

V.3. Verkehrssektor

V.3.1. Fuhrpark

Wie in der Bilanz beschrieben, ist der Fuhrpark der *VG Langenlonsheim-Stromberg* für einen Kraftstoffverbrauch von <1% des gesamten Verkehrsverbrauchs der *Verbandsgemeinde* verantwortlich. Das entspricht einem Anteil an den gesamten kommunalen Energieverbräuchen von ebenfalls <1%. Im Betrachtungsjahr 2019 wurde nur ein E-Auto genutzt. 65% des Kraftstoffverbrauchs wurde über Benzin, der Rest über Diesel gedeckt.

Die Möglichkeiten zur klimafreundlichen Gestaltung kommunaler Dienstfahrten sind vielfältig. Durch die verstärkte Nutzung von Online-Meetings und der konsequenten Umsetzung wird die Anzahl der Dienstfahrten verringert. Der ÖPNV kann durch Anreize oder Vorgaben als das bevorzugte Fortbewegungsmittel für Dienstfahrten etabliert werden. Wo die Nutzung eines eigenen Fahrzeugs weiter erforderlich bleibt, ist die Nutzung alternativer klimafreundlicher Antriebe zu prüfen. Dies wird vielerorts bereits vorangetrieben. Während für Dienst-Pkws elektrische Alternativen eine gute Möglichkeit darstellen, bietet sich für leichte und schwere Nutzfahrzeuge der Umstieg auf wasserstoffbetriebene Fahrzeuge an. Es bestehen hierzu Fördermittel auf Bundesebene über den Umweltbonus von 4.500 € für die Preiskategorie bis 40.000 € Anschaffungspreis und 3.000 € für die Preiskategorie ab 40.000 €. ⁹⁸ Ab 2024 werden die Förderungen weiter reduziert. Ein interessantes Pilotprojekt zur Umrüstung des kommunalen Fuhrparks ist z.B. die Strategie der Aachener Stadtverwaltung, welche Stand 2021 bereits 50% des eigenen Pkw-Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge umgerüstet hat, sowie mehrere Sonderfahrzeuge mit Elektro- oder Wasserstoffantrieb unterhält. Gleichzeitig wird für Dienstfahrten ein multimodales Konzept umgesetzt, welches eine Rangfolge zu nutzender Fortbewegungsmittel für Dienstfahrten vorsieht. Die Nutzung des eigenen Pkws ist dabei ausgeschlossen, nach den Alternativen ÖPNV oder elektrifizierter Fuhrpark ist die Nutzung der Fahrzeuge des lokalen Car-Sharing-Anbieters vorgesehen. ⁹⁹

Auch wenn die Hin- und Rückfahrten zum Arbeitsort der Beschäftigten der *Verbandsgemeinde* an dieser Stelle nicht miterfasst wurden, bietet die Erlaubnis von mobilem Arbeiten ein deutliches Potenzial zur Reduktion der täglich mit dem Pkw zurückgelegten Fahrten. Betriebliche Angebote wie Jobtickets für den ÖPNV, Bahnkarten für die Beschäftigten, die

⁹⁸ (BAFA, 2023)

⁹⁹ (Stadt Aachen, o.D.)



auch privat genutzt werden können sind weitere Optionen, um Anreize zur Nutzung klimafreundlicher Fortbewegungsmittel zu schaffen. Die *Verbandsgemeinde Langenlonsheim-Stromberg* nutzt bereits die Möglichkeiten des Dienstradleasings.

Die Dominanz der fossilen Kraftstoffe neben verschiedenen Handlungsoptionen zeigt, dass beim kommunalen Fuhrpark ein großes Potenzial zur Emissionsreduktion besteht. Gleichzeitig bietet der Fuhrpark die Möglichkeit, als Vorbild für Bürger und Unternehmen zu agieren und so andere Akteure ebenfalls zum Handeln zu motivieren.

V.3.2. Gesamtverkehr

Viele Verbraucher legen beim Kauf neuer Fahrzeuge Wert auf möglichst verbrauchsarme Modelle, nicht zuletzt aufgrund der hohen Kosten für die Kraftstoffe. Diesen Trend hat seit einigen Jahren auch die Automobilbranche erkannt. Dies hat zu Folge, dass viele Modelle auch als „Eco“-Variante angeboten werden – diese sind meist durch kleinere Motoren, ein geringeres Gewicht und demnach auch einen geringeren Kraftstoffverbrauch gekennzeichnet. Dem entgegenwirkend ist allerdings auch ein Rebound-Effekt zu beobachten: Schwere Pkw mit hoher Motorleistung und hohem Verbrauch (wie etwa SUVs) finden in den letzten Jahren zunehmend Verbreitung.

Darüber hinaus befindet sich auch die Fahrzeugtechnologie in einem Wandel – insbesondere bei Elektrofahrzeugen ist die Nachfrage seit Mitte 2020 deutlich angestiegen. Dazu gehören rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge, Plug-In-Hybride sowie Brennstoffzellenfahrzeuge. Der Hauptgrund für die erhöhte Nachfrage ist wohl vor allem die Einführung der Innovationsprämie am 08. Juli 2020. Damit wurde die Förderung beim Kauf von Elektrofahrzeugen von der Bundesregierung verdoppelt. Zusätzlich werden Forschungsvorhaben im Bereich der Elektromobilität sowie der Ausbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen und privaten Bereich gefördert. Um die Klimaziele des Bundes für 2030 zu erreichen, wird davon ausgegangen, dass der derzeitige Wert von einer Millionen Elektrofahrzeugen in Deutschland bis 2030 auf 14 Millionen erhöht werden muss.¹⁰⁰ In Zukunft wird der Elektromotor deutlich an Bedeutung gewinnen. Ab 2035 dürfen keine Verbrennungsmotoren, sondern ausschließlich emissionsfreie Pkw zugelassen werden. Sollte

¹⁰⁰ (BMWi, 2021)

dieser Wandel mit den dazugehörigen Maßnahmen stattfinden, ist mit einer erheblichen Emissionseinsparung im Verkehrssektor zu rechnen.

In den einzelnen Szenarien werden Annahmen für die zukünftige Entwicklung des motorisierten Individualverkehrs (MIV), des gewerblichen Verkehrs und des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) getroffen. Diese werden aus der Studie „Renewability III – Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors“, welche durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit in Auftrag gegeben wurde, abgeleitet.¹⁰¹ Ergänzt werden die Annahmen insbesondere im „Klimaschutzszenario“ durch Ergebnisse der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“.¹⁰² Für die Analyse der Einsparpotenziale werden die Änderungen der Fahrleistungen von Pkw, ÖPNV, Lkw und LNF und die Anteile von E-Antrieben betrachtet. Es ergeben sich folgende Prognosen bis 2040.

Tabelle 20: Prognosen für die Fahrleistung im Verkehrssektor 2019-2030/2040

	2030		2040	
	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klimaschutz
MIV: Änderung der Fahrleistung	+ 8 %	- 5 %	+ 8 %	- 20 %
ÖPNV: Änderung der Fahrleistung	+ 3 %	+ 18 %	- 2 %	+ 23 %
LKW: Änderung der Fahrleistung	+ 22 %	+ 8 %	+ 47 %	+ 10 %
LNF: Änderung der Fahrleistung	+ 22 %	+ 18 %	+ 47 %	+ 37 %

Tabelle 21: Prognose für die Fahrzeugantriebe PKW im Verkehrssektor 2030/2040

	2030			2040	
	Status quo	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klimaschutz
Benzin	49 %	42 %	15 %	35 %	0 %
Diesel	45 %	41 %	27 %	38 %	0 %
Strom	0 %	11 %	52 %	21 %	97 %

¹⁰¹ (Öko-Institut e.V, 2016)

¹⁰² (Prognos, 2021)



Tabelle 22: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LKW im Verkehrssektor 2030/2040

	2030			2040	
	Status quo	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klima- schutz
Diesel	94 %	86 %	32 %	69 %	0 %
Strom	0 %	7 %	47 %	19 %	68 %
Wasserstoff	0 %	1 %	16 %	6 %	30 %

Tabelle 23: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LNF im Verkehrssektor 2030/2040

	2030			2040	
	Status quo	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klima- schutz
Benzin	4 %	4 %	4 %	4 %	4 %
Diesel	90 %	82 %	45 %	72 %	1 %
Strom	0 %	8 %	46 %	19 %	80 %
Wasserstoff	0 %	0 %	0 %	0 %	9 %

Durch die getroffenen Annahmen verändern sich die Emissionen, wie in der folgenden Grafik dargestellt. Insgesamt ergibt sich im Referenzszenario bis 2030 eine Zunahme der Emissionen (ca. 20.000 t CO₂/a, d.h. 12 %). Bis 2040 ist eine Zunahme der Emissionen (im Vergleich zum Status quo) ebenso festzustellen, allerdings um ca. 6 % (ca. 11.200 t CO₂/a). Im Klimaschutzszenario würde unter den getroffenen Annahmen eine Reduktion bis 2030 um 40 % (70.000 t CO₂/a) und bis 2040 eine Senkung um 89 % (155.500 t CO₂/a) erreicht werden.

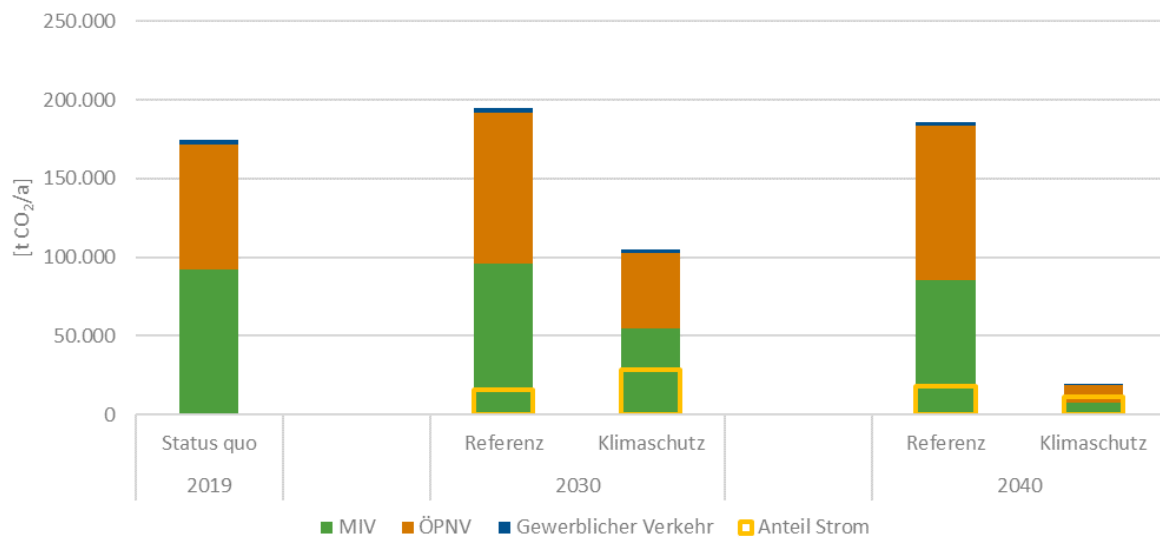


Abbildung 63: Entwicklung der Emissionen im Verkehrssektor (Status quo und Zukunftsszenarien in 2030/2040)

Die Analyse des gesamten Verkehrssektors verdeutlicht, dass ein enormer Handlungsbedarf, jedoch auch großes Emissionsreduktionspotenzial besteht. Über die Umstellung auf den E-Antrieb und Verkehrsvermeidung kann jedoch ein relevantes Potenzial ausgeschöpft werden.

Um klimafreundliche Veränderungen zu realisieren sind auch bundesweite Entwicklungen im Bereich der Förderung, der rechtlichen Rahmenbedingungen und weiterer Anreize sowie Verbote (fossil phase out) notwendig. Insbesondere der Verkehrssektor ist ein Bereich, der zu einem Großteil nur überregional umstrukturiert werden kann, da ein entsprechendes Versorgungsnetz (Tankstellen, Streckennetz etc.) vorhanden sein muss.

Nicht zu vergessen ist jedoch auch der Einfluss der Verhaltensänderungen der Bevölkerung. In der Summe über alle Einwohner tragen auch kurze Wege, wie die tägliche Fahrt zur Arbeit oder die regelmäßig zurückgelegte Strecke zum Supermarkt, einen großen Anteil am Verkehrsaufkommen der Verbandsgemeinde bei. Einige davon können mittels des Umweltverbunds, d.h. mit dem ÖPNV, per Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden, um Emissionen zu vermeiden. Hier können Verbesserungen der Rad- und Fußwege sowie des ÖPNV und gezielte Bewerbung einen positiven Effekt erzielen.



V.4. Zusammenfassung der Potenziale

In diesem Abschnitt wird untersucht, wie sich die Potenziale der einzelnen Sektoren Strom, Wärme und Verkehr auf die Treibhausgasbilanz in der *Verbandsgemeinde* auswirken. Abbildung 64 stellt die Treibhausgasbilanz des Status quo und der einzelnen Szenarien dar. **Bis 2030** kann im **Referenzszenario** eine **Emissionsreduktion von 4 %** und im **Klimaschutzszenario von 51 %** erreicht werden. **Bis 2040** kann im **Referenzszenario** ein Anteil der Emissionen von **14 %** und im **Klimaschutzszenario von 92 %** eingespart werden. Es ist zu beachten, dass der Stromverbrauch für E-Mobilität dem Sektor Verkehr zugeordnet ist.

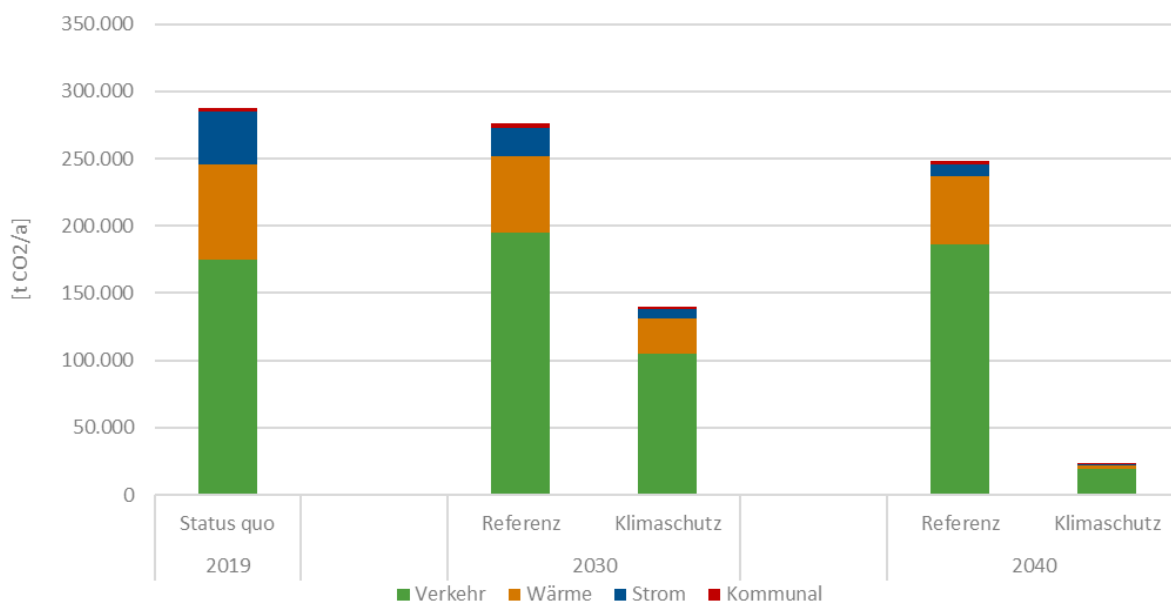


Abbildung 64: Gesamtemissionen nach Sektoren und Szenarien

Die Abbildung zeigt, dass in den meisten Sektoren (Verkehr, Wärme, Strom) große Einsparpotenziale bestehen. Um eine Verbesserung des Bundesstrommixes zu erreichen, sind jedoch lokale Aktivitäten zum Ausbau der regenerativen Stromerzeugung essenziell und in den Szenarien vorgesehen. Im Wärmesektor sind deutliche Einsparungen insbesondere durch Maßnahmen zur Steigerung der Sanierungsrate als auch die verstärkte Nutzung von Umweltwärme, Biomasse und Nahwärme sowie die Umstellung auf Strom und Wasserstoff zur Prozesswärmeherstellung im industriellen Sektor ausschlaggebend. Im Verkehrssektor sind die wichtigsten Stellschrauben die lokale Verkehrsvermeidung, der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs sowie der Umstieg auf alternative Kraftstoffe, bei dem bundesweite Entwicklungen einen deutlichen Einfluss haben.

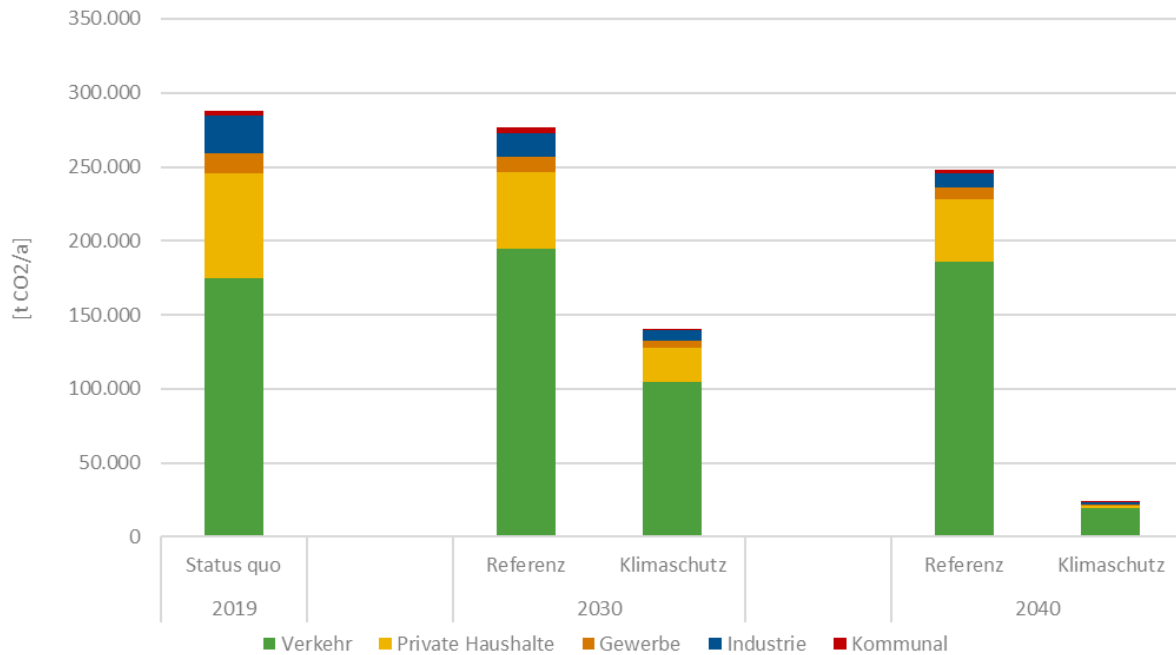


Abbildung 65: Gesamtemissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien

Die dargestellten Szenarien zeigen, dass für eine Treibhausgasneutralität überaus ambitionierte Maßnahmen und das Engagement aller Akteure notwendig sind. Wird der Klimaschutz aktiv angegangen, sind deutliche Emissionsminderungen möglich. Hierzu sind folgende Punkte zu beachten: Zum einen können nach BSKO-Standard, welcher zur Erstellung von kommunalen Energie- und Treibhausgasbilanzen anzuwenden ist, Ökostrom und Emissionssenkten derzeit nicht angerechnet werden - der Standard befindet sich jedoch in Überarbeitung. Zum anderen beruhen die getroffenen Annahmen auf den derzeit bestehenden Rahmenbedingungen. Gesetzliche Regelungen und Pflichten sowie technologische Verbesserungen und die Entwicklung neuer technischer Möglichkeiten können wichtige Parameter zur Zielerreichung grundlegend verbessern.

V.5. Reduktionspfad hin zur Klimaneutralität

Um den zeitlichen Rahmen für das beschlossene Ziel der Klimaneutralität für die *Verbandsgemeinde Langenlonsheim-Stromberg* bis 2040 zu betrachten, wird im Folgenden ein möglicher Emissionsreduktionspfad dargestellt. Er basiert auf dem erstellten Klimaneutralitätsszenario. Die untenstehende Abbildung stellt die als linear angenommene Reduktion bis zum Zieljahr 2040 nach Sektoren aufgeschlüsselt dar. Laut dem linearen



Reduktionspfad muss die Stadt ca. 13.000 Tonnen CO₂-Emissionen pro Jahr (2019-2040) reduzieren. Werden die einzelnen Sektoren bezüglich der Reduktionsziele betrachtet, ist im Stromsektor die Reduktion von ca. 1.700 Tonnen, im Wärmesektor – ca. 3.300 Tonnen und im Verkehrsbereich – rund 8.000 Tonnen zu erwarten.

Wird in Betracht genommen, dass die Kosten der Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen jährlich steigen, ist eine intensive Aktivität der Verbandsgemeinde in den entsprechenden Feldern bis zum Zwischenjahr 2030 zu erwarten. Außerdem erscheint es möglich zu sein, die größten Emissionsquellen mit den nachhaltigen Alternativen zu ersetzen (bspw. Umtausch von maßgeblichen Kapazitäten der Strom- und/oder Wärmeerzeugungsanlagen). Daraus resultiert für 2030 das Zwischenziel einer Emissionsreduktion um 50 % ausgehend von 2019, was der benötigten jährlichen Emissionsreduktion i.H.v. 13.000 Tonnen entspricht.

Der lineare Reduktionspfad dient als Orientierungshilfe für das zukünftige Controlling der Klimaschutzmaßnahmen. Andere Reduktionspfade sind möglich. Je stärker die Reduktionen zu Beginn sind, desto weniger muss in den Folgejahren an zusätzlichen Maßnahmen erfolgen. Gleichzeitig reduziert sich die Gesamtsumme der Emissionen bis 2040 deutlich. Hier ist auf das theoretische „Restbudget“ an Emissionen zu verweisen.

Ein anderer Ansatz zur Berechnung bezieht sich auf das Konzept des "Restbudgets" an Emissionen. Jeder Staat, der den Pariser Klimavertrag unterzeichnet und ratifiziert hat, berechnet eine obere Grenze für die Emissionen, die im Einklang mit den globalen klimapolitischen Zielen steht. Das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) hat Zahlen zum weltweiten Restbudget an Emissionen veröffentlicht, die zur Erreichung der Klimaziele notwendig sind. Danach bleiben global ab 2018 noch 800 Milliarden Tonnen CO₂ (für einen Temperaturanstieg von maximal 1,75°C und einer Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung von 67 %), die maximal emittiert werden dürfen, um das Klimaschutzziel nicht zu verfehlen. Für Deutschland entspricht dies, gemessen am Anteil der Weltbevölkerung, einer Restmenge von 6,6 Mrd. Tonnen ab 2020.

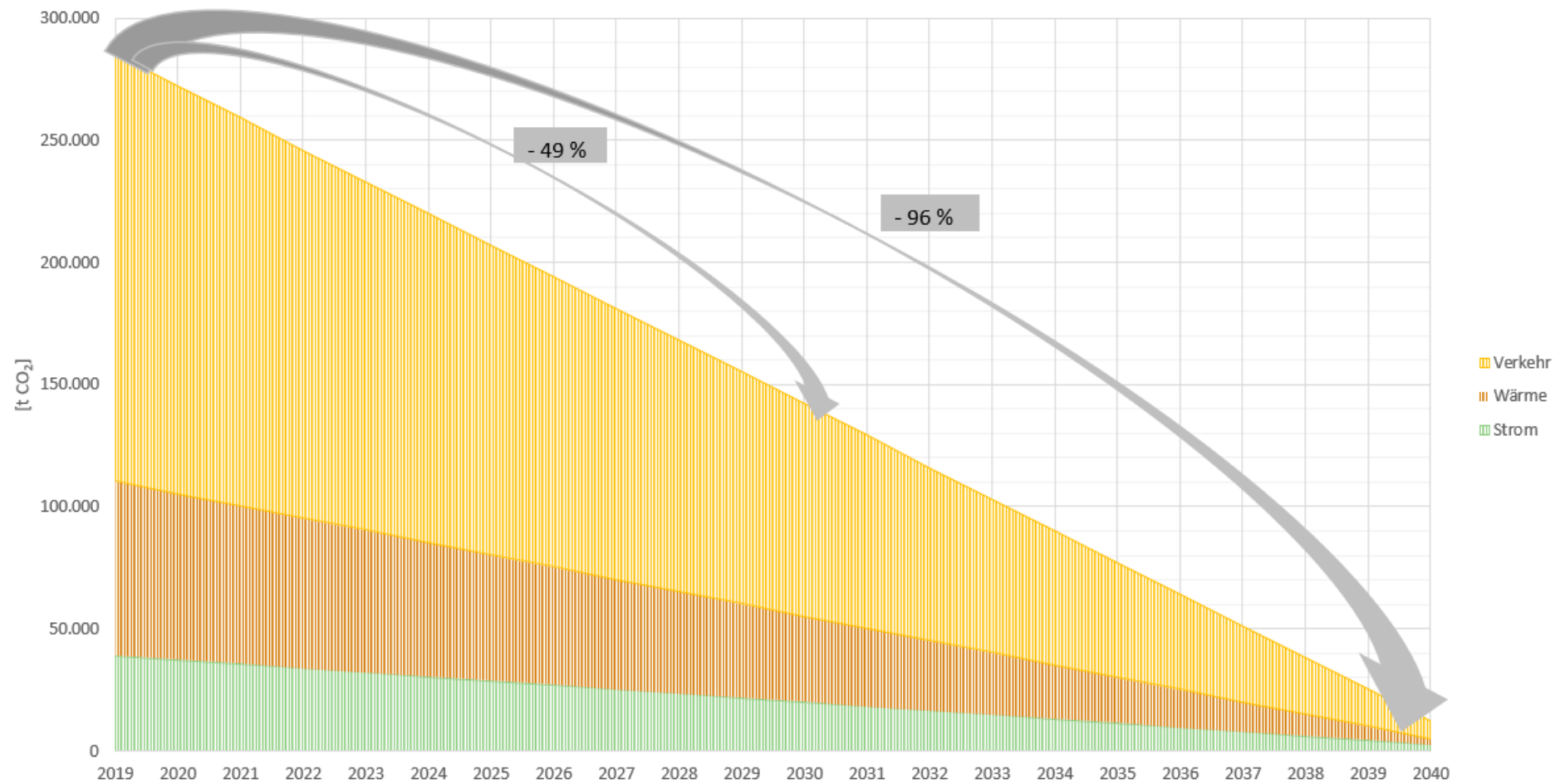


Abbildung 66: Linearer Emissionsreduktionspfad bis 2040 für die Verbandsgemeinde Langenlonsheim-Stromberg



Für die *Verbandsgemeinde Langenlonsheim-Stromberg* ergibt sich daraus – ermittelt über pro Kopf-Werte und die Zahl von ca. 23.000 Einwohnerinnen und Einwohnern – ein Restbudget von rund 1.700.000 Tonnen CO₂. Das entspricht einem Durchschnittswert pro Jahr von rund 80.200 Tonnen bis 2040. Im Vergleich dazu liegen die derzeitigen Emissionen bei rund 285.000 t CO₂ (Stand 2019). Wie die Abbildung 43 darstellt, ist das Restbudget für die *Verbandsgemeinde Langenlonsheim-Stromberg* bei Fortführung des aktuellen Emissionsniveaus bereits Ende 2024 aufgebraucht.

Die Grundannahme für die Berechnungen betrifft die resultierenden CO₂-Emissionen pro Kopf. Vom derzeitigen Stand 8,4 t pro Kopf wird eine Reduktion bis auf 3,5 t pro Kopf angestrebt. Demnach würde die *Verbandsgemeinde* jährlich ca. 9.750 t CO₂ reduzieren müssen, um sich innerhalb der erlaubten Emissionsgrenzen zu befinden. Dies kann durch eine Emissionsreduktion von jährlich 2.450 t CO₂ im Wärmesektor, 1.300 t CO₂ im Stromsektor und 6.000 t CO₂ im Verkehrssektor erreicht werden.

Die Angaben zu den benötigten Reduktionen je Verbrauchergruppe lassen sich wie folgt abbilden:

Tabelle 24: Übersicht der jährlichen Emissionsreduktionen angesichts des angestrebten Ziels Klimaneutralität 2040 je Verbrauchergruppe

Verbrauchergruppe	Tonnen CO ₂ pro Jahr
Private Haushalte	2.424
Gewerbe	463
Industrie	887
Verkehr	5.975

Aufbauend auf vorhandenen Daten zu den Emissionen im Verkehrssektor zeigt sich, dass der motorisierte Individualverkehr (MIV) für einen Großteil der Verkehrsemissionen verantwortlich ist. Wird die obengenannte jährliche Emissionsreduktion des Verkehrs auf die verschiedenen Fahrzeugkategorien heruntergebrochen, müssten die Emissionen des MIVs jährlich um rund 3.100 t CO₂, die Emissionen des gewerblichen Verkehrs um rund 2.700 t CO₂ und die Emissionen des ÖPNVs um rund 100 t CO₂ reduziert werden.

Der lineare Reduktionspfad dient als Orientierungshilfe für das zukünftige Controlling der Klimaschutzmaßnahmen. Andere Reduktionspfade sind möglich. Je stärker die Reduktionen zu Beginn sind, desto weniger muss in den Folgejahren an zusätzlichen Maßnahmen erfolgen.

Gleichzeitig reduziert sich die Gesamtsumme der Emissionen bis 2040 deutlich. Hier ist auf das theoretische „Restbudget“ an Emissionen zu verweisen.

Der Ansatz des „Restbudgets“ an Emissionen ist ein anschauliches Bild für den dringenden Handlungsbedarf im Bereich des Klimaschutzes. Das IPCC (Intergouvernemental Panel on Climate Change) hat Zahlen zum weltweiten Restbudget an Emissionen zur Erreichung der Klimaziele veröffentlicht. Danach bleiben global ab 2018 noch 800 Milliarden Tonnen CO₂ (für einen Temperaturanstieg von maximal 1,75°C und einer Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung von 67 %), die maximal emittiert werden dürfen, um das Klimaschutzziel nicht zu verfehlen. Für Deutschland entspricht dies, gemessen am Anteil der Weltbevölkerung, einer Restmenge von 6,1 Mrd. Tonnen ab 2020. Für die *VG Langenlonsheim-Stromberg* ergibt sich daraus – ermittelt über pro Kopf-Werte und die Zahl von ca. 23.000 Einwohnerinnen und Einwohnern – ein Restbudget von rund 1.680.000 Tonnen CO₂. Das entspricht einem Durchschnittswert pro Jahr von rund 80.000 Tonnen bis 2040. Im Vergleich dazu liegen die derzeitigen Emissionen bei rund 285.000 t CO₂ (Stand 2019). Wie die Abbildung darstellt, ist das Restbudget für die *Verbandsgemeinde Langenlonsheim-Stromberg* bei Fortführung des aktuellen Emissionsniveaus bereits Ende 2024 aufgebraucht.

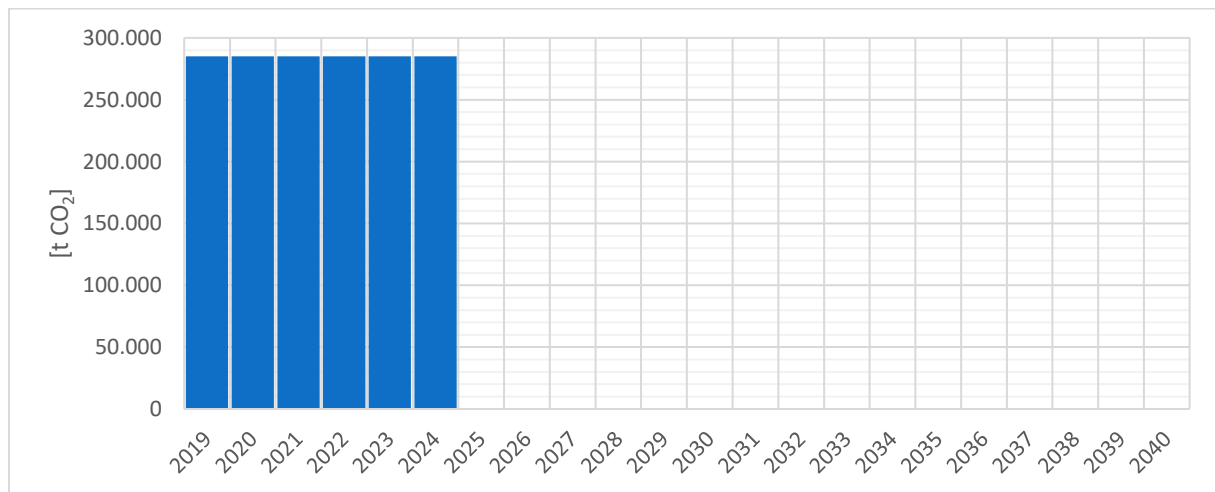


Abbildung 67: Darstellung des CO₂-Restbudgets für die Verbandsgemeinde Langenlonsheim-Stromberg (Niveau 2019)