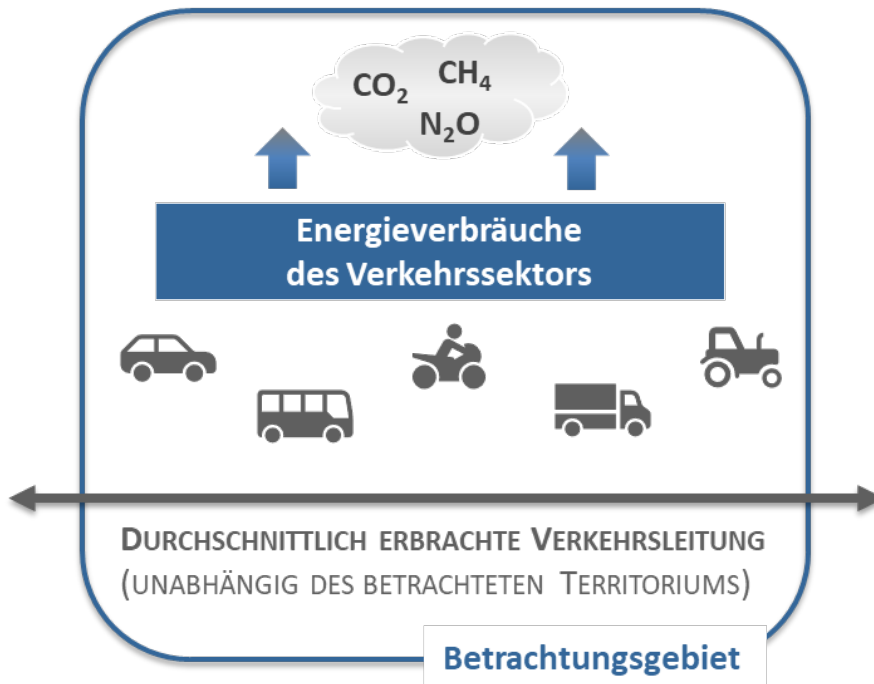


Abbildung 22: Bilanzgrenzen des Verkehrssektors nach Territorialprinzip

Das Verursacherprinzip geht vom Fahrzeugbestand (zugelassene Fahrzeuge) innerhalb der betrachteten Kommune und einer durchschnittlich erbrachten Jahresfahrleistung aus, unabhängig des Territoriums. Alle notwendigen Angaben stammen aus entsprechenden Statistiken und Veröffentlichungen des Kraftfahrtbundesamtes.²⁴

Ein Vergleich des Fahrzeugbestands in der Region Rhein-Voreifel stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 2: Vergleich des Fahrzeugbestandes in der Region Rhein-Voreifel

Anzahl	Alfter	Bornheim	Meckenheim	Rheinbach	Swisttal	Wachtberg
PKW	13.663	28.708	16.108	16.927	11.959	13.179
Krafträder	1.370	2.946	1.150	1.527	1.138	1.266
LKW	656	1.710	1.154	879	656	725
Zugmaschinen	387	1.051	496	602	419	630
Sonstige Kfz	41	126	47	73	56	42
Summe	16.117	34.541	18.955	20.008	14.228	15.842

Zum 01.01.2020 sind in der Gemeinde Swisttal insgesamt 14.228 Fahrzeuge zugelassen. Der größte Anteil mit rund 84 % (11.959 Fahrzeuge) entfällt dabei auf die PKW.

²⁴ Vgl. KBA 2020, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden, 1. Januar 2020; KBA 2023, Verkehr in Kilometer, Zeitreihe 2014-2022

Die durchschnittliche Jahresfahrleistung, auf Grundlage der entsprechenden Angaben des Kraftfahrtbundesamtes, ist die folgende:

Tabelle 3: Durchschnittliche Jahresfahrleistung 2019

Fahrzeugart	Ø Fahrleistung 2019
Krafträder	2.218 km/a
PKW	13.602 km/a
LKW bis 3,5 Tonnen	19.343 km/a
LKW 3,5 bis 6 Tonnen	16.896 km/a
LKW über 6 Tonnen	38.158 km/a
Land-/Forstwirtschaftliche Zugmaschinen	339 km/a
Sattelzugmaschinen	93.136 km/a
Sonstige Zugmaschinen	3.956 km/a
Omnibusse	57.036 km/a
Sonstige Kfz	8.247 km/a

Unter Berücksichtigung aller wesentlichen Kenngrößen (Fahrzeugbestand und durchschnittliche Jahresfahrleistung) wurde in der Region Rhein-Voreifel im Betrachtungsjahr 2019 eine verursacherbasierte Verkehrsleistung (endenergiebasiert) in Höhe von ca. 1,11 Mio. MWh erbracht.

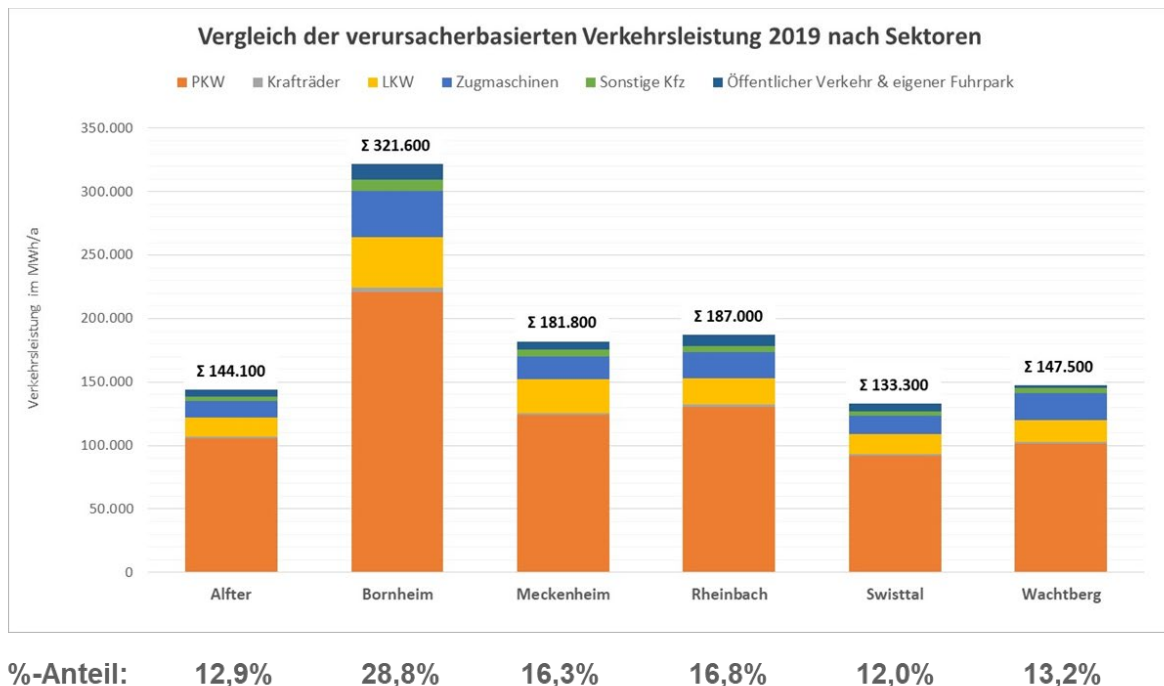


Abbildung 23: Vergleich der verursacherbasierten Verkehrsleistung 2019 in der Region Rhein-Voreifel

Im Ergebnis zeigt sich, dass auf die Gemeinde Swisttal ein Anteil von rund 12,0 % entfällt.

A5. Vergleich der Ergebnisse 2019:

Die territorial erbrachte Verkehrsleistung 2019 beträgt rund 1,24 Mio. MWh. Die verursacherbasierte Verkehrsleistung beträgt dagegen ca. 1,11 Mio. MWh. Vergleicht man die absoluten Ergebnisse der beiden Verkehrsbilanzen 2019 zeigt sich ein Unterschied von ca. 11,7 %.

Der Vergleich der einzelnen Kommunen innerhalb der Region Rhein-Voreifel stellt sich wie folgt dar:

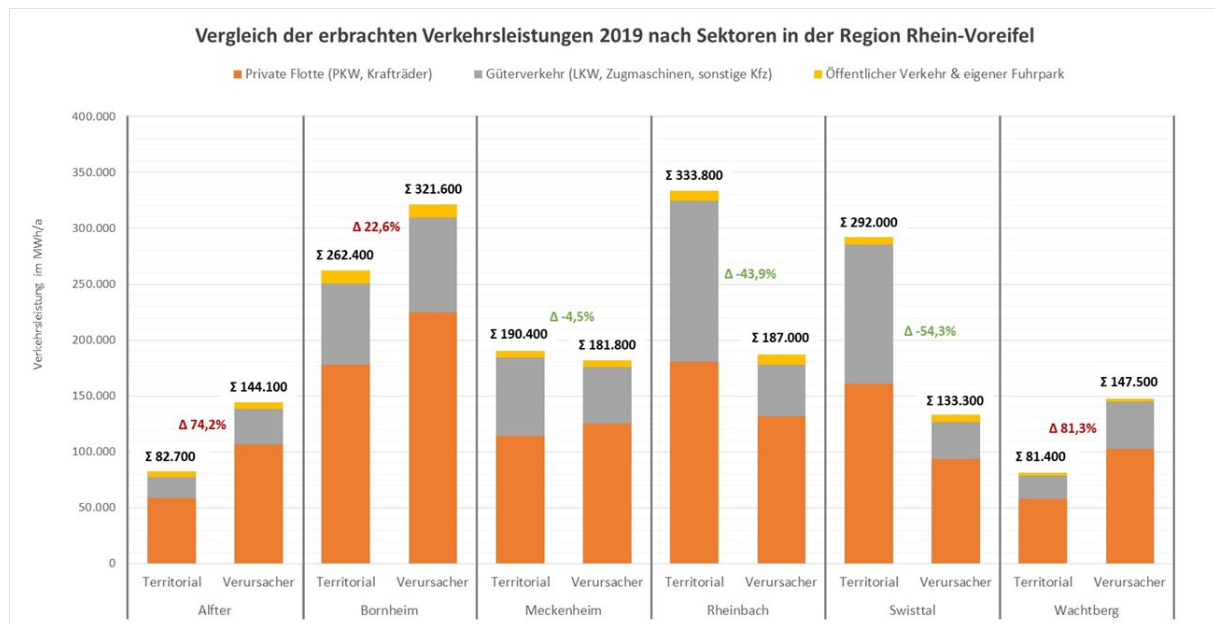


Abbildung 24: Vergleich der erbrachten Verkehrsleistung 2019 in der Region Rhein-Voreifel

Die Verteilung der erbrachten Verkehrsleistung unter den Kommunen unterscheidet sich im Wesentlichen je nach angewandtem Bilanzierungsprinzip. Beim Territorialprinzip weisen die Kommunen mit den meisten Autobahnen, Bundes- und Landstraßen (absolute Straßenlänge) die höchste Verkehrsleistung auf. Beim Verursacherprinzip haben die Kommunen mit dem höchsten Fahrzeugbestand die höchste Verkehrsleistung.

A6. Einordnung für die Gemeinde Swisttal

Berücksichtigt man mittels nachrichtlicher Ergänzung die Ergebnisse im Verkehrssektor nach Verursacherprinzip, stellt sich die Gesamtbilanz wie folgt dar:

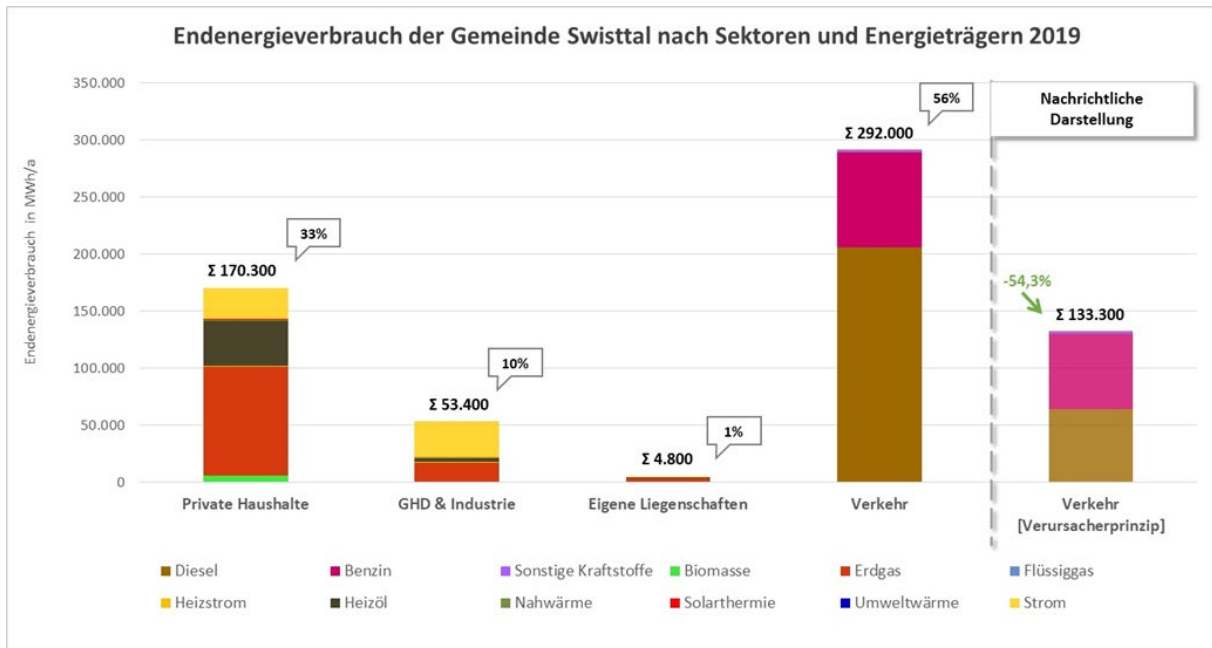


Abbildung 25: Energiebilanz der Gemeinde Swisttal 2019 mit nachrichtlicher Ergänzung zum Verkehrssektor

Obenstehende Abbildung zeigt, dass der Energieverbrauch des Verkehrssektors nach Verursacherprinzip bei rund 133.300 MWh liegt und damit ca. 54,3 % niedriger als bei der Betrachtung nach Territorialprinzip. Die beträchtliche Differenz von 54,3 % im Energieverbrauch des Verkehrssektors, die sich bei der Anwendung des Verursacherprinzips im Vergleich zum Territorialprinzip ergibt, stellt die Gemeinde vor die Herausforderung, effektive Maßnahmen zur Reduzierung dieser Verkehrsbedingten Emissionen zu ergreifen. Es ist zu berücksichtigen, dass ein Großteil dieser Emissionen auf Verkehre zurückzuführen ist, die außerhalb des direkten Einflussbereiches der Gemeinde liegen, wie beispielsweise Transit-, Pendler- und Durchgangsverkehr.

Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass die Gemeinde möglicherweise nicht direkt für den überörtlichen Verkehr verantwortlich ist, aber durch strategische Partnerschaften, Informationskampagnen und die Förderung nachhaltiger Mobilität dennoch einen positiven Einfluss auf die Reduzierung des Energieverbrauchs und der Emissionen im Verkehrssektor ausüben kann. Das anschließende Klimaneutralitätskonzept sollte diese Aspekte ganzheitlich berücksichtigen und eine koordinierte, langfristige Strategie für nachhaltige Mobilität entwickeln.

Anhang B

Bewertung des Ökostrombezugs der eigenen Liegenschaften

Im Jahr 2019 wurden durch die eigenen Liegenschaften rund 768 MWh Strom und 4.064 MWh Wärme verbraucht. Einhergehend mit diesem Energieverbrauch und unter Berücksichtigung des Emissionsfaktors für den Bundesstrommix zu diesem Zeitpunkt, werden THG-Emissionen in Höhe von insgesamt 1.358 Tonnen verursacht. Wird nun der Ökostrombezug für die eigenen Liegenschaften angerechnet, können in der Folge die THG-Emissionen des Strombereiches vollständig kompensiert werden, sodass lediglich die THG-Emissionen des Wärmebereiches nicht-kompensiert verbleiben. Die gesamten THG-Emissionen können unter Berücksichtigung des Ökostrombezugs auf insgesamt 991 Tonnen gesenkt werden.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse zeigt die folgende Abbildung:

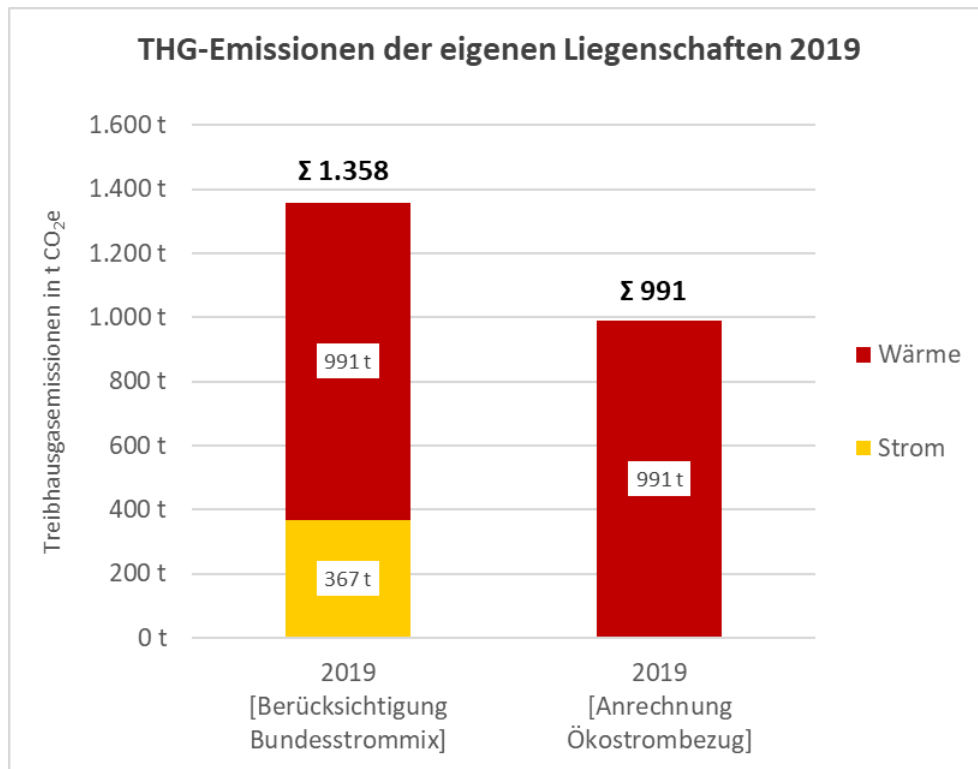


Abbildung 26: THG-Emissionen der eigenen Liegenschaften 2019