



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R

IfaS

Institut für angewandtes
Stoffstrommanagement

KOMMUNALER BERICHT ZUM

KLIMANEUTRALITÄTSKONZEPT FÜR DIE KLIMAREGION RHEIN-VOREIFEL

GEMEINDE SWISTTAL



GEMEINDE
ALFTER

Meckenheim
Lebendig. Modern. Sympathisch.

GEMEINDE
SWISTTAL

BORNHEIM
Stadt

Rheinbach
Stadt

Wachtberg
Ländlich. Lebenswert. Traditionell.

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
Rathausstraße 34
53343 Wachtberg

i.A. der Gemeinde Swisttal
Rathausstraße 115
53913 Swisttal-Ludendorf
Telefon: 02255/309-0
E-Mail: Gemeinde.Swisttal@Swisttal.de
Web: www.swisttal.de



GEMEINDE SWISTTAL

In Zusammenarbeit mit:
Fachbereich III/6: Klima und Umwelt
E-Mail: klima-umwelt@swisttal.de

Ansprechpartnerinnen Gemeinde Swisttal:

Claudia Gerhards
Esther Spielmanns

Interkommunales Klimamanagement:

Alexandra Bohlen
Auf dem Knickert 10
53332 Bornheim
Telefon: 02222/945-365
E-Mail: Alexandra.bohlen@stadt-bornheim.de

Erstellt durch:



Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Bearbeitung:

Michael Müller
Eike Zender
Sven Kammer
Jana Gimbel



INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	5
1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung	6
1.2 Methodik und Vorgehensweise	7
2. HINTERGRUND	8
2.1 Regionale Auswirkungen des Klimawandels.....	8
2.2 Klimafolgekosten	11
2.3 Klimaneutralität.....	13
3. AUSGANGSSITUATION	15
3.1 Kurzbeschreibung der Kommune.....	15
3.2 Bisherige Klimaschutzaktivitäten	17
3.3 Energie- und Treibhausgas-Bilanz 2019	19
3.4 Das kommunale CO ₂ -Budget.....	26
3.5 Bewertung von Klimaschutzmassnahmen	27
3.6 Potenziale zur Erschliessung der verfügbaren erneuerbaren Energien	30
4. DER WEG ZUR KLIMANEUTRALITÄT 2045.....	35
4.1 Einbezug relevanter Akteure sowie der Öffentlichkeit	36
4.2 Massnahmenkatalog.....	38
4.3 Hinweise zum Massnahmenkatalog	45
4.4 Empfehlungen zur operativen Umsetzung	50
4.5 Ausblick	54
LITERATURVERZEICHNIS	55

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1: Temperaturanomalien in Deutschland 1881 - 2023	8
Abbildung 2-2: Auswirkungen ausgewählter Klimawandelparameter im RCP 8.5 Szenario	9
Abbildung 2-3: Volkswirtschaftliche Folgen durch Anpassung – kumulierte Wirkung auf das reale BIP in Mrd. Euro (auf 10 gerundet) für den Zeitraum 2022 - 2050	12
Abbildung 3-1: Kartografische Darstellung der Gemeinde Swisttal	16
Abbildung 3-2: Energiebilanz der Gemeinde Swisttal 2019	20
Abbildung 3-3: THG-Bilanz der Gemeinde Swisttal 2019 nach Verursacher	22
Abbildung 3-4: Verteilung der THG-Emissionen (2019) der Gemeinde Swisttal nach Nutzungsart	23
Abbildung 3-5: Zubau EE-Anlagen zur Stromerzeugung der Gemeinde Swisttal gem. MaStR	24
Abbildung 3-6: Zubau EE-Anlagen zur Wärmeerzeugung der Gemeinde Swisttal	25
Abbildung 3-7: Paris-konformes CO ₂ -Budget für die Kommune	27
Abbildung 3-8: Regionale Wertschöpfung durch die Nutzung eigener Potenziale	29
Abbildung 3-9: Der Weg zur Klimaneutralität 2045 für die Gemeinde Swisttal	34
Abbildung 4-1: Beispielhafte Darstellung einer empfohlenen kommunalspezifischen Struktur	51
Abbildung 4-2: Darstellung der empfohlenen interkommunalen Struktur	53

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Erneuerbare-Energien-Potenziale für die Gemeinde Swisttal	31
Tabelle 3-2: Zusammenfassung der Potenziale auf dem Gebiet der Gemeinde Swisttal	32
Tabelle 4-1: Maßnahmen im Handlungsfeld „Klimaneutrale Entwicklungsplanung und Flächenausweisung“	39
Tabelle 4-2: Maßnahmen im Handlungsfeld „Kommunales Inventar“	40
Tabelle 4-3: Maßnahmen im Handlungsfeld „interne Organisation“	40
Tabelle 4-4: Maßnahmen im Handlungsfeld „Erneuerbare Energien“	41
Tabelle 4-5: Maßnahmen im Handlungsfeld „Energieeffizienz und nachhaltige Versorgungslösungen“	42
Tabelle 4-6: Maßnahmen im Handlungsfeld „Nachhaltige Mobilität“	42
Tabelle 4-7: Maßnahmen im Handlungsfeld „Klimakommunikation & Klimabildung“	43
Tabelle 4-8: Maßnahmen im Handlungsfeld „Natürlicher Klimaschutz & Anpassung an den Klimawandel“	43
Tabelle 4-9: Maßnahmen im Handlungsfeld „Kreislaufwirtschaft und Nachhaltiger Konsum“	44
Tabelle 4-10: Maßnahmen im Handlungsfeld „Kompensation“	44



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Bafa	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BSN	Bereiche für den Schutz der Natur (gem. Regionalplan NRW)
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	Kohlendioxid Äquivalente
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (dt: Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen, auch Weltklimarat)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LANUK	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima (vor 04/2025 LANUV)
MaStR	Marktstammdatenregister
N ₂ O	Stickstoff
NRW	Nordrhein-Westfalen
PV	Photovoltaik
SDGs	UN-Sustainable Development Goals (dt.: UN-Nachhaltigkeitsziele)
THG	Treibhausgas
TPEE	Sachlicher Teilplan erneuerbare Energien des Regionalplans Köln
WEB	Windeignungsbereiche
WindBG	Windenergieflächenbedarfsgesetz
WPG	Kommunale Wärmeplanungsgesetz

1. Einleitung

Der Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die eine enge Zusammenarbeit von Politik, Verwaltung, Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft erfordert. Angesichts der verschärften gesetzlichen Rahmenbedingungen, insbesondere des Ziels der Klimaneutralität bis 2045, sowie der zunehmenden Häufigkeit und Intensität extremer Wetterereignisse wird der Handlungsdruck im Klimaschutz immer größer.¹

Eine Vielzahl in den letzten Jahren neu aufgestellter sowie novellierter Gesetze, wie bspw. das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das Gebäudeenergiegesetz (GEG), das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (oder kurz: Wärmeplanungsgesetz, abgekürzt WPG) oder auch das Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG), konkretisieren den rechtlichen Rahmen für den Klimaschutz in Deutschland und haben direkte Auswirkungen auf kommunale Prozesse. Auch das Land Nordrhein-Westfalen (NRW) hat sich im Rahmen seines Klimaschutzgesetzes das Ziel gesetzt, bis 2045 klimaneutral zu wirtschaften. Bis 2030 sollen die Treibhausgas (THG)-Emissionen um mindestens 65 %, bis 2040 um mindestens 88 % im Vergleich zu 1990 sinken und bis zum Jahr 2045 soll das Land vollständig klimaneutral sein. Das Klimaschutzgesetz gibt nunmehr den Rahmen vor, an dem sich auch Städte und Gemeinden orientieren, um mit konkreten Maßnahmen zum Klimaschutz beizutragen und das formulierte Ziel zu erreichen.²

Auch die erst im August 2024 beschlossene Energie- und Wärmestrategie NRW zielt darauf ab, das Bundesland bis spätestens 2045 klimaneutral zu gestalten. Ein zentrales Zwischenziel ist bspw. die installierte Leistung von Wind- und Photovoltaik (PV) - Anlagen bis 2030 auf mindestens 34 GWh zu verdoppeln. Die formulierten Zielkorridore bieten somit einen wesentlichen Orientierungsrahmen für die notwendige Transformation in Richtung Klimaneutralität.³

Vor dem Hintergrund dieser Prozesse stehen Städte und Gemeinden vor einer Reihe von Herausforderungen. Denn nicht nur die klimatischen Veränderungen und die Umweltbelastung, sondern auch die gesetzlichen Verpflichtungen verlangen nach einer umfassenden Transformation in allen Bereichen des kommunalen und gesellschaftlichen Handelns. Mit dem vorliegenden Klimaneutralitätskonzept möchte die Gemeinde Swisttal nicht nur im eigenen direkten Zuständigkeitsbereich agieren, sondern auch außerhalb ihres direkten Einflussbereiches verstärkt Impulse

¹ Vgl. § 4 Bundesklimaschutzgesetz (KSG)

² Vgl. Gesetz zur Neufassung des Klimaschutzgesetzes NRW vom 8. Juli 2021

³ Vgl. Energie- & Wärmestrategie NRW, 2024

zur Erreichung dieser Ziele in Gang setzen. Das Konzept enthält hierfür einen umfassenden Maßnahmenkatalog. Insgesamt **62** Maßnahmen zeichnen einen Weg zur Zielerreichung der Klimaneutralität bis in das Jahr 2045, der die Gemeinde in ihrer Rolle als Koordinatorin, Motivatorin, Unterstützerin und Kooperationspartnerin fordert und darüber hinaus auf einen aktiven Austausch mit allen Akteuren in der Region setzt.

1.1 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Die Gemeinde Swisttal hat sich mit den Ratsbeschlüssen vom 24.05.2022 und 21.06.2022 das Ziel gesetzt, in den eigenen Zuständigkeitsbereichen bis spätestens 2045 klimaneutral zu werden. Als Zwischenziel wurde beschlossen, bis 2030 die Treibhausgasemissionen um mindestens 65% und bis in das Jahr 2035 um mindestens 80% zu senken. Um dieses Ziel zu erreichen, hat sich die Gemeinde – gemeinsam mit den weiteren links-rheinischen Kommunen der Klimaregion Rhein Voreifel – dazu entschlossen, ein Klimaneutralitätskonzept erstellen zu lassen.

Ziel war es, über einen iterativen Prozess – unter Betrachtung der lokalen THG-Emissionen/Verbrauchergruppen, bestehender Potenziale und unter Einbindung lokaler Expertise und Bedarfe – geeignete Maßnahmen für die Gemeinde abzuleiten. Dabei sollten die Maßnahmen (klima-)wirksam und im Rahmen der kommunalen Ressourcen und Handlungsmöglichkeiten umsetzbar sein. Des Weiteren wurde geprüft, ob bei der Umsetzung von Maßnahmen interkommunale Synergieeffekte identifiziert werden können. Als Ergebnis dieser interkommunalen Betrachtung wurde, ergänzend zu den kommunal-spezifischen Katalogen, auch ein interkommunaler Maßnahmenkatalog zusammengestellt. Der Maßnahmenkatalog spiegelt die Vielfalt des kommunalen Handelns wider und adressiert querschnittsorientiert viele Aufgabenbereiche der kommunalen Verwaltung. Diese Vielfalt ist einerseits dem ohnehin breiten Aufgabenspektrum der Kommune geschuldet, andererseits aber auch Ausdruck der Notwendigkeit, mit einer Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen auf die komplexen Herausforderungen der Klimaneutralität zu reagieren. Dabei berücksichtigt der Katalog nicht nur die direkte Verantwortlichkeit der Kommune, sondern auch ihre Funktion als Netzwerkerin und Impulsgeberin, um lokale Akteure einzubinden und gemeinsame Anstrengungen zu fördern.

Der Maßnahmenkatalog dient somit als Leitfaden, der einen Umsetzungspfad für die kommunalen Klimaschutzaktivitäten aufzeigt und die notwendigen Schritte zur Erreichung der Klimaneutralität strukturiert.

1.2 METHODIK UND VORGEHENSWEISE

Im Rahmen der Strategieentwicklung befasst sich das vorliegende Konzept in Kapitel 2 zunächst mit den regionalen Folgen des Klimawandels sowie den damit verbundenen Folgekosten. Anschließend wird die Definition der angestrebten Klimaneutralität festgelegt, die dem Konzept zugrunde liegt.

In Kapitel 3 wird die Ausgangssituation in der Gemeinde Swisttal beschrieben. Hierzu wird zunächst ein Überblick über die Struktur und die bisherigen Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde gegeben. Zudem werden die Ergebnisse der separat im Vorfeld des vorliegenden Konzeptes durchgeführten Energie- und THG-Bilanzierung dargestellt. Die zweite Hälfte des Kapitels widmet sich der Berechnung des Paris-konformen kommunalen CO₂-Budgets und zeigt abschließend die Chancen regionaler Inwertsetzung sowie die Möglichkeiten auf Basis existierender Potenzialanalysen, bspw. dem Energieatlas NRW oder Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen und Erkenntnissen wird darauffolgend in Kapitel 4 zunächst der dem Projekt zugrunde gelegte Beteiligungsprozess erläutert. Zentraler Bestandteil des vorliegenden Konzepts sind die spezifischen Handlungsempfehlungen, die in Form von Maßnahmensteckbriefen zu einem umfassenden und vielschichtigen Maßnahmenkatalog zusammengeführt wurden. Kernelement dieses Kapitels ist daher ein Überblick über die gewählten Handlungsfelder sowie der entsprechenden Maßnahmen. Der Katalog samt der ausführlichen Maßnahmensteckbriefe ist als separates Dokument beigelegt.

Der Aufbau der Maßnahmensteckbriefe sieht vor, neben einer Ziel- und Inhaltsbeschreibung der jeweiligen Maßnahme auch Akteure zu benennen. Personalaufwände, Umsetzungszeiträume, Kostenschätzungen sowie das jeweilige Treibhausgas-Minderungspotenzial (THG-Minderungspotenzial) – wo möglich – quantitativ pro Maßnahme werden ebenfalls ausgewiesen. Den qualitativen Beitrag, welchen die Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung und zur Schutzwirkung vor den Folgen des Klimawandels leisten, wird in Form der 17 Nachhaltigkeitsziele (17 SDGs im Kontext der Agenda 2030), dargestellt.

Abschließend werden Empfehlungen zur weiteren Umsetzung des Konzeptes beschrieben. Es wird zusammenfassend aufgezeigt, wie die entwickelten Maßnahmen strukturell und organisatorisch verankert werden können, um eine kontinuierliche Bearbeitung und Fortschreibung sicherzustellen.

2. HINTERGRUND

2.1 REGIONALE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS

In Nordrhein-Westfalen sind die Auswirkungen des Klimawandels bereits heute durch konkrete lokale Veränderungen messbar. Die durchschnittliche Jahrestemperatur lag im international klimatologischen Referenzzeitraum von 1961 bis 1990 bei 9°C. In den Jahren 2018, 2020, 2022 und 2023 wurde in NRW jedoch eine Jahresdurchschnittstemperatur von über 11°C gemessen – diese Jahre gehören zu den wärmsten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen.⁴ Seit 1990 wurde die langjährige Jahresdurchschnittstemperatur hingegen nur zweimal, in den Jahren 1996 und 2010, unterschritten. Die Auswertung der Wetterdaten für ganz Deutschland zeigt ebenso einen stark steigenden Trend der Temperaturentwicklung (siehe nachstehende Abbildung 2-1).⁵

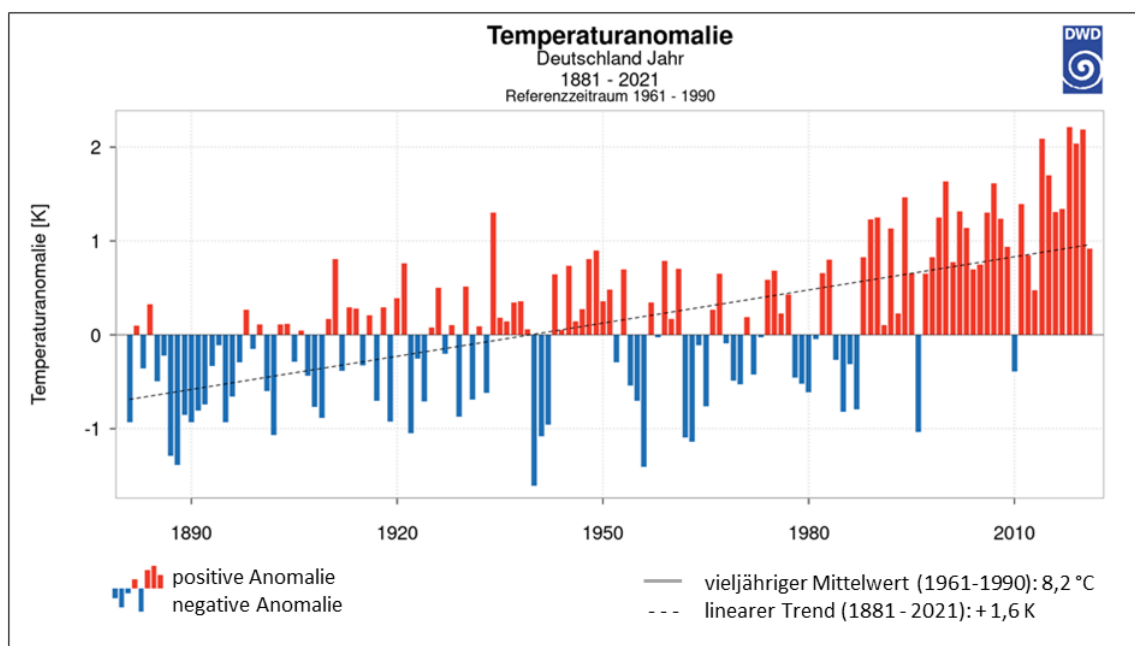


Abbildung 2-1: Temperaturanomalien in Deutschland 1881 - 2021⁶

Jedoch steigen nicht nur die Temperaturen, es werden sich zukünftig auch die Niederschlagsmuster ändern. Sichtbar ist eine Verschiebung hin zu nassen Wintern und trockenen Sommern sowie die zunehmende Tendenz zu Wetterextremen. Dies führt dazu, dass es vermehrt zu Tagen mit Starkregen und hohen Tagesniederschlagssummen kommt, die von langen Dürreperioden gefolgt sind.⁷

⁴ (Deutscher Wetterdienst, 2018), (Deutscher Wetterdienst, Deutschlandwetter im Jahr 2020, 2020), (Deutscher Wetterdienst, 2022), (Deutscher Wetterdienst, 2023)

⁵ (Umweltbundesamt, 2024)

⁶ (Deutscher Wetterdienst, Wetter- und Klimalexikon, 2024)

⁷ (BUND, o.A.)

Entsprechende Daten für Bonn und den Rhein-Sieg-Kreis bietet das Umweltbundesamt, welches für die Zukunft (2031 – 2060 und 2071 – 2100) Klimaprojektionen mit Klimamodellen berechnet hat.⁸ Die Berechnungen beruhen auf dem sogenannten RCP 8.5 Szenario. Dies beschreibt einen starken Klimawandel in Folge von ungebremsten THG-Emissionen durch die Menschen, das sogenannte „Weiter-wie-bisher-Szenario“.⁹ Nachstehende Abbildung 2-2 zeigt die Auswirkungen auf einzelne Klimaparameter.

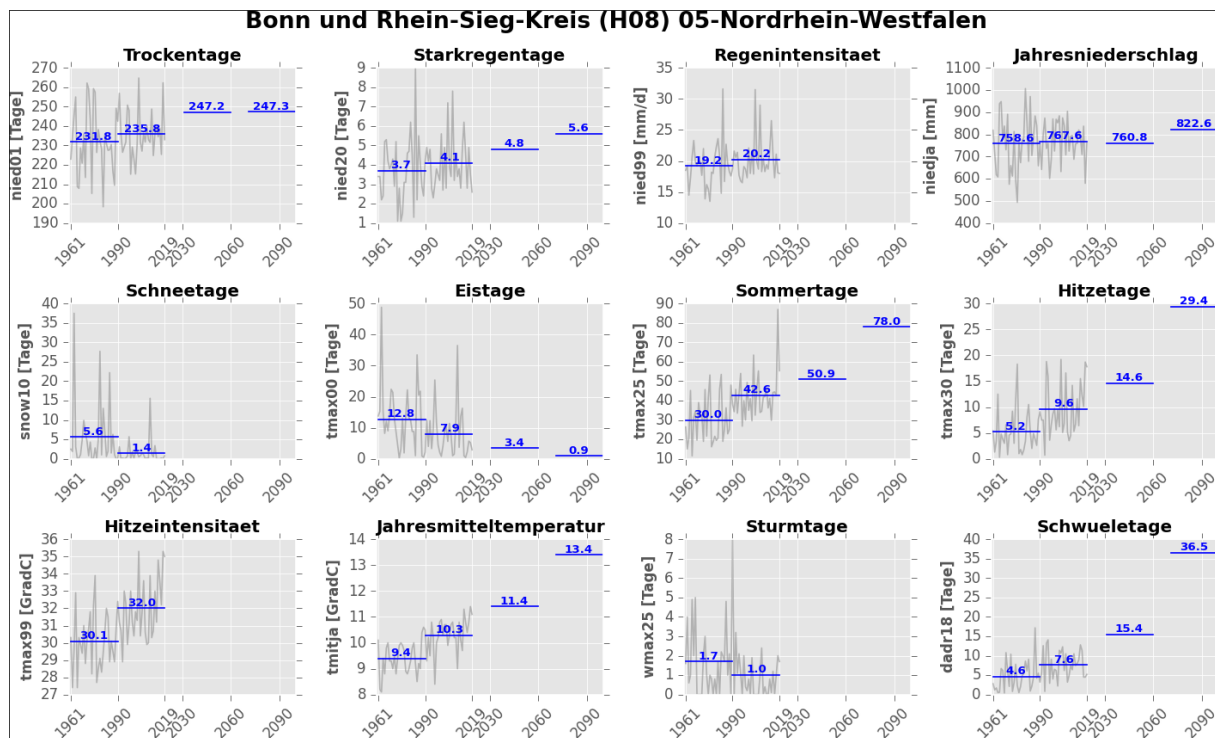


Abbildung 2-2: Auswirkungen ausgewählter Klimawandelparameter im RCP 8.5 Szenario^{10 11}

Im Referenzzeitraum 1961 bis 1990 liegen die gemessenen Temperaturen für den Rhein-Sieg-Kreis bei 9,4°C. Für den Zeitraum von 2031 bis 2060 wird für Bonn und den Rhein-Sieg-Kreis ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur auf 11,4°C (+ 2°C) prognostiziert. Für den Zeitraum von 2061 bis 2090 prognostizieren die Experten einen Temperaturanstieg auf 13,4°C (+ 4°C).

Die Jahresniederschlagsmenge liegt im Referenzzeitraum bei 758,6 mm. Gemäß Prognose ist in naher Zukunft ein leichter Anstieg auf 760,8 mm zu erwarten. Langfristig (2060 bis 2090) wird ein weiterer Anstieg auf 822,6 mm prognostiziert. Zu erwähnen sind auch die Anzahl der Starkregentage, die laut Prognose zunehmen werden. Starkregenereignisse können überall auftreten und es

⁸ (Umweltbundesamt, 2024)

⁹ Über 1.370 ppm CO₂-Äquivalent im Jahr 2100, der Strahlungsantrieb bleibt bis 2300 auf hohem Niveau (Wetterdienst, o.A.)

¹⁰ (Umweltbundesamt, 2023)

¹¹ X-Achse: Jahre 1961 bis 1990; y-Achse: Angesetzte Klimaindikatoren (Erläuterung der Indikatoren folgender Quelle zu entnehmen: Zusammenfassung - Kritikalität)

besteht die Gefahr, dass es zu schnell ansteigenden Wasserständen kommt und/oder Überschwemmungen verursacht. Häufig geht Starkregen auch mit Bodenerosion einher.

Darüber ist in den letzten Jahren eine zunehmende Beständigkeit (Persistenz) von Großwetterlagen zu beobachten, die auf den Klimawandel zurückzuführen ist. Das heißt, dass sich bestimmte Wetterlagen (Hoch- oder Tiefdruckgebiete) für einen längeren Zeitraum einstellen die sich nur langsam bewegen bzw. über eine gewisse Zeit stationär bleiben. Speziell im Fall von Niederschlag können sie extreme Regenmengen in kurzer Zeit an einem Ort verursachen. Das Gefahrenpotenzial ist hier besonders hoch – v.a. in Verbindung mit zuvor anhaltender Hitze und Trockenheit. Der Trend für extreme Niederschlagsereignisse ist in Zukunft steigend.¹²

Neben den Niederschlagsparametern können weitere Klimawerte betrachtet werden. So ist die Anzahl der „Sommer- und Hitzetage“¹³ ein Indiz für tendenziell hohe Temperaturen, die Häufigkeit von „Eistagen“¹⁴ dagegen für tendenziell niedrige Temperaturen.

Sowohl die Sommer- als auch die Hitzetage steigen seit der Referenzperiode kontinuierlich in der Region an. Betrug die Anzahl der Sommertage zwischen 1961 und 1990 noch durchschnittlich 30 Tage, so stieg diese im Zeitraum 1990 bis 2019 auf 42,6 Tage an. Gemäß dem Modell ist in naher Zukunft mit 50,9 Sommertagen und in ferner Zukunft mit 78 Tagen zu rechnen. Eine ähnliche Entwicklung ist bei der Anzahl der Hitzetage zu beobachten; betrug diese zwischen 1961 und 1990 noch durchschnittlich 5,2 Tage, so stieg die Anzahl im Zeitraum 1990 bis 2019 auf 9,6 Tage an. Die Prognosen gehen von durchschnittlich 14,6 Hitzetagen in naher Zukunft und von 29,4 Hitzetagen in ferner Zukunft¹⁵, welche ein besonderes gesundheitliches Risiko darstellen können.

Im Gegensatz zu den heißen Tagen werden die Frosttage zukünftig deutlich weniger. Betrug die Anzahl der Frosttage zwischen 1961 und 1990 noch durchschnittlich 12,8 Tage, so sank diese im Zeitraum 1990 bis 2019 auf 7,9 Tage ab. Die Prognosen gehen in naher Zukunft von 3,4 Eistagen aus, in ferner Zukunft von 0,9 Tagen.

¹² (Schäfer & et. al., 2021, S. 14)

¹³ Sommertag: das Maximum der Lufttemperatur beträgt mind. 25,0 °C; Hitzetag: das Maximum der Lufttemperatur beträgt mind. 30,0 °C (Deutscher Wetterdienst, 2024)

¹⁴ Eistag: das Maximum der Lufttemperatur liegt unterhalb des Gefrierpunktes (unter 0 °C). (Deutscher Wetterdienst, 2024)

¹⁵ Bei hoher Luftfeuchte kann der Körper gehindert werden sich über Verdunstung (Schwitzen) abzukühlen, was zu Hyperthermie und im Extremfall zu lebensbedrohendem Hitzschlag führen kann. Für Schwüle gibt es keine meteorologisch fundierte Definition. Man kann aber eine Schwülegrenze anhand einer Kombination von Werten im Temperatur-Feuchte-Milieu festlegen (vereinfachten Betrachtung ohne die Berücksichtigung von Wärmestrahlung, Luftbewegung sowie körperlicher Aktivität) (Deutscher Wetterdienst, 2024)

2.2 KLIMAFOLGEKOSTEN

Klimafolgekosten stellen Kosten dar, die durch Extremwetter und Naturkatastrophen (die wiederum u. a. durch den Ausstoß von Emissionen von THG verursacht werden und auf den fortschreitenden Klimawandel zurückzuführen sind) entstehen und die für die Bewältigung bzw. Beseitigung dieser Schäden in verschiedenen Bereichen notwendig sind.

Laut einer Studie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) sowie dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nuklearer Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) beträgt die Gesamtsumme der direkt und indirekt durch Extremwetter verursachten Schäden in Deutschland allein in den Jahren 2018 bis 2021 über 80 Mrd. Euro.¹⁶ Insbesondere stark von der Trockenheit betroffen war die Landwirtschaft, hier zeigten sich vor allem bei Weizen- und Kartoffelernten massive Einbußen. Insgesamt führten die Ernteaussfälle bei allen Feldfrüchten zu direkten Verlusten von 4,4 Mrd. Euro, die wiederum weitere indirekte Effekte in Höhe von 3,4 Mrd. Euro nach sich zogen.

Die Sturzfluten und Überschwemmungen im Juli 2021 führten in NRW und Rheinland-Pfalz, sowie in Sachsen und Bayern zu enormen Schäden. Zehntausende Gebäude erlitten Schäden.¹⁷ Pegelstände von über acht Metern im Ahrtal zerstörten Häuser in direkter Flussnähe und überfluteten Gewerbebetriebe. Aber auch 250 Meter von der Ahr entfernte Häuser wurden überflutet. Das Einsatzgebiet des Katastrophenschutzes erstreckte sich über 40 Kilometer links und rechts der Ahr. In NRW waren schätzungsweise 15.000 Unternehmen direkt durch die Überflutung betroffen. Darüber hinaus hatte das Hochwasser enorme Folgen für die Land- und Tourismuswirtschaft des traditionell als Weinregion bekannten Ahrtals.¹⁸ Ein im März 2022 veröffentlichter Bericht des Bundesinnen- und Bundesfinanzministeriums weist Schäden in Höhe von 33,1 Mrd. Euro (ohne Einsatzkosten i. H. v. ca. 300 Mio. Euro) aus. Insgesamt zeigt sich, dass insbesondere die Handlungsfelder *Wasser-, Hochwasser- und Küstenschutz*¹⁹, aber auch das Handlungsfeld *Menschliche Gesundheit*, stark von den Schäden betroffen sind. Der größte Teil der Schäden entstand dabei jedoch an Privathaushalten (14,0 Mrd. Euro), im Bauwesen (6,9 Mrd. Euro), dem Bereich Verkehr und Verkehrsinfrastruktur (6,8 Mrd. Euro) sowie Industrie und Gewerbe (5,0 Mrd. Euro).²⁰

Prognosen beziffern die Kosten für Deutschland, die durch Extremwetterereignisse bis 2050 entstehen werden, auf 280 bis 900 Mrd. Euro.²¹ Konkrete Anpassungsmaßnahmen könnten die Kosten sowie schlimmere Klimafolgen stark senken.

¹⁶ (BMUV, 2022)

¹⁷ (Schäfer & et. al., 2021)

¹⁸ (Trenczek, Lühr, Eiserbeck, & Leuschner, 2022)

¹⁹ Zu dem auch die Schäden an Wasser- und Abwasserinfrastrukturen gezählt werden.

²⁰ (Trenczek, Lühr, Eiserbeck, Sandhövel, & Leuschner)

²¹ In den Berechnungen nicht miteinbezogen sind gesundheitliche Beeinträchtigungen wie u. a. Todesfälle durch Hitze und Überflutungen, die Belastung von Ökosystemen, der Verlust der Artenvielfalt sowie einer schlechteren Lebensqualität nicht mit eingerechnet. (Bundesregierung, Studie Die Kosten des Klimawandels, 2023).

Die in Abbildung 2-3 dargestellten kumulierten negativen Auswirkungen der Klimawirkungen ohne Anpassung betragen 280 Mrd. Euro bei schwachem Klimawandel, 530 Mrd. Euro bei mittlerem Klimawandel und 910 Mrd. Euro bei starkem Klimawandel.²² Durch die Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen ergeben sich einerseits positive Wirkungen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) durch zusätzliche Investitionen und andererseits durch eine Reduktion der Schäden durch den Klimawandel. Dies resultiert bei einem schwachen Klimawandel in einem positiven Effekt auf das kumulierte BIP, welcher etwa 20 Mrd. Euro beträgt. Bei mittlerem Klimawandel kann der negative Effekt auf das kumulierte BIP auf 110 Mrd. Euro abgemildert werden, bei starkem Klimawandel sogar auf 350 Mrd. Euro. Es ist entscheidend festzuhalten, dass die Anpassung an den Klimawandel nicht dazu führt, dass keinerlei Klimawandelschäden mehr auftreten, sondern diese nur reduziert werden können. Folglich entstehen auch bei schwachem Klimawandel weiterhin Schäden, jedoch überwiegen die positiven Impulse durch Investitionen die negativen Auswirkungen des Klimawandels.²³

Die zunehmende Erwärmung und die damit einhergehenden Hitzeperioden haben insbesondere im urbanen Raum und bei Menschen mit sozialen Benachteiligungen erhebliche Auswirkungen auf das tägliche Leben. Daneben führte die hohe Anzahl an heißen Tagen statistisch zu einer deutlich erkennbaren Übersterblichkeit. Insgesamt sind mindestens 7.500 Todesfälle auf die außergewöhnlich hohe Hitze in den Jahren 2018 und 2019 zurückzuführen.²⁴

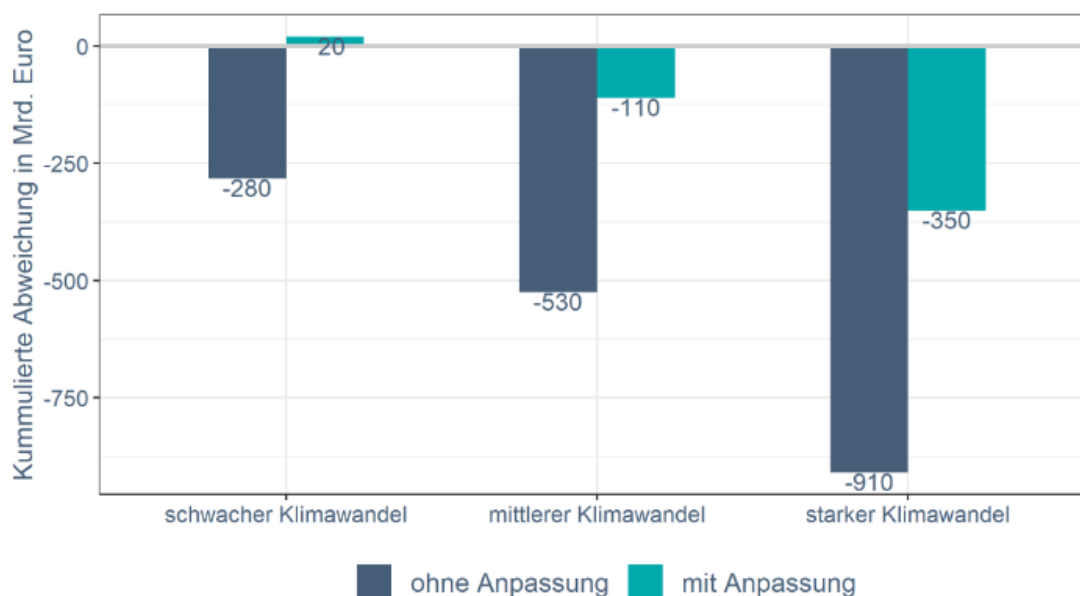


Abbildung 2-3: Volkswirtschaftliche Folgen durch Anpassung – kumulierte Wirkung auf das reale BIP in Mrd. Euro (auf 10 gerundet) für den Zeitraum 2022 - 2050²⁵

²² Die Begriffe „schwacher/mittlerer/starker Klimawandel“ sind stehen im Zusammenhang mit den volkswirtschaftlichen Folgekosten klimabedingter Extremwetterereignisse (BMWK, 2023)

²³ (Flaute, Reuschel, & Stöver, 2022, S. 73 ff.)

²⁴ (Trenczek, Lühr, Eiserbeck, Sandhövel, & Leuschner, Extremwetterschäden in Deutschland seit 2018, S. 4)

²⁵ (Flaute, Reuschel, & Stöver, 2022, S. 78)

Neben den lokalen Herausforderungen durch den Klimawandel kommen globale Herausforderungen hinzu. Insbesondere der globale Süden ist stark vom Klimawandel betroffen, was die Migration sogenannter „Klimaflüchtlinge“ zukünftig verstärken wird.²⁶

Zusammenfassend wurden in diesem Kapitel die Folgen des Klimawandels beschrieben, wobei die steigenden Temperaturen, veränderte Niederschlagsmuster und die Zunahme extremer Wetterereignisse im Fokus standen. Die Klimawandelfolgekosten, einschließlich der finanziellen Auswirkungen und der Fokus auf die positiven Effekte wirksamer Klimawandelanpassungsmaßnahmen wurden ebenfalls näher beschrieben. Das nachfolgende Klimaneutralitätskonzept ist daher für die Gemeinde Swisttal von entscheidender Bedeutung, um die Auswirkungen des Klimawandels zu minimieren. Durch die Reduzierung von THG-Emissionen kann die Gemeinde dazu beitragen, den globalen Temperaturanstieg zu begrenzen und damit die Häufigkeit und Intensität von extremen Wetterereignissen zu verringern. Darüber hinaus kann die Umstellung auf erneuerbare Energien und energieeffiziente Technologien dazu beitragen, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren und die Luftqualität zu verbessern, was wiederum die Gesundheit der Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde fördert.

2.3 KLIMANEUTRALITÄT

Im Rahmen der Strategieentwicklung galt es – auch vor dem Hintergrund eines interkommunalen Konsenses – zunächst zu definieren, was konkret unter dem Begriff der Klimaneutralität verstanden wird. In den folgenden Abschnitten wird die Begrifflichkeit erläutert und eine abschließende Definition zur weiteren Nutzung im Rahmen der Strategieentwicklung gegeben.

Klimaneutralität - nach dem sechsten Sachstandsbericht des Weltklimarats (IPCC) - bedeutet, dass alle durch Menschen verursachten THG-Emissionen - primär Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) - im gleichen Zeitraum durch technologische, biologische und/oder geochemische Reduktionsmaßnahmen wieder aus der Atmosphäre entfernt werden müssen, um eine ausgeglichene THG-Bilanz zu erreichen. Dieser Zustand wird auch als **„Netto-Null-Emissionen“** (im Englischen auch „Net-Zero“) bezeichnet. Die weltweite Emission von THG muss demnach so stark reduziert werden, dass sie durch natürliche oder künstliche Senken vollständig aufgefangen werden können. Der IPCC hebt hierbei hervor, dass dies technisch und ökonomisch möglich ist, aber eine sofortige globale Trendwende und tiefgreifende Emissionsreduktionen in allen Sektoren und Regionen erfordert.^{27,28} Im Klimaschutzgesetz der Bundesregierung aus dem

²⁶ (BMZ, 2024)

²⁷ (IPCC, 2024)

²⁸ (Umweltbundesamt, 2023)

Jahr 2021 ist verankert, dass Deutschland bis zum Jahr 2045 ein Gleichgewicht zwischen den THG-Emissionen und deren Abbau – somit die beschriebene „Netto-Null“ – erreichen muss. Zur Zielerreichung wurden die folgenden spezifischen Minderungsziele festgelegt: eine Reduzierung der Emissionen um 65% bis 2030 und um 88% bis 2040 im Vergleich zu den Werten von 1990. Diese gesetzlich verankerten Ziele berücksichtigen auch die Verpflichtungen Deutschlands im Rahmen des Pariser Übereinkommens und tragen zu den weltweiten Bemühungen bei, die Erderwärmung auf deutlich unter 2°C zu begrenzen.²⁹

Im Rahmen dieses Konzeptes wurde sich – auch unter Berücksichtigung der Prozesse im Rahmen der Konzepterstellung für die Stadt Bornheim – darauf verständigt, dass Klimaneutralität gleichbedeutend mit THG-Neutralität ist und somit die „Netto-Null“ im Jahr 2045 angestrebt wird. Das heißt konkret: THG- bzw. Klimaneutralität wird erreicht, wenn alle technisch vermeidbaren THG-Emissionen vollständig vermieden werden und die unvermeidbaren Emissionen (wenn möglich lokal, regional) kompensiert wurden. Der BSKO-Standard (Bilanzierungssystematik Kommunal) ist dabei zentral für die Erfassung der energiebedingten THG-Emissionen.

²⁹ (Bundesregierung, 2022)

3. AUSGANGSSITUATION

Eine fundierte Wissensbasis/Datengrundlage der Ist-Situation bildet eine wesentliche Grundlage, um die unterschiedlichen Verbrauchergruppen (private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie, kommunale Liegenschaften, Verkehrssektor) hinsichtlich ihres Energieverbrauches und der damit einhergehenden THG-Emissionen möglichst regional-spezifisch abzubilden. Das Bilanzjahr 2019 wurde als Basis festgelegt (siehe Kapitel 3.3 Energie- und Treibhausgas-Bilanz 2019).

Bei der Bewertung der Ausgangssituation wurden Teile der Verwaltung sowie insbesondere das Klimaschutzmanagement der Gemeinde Swisttal mit einbezogen, um die lokalen Besonderheiten zu verifizieren. Darauf aufbauend wurden zielgerichtete Handlungsfelder und Maßnahmen diskutiert und entwickelt, um die Möglichkeit der Erreichung einer THG-Neutralität auf dem Gebiet der Gemeinde bis zum Jahr 2045 abzuleiten.

3.1 KURZBESCHREIBUNG DER KOMMUNE

Die Gemeinde Swisttal im nordrhein-westfälischen Rhein-Sieg-Kreis und etwa 20 Kilometer südwestlich von Bonn gelegen, umfasst eine Fläche von 62,2 km².³⁰ Mit ihren rund 18.780 Einwohnern (Stand 31.12.2023) gliedert sich die Gemeinde Swisttal in die Ortschaften Heimerzheim, Odendorf, Buschhoven, Morenhoven, Miel, Ollheim, Ludendorf, Dünstekoven, Straßfeld und Essig.³¹ Abbildung 3-1 gibt einen Überblick über die Lage im Raum.

Die Fläche gliedert sich in 19 % Siedlungs- und Verkehrsfläche (unterhalb Kreis-, Regierungs- sowie Landeswert) und 80 % Vegetations- und Gewässerfläche. Davon entfällt der größere Anteil mit rund 63 % auf Landwirtschaftsfläche, gegenüber etwa 17 % Waldfläche.³²

In der Gemeinde befinden sich etwa 6.000 Wohngebäude (2022).³³ Mit knapp 53% prägen freistehende Einfamilienhäuser die Gebäudestruktur, gefolgt von etwa 14 % Einfamilien-Reihenhäusern und 12 % Einfamilien-Doppelhaushälften.³⁴ Insgesamt entfällt zudem mit 43 % der größte Anteil dabei auf Gebäude aus den Baujahren 1970 bis 1989, gefolgt von etwa 19 % zwischen 1990 und 2009. Etwa 18 % der Gebäude stammen aus den Baujahren zwischen 1950 und 1969.³⁵ Vor dem

³⁰ Vgl. Statistisches Landesamt NRW 2025

³¹ Vgl. Gemeinde Swisttal, aufgerufen unter: <https://www.swisttal.de/geschichte-kultur/>

³² Alle Angaben entnommen aus: Landesdatenbank NRW, Statistisches Landesamt, Information und Technik NRW, online verfügbar unter: <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online>.

³³ Vgl. IT.NRW 2025, Fortschreibung Wohngebäude- und Wohnungsbestand

³⁴ Vgl. ebenda

³⁵ Vgl. ebenda

Gemeinde Swisttal

Legende

- Gemeindegrenze
- Gemarkungsgrenzen

Maßstab (auf A4):
 0 1 2 km

Daten:
 opendata.NRW.de
 Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0

Hintergrundkarte: Basemap
 © GeoBasis-DE / BKG (2025) CC BY 4.0

Darstellung:
 © IfaS 2025

Im Betrachtungszeitraum der Jahre 2016 und 2022 ist die Einwohnerzahl in der Gemeinde Swisttal von 18.231 auf 18.653 Personen gestiegen. Die Bevölkerungsentwicklung ist dabei jedoch durch eine anhaltend negative natürliche Bevölkerungsentwicklung geprägt. Der Bevölkerungszuwachs ist somit auf den positiven Wanderungssaldo zurückzuführen. Mit Ausnahme des Jahres 2021 konnte Swisttal durchgehend einen Überschuss zwischen Fort- und Zuzügen verzeichnen. Im aktuellen Betrachtungsjahr 2022 lag dieser bei +193 Personen. Trotz dynamischer Entwicklung war der Gesamtsaldo der Bevölkerungsentwicklung im Zeitraum von 2016 bis 2022 durchgängig positiv.

© IfaS 2025

Zum Stand 2023 waren in Swisttal ferner 2.731 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort gemeldet. Diesem Wert standen 7.042 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit Wohnsitz in der Gemeinde gegenüber. Daraus ergibt sich ein negatives Pendlersaldo von 4.312 Personen. Die Gemeinde weist damit eine ausgeprägte Auspendlerstruktur auf, was auf eine geringe Arbeitsrelevanz hinweist.

Die Entwicklung der Altersstruktur sowie die gezielte Ansprache junger Familien und Erwerbstätiger sollten im Kontext der klimaneutralen Kommune berücksichtigt werden – insbesondere durch eine vorausschauende Planung von Wohnraum, Mobilität und sozialer Infrastruktur, die sowohl den demografischen Wandel als auch klima- und ressourcenschonende Zielsetzungen miteinander verbindet.

Die klimaneutrale Transformation der Gemeinde sollte stets vor dem Hintergrund jener lokalen Herausforderungen erfolgen – somit auch unter Berücksichtigung der demografischen Entwicklung. So sollte die Planung von Wohnraumschaffung, Maßnahmen bzgl. der Energieinfrastruktur, von Mobilitätsangeboten, aber auch Informationsangeboten, gezielt auch auf die Bedarfe älterer Menschen sowie junger Familien ausgerichtet werden, um sowohl den Klimazielen als auch den gesellschaftlichen Herausforderungen langfristig gerecht zu werden.

3.2 BISHERIGE KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN

Die Gemeinde Swisttal hat bereits verschiedene Schritte unternommen, um den Klimaschutz auf kommunaler Ebene zu verankern und aktiv voranzubringen. So hat sich die Gemeinde mit den Ratsbeschlüssen vom 24.05.2022 und 21.06.2022 das selbstbindende Ziel gesetzt, bis 2045 klimaneutral zu sein. Die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 ist als **Leitziel mit herausragender Wichtigkeit** in der Gemeinde verankert und richtet sich an Verantwortliche in allen Bereichen der Gemeindeverwaltung. Die Gemeinde verfolgt dieses Ziel durch die Umsetzung verschiedener Maßnahmen, die bereits initiiert oder teils schon umgesetzt worden sind. Die Maßnahmen adressieren dabei verschiedene Handlungsfelder und reichen bspw. von einer Verbesserung der energetischen Standards für kommunale Liegenschaften über die Integration erneuerbarer Energien (bspw. durch die Installation von PV-Anlagen) über die Förderung einer nachhaltigen Mobilität bis hin zu der Etablierung einer nachhaltigen Beschaffung.

Die Gemeinde Swisttal versteht sich dabei auch als Teil der Klimaregion Rhein-Voreifel. Gemeinsam mit den Kommunen Alfter, Bornheim, Meckenheim, Rheinbach und Wachtberg wird sich seit 2007 für den Klimaschutz und für die die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen engagiert. Grundlage hierfür sind (inter-)kommunale Konzepte, wie das integrierte Klimaschutzkonzept für

die ILEK-Region Rhein-Voreifel (2012) sowie das Klimaschutzteilkonzept zur Anpassung an den Klimawandel – unter besonderer Berücksichtigung des Natürlichen Klimaschutzes und naturbasierter Lösungen (2024). Zur Umsetzung der Leuchtturmaßnahmen wurde zuletzt in der Gemeinde die geförderte Stelle des Klimaanpassungsmanagements eingerichtet.

Auch der Einstieg in die Wärmewende wurde mit der Erarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) begonnen, die im ersten Quartal 2025 fertiggestellt wurde. Die KWP dient als Orientierungsgrundlage und strategisches Planungsinstrument zur Organisation einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung, die energieeffizient, umweltfreundlich und zunehmend klimaneutral ausgestaltet werden soll. Eine enge Verzahnung mit der kommunalen Bauleitplanung ist dabei vorteilhaft, um insbesondere in Neubaugebieten die Umsetzung klimafreundlicher Wärmenetze zu ermöglichen.



Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) muss nach dem Wärmeplanungsgesetz für

Kommunen < 100.000 Einwohner bis zum 30. Juni 2028 abgeschlossen werden. Die KWP wird perspektivisch durch eine Fortschreibung im 5-Jahres-Turnus aktualisiert. Ein Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln. Das Land NRW unterstützt finanziell und beratend bei der Erstellung der Wärmepläne.

Darüber hinaus ist der Klimaschutz in verschiedenen bestehenden Planungsprozessen bereits als Querschnittsaufgabe integriert. So wurden u.a. im Freiraumkonzept der Gemeinde Swisttal (2023) Schwerpunktthemen wie Artenschutz, Naherholung und Klimaanpassung und -schutz entsprechend Konfliktpotenzial, Dringlichkeit und Realisierbarkeit analysiert und bewertet. Im Integrierten Städtebaulichen Entwicklungskonzept (ISEK) der Gemeinde Swisttal von 2021 wurden u.a. Themen wie Klimaanpassung, Demografie und Daseinsvorsorge unter dem Blickwinkel einer nachhaltigen Entwicklung berücksichtigt und in konkrete strategische Handlungsansätze überführt.

Ein weiterer Baustein ist die Mitgliedschaft der Gemeinde Swisttal in der Energieagentur Rhein-Sieg e.V. seit November 2021. In Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale NRW werden hier unter anderem das kommunale Energiemanagement begleitet sowie unabhängige Energieberatungen für Bürger angeboten.

Diese bereits angestoßenen Maßnahmen bilden eine wichtige Grundlage für den weiteren Ausbau der kommunalen Klimaschutzaktivitäten und die Umsetzung der angestrebten Klimaneutralitätsziele.

3.3 ENERGIE- UND TREIBHAUSGAS-BILANZ 2019

Um das Ziel der Klimaneutralität quantifizieren zu können und zielgerichtete Maßnahmen zur Zielerreichung abzuleiten, ist es zunächst unerlässlich, den Energieverbrauch, die Energieversorgungsstruktur und die damit verbundenen THG-Emissionen zu kennen. Im Vorfeld der Erstellung des vorliegenden Klimaneutralitätskonzeptes wurde durch das IfaS – in einer separaten Beauftragung – eine Energie- und THG-Bilanzierung erstellt. Diese im Jahr 2023 fertiggestellte Energie- und THG-Bilanz wurde dementsprechend als maßgebliche Grundlage der weiteren Quantifizierung herangezogen.

Basierend auf der Datenverfügbarkeit in der Bilanzierungssoftware Klimaschutz-Planer wurde als Bilanzjahr 2019 festgelegt. Die Software Klimaschutz-Planer folgt dem bundesweiten BSKO-Standard, daraus folgt als Bilanzierungsmethode das Territorialprinzip. In der Energie- und THG-Bilanz wurden die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert. Zusätzlich wurde zwischen den Verbrauchergruppen private Haushalte, GHD und Industrie, kommunale Liegenschaften und Verkehr differenziert. In den folgenden Unterkapiteln werden die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz zusammengefasst, eine Vertiefung der Inhalte kann mit Hilfe des separaten Ergebnisberichts zur Energie- und THG-Bilanz für die Gemeinde Swisttal erfolgen.



BSKO steht für „Bilanzierungs-Systematik Kommunal“ und gilt als zentraler Standard für kommunale Treibhausgasbilanzierung. Die 2014 im Rahmen eines Vorhabens der Nationalen Klimaschutzinitiative entwickelt Bilanzierungssystematik soll den deutschen Kommunen eine einheitliche und damit vergleichbare THG-Bilanzierung ermöglichen.³⁶ Durch die Anwendung des **Territorialprinzips** in der Bilanzierungsmethode werden alle Energieverbräuche der relevanten Verbrauchergruppen erfasst, die auf dem Territorium des Betrachtungsgebietes anfallen. Dadurch, dass Autobahnen in die Systemgrenzen des Betrachtungsgebietes fallen und somit im Verkehrssektor zu berücksichtigen sind, hat der Pendel- und Durchgangsverkehr einen erheblichen Einfluss auf den bilanzierten Energieverbrauch, der sich dadurch signifikant erhöht. Eine ausführlichere Einordnung zum Verkehrssektor sowie eine ergänzende Betrachtung nach Verursacherprinzip ist dem Anhang A des separaten Ergebnisberichts der Energie- und THG-Bilanz zu entnehmen.

³⁶ Für weitere Informationen: https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Agentur_Methodenpapier_BSKO_Juli-24.pdf

3.3.1 Energiebilanz 2019

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich aus der Summe 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.

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.

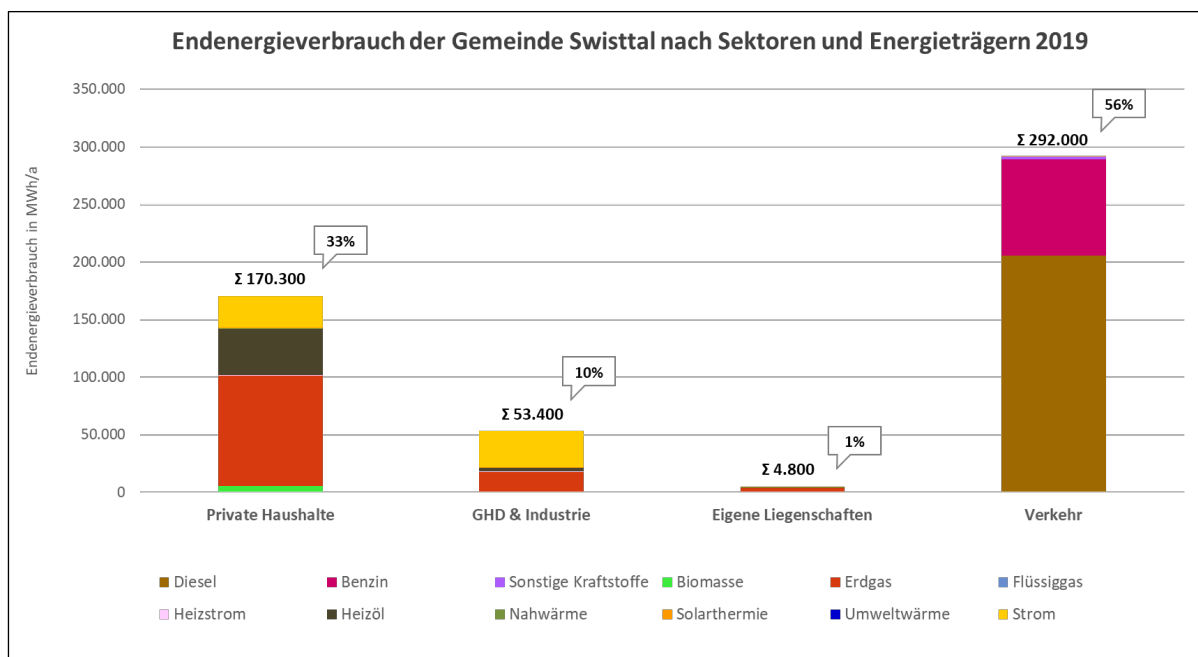


Abbildung 3-2: Energiebilanz der Gemeinde Swisttal 2019

Dieses Wissen 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 Lie-

genschaften 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.

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 2019.³⁷ Die lokale Stromerzeugung ist in erster Linie auf die Nutzung von Photovoltaikanlagen, Biomasse und Windkraftanlagen zurückzuführen.

Beim Gesamtwärmeverbrauch wurden im Betrachtungszeitraum etwa 4,3 % über erneuerbare Energieträger abgedeckt. Damit liegt auch hier der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung deutlich unter dem Bundesdurchschnitt, der 2019 bei 15,3% lag.³⁸ Der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmebereich wird in Swisttal vor allem durch den Einsatz von Biomasse-Festbrennstoffen, Umweltwärme und Sonnenkollektoren gedeckt.

3.3.2 Treibhausgas-Bilanz 2019

Mit den zuvor aufgeführten Endenergieverbräuchen sind verschiedene 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 2019 für Strom aus dem Strommix Deutschland 478 g/kWh, während der CO₂e-Faktor für Heizöl 2019 bei 318 g/kWh und für Erdgas bei 247 g/kWh liegt.³⁹ Trotz seines geringeren Anteils am Gesamtenergieverbrauch hat der Stromsektor hinsichtlich seiner Klimawirkung aus diesem Grund ein großes Potenzial, um zum Klimaschutz beizutragen.

In der zugrunde liegenden Energie- und Treibhausgas-Bilanz wurden auf Grundlage der ermittelten Verbräuche die THG-Emissionen in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr für die einzelnen Verbrauchergruppen berechnet. Für das Betrachtungsjahr 2019 wurden ca. **163.900 t CO₂e** für

³⁷ Vgl. BMWi 2022, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), S. 5

³⁸ Vgl. BMWi 2022, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), S. 5

³⁹ Emissionsfaktoren aus Klimaschutz-Planer unter Verweis auf den BSKO-Standard

die Gemeinde Swisttal ermittelt. Eine Verteilung der THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

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%. Grundlage hierfür ist der BSKO-Standard, der lediglich eine nachrichtliche Erläuterung an dieser Stelle vorsieht.⁴⁰

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

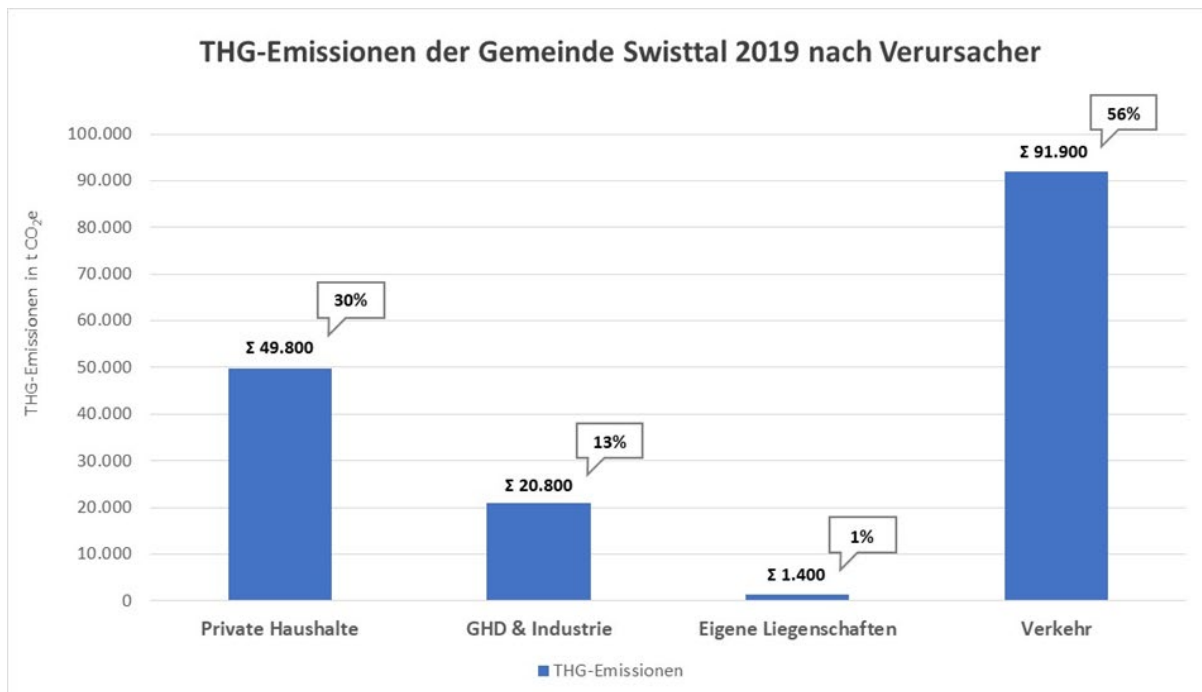


Abbildung 3-3: THG-Bilanz der Gemeinde Swisttal 2019 nach Verursacher

Eine Verteilung der verursachten THG-Emissionen insgesamt nach den Nutzungsarten Strom, Wärme und Kraftstoffe zeigt die nachstehende Abbildung.

⁴⁰ Vgl. Ifeu 2014, Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, S. 46 ff.

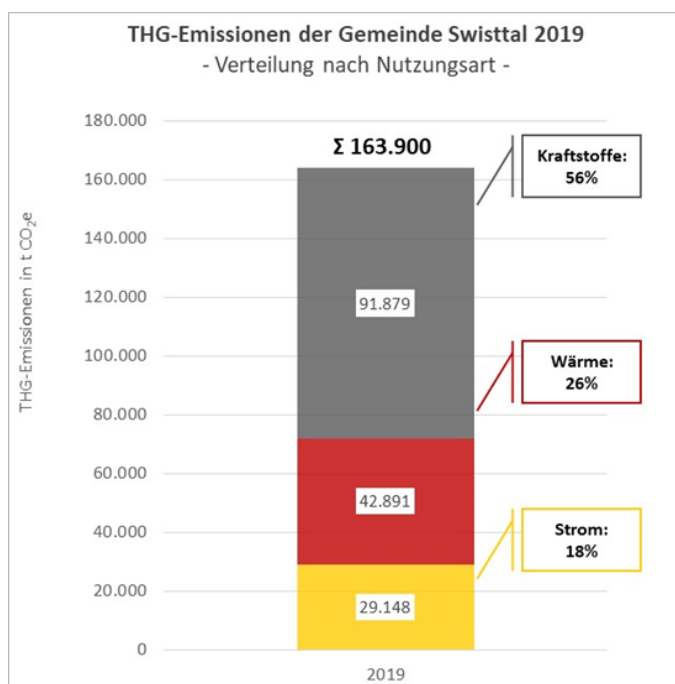


Abbildung 3-4: Verteilung der THG-Emissionen (2019) der Gemeinde Swisttal nach Nutzungsart

Die Abbildung zeigt die Verteilung der Emissionen, wobei der Verkehrssektor mit 56% den größten Einfluss hat. Der Wärmeverbrauch ist für ca. 26 % der gesamten THG-Emissionen verantwortlich. Auf den Stromsektor sind rund 18 % der Gesamtemissionen zurückzuführen.

3.3.3 Ausbau erneuerbarer Energien 2019 – 2024

Die vorliegende Analyse hat zum Ziel, die Entwicklung der erneuerbaren Energien im Betrachtungsgebiet zwischen den Jahren 2019 und 2024 abzubilden. Zu diesem Zweck werden die Bereiche Strom und Wärme hinsichtlich ihrer Entwicklung analysiert. In nachfolgender Grafik ist zunächst der Zubau der EEG-Anlagen zur Stromerzeugung bis zum Jahr 2024 gemäß Marktstammdatenregister (MaStR) dargestellt.

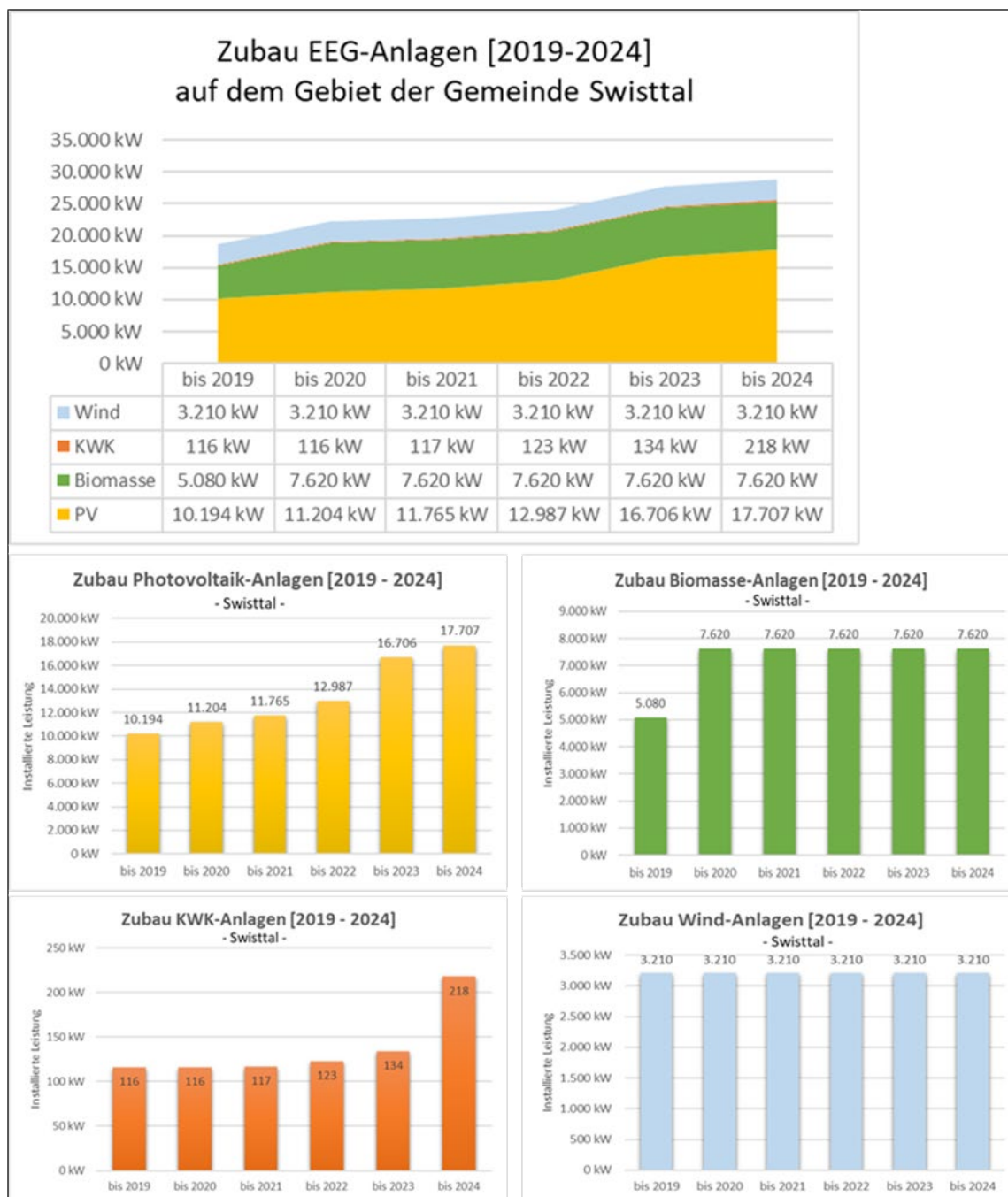


Abbildung 3-5: Zubau EE-Anlagen zur Stromerzeugung der Gemeinde Swisttal gem. MaStR

Auf dem Gebiet der Gemeinde Swisttal bilden neben Photovoltaik-Anlagen auch Biomasse-, KWK- sowie Wind-Anlagen Möglichkeiten zur Gewinnung erneuerbaren Energien im Strombereich. Zwischen den Jahren 2019 und 2024 verzeichnen Photovoltaik-Anlagen mit einem Zuwachs von rund 7.500 kW den größten Ausbau. Die Biomasse-Anlagen fanden bis zum Jahr 2024 einen Zubau von 50% (+2.540 kW) und die KWK-Anlagen einen Zubau von 88% (+102kW). Kein Ausbau erfolgte bei den Windkraftanlagen.

Im Bereich der Wärmeerzeugung wird nachfolgend der Zubau der Erneuerbare Energien (EE)-Anlagen zwischen den Jahren 2019 bis zum Jahr 2022 betrachtet (BAFA-Datengrundlage geförderter Anlagen bis 2022). Potenzial zum Ausbau bilden neben den Solarthermie-Anlagen zudem Biomasse-Anlagen sowie Wärmepumpen. Den größten Zubau fanden die Wärmepumpen mit einem Anstieg von 80% auf 369 kW. Die Solarthermie-Anlagen wurden um 14% ausgebaut und die Biomasse-Anlagen um 7%.

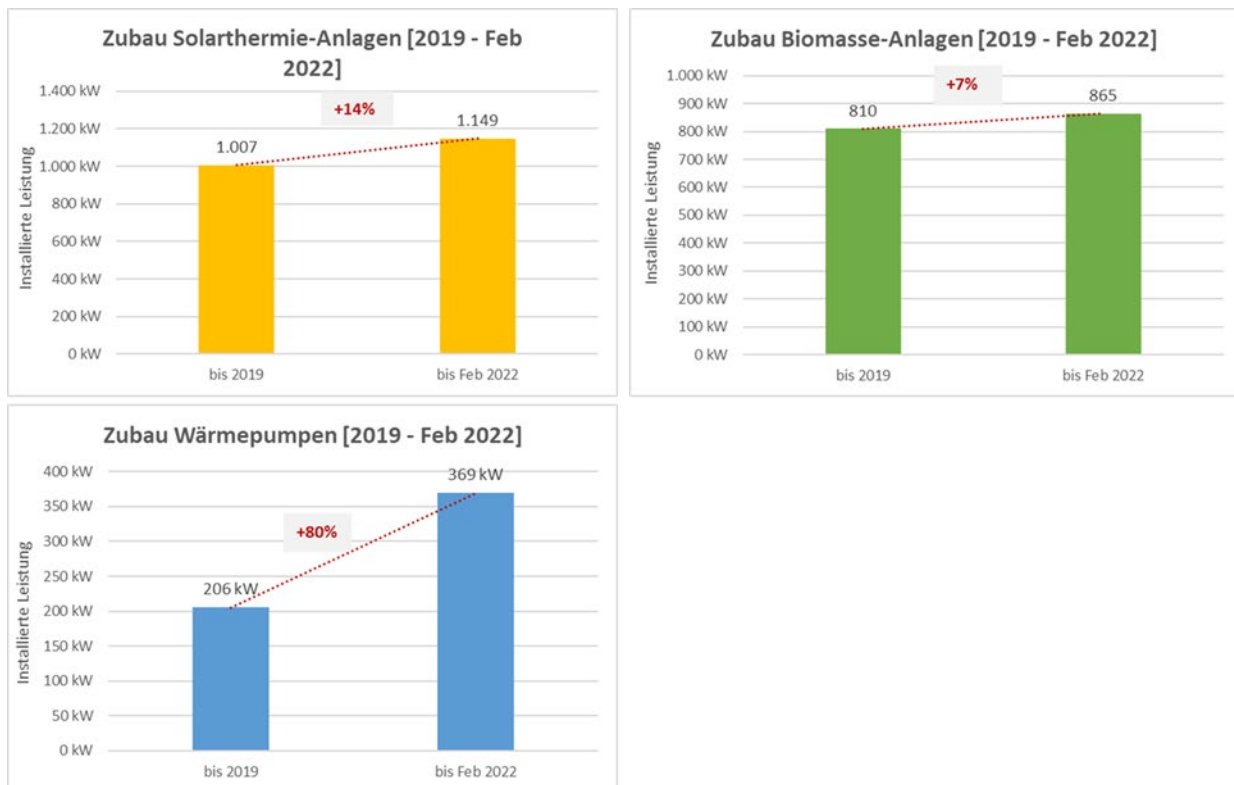


Abbildung 3-6: Zubau EE-Anlagen zur Wärmeerzeugung der Gemeinde Swisttal

3.4 DAS KOMMUNALE CO₂-BUDGET

Die Gemeinde Swisttal hat sich im Rahmen ihrer Bestrebungen zur Klimaneutralität das Ziel gesetzt, ein kommunales und Paris-konformes CO₂-Budget zu berechnen, um zur Begrenzung der globalen Erwärmung beizutragen und die Klimaziele bestmöglich einzuhalten.

Allgemein beschreibt ein solches Budget die Menge an CO₂, die global oder auf nationaler/regionaler Ebene noch ausgestoßen werden darf, ohne die im Pariser Abkommen festgelegten Ziele zur Begrenzung der globalen Erwärmung zu überschreiten. Es ist also ein quantitatives Limit für die Menge an CO₂-Emissionen, die in die Atmosphäre freigesetzt werden dürfen. Dieses Konstrukt basiert auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, insbesondere auf der Arbeit des IPCC.

Das CO₂-Budget berücksichtigt folgende Faktoren:

1. Die Begrenzung der globalen Erwärmung: Ein zentrales Element ist die gewählte Temperaturgrenze (bspw. 1,5°C oder 2°C), da diese die Größe des CO₂-Budgets bestimmt. Im zugrundeliegenden Prozess wurde eine Temperaturgrenze von 1,5°C gewählt.
2. Wahrscheinlichkeit der Einhaltung: Die Budgets werden i. d. R. im Kontext der Wahrscheinlichkeit angegeben, mit welcher die Einhaltung des Temperaturziels erreicht wird. Im Rahmen der Strategieentwicklung wurde eine Chance von 50% bestimmt, unter 1,5°C zu bleiben.
3. Berücksichtigung von nicht-CO₂-THG: Auch die Wirkung anderer THG (bspw. Methan oder Lachgas) wird lt. BSKO-Standard berücksichtigt, da sie die verfügbare Menge an CO₂-Emissionen, die noch freigesetzt werden darf, beeinflusst.
4. Zeithorizont: Das CO₂-Budget kann sich auf verschiedene Zeiträume beziehen, je nachdem, wie schnell die Emissionen reduziert werden müssen, um die Klimaziele zu erreichen.
5. Verteilung des Budgets nach dem Einwohnerprinzip: Jedem Einwohner stehen dieselben Emissionen zu.
6. Zurückliegende (historische) Emissionen und Verantwortlichkeiten bleiben unberücksichtigt.

Anhand dieser Rahmenbedingungen beträgt das CO₂-Budget für die Gemeinde Swisttal ca. 651.000 t CO₂e. Die jährlichen gemeindlichen Emissionen (2019: 163.900 t CO₂e) werden hiervon abgezogen. Sobald die Summe negativ wird, ist das Budget verbraucht und das Temperaturbegrenzungsziel (1,5°C) aus kommunaler Perspektive verfehlt. Nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Budgets unter Berücksichtigung unterschiedlicher Szenarien.

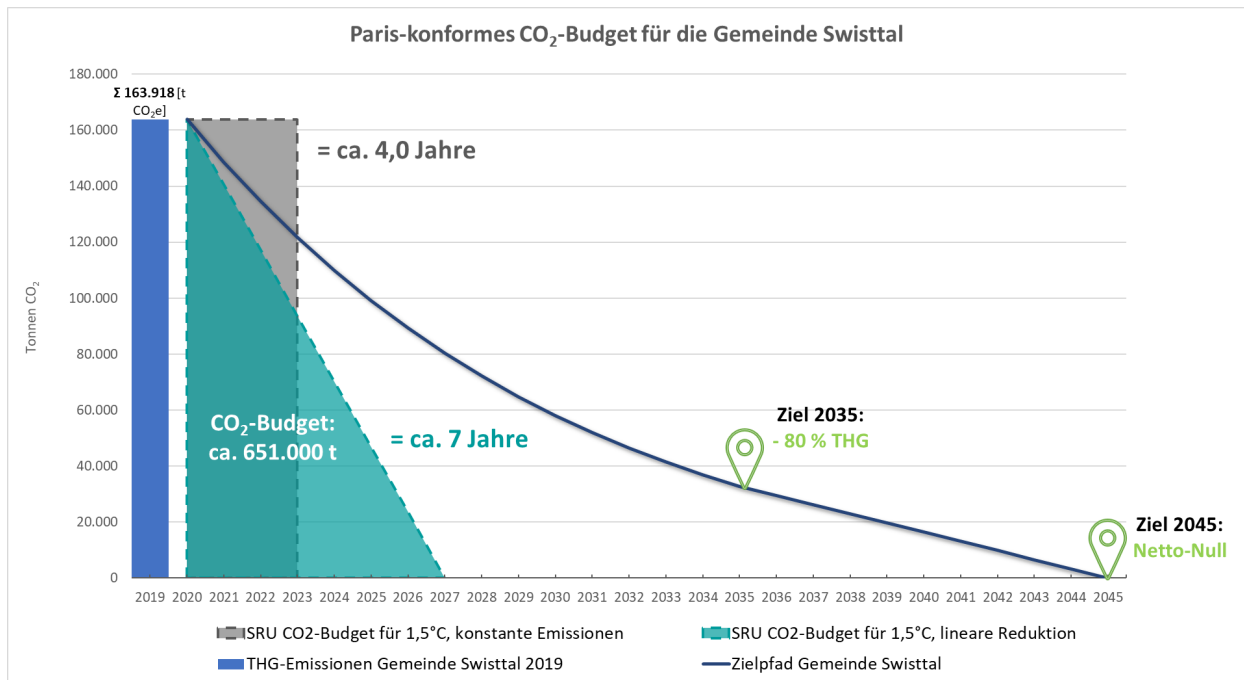


Abbildung 3-7: Paris-konformes CO₂-Budget für die Kommune

Werden die jährlichen Emissionen nicht reduziert, war das Budget bereits im Jahr 2023 aufgebraucht. Bei einer linearen Reduktion der THG-Emissionen reicht das verbleibende Budget bis ca. in das Jahr 2027. Demnach müssen die Emissionen regressiv bis zur Netto-Null abnehmen, um das kommunale Temperaturbegrenzungsziel (1,5°C) einzuhalten.

3.5 BEWERTUNG VON KLIMASCHUTZMASSNAHMEN

„Regionale Wertschöpfung“ ist eine ökonomisch quantifizierbare Kennzahl zur Abbildung des regionalen (Mehr-)Wertes, der mit Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz einhergeht. Entsprechend der Bedeutung von Wertschöpfung als allgemeines Ziel unternehmerischen Handelns geht es hierbei nicht nur darum, höhere Werte aus der Transformation von Inputs in Outputs zu generieren. Vielmehr wird der regionale Bezug aller durch die Investitionen ausgelösten Finanzströme in den einzelnen Stufen der Wertschöpfungskette in den Vordergrund gerückt und bewertet. Regionale Wertschöpfung wird folglich als ökonomischer Kennwert in Euro (€) ausdrückbar. Darüber hinaus kann die regionale Wertschöpfung als politische Argumentationsgrundlage genutzt werden, um Wirtschaftsförderungsstrategien auf lokaler Ebene zu entwickeln und umzusetzen. Schon heute bietet die regionale Wertschöpfung vielfältige Chancen zur Mobilisierung und Optimierung ungenutzter Potenziale beim Ausbau erneuerbarer Energien und Energieeffizienz. Die Umsetzung auf regionaler Ebene liefert nicht nur lokale Erfolge, sondern kann auch maßgeblich zur Erreichung der Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele beitragen sowie damit verbunden Innovation und Beschäftigung auslösen.

Der Indikator „regionale Wertschöpfung“ ist definiert als die Summe aller zusätzlichen Werte, die in einer Region / einem räumlich abgegrenzten Gebiet innerhalb eines bestimmten Zeitraumes entstehen. Der Begriff „Wert“ kann hierbei eine subjektiv unterschiedliche Bedeutung erfahren. Das heißt, dass er ökonomisch, ökologisch und soziokulturell verstanden werden kann. Im Kontext der vorliegenden Studie liegt der Schwerpunkt auf der ökonomischen Bewertung der Investitionen in den Ausbau erneuerbarer Energien und Energieeffizienz. Regionale Wertschöpfung bildet an dieser Stelle den Indikator zur Quantifizierung ökonomischer Effekte, d.h. sie bewertet die Schaffung von monetären Werten im Betrachtungsgebiet. Hierbei handelt es sich um die generierten Geldwerte (Euro), welche durch den Ausbau erneuerbarer Energien und Energieeffizienz in der Region verbleiben. Gerade die konsequente Berücksichtigung regionaler Wertschöpfungsaspekte in allen Stufen der Wertschöpfungskette bietet ein erhebliches Einnahme- und Beschäftigungspotenzial.

Eine gezielte Steuerung des Ausbaus erneuerbarer Energien ist nicht nur wichtig, um die Wertschöpfung in der Region zu halten, sondern auch, um negative Folgen eines ungesteuerten Zubaus zu vermeiden. Ohne eine Steuerung können beispielsweise Nutzungskonflikte oder negative ökologische Auswirkungen auftreten. Diese wiederum können sich nachteilig auf die Akzeptanz des Ausbaus in der Bevölkerung auswirken. Die Raumplanung, Investoren, Anlagenbetreiber sowie die Betreiber der Verteilernetze agieren oft sehr unabhängig voneinander, da sie zum Teil sehr unterschiedliche Interessen verfolgen. Des Weiteren stoßen Kommunen oft an ihre Grenzen, wenn es um die Regelung überregionaler Belange geht. Gerade im Bereich der Finanzierung, des Anlagenbetriebs und des Netzmanagements herrschen meist unterschiedliche Interessenlagen vor. So stellt die unregelmäßige Erzeugung großer Mengen erneuerbaren Stroms eine große Herausforderung für das Lastmanagement und damit für die Netzbetreiber dar. Für die Kommunen und die Bevölkerung hingegen stehen die regionale Wertschöpfung und die Verteilungsgerechtigkeit im Vordergrund. Sinnvoll ist es an dieser Stelle, ein ganzheitliches, ressortübergreifendes Denken und Handeln auf regionaler bzw. Landesebene unter Einbindung teils divergierender, kommunaler Interessen zu initiieren. Für einen effizienten und von der Bevölkerung mitgetragenen Einsatz von erneuerbaren Energien braucht es eine bessere Vernetzung der Akteure auf allen relevanten Ebenen. Vor diesem Hintergrund sind Handlungsoptionen gefragt, die eine stärkere Steuerung der regionalökonomischen Effekte sowohl auf regionaler Ebene als auch auf Landesebene zulassen.

Der Bewertungsansatz der regionalen Wertschöpfung bietet hierbei die Chance für eine breite und faire Berücksichtigung von Interessen, mehr Teilhabe und einen gerechteren Ausgleich zwischen positiven und negativen Effekten innerhalb einer Region. So können Vorteile (z. B. Gewinne

aus Anlagenbeteiligung) auf eine breite Bevölkerungsschicht verteilt und Nachteile (z. B. durch Windräder in der Nähe von Wohnbebauungen) im Konsens mit der Bevölkerung verringert bzw. kompensiert werden. Durch ein frühzeitiges Eingreifen bzw. eine gezielte Steuerung gewisser Handlungsoptionen kann nicht nur die regionale Wertschöpfung, sondern auch die Zukunftsfähigkeit und die Lebensqualität für die gesamte Region gesteigert werden. Eine gerechte Verteilung der Effekte schafft überdies die für eine hohe Lebensqualität notwendige Akzeptanz der EE-Anlagen innerhalb der Bevölkerung.

Die Umsetzung und Steuerung regionaler Wertschöpfung kann nur durch die Einbindung möglichst vieler lokaler Akteure (z. B. öffentliche Verwaltung, Energieversorger, Anlagenbetreiber, Flächeneigentümer, Handwerker, lokale Dienstleister, kleine und mittlere Unternehmen, Finanzinstitute, Bürgerinitiativen) erfolgreich sein. Die unterschiedlichen Akteure sollen dahingehend kooperieren, dass Aktivitäten im Bereich Ausbau erneuerbarer Energien im Gesamtsystem „Kom-mune/Region/Land“ möglichst effizient, wirtschaftlich, emissionsarm und sozialverträglich sind.

Regionale Wertschöpfung stellt somit ein geeignetes Instrument dar, den Ausbau erneuerbaren Energien vor dem Hintergrund Klimaschutz und Nachhaltigkeit als echte Handlungsoption zur lokalen Wirtschaftsförderung (re-)finanzierbar, technisch und administrativ möglich, sowie sozial und politisch akzeptabel zu präsentieren.

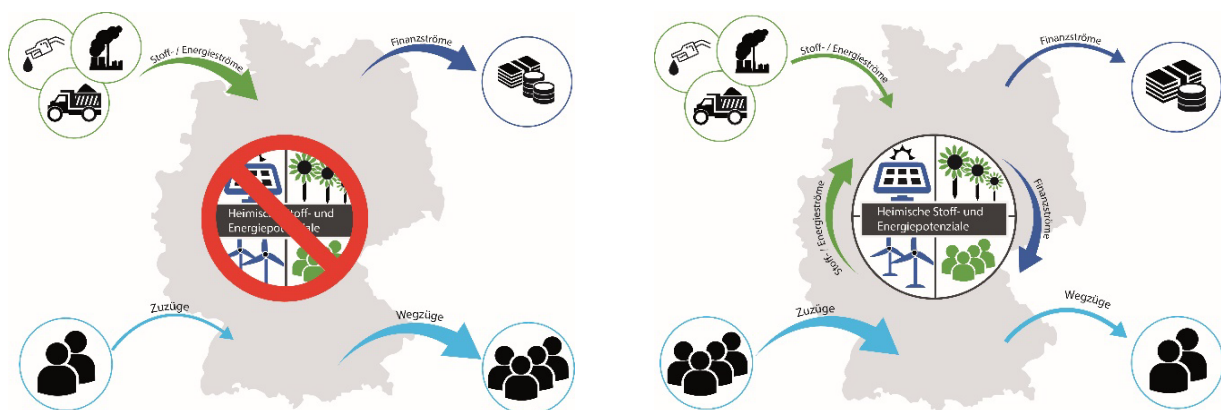


Abbildung 3-8: Regionale Wertschöpfung durch die Nutzung eigener Potenziale

Abbildung 3-8 stellt zusammenfassend schematisch dar, wie die Nutzung eigener / endogener Potenziale (bspw. aus EE) Importabhängigkeiten von Stoff- und Energieströmen und somit Geldmittelabflüsse aus der Region reduziert und in der Region wertschöpfende Prozesse ausgelöst werden. Die durch diese Kreislaufführung entstehende und in der Region verbleibende Wertschöpfung werden Investitionen in die Infrastruktur möglich, die insgesamt zu einer Verbesserung der Lebensbedingungen führen. Eine Region kann so an Attraktivität gewinnen und bspw. Bevölkerungsverlusten vor dem Hintergrund des demografischen Wandels entgegenwirken.

3.6 POTENZIALE ZUR ERSCHLIESSUNG DER VERFÜGBAREN ERNEUERBAREN ENERGIEN

Grundlegend für die Maßnahmenentwicklung und somit für die Erreichung von Klimaschutzzielen ist die Darstellung von Potenzialen. Diese bestehen einerseits aus den bereits genutzten Potenzialen (Bestand), die in der Energie- und THG-Bilanz 2019 ermittelt wurden, sowie ggf. bereits genehmigter, aber noch nicht umgesetzter Anlagen oder Maßnahmen. Andererseits umfassen die Potenziale die darüber hinaus verfügbaren und bisher ungenutzten Möglichkeiten (Ausbau).



Der Potenzialbegriff: Die Darstellung der Potenziale bildet auf Grundlage der bestehenden Potenzialanalysen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV, seit April 2025 LANUK) zunächst einen grundsätzlich-theoretischen, maximalen Rahmen der Möglichkeiten für das Gebiet der Kommune ab. Dieser Rahmen zeichnet sich dadurch aus, dass er unabhängig etwaiger Interessenskonflikte einzelner Akteursgruppen im konkreten Fall vor Ort und unabhängig von rechtlichen Einzelfallprüfungen wiedergegeben wird. Durch diesen möglichst „gering-restriktiven“ Ansatz wird gewährleistet, dass keine Potenzialmengen frühzeitig ausgeschlossen werden, die grundsätzlich in der Kommune aufgrund ihrer naturräumlichen Gegebenheiten oder technischer Möglichkeiten bestehen.

Eine präzisere Potenzialabbildung, die beispielsweise wirtschaftliche oder technische Rahmenbedingungen näher berücksichtigt, kann sowohl aufgrund sehr spezifischer zeit- und ortsabhängiger Randbedingungen als auch wegen Unsicherheiten in Bezug auf zukünftige rechtliche und technische Veränderungen nicht explizit abgeschätzt bzw. ausgewiesen werden. Derartige Details, die eine klare handlungs- und umsetzungsorientierte Darstellung gewährleisten, müssen bei Bedarf mittels einer Detailbetrachtung (bspw. einer Machbarkeitsstudie) einfallbezogen untersucht werden.

Das Potenzial stellt somit eine Maximalmenge einzelner regenerativer Energieträger für den Untersuchungsraum dar. Die lang- oder kurzfristige Umsetzung der Potenziale kann daher auch in einem reduzierten Umfang erfolgen. Die tatsächliche Höhe der Erschließung der Potenziale entscheidet sich also auf der Basis standortbezogener Detailuntersuchungen, etwa um die Wirtschaftlichkeit oder auch die Umweltauswirkungen zu bewerten, und daraus abgeleiteten Entscheidungen vor Ort zu treffen.

Hinweis: Zeitgleich zur Erstellung des vorliegenden Konzeptes, wurde für die Gemeinde Swisttal ein Gutachten zur „Kommunalen Wärmeplanung“ erstellt. Die dort ermittelten Potenziale unterscheiden sich von den hier dargestellten Werten. Im vorliegenden Konzept wurde bewusst auf die Datenbasis des LANUV (jetzt LANUK) zurückgegriffen, um eine einheitliche, vergleichbare und anschlussfähige Datengrundlage für die interkommunale Betrachtung zu gewährleisten.

Die Ermittlung von Potenzialen für die erneuerbaren Energieträger erfolgt im vorliegenden Konzept auf Grundlage bestehender Potenzialanalysen und Studien⁴¹:

- Windkraft: LANUV-Potenzialstudie Windenergie (2023)
- PV-Freiflächen: LANUV Solarkataster (Aktualisierung 2022)
- PV-Dachflächen: LANUV Solarkataster (2018)
- Solarthermie-Dachflächen: LANUV Solarkataster (2018)
- Geothermie: LANUV-Potenzialstudie Geothermie (2015)
- Bioenergie (Forst-, Land- und Abfallwirtschaft): LANUV-Potenzialstudie Bioenergie (2014)
- Kraft-Wärme-Kopplung (Fernwärme): LANUV KWK-Potenzialstudie NRW (2021)

Das Potenzial in den Studien stellt darin jeweils eine Größe dar, die zum Zeitpunkt der jeweiligen Veröffentlichung im Maximum erreicht werden kann. Eine Auswertung der oben genannten Studien kommt für die Gemeinde Swisttal zu nachfolgend in Tabelle 3-1 abgebildetem Ergebnis.

Tabelle 3-1: Erneuerbare-Energien-Potenziale für die Gemeinde Swisttal⁴²

Windkraft	Flächenpotenzial	Installierbare Anlagen	Installierbare Leistung	Möglicher Stromertrag
BSN als Ausschluss	671 ha	44	226 MW	597 GWh/a
BSN als Potenzial	892 ha	55	288 MW	764 GWh/a

Photovoltaik	Installierbare Modulfläche	Installierbare Leistung	Möglicher Stromertrag
PV-Freiflächen	1.460.291 m²	249 MWp	224 GWh/a
PV-Dachflächen	568.000 m²	100 MWp	80 GWh/a

Solarthermie	Installierbare Kollektorfläche	Theoretisch erzeug-bare Wärmemenge	Nutzbare Wärmemenge (WW-Aufbereitung)
Solarthermie-Dach	0,5 km²	260 GWh/a	5 GWh/a

Geothermie	NRW-Szenario (A)	WSG-Szenario (B)	Neubauten
Technisches Potenzial	56 GWh/a	26 GWh/a	0,4 GWh/a

Kraft-Wärme-Kopplung	2030	2040	2050
Theor. Fernwärmepotenzial	47 GWh/a	53 GWh/a	58 GWh/a

Für die Windkraft wurden zwei Szenarien berechnet. Einmal wurden die Bereiche für den Schutz der Natur (BSN) als Ausschlussflächen definiert, im zweiten Fall wurden sie für die Potenzialberechnung berücksichtigt. Aus der landesweiten Perspektive der Studie ergibt sich maßstabsbedingt ein gewisser Abstraktionsgrad. Das Ergebnis in der Studie (LANUV-Potenzialstudie Windenergie (2023)) wurde nur bis zur Kreisebene berechnet, für die Gemeindeebene wurde das Potenzial im Nachgang zur Studie heruntergerechnet. Die Potenziale im Bereich Bioenergie (Forst-, Land- und Abfallwirtschaft) liegen nur auf Kreisebene vor.

⁴¹ (LANUV, 2020)

⁴² WSG-Szenario: Restriktion durch Wasserschutzgebiete; WW-Aufbereitung: Warmwasserbereitung mit Erdwärme

Zusammenfassung der Ergebnisse der Potenziale Erneuerbare Energien

In der nachstehender Tabelle 3-2 sind die quantifizierbaren Potenziale der erneuerbaren Energien auf dem Gebiet der Gemeinde Swisttal zusammenfassend dargestellt und dem Bedarf an Strom und Wärme des Status quo 2019 gegenübergestellt. Im Bereich der Bioenergie wurde auf eine Quantifizierung verzichtet. Das Bioenergiepotenzial ist theoretisch auf Kreisebene verfügbar, inwiefern diese Potenziale jedoch tatsächlich nutzbar sind, hängt u.a. von einer zukünftigen Strategie zur Biomassenutzung ab.

Tabelle 3-2: Zusammenfassung der Potenziale auf dem Gebiet der Gemeinde Swisttal

Parameter	Strommenge		Wärmemenge	
Gesamtbedarf 2019	61.000 MWh	100%	167.600 MWh	100%
Gesamtpotenzial	901.000 MWh	1477%	83.800 MWh	50%
<i>Windkraft (BSN als Ausschluss)</i>	<i>597.000 MWh</i>	<i>979%</i>	-	-
<i>PV-Freiflächen</i>	<i>224.000 MWh</i>	<i>367%</i>	-	-
<i>PV-Dachflächen</i>	<i>80.000 MWh</i>	<i>131%</i>	-	-
<i>Solarthermie (Dach)</i>	-	-	<i>5.000 MWh</i>	<i>3%</i>
<i>Geothermie (Szenario B)</i>	-	-	<i>25.800 MWh</i>	<i>15%</i>
<i>KWK (Fernwärmepot. bis 2040)</i>	-	-	<i>53.000 MWh</i>	<i>32%</i>
<i>Bioenergie</i>	<i>keine Abschätzung</i>			

Das größte Potenzial (Deckungsgrad 979 %) liegt bei der Windkraft. Im Falle der Windkraft sind zum heutigen Zeitpunkt in der Gemeinde Swisttal fünf Anlagen in Betrieb, mit einer installierten Leistung von insgesamt rd. 3,2 MW und einem damit verbundenen Ertrag von etwa 3 GWh/a.⁴³

Das WindBG, als Teil des Wind-an-Land-Gesetzes, legt für den Bund und heruntergebrochen auf die einzelnen Länder sogenannte Flächenbeitragswerte fest, die prozentual für die Windenergie bereitgestellt werden müssen. Die Flächenziele belaufen sich bundesweit auf 2 % der gesamten Fläche der Bundesrepublik, für die planungsrechtlich sogenannte Windenergiegebiete gesichert werden müssen. Das WindBG gibt für das Land NRW das verbindliche Flächenziel bis Ende 2027 von 1,1 % der Landesfläche sowie bis Ende 2032 1,8 % vor.

Aufgabe der Planungsregionen ist es - im Rahmen der Vorgaben des Landesentwicklungsplans - in ihren Regionalplänen jene Windenergiebereiche auszuweisen, um die notwendigen Flächenbeitragswerte erfüllen zu können. Die Bezirksregierung Köln als zuständige Regionalplanungsbe-

⁴³ LANUV NRW; Datenstand der Erneuerbaren Energien Ausbaustand Ende 2023

hörde, erarbeitet gegenwärtig den „Sachlichen Teilplan erneuerbare Energien“ (TPEE), unter Maßgabe der aktuellen gesetzlichen Anforderungen. Der gegenwärtig erarbeitete Planentwurf befand sich in Offenlegung (Stand Januar 2025).

Auf Basis des Planentwurfs werden die sogenannten „regionalplanerischen Vorranggebiete/ Windenergiebereiche“ (WEB) für die Gemeinde Swisttal auf 208 ha bemessen, was einem Flächenanteil der WEB von 3,35 % entspricht. Innerhalb dieser ausgewiesenen Windenergiebereiche ist der Bau und Betrieb von raumbedeutsamen Windenergieanlagen gem. § 35 Abs. 1 BauGB planungsrechtlich privilegiert. Da an der Erarbeitung des Planentwurfs des sachlichen Teilplans Erneuerbare Energien sowohl die Öffentlichkeit als auch die in ihren Belangen berührten öffentlichen Stellen beteiligt werden, befand sich der TPEE in der Zeit vom 13. Januar 2025 bis einschließlich 13. Februar 2025 in besagter öffentlicher Auslage, wodurch es durch Stellungnahmen der genannten Akteure möglich ist, dass die Potenziale der Gemeinde Swisttal noch angepasst werden.

Das Potenzial bei den PV-Freiflächenanlagen (rund 367 % Deckungsgrad) verdeutlicht, dass auch mit dieser Anlagentechnik ein substanzieller Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele geleistet werden kann. Gemäß der Energie- und Wärmestrategie NRW soll dabei „der Schwerpunkt des Ausbaus der Photovoltaik [...] auf Gebäuden und versiegelten Flächen liegen.“⁴⁴ Für einen verträglichen Maßnahmen-Mix im Bereich PV-Anlagen, kann somit auch auf die Potenziale der PV-Dachflächen (Deckungsgrad 131 %) verwiesen werden, die es entsprechend zu aktivieren gilt.

Im Bereich der Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien dominiert mit einem Deckungsbeitrag von ca. 32 % die KWK. Das Geothermiepotezial ist zwar theoretisch flächendeckend verfügbar, inwiefern diese Potenziale jedoch tatsächlich nutzbar sind, hängt von weiteren Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Akzeptanz und der Genehmigung von einzelnen Sondenanlagen ab. Für die praktische Nutzung relevant ist darüber hinaus, ob andere Kriterien einer Nutzung entgegenstehen und ob sich ein konkreter Wärmeenergiebedarf nahe eines Gunstgebietes befindet. Insgesamt wird ersichtlich, dass mit einem Deckungsgrad von 50 % die lokalen Wärmepotenziale (aus KWK sowie Solar- und Geothermie) nicht ausreichen, um den lokalen Bedarf zu decken.

Abbildung 3-9 fasst die THG-Minderungspotenziale der einzelnen Energieerzeugungsanlagen zusammen und stellt diese den aktuellen THG-Emissionen gegenüber. Demnach summieren sich diese Potenziale auf leicht über 300 % der Emissionen des Status quo von 2019. Durch den Ausbau erneuerbarer Energien könnten bei Erschließung aller verfügbaren Potenziale rund 495.000

⁴⁴ Energie- und Wärmestrategie NRW, S. 41

Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Potenziale von Photovoltaik und Solarthermie jeweils auf die gleichen Flächen beziehen (Sowohl Freiflächen als auch Dachflächen) und daher nicht kumulativ betrachtet werden können.

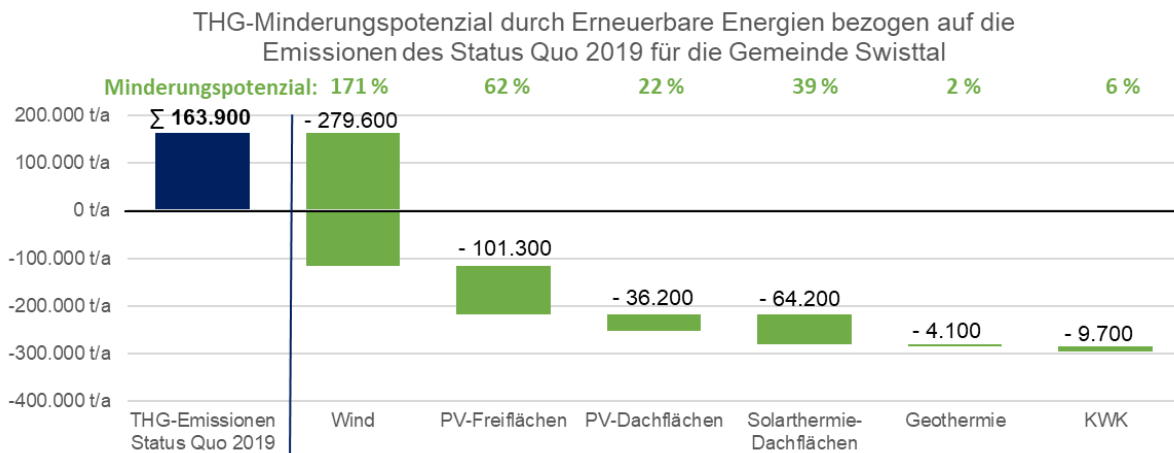


Abbildung 3-9: Der Weg zur Klimaneutralität 2045 für die Gemeinde Swisttal

Trotz eines Gesamtminderungspotenzials von 300 % ist zu berücksichtigen, dass die lokalen Potenziale aus Erneuerbaren Quellen nicht unmittelbar ausreichen, den Wärmebedarf vollständig ohne fossile Energieträger zu decken. Dies verdeutlicht, dass die Zielerreichung der Klimaneutralität generell nicht nur eine nachhaltige Energieerzeugung erfordert, sondern auch eine Sektorenkopplung (Erzeugung von Wärmeenergie aus Überschüssen von Strom) sowie Reduktion des Energieverbrauchs durch Vermeidungsstrategien und Effizienzmaßnahmen. Die Steigerung der Sanierungsquote – insbesondere bei privaten Haushalten durch Maßnahmen wie Wärmedämmung oder die Modernisierung von Heizsystemen – stellt somit ein wichtiges Potenzial dar, um die Energieeffizienz im Gebäudebestand zu erhöhen und die Energieinfrastruktur durch einen reduzierten Gesamtbedarf zu entlasten. Die Betrachtung dieser Potenziale und Berücksichtigung als Teil einer differenzierten Szenarien-Aufstellung sind nicht Bestandteil des vorliegenden Konzeptes.

4. DER WEG ZUR KLIMANEUTRALITÄT 2045

Um die Gemeinde Swisttal auf den Weg zur Klimaneutralität zu führen, bedarf es eines ganzheitlichen Ansatzes und eines koordinierten Vorgehens auf verschiedenen Ebenen. Die vorliegende Energie- und THG-Bilanz 2019 liefert wertvolle Einblicke in die Energieverbräuche der verschiedenen Verbrauchergruppen und bildet die Grundlage für die Identifizierung und Ableitung relevanter 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 CO₂e verdeutlicht die Herausforderungen und Chancen, die in der Umgestaltung der Energieversorgung liegen.

Die im Konzept behandelten Handlungsfelder bieten dabei konkrete Ansatzpunkte für zielgerichtete Maßnahmen. Ganz im Sinne des lokalen nachhaltigen Handelns orientieren sich alle Maßnahmen entsprechend an den Prioritäten zur Zielerreichung Klimaneutralität: **Vermeiden vor Vermindern vor Ausgleichen**. Im Vordergrund stehen demnach Maßnahmen zur Vermeidung und Reduktion der THG-Emissionen durch Energieeinsparungen sowie die Nutzung regenerativer Energien. Partnerschaften mit regionalen und überregionalen Organisationen, Unternehmen und benachbarten Kommunen können darüber hinaus hilfreich sein, um Ressourcen zu bündeln, Erfahrungen auszutauschen und gemeinsame Lösungen zu entwickeln. Nur nicht vermeidbaren THG-Emissionen sollen am Ende durch zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen lokal ausgeglichen werden.

Die Transformation zur Klimaneutralität stellt einen langfristigen und engagierten Prozess dar, der eine enge Zusammenarbeit zwischen der Verwaltung, der Bevölkerung, der Wirtschaft, dem lokalen Ehrenamt und anderen Interessensgruppen erfordert.

4.1 EINBEZUG RELEVANTER AKTEURE SOWIE DER ÖFFENTLICHKEIT

Im Rahmen der Arbeiten am vorliegenden Klimaneutralitätskonzept wurden verschiedene Akteure einbezogen, um diese über das Vorhaben zu informieren bzw. relevante Informationen aus deren Expertensicht und/oder Lokal- und Praxiskennntnis abzufragen. Ebenso wurde die Öffentlichkeit eingebunden. Der durchgeführte Kommunikationsprozess bestand aus den folgenden Beteiligungsformaten:

Auftaktgespräch

Zu Beginn der Konzepterstellung wurde ein Auftaktgespräch mit einem breiten Publikum ausgewählter Vertreterinnen und Vertreter der Verwaltung geführt. Der Vor-Ort-Termin diente zunächst dem gegenseitigen Kennenlernen zwischen dem das Projekt begleitenden Team des IfaS und der Kommune, als auch zur Vorstellung der Projekthintergründe und der geplanten Arbeitspakete. Im Rahmen des Termins wurde zudem ein erster Ein- und Überblick über die Aktivitäten der Gemeinde bzgl. Klimaschutzaktivitäten gegeben. Das Auftaktgespräch bildete somit die wesentliche Grundlage und den Startschuss für die nächsten Schritte.

Interkommunale Abstimmungstermine

Während des Erstellungsprozesses wurden zur Projektbegleitung und Sicherstellung eines reibungslosen und termingerechten Projektverlaufs bedarfsorientiert Abstimmungstermine mit allen Vertreterinnen und Vertretern der fünf Kommunen sowie dem interkommunalen Klimamanagement durchgeführt. Die Termine wurden dazu genutzt, aktuelle Projektstände zu kommunizieren, nächste Schritte abzustimmen sowie offene Fragen zu klären.

Online-Beteiligung

Im Zeitraum von 16.05.2024 bis 12.07.2024 führte die Kommune eine Bürgerumfrage über die Online-Beteiligungsplattform des Landes NRW durch. Die Öffentlichkeit hatte dabei die Möglichkeit, konkrete Maßnahmenvorschläge in den Prozess einzubringen. Für die Gemeinde Swisttal konnte dabei ein Rücklauf von 27 Beiträgen verzeichnet werden. Vorschläge und Anregungen wurden bei der Entwicklung neuer oder Weiterentwicklung bestehender Maßnahmen entsprechend berücksichtigt.

Öffentlicher Workshop

Im Rahmen eines öffentlichen Workshops am 25.04.2024 konnten etwa 30 Teilnehmende ihre Ideen zu den diskutierten Handlungsfeldern: Erneuerbare Energien, Energieeffizienz & nachhaltige Versorgungslösungen, nachhaltige Mobilität, Klimakommunikation & Klimabildung sowie

Kompensation, natürlicher Klimaschutz & Biodiversität einbringen. Die im Rahmen des Workshops erarbeiteten Ideen wurden zu Maßnahmen zusammengefasst und anschließend ausgewertet sowie ggf. weiterentwickelt und ebenfalls in den Maßnahmenkatalog integriert.

Interviews mit Schlüsselakteuren

Im Nachgang zum öffentlichen Workshop wurden Interviews mit fachkundigen Akteuren aus relevanten Handlungsfeldern im Kontext der Zielstellung „Klimaneutralität“ durchgeführt. Hierbei sollten möglichst praxisnahe Expertenmeinungen gehört und bestenfalls konkrete Maßnahmenideen benannt werden. Insgesamt wurden für die Gemeinde Swisttal drei kommunale sowie für den Gesamtverbund der fünf Kommunen weitere sechs interkommunale Interviews geführt, sodass insgesamt im interkommunalen Verbund **21 Gespräche** unter Einbindung von rund **60 Akteurinnen und Akteuren** geführt wurden.

Für die Gemeinde Swisttal wurden Akteursgespräche zu den folgenden drei Themenschwerpunkten, unter Teilnahme von fünf Stakeholdern geführt:

- „Lokaler Klimaschutz und Ehrenamt“
- „Natürlicher Klimaschutz und Kompensation“
- „Politik als Schlüsselakteur“

Ziel der Interviews war es

- über das Projekt und die lokalen Herausforderungen und Potenziale zu informieren,
- gemeinsam Herausforderungen und Potenziale im Kontext Klimaneutralität zu identifizieren und zu diskutieren sowie daraus resultierend
- Ansätze und zielführende Maßnahmen zur Klimaneutralität zu erarbeiten.

Somit wurde einerseits ein stetiger Informationsaustausch über den Bearbeitungsstand gewährleistet, andererseits Raum für wertvolle Anregungen zur Spezifizierung zielführender Maßnahmen auf die lokalen Gegeben- und Besonderheiten geschaffen. Zudem konnten die involvierten Akteure über aktuelle und zukünftige Projekte berichten. Alle Experteninterviews wurden im Online-Format durchgeführt.

4.2 MASSNAHMENKATALOG

Im Bestreben, Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, wurde im Rahmen des Konzeptes für die Gemeinde Swisttal ein umfassender Maßnahmenkatalog entwickelt. Dieser richtet sich nicht nur an die Verwaltung, sondern auch an Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Vereine und andere Akteure der Kommune. Der Katalog bildet die Grundlage und Richtschnur für den Ausbau und die Fortführung der Klimaschutzaktivitäten in Swisttal.

Die Umsetzung der Klimaneutralität ist somit als Querschnittsaufgabe zu verstehen, die damit auch zahlreiche Handlungsfelder betrifft. So gliedert sich der Maßnahmenkatalog in **zehn Handlungsfelder**, die insgesamt durch **62 spezifische Maßnahmen** charakterisiert sind. Alle entwickelten Maßnahmen wurden auf Maßnahmensteckbriefen dokumentiert, um eine klare und strukturierte Umsetzung zu erleichtern. Der Maßnahmenkatalog liegt dem vorliegenden Konzept als Anlage bei. Die nachfolgenden Kapitel sollen einen Überblick über Inhalt und Struktur des Kataloges bieten. Im Rahmen des Projektes wurde neben den eigenständigen Maßnahmenkatalogen der beteiligten Kommunen auch ein interkommunaler Maßnahmenkatalog entwickelt. Dieser ergänzt die kommunalen Prozesse.

Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über die im Rahmen des kommunalen Prozesses erarbeiteten Maßnahmen. Die Maßnahmen adressieren dabei verschiedene strategische Bereiche. Während der Konzepterstellung wurden kommunale wie auch interkommunale Schwerpunkte identifiziert und entlang derer entsprechende Ansätze diskutiert, die einen Beitrag zur Zielerreichung leisten können.

Die Maßnahmen und Handlungsfelder sind eng miteinander verbunden und ergänzen sich folglich oftmals gegenseitig, um ganzheitliche Lösungen für den Klimaschutz zu schaffen. Indem sie verschiedene Aspekte bspw. von Effizienz, Energie, Mobilität oder auch Bildung adressieren, tragen sie dazu bei, den Herausforderungen des Klimawandels breit aufgestellt entgegenzutreten und eine nachhaltige klimaneutrale Zukunft zu gestalten.

Die nachfolgend gezeigten Handlungsfelder bieten konkrete Ansatzpunkte für zielgerichtete Maßnahmen, die im Prozess näher untersucht und bewertet wurden. Die Maßnahmen orientieren sich zur Zielerreichung Klimaneutralität an den Prinzipien: **Vermeiden vor Vermindern vor Ausgleichen**. Die Reihenfolge impliziert dabei keine Priorisierung. **Die mit einem * markierten Maßnahmen sind Maßnahmen, die im Besonderen einen interkommunalen Ansatz zur Umsetzung verfolgen.**

4.2.1 Handlungsfeld: Klimaneutrale Entwicklungsplanung und Flächenausweisung (KE)

Ziel ist es, die kommunale Verwaltung und ihre (Eigen-)betriebe sowie Einrichtungen durch eine umfassende Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen nicht nur selbst klimaneutral zu gestalten, sondern auch eine wichtige Vorbildfunktion im Klimaschutz einzunehmen. Dazu gehört auch, durch vorbereitende Maßnahmen wie politische Beschlüsse und planungsrechtliche Vorgaben die richtigen Rahmenbedingungen zu schaffen. Eine klimaneutrale Verwaltung erfordert nicht nur technische Lösungen, sondern auch strategische Weichenstellungen, um langfristig eine nachhaltige Transformation zu ermöglichen.

Tabelle 4-1: Maßnahmen im Handlungsfeld „Klimaneutrale Entwicklungsplanung und Flächenausweisung“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>KE01</u>	Flächenmanagement für EE-Anlagen im Außenbereich
<u>KE02</u>	Solaroptimierte Bauleitplanung
<u>KE03</u>	Wärmeoptimierte Bauleitplanung
<u>KE04</u>	Klimawandelanpassung und Natürlicher Klimaschutz in der Bauleitplanung (Allgemein)
<u>KE05</u>	Klimawandelanpassung und Natürlicher Klimaschutz in der Bauleitplanung (Dach- und Fassadenbegrünung)
<u>KE06</u>	Nachhaltige Gestaltung des ruhenden Verkehrs im öffentlichen Raum (Stellplatzmanagement)
<u>KE07</u>	Aufbau eines Flächen- und Nutzungsoptimierungsmanagements
<u>KE08</u>	Gemeinschaftsgärten/ Grünflächen zur Erholung im öffentlichen Raum
<u>KE09</u>	Prüfung der rechtlichen Machbarkeit von Klimaschutzmaßnahmen in Bestandsgebieten

4.2.2 Handlungsfeld: Kommunales Inventar (Gebäude, Anlagen, Fuhrpark, IT) (KI)

Ziel des Handlungsfeldes „KI“ ist es, die kommunale Verwaltung und ihre (Eigen-)Betriebe sowie öffentliche Einrichtungen durch eine umfassende Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen nicht nur selbst klimaneutral zu gestalten, sondern auch eine wichtige Vorbildfunktion im Klimaschutz einzunehmen.

Tabelle 4-2: Maßnahmen im Handlungsfeld „Kommunales Inventar“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>KI01</u>	Ausbau EE-Versorgung (Strom & Wärme) für eigene Liegenschaften sowie Eigenstromnutzung
<u>KI02</u>	Erstellung eines kommunalen Beleuchtungskonzepts
<u>KI03</u>	Aufbau eines kommunalen Energiemanagementsystems
<u>KI04</u>	Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und Sanieren bei kommunalen Liegenschaften
<u>KI05</u>	Weiterführung von Schulungsangeboten für das Gebäudemanagement (Hausmeisterschulung)
<u>KI06</u>	Kontinuierliche Optimierung von Beschaffung, Unterhaltung und Nutzung der Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks
<u>KI07</u>	Aufbau und Nutzung eines kommunalen Datenschatzes *
<u>KI08</u>	Papierlose Verwaltung: Digitale Datenverarbeitung, -verteilung und -archivierung
<u>KI09</u>	Beschaffung und Betrieb einer nachhaltigen und energieeffizienten IT-Infrastruktur

4.2.3 Handlungsfeld: Interne Organisation (IO)

Das Handlungsfeld „IO“ adressiert die strukturellen, prozessualen und personellen Voraussetzungen innerhalb der Verwaltung in Swisttal, die für eine erfolgreiche Umsetzung der Klimaneutralitätsstrategie erforderlich sind. Im Zentrum steht der Aufbau bzw. die Verstetigung des kommunalen Klimaschutzmanagements sowie die institutionelle Verankerung klimarelevanter Belange in verwaltungsinterne Entscheidungs- und Steuerungsprozesse.

Tabelle 4-3: Maßnahmen im Handlungsfeld „interne Organisation“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>IO01</u>	Dauerhafte Sicherstellung einer Personalstelle zur Begleitung, Koordination und Umsetzung der Klimaneutralität in der Gemeinde Swisttal (Kommunales Klimaschutzmanagement)
<u>IO02</u>	Kontinuierliche Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz*
<u>IO03</u>	Aufbau und Nutzung eines Controllingsystems*
<u>IO04</u>	Etablieren einer nachhaltigen Beschaffung
<u>IO05</u>	Klimaneutrale Veranstaltungen
<u>IO06</u>	Mitarbeiterinformation und -sensibilisierung für klimafreundliches Nutzerverhalten am Arbeitsplatz
<u>IO07</u>	Mitarbeiterinformation und -sensibilisierung für klimafreundliche Mobilität
<u>IO08</u>	Etablierung eines Klima-Checks für politische Entscheidungen

4.2.4 Handlungsfeld: Erneuerbare Energien (EE)

Ziel ist es, den Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch deutlich zu erhöhen, Treibhausgasemissionen signifikant zu reduzieren und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen schrittweise abzubauen und langfristig zu vermeiden. Die Bilanz verdeutlicht den Ausbaubedarf für regenerative Energieträger. Das Handlungsfeld konzentriert sich auf den gezielten Ausbau und die Förderung von Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen wie Sonne, Wind, Geothermie und Biomasse.

Tabelle 4-4: Maßnahmen im Handlungsfeld „Erneuerbare Energien“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>EE01</u>	Identifizierung, Nutzung und Ausbau von PV-Freiflächenpotenzialen (PV-FFA)
<u>EE02</u>	Unterstützung und Errichtung von PV-Carports und PV-Fahrradplätzen im öffentlichen und halb-öffentlichen Raum
<u>EE03</u>	Unterstützung zum Ausbau Photovoltaik auf Dachflächen
<u>EE04</u>	Unterstützung zum Ausbau Solarthermie auf Dachflächen
<u>EE05</u>	Ausbau von Windenergiepotenzialen (+Repowering)
<u>EE06</u>	Machbarkeitsprüfung Geothermie-Potenziale
<u>EE09</u>	Energie-Beratungsangebote für private Haushalte (Förder- und Umsetzungsberatung)*
<u>EE10</u>	Energie-Beratungsangebote für GHD, Industrie und Landwirtschaft (Förder- und Umsetzungsberatung)*
<u>EE11</u>	Berücksichtigung finanzieller Bürgerbeteiligungsmöglichkeiten an Energieprojekten

4.2.5 Handlungsfeld: Energieeffizienz und nachhaltige Versorgungslösungen (EF)

Ziel ist es, Maßnahmen zu ergreifen, um die Energieeffizienz zu steigern und nachhaltige Versorgungslösungen zu implementieren. Die größte Verbrauchergruppe sind die privaten Haushalte. Hier liegt der Fokus insbesondere auf der Reduktion des Einsatzes fossiler Energieträger für die Wärmeversorgung. Die Verbrauchsgruppe GHD & Industrie trägt ebenfalls erheblich zur Gesamtbilanz bei. Hier ist eine Steigerung der Energieeffizienz in industriellen Prozessen unabdingbar.



Tabelle 4-5: Maßnahmen im Handlungsfeld „Energieeffizienz und nachhaltige Versorgungslösungen“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>EF01</u>	Koordination zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung (KWP)
<u>EF02</u>	Durchführung energetischer Sanierungskonzepte und Ausweisung von Sanierungsgebieten (Klimagerechte Quartiersentwicklung)
<u>EF03</u>	Umsetzung klimaneutraler Wärmeversorgung in Neubaugebieten
<u>EF04</u>	Effizienz-Beratungsangebote für private Haushalte (Förder- und Umsetzungsberatung)*
<u>EF05</u>	Effizienz-Beratungsangebote für GHD, Industrie und Landwirtschaft (Förder- und Umsetzungsberatung)*
<u>EF06</u>	Potenzialanalyse Großspeicheranlagen

4.2.6 Handlungsfeld: Nachhaltige Mobilität (NM)

Ziel ist es, eine nachhaltige und klimafreundliche Mobilität in der Gemeinde zu fördern. Dafür sollen alternative, umweltschonende Verkehrsformen gestärkt und besser miteinander verknüpft werden. Neben dem Ausbau der Infrastruktur für den Umweltverbund und die Elektromobilität stehen auch digitale und flexible Mobilitätsangebote im Fokus. Durch eine intelligente Verzahnung verschiedener Verkehrsmittel und gezielte Unterstützungsmaßnahmen soll die Mobilität insgesamt effizienter und nutzer-/umweltfreundlicher gestaltet werden.

Tabelle 4-6: Maßnahmen im Handlungsfeld „Nachhaltige Mobilität“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>NM01</u>	Förderung des Umweltverbunds (besonders Fuß- und Radverkehr)
<u>NM02</u>	Aufbau und Etablierung einer digitalen Mitfahrerborse
<u>NM03</u>	Einführung von Carsharing-Angeboten*
<u>NM04</u>	Ausbau und Bewerbung von öffentlichen Ladeinfrastrukturen*
<u>NM05</u>	Förderung / Ergänzung / Stärkung des ÖPNV und SPNV durch alternative Bedienformen*
<u>NM06</u>	Unterstützung zum Betrieblichen Mobilitätsmanagement
<u>NM07</u>	Potenzialstudie zur Nutzung von hydrierten Pflanzenölen
<u>NM08</u>	Sicherstellung intermodaler Wegeketten über Mobilstationen

4.2.7 Handlungsfeld: Klimakommunikation & Klimabildung (KK)

Ziel ist es, durch Informations- und Sensibilisierungsmaßnahmen Bewusstsein für die erforderlichen Klimaschutzaktivitäten zu schaffen, Bildungs- und v.a. auch Beratungsprogramme zu bewerben und ggf. neu zu entwickeln sowie die aktive Beteiligung verschiedener Akteure wie Politik und Verwaltung, Unternehmen und der Zivilgesellschaft/Ehrenamt zu fördern. Denn eine informierte und engagierte Öffentlichkeit ist entscheidend für den Erfolg der Umsetzung.

Tabelle 4-7: Maßnahmen im Handlungsfeld „Klimakommunikation & Klimabildung“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>KK01</u>	Bildungsangebote im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz für alle Altersgruppen*
<u>KK02</u>	Stärkung der inhaltlichen Synergien zwischen Ehrenamt und behördlichen Klimaschutzinitiativen und Projekten
<u>KK03</u>	Aktionstage zum Thema Klima- und Umweltschutz / Erneuerbare Energie*
<u>KK04</u>	Auf- und Ausbau von Klimapartnerschaften zwischen Unternehmen und Verwaltung

4.2.8 Handlungsfeld: Natürlicher Klimaschutz & Anpassung an den Klimawandel (NK)

Ziele sind der Erhalt und die Regeneration natürlicher Ökosysteme durch gezielte Maßnahmen, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu stärken und eine nachhaltige Bewältigung der klimatischen Herausforderungen zu gewährleisten. Dabei stehen die Stärkung der Speicherfähigkeit von Böden sowie die Umsetzung von Vegetationselementen im öffentlichen Raum im Fokus. Auch die Pflege und Wiederherstellung naturnaher Flächen – etwa entlang von Gewässern oder im Wald – leistet einen wertvollen Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung und gleichzeitig zur Klimaanpassung sowie Biodiversitätsförderung.

Tabelle 4-8: Maßnahmen im Handlungsfeld „Natürlicher Klimaschutz & Anpassung an den Klimawandel“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>NK01</u>	Potenzialermittlung und Umsetzung grüner Infrastruktur für Klimawandelanpassungsmaßnahmen im öffentlichen Raum
<u>NK02</u>	Sensibilisierung für das Thema Natürlicher Klimaschutz*
<u>NK03</u>	Renaturierung von Gewässerrandstreifen
<u>NK04</u>	Natürlicher Klimaschutz im Wald
<u>NK05</u>	Wasserrückhalt und Wasserspeicherung im Innen- und Außenbereich
<u>NK06</u>	Bewässerungsmanagement auf Echtrasen-Sportplätzen

4.2.9 Handlungsfeld: Kreislaufwirtschaft und Nachhaltiger Konsum (KR)

Ziel ist es, den Ressourcenverbrauch zu reduzieren, Abfall zu vermeiden und nachhaltige Alternativen zu fördern. Ein effizienter Umgang mit natürlichen Ressourcen ist ein wichtiger Baustein, um Emissionen aus der Produktion und dem Konsum von Waren zu reduzieren. Das Handlungsfeld zielt darauf ab, sowohl auf individueller als auch auf kollektiver Ebene zu einer effizienteren Ressourcennutzung beizutragen.

Tabelle 4-9: Maßnahmen im Handlungsfeld „Kreislaufwirtschaft und Nachhaltiger Konsum“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>KR01</u>	Förderung von Dorfläden
<u>KR02</u>	Aufbau von Repaircafés

4.2.10 Handlungsfeld: Kompensation (K)

Ziel ist es, flankierend zur notwendigen THG-Reduktion, nicht vermeidbare bzw. nicht reduzierbare Rest-Treibhausgasemissionen zu kompensieren. Bei der Umsetzung soll Wert auf lokale Kompensation, Transparenz und Nachvollziehbarkeit gelegt werden, um sicherzustellen, dass die Kompensationsmaßnahmen effektiv und sinnvoll sind. Dabei wird ein interkommunaler Ansatz verfolgt.

Tabelle 4-10: Maßnahmen im Handlungsfeld „Kompensation“

Kürzel	Maßnahmentitel
<u>K01</u>	Potenzialanalyse natürlicher CO ₂ -Senken & Entwicklung und Umsetzung einer interkommunalen Strategie zum CO ₂ -Ausgleich*

4.3 HINWEISE ZUM MAßNAHMENKATALOG

4.3.1 Aufbau der Maßnahmensteckbriefe

Die Maßnahmensteckbriefe werden gemäß den nachfolgenden Kategorien dargestellt.

Maßnahmentitel: Die Bezeichnung der spezifischen Maßnahme, die im Rahmen des jeweiligen Maßnahmenblattes abgebildet wird.

Handlungsfeld: Die übergeordnete Kategorie, unter die die Maßnahme fällt, einschließlich einer Referenznummer.

Zielsetzung: Diese qualitative Beschreibung gibt einen ersten Überblick über die wesentlichen verfolgten Zielstellungen der Maßnahme.

Kurzbeschreibung: Eine inhaltliche Ausführung der Maßnahme; ggf. unter Nennung relevanter Gesetze oder auch konkreter Hinweise aus dem lokalen Beteiligungsprozess.

Art der Maßnahme: Klassifizierung der Maßnahme gemäß den Kategorien: Fordern, Fördern, Informieren, Aktivieren, Investieren. Eine Definition dieser Klassifizierung ist dem Erläuterungstext des Maßnahmenkataloges zu entnehmen.

Anleitung zur Umsetzung: Exemplarische Arbeitsschritte zur Umsetzung der Maßnahme.

Akteure: Überblick über relevante, einzubindende Personen- und adressierte Zielgruppen.

Kostenschätzung: Der erwartete finanzielle Umfang der Maßnahme wird in vier Stufen abgeschätzt („niedrig“, „mittel“, „hoch“ sowie „sehr hoch“). Zudem werden exemplarische Kostenpositionen benannt. Die Kostenstufen beziehen sich jeweils auf die Kosten, die der Kommune entstehen. Unberücksichtigt bleiben die Investitionskosten für Dritte.

Erwarteter Personalaufwand: Der kommunale Ressourceneinsatz in Form von einzusetzendem Personal zur Umsetzung der Maßnahme wird gemäß vier Ebenen eingestuft (niedrig bis sehr hoch). Adressiert wird dabei der Personalaufwand, der der Kommune entsteht. Eine Definition dieser Klassifizierung ist dem Erläuterungstext des Maßnahmenkataloges zu entnehmen.

Umsetzungszeitraum (Dauer): Eine Einschätzung des zeitlichen Rahmens bis zur Fertigstellung der Maßnahme erfolgt in drei Ebenen (kurz, mittel, lang). Für Maßnahmen, die stetig oder in einem wiederkehrenden Turnus durchzuführen sind, werden entsprechende Informationen gegeben. Eine Definition der drei Zeitebenen ist dem Erläuterungstext des Maßnahmenkataloges zu entnehmen.

Potenzial zur THG-Minderung: Einschätzung des Beitrags der Maßnahme zur Reduzierung der THG-Emissionen.

Relevanz zur Zielerreichung Klimaneutralität: Bewertung der Relevanz der Maßnahme im Hinblick auf die THG-Neutralität.

Monitoring-Indikatoren: Benennung von nutzbaren Indikatoren zur Überwachung der Maßnahme.

Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen: Darstellung, zu welchen Nachhaltigkeitszielen die Maßnahme beiträgt.

4.3.2 Potenziale

Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien wurden auf Grundlage bestehender Potenzialanalysen entwickelt und beschrieben. Eine Erfassung der regionalen EE-Potenziale auf Grundlage bestehender Analysen und Studien bedeutet im Rahmen des vorliegenden Klimaneutralitätskonzeptes auch, dass damit die im Betrachtungsraum möglichen Anlagetechnologien über die vorliegenden Studien des Landes festgelegt wurden. Das zugrunde gelegte Maximalpotenzial dient dazu, nicht frühzeitig, beispielsweise aufgrund von Interessenslagen, Potenziale auszuschließen, sondern den vollen Handlungsraum aufzuzeigen. Einzelfallprüfungen und gesonderte Machbarkeitsstudien werden standortabhängig die EE-Potenziale durch die Ermittlung von rechtlichen, technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Restriktionen begrenzen bzw. reduzieren. Der gewählte „gering-restriktive“ Ansatz bei der Maßnahmenentwicklung im Rahmen der Klimaneutralitätskonzepte gewährleistet für die Kommunen, dass keine Potenzialmengen frühzeitig ausgeschlossen werden.

4.3.3 Kostenschätzung und haushälterische Auswirkungen

Die Gemeinde Swisttal verpflichtet sich aus Überzeugung zur Sicherstellung des Ziels der Klimaneutralität und ist sich der damit verbundenen finanziellen Verantwortung bewusst. Somit soll auch betont werden, dass die Umsetzung der im vorliegenden Konzept entwickelten Maßnahmen mit finanziellen / haushälterischen Auswirkungen verbunden sein wird.

Zur ersten Eingrenzung der zu erwartenden Kosten wurde in den Maßnahmensteckbriefen der Fokus auf jene Ausgaben gelegt, die der Kommune zusätzlich zu den bestehenden Strukturen entstehen. Personalkosten gelten somit in der Regel über das vorhandene Personal – insbesondere durch das interkommunale Klimamanagement sowie durch die kommunalen Klimaschutzmanagements sowie Mitarbeitende der zuständigen Fachämter – als abgedeckt. Insofern bezieht sich

die Kostenschätzung vorrangig auf zusätzliche Kosten in Form von Sachkosten, Investitionen, Vergaben externer Aufträge oder Planungs- und Beratungsleistungen. In den Maßnahmensteckbriefen sind dabei bewusst keine exakten finanziellen Angaben, sondern lediglich Kostenstufen. Diese Stufen dienen als erste Einschätzung darüber, ob die Maßnahmen tendenziell mit einem höheren oder niedrigeren Finanzierungsvolumen verbunden sind. Die tatsächliche Kostenermittlung ist jeweils als integraler Bestandteil der konkreten Maßnahmenbearbeitung zu sehen. Wie in Kapitel 4.4 „Empfehlungen zur operativen Umsetzung“ erläutert wird, werden hierzu auf der Arbeitsebene regelmäßig Arbeitspläne erstellt, die jeweils priorisierte Maßnahmen sowie deren geplante Art und Umfang beinhalten. Da die tatsächlich anfallenden Kosten stark von der konkreten Ausgestaltung, dem zeitlichen Rahmen, der Dauer und möglicherweise bereits erfolgten Vorleistungen (wie bereits getätigten Investitionen oder Fördermitteln) abhängen, ist eine belastbare und detaillierte Kostenschätzung zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Diese erfolgt vielmehr im Rahmen der konkreten Umsetzungsplanung, in der die Maßnahmen präzisiert und die haushälterischen Auswirkungen transparent dargestellt werden.

Sollte sich im Laufe der Umsetzung zeigen, dass die internen Ressourcen zur Durchführung einzelner Maßnahmen nicht ausreichen, ist dies im Rahmen des Controllings frühzeitig zu identifizieren und entsprechend zu adressieren. Dort, wo sinnvoll, wurden für die weiteren Umsetzungsschritte exemplarische Kostenpositionen benannt, die in der Regel jedoch in der Ausführung durch Dritte zu leisten wären.

Die in den Maßnahmensteckbriefen angegebenen Kostenschätzungen stellen somit Orientierungswerte dar. Aufgrund technischer Herausforderungen, veränderter Rahmenbedingungen oder marktbedingter Preisschwankungen kann es im Verlauf der Umsetzung zu Abweichungen kommen. Zudem können unvorhergesehene Kosten auftreten, die im Vorfeld nicht abschätzbar sind. Vor diesem Hintergrund ist es möglich, dass ursprünglich veranschlagte Budgets angepasst werden müssen. Eine regelmäßige Fortschreibung der Maßnahmenplanung sowie ein dynamisches Monitoring sind daher zentrale Voraussetzungen für eine tragfähige Umsetzung.

4.3.4 Personalaufwand und Zeitrahmen

Der Personalaufwand und die Einhaltung des Zeitrahmens können ebenfalls von unvorhergesehenen Aufgaben und Verzögerungen beeinflusst werden. Zusätzliche Arbeitsaufwände und verlängerte Zeitrahmen könnten die Effizienz und Effektivität der Maßnahmen beeinträchtigen und zu höheren Kosten führen.

4.3.5 THG-Minderung und -Relevanz

Die Reduktion von THG und deren Relevanz können durch externe Faktoren wie technologische Fortschritte (bspw. durch die Steigerung der leistungsfähig von EE-Anlagen) oder sich ändernde Marktbedingungen beeinflusst werden. Diese Variablen können die tatsächlichen Einsparungen erheblich verändern und zu Abweichungen von den prognostizierten Ergebnissen führen.

4.3.6 Monitoring-Indikatoren

Die Genauigkeit und Verlässlichkeit der Monitoring-Indikatoren sind stark abhängig von der Qualität und Regelmäßigkeit der Datenerfassung. Ungenaue oder unvollständige Daten können die Bewertung der Maßnahmen verfälschen und die Entscheidungsgrundlage beeinträchtigen.

4.3.7 Wechselwirkungen

Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Maßnahmen können die tatsächlichen Kosten, Personalaufwände, Umsetzungszeiträume oder die THG-Einsparungen verändern. Synergieeffekte oder Zielkonflikte zwischen den Maßnahmen sind nicht berücksichtigt.

4.3.8 Dopplungseffekte und Berechnungsgrundlagen

Bei der Berechnung der THG-Minderungspotenziale ist es wichtig, die methodischen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Die dargestellten Einsparungen basieren auf einer sektoralen Betrachtung, wobei jede Maßnahme auf unterschiedliche Sektoren wie Energie, Verkehr, Gebäude oder Industrie abzielt. Aufgrund dieser unterschiedlichen Betrachtungsebenen kann es zu scheinbaren Dopplungseffekten kommen, bei denen ähnliche Einsparziele durch verschiedene Maßnahmen adressiert werden. Diese Effekte sind jedoch systemisch bedingt und resultieren aus den verschiedenen zeitlichen und sektoralen Dynamiken der Maßnahmen.

Eine vollständige Vermeidung solcher Überschneidungen ist methodisch kaum möglich, da Maßnahmen oft in Wechselwirkung zueinanderstehen. Zum Beispiel führt der Ausbau erneuerbarer Energien zu einer Senkung des CO₂-Ausstoßes im Energiesektor, was die Einsparpotenziale der Energieeffizienzmaßnahmen beeinflussen kann. Diese Wechselwirkungen lassen sich in der vorliegenden Methodik nicht vollständig eliminieren, ohne die Transparenz und Vergleichbarkeit zwischen den Maßnahmen zu erschweren.

Es ist daher wichtig zu verstehen, dass die summierten THG-Einsparungen die Emissionen des Jahres 2019 rechnerisch übersteigen können, ohne dass dies einer tatsächlichen Überbewertung entspricht. Diese Berechnungen zeigen vielmehr die maximalen Einsparpotenziale auf.

4.3.9 Dynamische Einflussfaktoren und flexible Anpassungsstrategie

Zusätzlich ist es von Bedeutung, dass die Berechnung der Minderungspotenziale auf den Emissionen des Status quo von 2019 basiert und daher bestimmte Effekte und Einflussfaktoren unberücksichtigt bleiben. Insbesondere sind Veränderungen im Energieverbrauch nicht in die Berechnungen eingeflossen, die durch Faktoren wie die Einwohnerentwicklung, konjunkturelle Entwicklungen, die Ausweisung neuer Wohn- oder Gewerbegebiete sowie vermehrter Strombedarf für Wärmezwecke und im Mobilitätssektor (Sektorkopplung) ausgelöst werden können. Diese Einflussfaktoren können erhebliche Auswirkungen auf den Gesamtenergieverbrauch und damit auch auf die THG-Emissionen haben. Insbesondere Veränderungen in Bezug auf Bevölkerungsentwicklung, wirtschaftliche Aktivitäten und Infrastrukturentwicklung können den Energieverbrauch beeinflussen und somit die Effektivität der geplanten Maßnahmen zur Emissionsminderung beeinträchtigen.

Es ist daher wichtig, dass die Kommunen diese dynamischen Veränderungen kontinuierlich beobachten und in ihre langfristige Strategie und Umsetzung einbeziehen. Eine flexible und anpassungsfähige Planung ist entscheidend, um auf neue Rahmenbedingungen reagieren zu können und das Ziel der Klimaneutralität zu gewährleisten.

4.4 EMPFEHLUNGEN ZUR OPERATIVEN UMSETZUNG

4.4.1 Umsetzungsstruktur

Die Umsetzung des Klimaneutralitätskonzepts erfordert eine abgestimmte Projektorganisation. Daher wird empfohlen, eine integrierte Struktur zu schaffen, die eine enge Verzahnung zwischen den kommunalen Fachabteilungen, politischen Gremien und externen Akteuren sicherstellt. In Anlehnung an die abgebildete Struktur (siehe nachstehende Abbildung), wird empfohlen, folgende zentrale Steuerungselemente zu etablieren:

- **Gesamtleitung:** Bestehend aus Vertretern des Verwaltungsvorstands, mit Entscheidungsbefugnis und zentraler Steuerungsfunktion für die kommunale Klimaneutralitätsstrategie.
- **Projektleitung und -bearbeitung (Klimaschutzmanagement):** Zuständig für die operative Koordination, Kommunikation und das Controlling der Maßnahmenumsetzung. Diese Ebene fungiert als zentrale Schnittstelle zwischen Gesamtleitung und themenspezifischen Arbeitsgruppen. Es werden zudem Beschlüsse vorbereitet und Abstimmungen mit relevanten Ausschüssen (z. B. Umweltausschuss) vorgenommen.
- **Arbeitsgruppen (AGs):** In den Kommunen sollten entsprechende thematische Arbeitsgruppen (bspw. nach Zielgruppen, Handlungsfeldern, Themenclustern) gebildet werden. Diese verantworten die Bearbeitung der jeweiligen Maßnahmen des Katalogs. Die Arbeitsgruppen setzen sich aus Vertretern relevanter Fachbereiche zusammen und können – je nach Maßnahme – durch externe Expertise ergänzt werden. Ziel ist es, eine sachgerechte und effiziente Bearbeitung der Maßnahmen sicherzustellen. Die AGs stellen gemeinsam mit der Projektleitung und in Abstimmung mit der Gesamtleitung inhaltliche Arbeitspläne für ausgewählte Zeitabschnitte (bspw. halbjährlich) auf.
- **Externe Schnittstellen:** Zur erfolgreichen Umsetzung wird empfohlen, auch externe Akteure wie lokale Unternehmen, zivilgesellschaftliche Initiativen, Bildungseinrichtungen, die Energieagentur Rhein-Sieg e. V. sowie die Verbraucherzentralen und die Öffentlichkeit aktiv einzubinden. Dies stärkt Akzeptanz, schafft Transparenz und eröffnet zusätzliche Umsetzungspotenziale. In- und externe Prozesse können besser aufeinander abgestimmt werden und Doppelstrukturen vermieden werden.

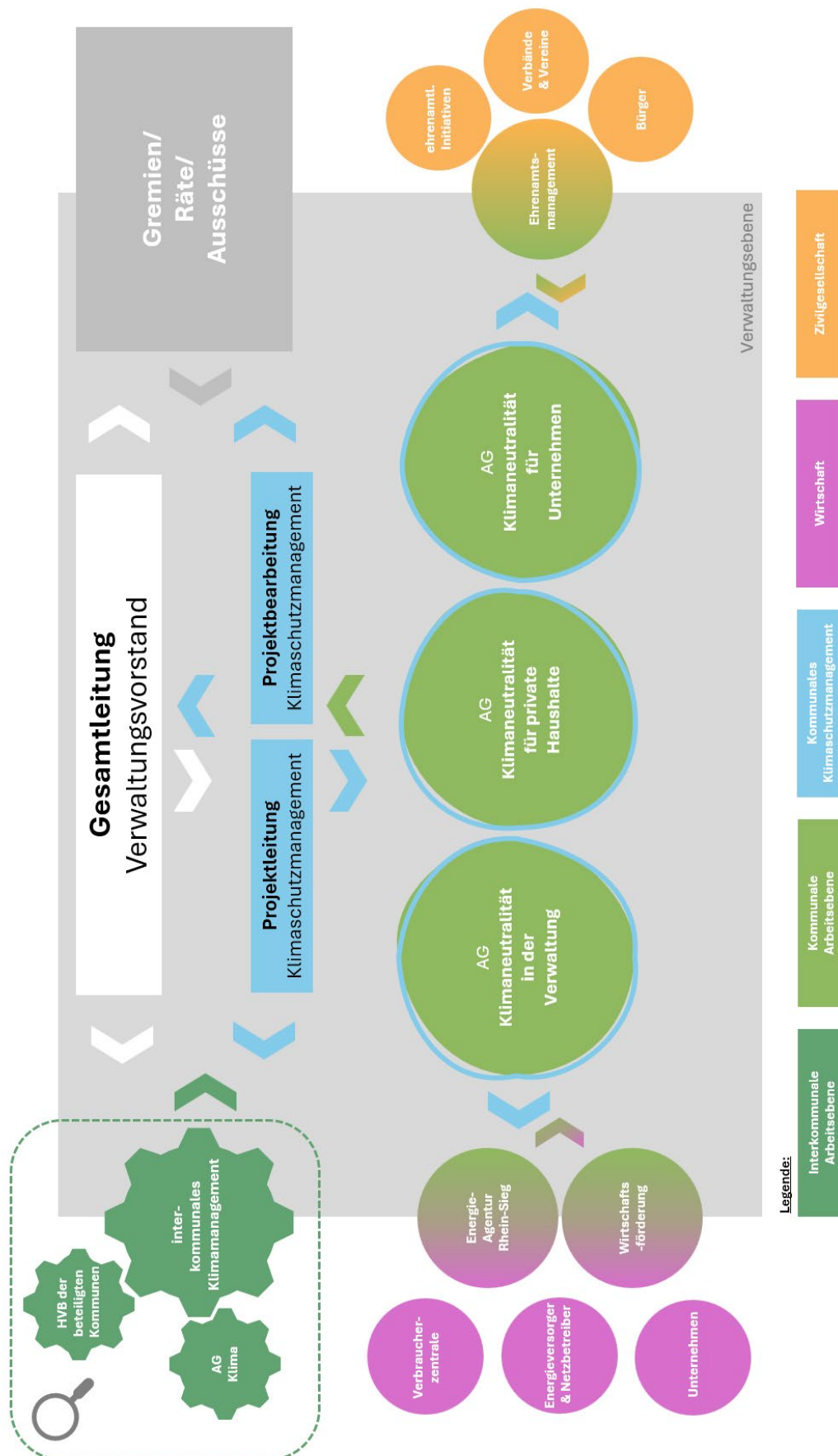


Abbildung 4-1: Beispielhafte Darstellung einer empfohlenen kommunalspezifischen Struktur

4.4.2 Projektmanagement und -controlling

Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs beginnt mit der Bildung themenspezifischer Arbeitsgruppen innerhalb der Kommune, idealerweise entlang der im Maßnahmenkatalog definierten Handlungsfelder. Die in obenstehender Abbildung gezeigte Struktur dient als übergeordnetes, beispielhaftes Modell. Die Gemeinde Swisttal sollte die konkrete Umsetzungsstruktur entsprechend den gebotenen Ressourcen sowie angepasst an die kommunalen Verwaltungsprozesse und politischen Rahmenbedingungen gestalten. Bestenfalls sollen bestehende Strukturen (bspw. in Form von Arbeitsgruppen) genutzt und nur dort neue aufgebaut werden, wo dies ergänzend sinnvoll ist.

Für jedes Handlungsfeld soll durch die Arbeitsgruppen ein konkreter Arbeitsplan mit definierten Zuständigkeiten und Umsetzungszielen für einen vorher definierten Zeitraum (bspw. halbjährlich) erstellt werden. Innerhalb dieses Zeitrahmens werden priorisierte Maßnahmen bearbeitet, Umsetzungsschritte koordiniert und Fortschritte dokumentiert. Zum Ende jedes Intervalls erfolgt eine Zwischenbilanz, auf deren Grundlage bestehende Arbeitspläne angepasst und neue Prioritäten für das Folgeintervall gesetzt werden. Diese iterative Vorgehensweise stärkt die Handlungsfähigkeit, erlaubt eine flexible Reaktion auf sich verändernde Rahmenbedingungen und fördert ein kontinuierliches Lernen im Prozess. Maßnahmen, die einer politischen Entscheidung und Beschlüssen bedürfen, werden durch das zuständige Klimaschutzmanagement frühzeitig identifiziert und in enger Abstimmung mit den jeweiligen Fachabteilungen für die Gremien aufbereitet. Die Projektleitung fungiert hier als Schnittstelle zwischen der operativen Ebene und der politischen Steuerung und begleitet die Vorlage bis zur finalen Beschlussfassung in den zuständigen Ausschüssen.

Der Management- und Controllingprozess wird fortlaufend durch aktuelle Erkenntnisse ergänzt, etwa durch die regelmäßige Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanzen sowie durch konkretisierende Potenzialanalysen in einzelnen Handlungsfeldern. Diese Informationen dienen als zentrale Grundlage, um die Wirksamkeit laufender Maßnahmen zu überprüfen, strategische Zielsetzungen bei Bedarf anzupassen und neue Handlungsbedarfe fundiert zu identifizieren.

4.4.3 Interkommunaler Ansatz

Ein zentraler Baustein ist der regelmäßige Austausch zwischen den Arbeitsgruppen auf kommunaler Ebene sowie im Rahmen der interkommunalen AG Klima. Der interkommunale Austausch ermöglicht darüber hinaus die Bündelung von Erfahrungen, die Identifikation von Kooperationsmöglichkeiten sowie eine wechselseitige Unterstützung bei der Umsetzung. Diese regelmäßige Abstimmung trägt dazu bei, die kommunalen Prozesse strategisch zu verzahnen, voneinander zu lernen und bei Bedarf auch gemeinsame Maßnahmen zu initiieren.

Nachfolgende Abbildung stellt ergänzend die empfohlene Struktur zur Zusammenarbeit auf interkommunaler Arbeitsebene dar. Es wird deutlich, dass verschiedene Akteursebenen notwendigerweise ineinandergreifen, um die regionale Klimaschutzarbeit zu koordinieren und voranzutreiben.

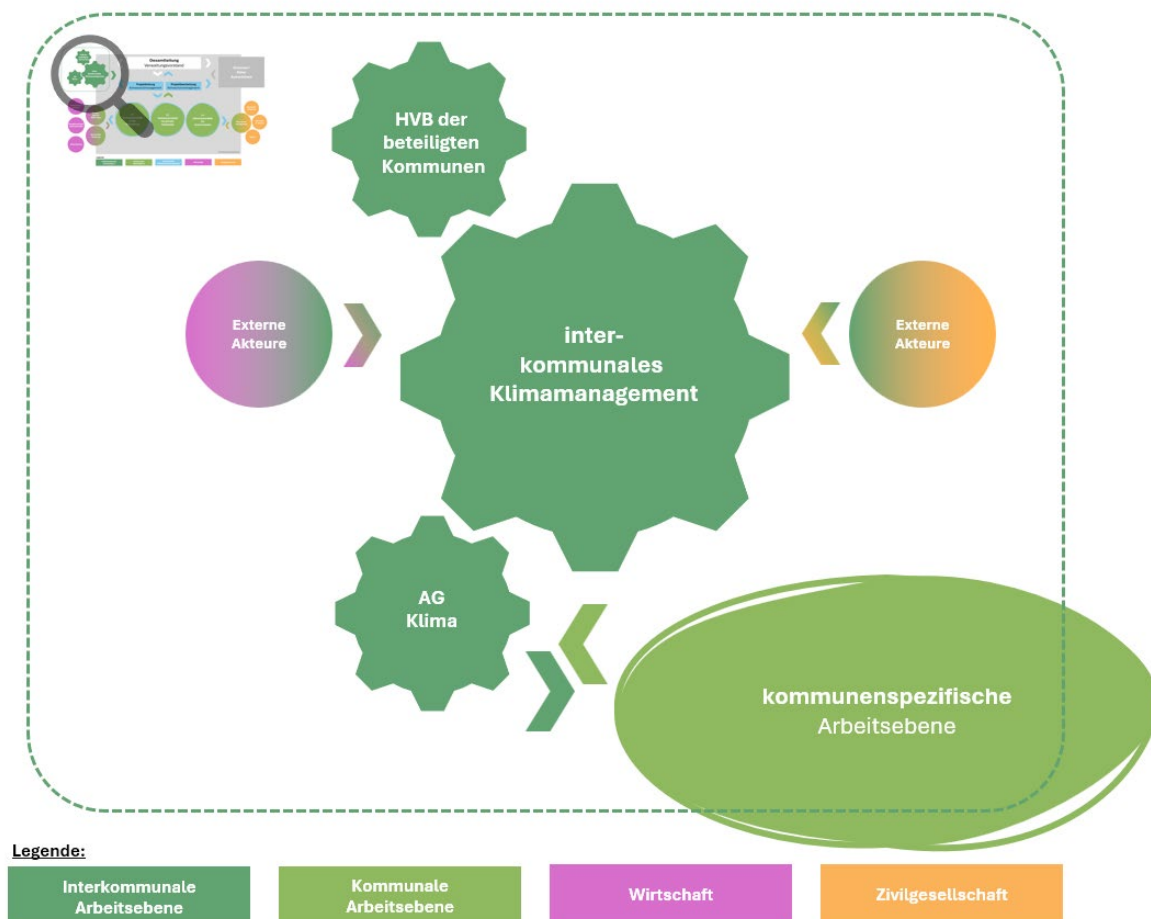


Abbildung 4-2: Darstellung der empfohlenen interkommunalen Struktur

Das interkommunale Klimamanagement nimmt dabei eine zentrale Funktion ein. Es vernetzt alle beteiligten Akteure und Ebenen und steuert den fachlichen Austausch. Die Hauptverwaltungsbeamten (HVB) der beteiligten Kommunen stellen die politische Steuerungsebene dar. Sie treffen Grundsatzentscheidungen und legitimieren die strategische Ausrichtung. Die AG Klima ist eine zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Kataloges bestehende interkommunale Arbeitsgruppe, die aus dem interkommunalen Klimamanagement sowie den durch die Bürgermeisterinnen und Bürgermeister der sechs linksrheinischen Rhein-Sieg-Kreis-Kommunen benannten Vertretungen des kommunalen Klimamanagements besteht. Die Zahnräder symbolisieren dabei die enge Verzahnung und den einen kontinuierlichen Austausch. Auch externe Akteure (bspw. aus Wirtschaft oder Zivilgesellschaft) sollen punktuell eingebunden werden. Die kommunenspezifische Arbeitsebene steht stellvertretend für die Prozesse aus Abbildung 4-1.

4.5 AUSBLICK

Die Gemeinde Swisttal hat mit der Erarbeitung des vorliegenden Klimaneutralitätskonzepts einen weiteren wichtigen strategischen Schritt unternommen, um den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen. Die im Konzept formulierten Maßnahmen bilden nun eine Arbeitsgrundlage, um sowohl sektorübergreifend als auch themenspezifisch wirksame Beiträge zur Senkung der Treibhausgasemissionen zu leisten. Zugleich wird der Aufbau klimaresilienter Strukturen angestrebt, um die Lebensqualität vor Ort auch unter veränderten klimatischen Bedingungen zu sichern. Dabei wird das Klimaschutzmanagement eine zentrale Rolle einnehmen – sowohl als koordinierende Stelle innerhalb der Verwaltung als auch als Brücke zwischen Politik, Bürgerschaft und externen Akteuren.

Zur erfolgreichen Umsetzung des Klimaneutralitätskonzepts ist es zielführend, jene externen Akteure – wie lokale Unternehmen, zivilgesellschaftliche Gruppen, Bildungseinrichtungen, die Energieagentur Rhein-Sieg e. V., die Verbraucherzentrale sowie die interessierte Öffentlichkeit – aktiv einzubinden. Die Einbindung dieser Akteursgruppen trägt dazu bei, Transparenz im Prozess zu gewährleisten, die gesellschaftliche Akzeptanz zu erhöhen und zusätzliche Erfolge zu erschließen. Gleichzeitig können durch eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen der Verwaltung und externen Partnern Schnittstellen besser genutzt und Redundanzen vermieden werden. Das bürgerschaftliche Engagement, das in der Gemeinde durch etablierte Initiativen einen besonderen Stellenwert einnimmt – stellt einen wichtigen Erfolgsfaktor dar, der über gezielte Beteiligungsformate und Informationsangebote weiter gestärkt werden soll. Auch die Rolle der Landwirtschaft erfordert einen kooperativen Ansatz, um gemeinsam Maßnahmen in der Fläche umzusetzen – bspw. in Form von EE-Anlagen oder auch zum Schutz und zur Schaffung natürlicher CO₂-Senken.

Mit Blick auf die ländlich geprägte Siedlungsstruktur und dem hohen Anteil älterer Wohngebäude ist insbesondere im Bereich der energetischen Sanierung und der nachhaltigen Wärmeversorgung ein Potenzial vorhanden, das es nun zu erschließen gilt. Mit der kommunalen Wärmeplanung und einem entsprechenden Management im Kontext der kommunalen Bauleitplanung hat sich die Gemeinde diesen Herausforderungen bereits angenommen.

Die interkommunale Zusammenarbeit nimmt bei der Erreichung der Klimaziele ebenso eine wichtige Funktion ein. Der kontinuierliche Erfahrungsaustausch mit den Kommunen der Klimaregion Rhein-Voreifel ist ein wertvoller Hebel zur Umsetzung der Klimaneutralitätsziele.

Swisttal ist bereit, den Weg zur Klimaneutralität gemeinsam mit lokalen Akteuren, der Bürgerschaft und den Partnern auf regionaler Ebene zu gehen – mit dem Ziel, einen verantwortungsvollen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten und die Gemeinde zukunftssicher weiterzuentwickeln.

LITERATURVERZEICHNIS

- BMUV. (18. 07 2022). *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz*. Von <https://www.bmuv.de/pressemitteilung/hitze-duerre-starkregen-ueber-80-milliarden-euro-schaeden-durch-extremwetter-in-deutschland> abgerufen
- BMZ. (2024). *Klimawandel und Entwicklung Migration und Klima* . Berlin: Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).
- BUND. (o.A.). *Bund Landesverband Nordrhein-Westfalen*. Von <https://www.bund-nrw.de/themen/klima-energie/hintergruende-und-publikationen/klimaschutz/klimawandel-in-nrw> abgerufen
- Bundesregierung. (2022). *Klimaschutzgesetz Generationenvertrag für das Klima*. Berlin: Die Bundesregierung. Abgerufen am 05. 04 2024 von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>
- Bundesregierung. (2023). *Studie Die Kosten des Klimawandels* . (P. u. Bundesregierung, Hrsg.) Berlin. Abgerufen am 06. 04 2024 von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/kosten-klimawandel-2170246>
- Deutscher Wetterdienst. (2018). *Deutschlandwetter im Jahr 2018, Wetter und Klima*. Abgerufen am 07. 11 2023 von https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2018/20181228_deutschlandwetter_jahr2018_news.html
- Deutscher Wetterdienst. (2020). *Deutschlandwetter im Jahr 2020*. o. A.: DWD. Abgerufen am 06. 04 2024 von https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2020/20201230_deutschlandwetter_jahr_2020_news.html
- Deutscher Wetterdienst. (2022). *Deutschlandwetter im Jahr 2022, Wetter und Klima*. Abgerufen am 07. 11 2023 von https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2022/20221230_deutschlandwetter_jahr2022_news.html

Deutscher Wetterdienst. (2023). *Deutschlandwetter im Jahr 2023*. o. A.: DWD. Von https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2023/20231229_deutschlandwetter_jahr2023_news.html abgerufen

Deutscher Wetterdienst. (2024). *Wetter- und Klimalexikon*. Offenbach: DWD. Abgerufen am 06. 04 2024 von <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html>

Flaute, M., Reuschel, S., & Stöver, B. (2022). *Volkswirtschaftliche Folgekosten durch Klimawandel: Szenarioanalyse bis 2050 - Studie im Rahmen des Projektes Kosten durch Klimawandelfolgen in Deutschland*. (G. f. mbH, Hrsg.) Osnabrück: i. A. Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Abgerufen am 06. 04 2024 von <https://papers.gws-os.com/gws-researchreport22-2.pdf>

IPCC. (2024). *Sechster IPCC-Sachstandsbericht – AR6*. (D. P. IPCC-Koordinierungsstelle, Hrsg.) Köln. Abgerufen am 05. 04 2024 von <https://www.de-ipcc.de/250.php>

LANUV. (2020). Von <https://www.energieatlas.nrw.de/site/potenzialstudien> abgerufen

Schäfer, A., & et. al. (2021). *Hochwasser Mitteleuropa, Juli 2021 (Deutschland) 21. Juli 2021 – Bericht Nr. 1 „Nordrhein-Westfalen & Rheinland-Pfalz“*. (K. I. CEDIM Forensic Disaster Analysis (FDA) Group, Hrsg.) o. A. doi:10.5445/IR/1000135730

Trenczek, J., Lühr, O., Eiserbeck, L., & Leuschner, V. (2022). *Projektbericht „Kosten durch Klimawandelfolgen“, Schäden der Sturzfluten und Überschwemmungen im Juli 2021 in Deutschland, eine ex-post-Analyse*. Düsseldorf: i. A. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Abgerufen am 06. 04 2024 von https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos_KlimawandelfolgenDeutschland_Detailuntersuchung%20Flut_AP2_3b_.pdf

Trenczek, J., Lühr, O., Eiserbeck, L., Sandhövel, M., & Leuschner, V. (kein Datum). *Extremwetterschäden in Deutschland seit 2018*. (B. f. Klimaschutz, Hrsg.) Prognos AG. Abgerufen am 06. 04 2024 von https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos_KlimawandelfolgenDeutschland_Kurzzusammenfassung_Extremwettersch%C3%A4den%20seit%202018_AP2_3d_.pdf

Umweltbundesamt. (2023). <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/grundlagen-des-klimawandels/weltklimarat-ipcc/sechster-sachstandsbericht-des-weltklimarates-ipcc#zentrale-kernaussagen-zur-klimaerwärmung>. Dessau-Roßlau.



Abgerufen am 05. 04 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/grundlagen-des-klimawandels/weltklimarat-ipcc/sechster-sachstandsbericht-des-weltklimarates-ipcc#zentrale-kernaussagen-zur-klimaerwärmung>

Umweltbundesamt. (08. 11 2023). *Klimawandel und Tourismus*. Von <https://gis.uba.de/maps/resources/apps/tourismus/index.html?lang=de> abgerufen

Umweltbundesamt. (10. 01 2024). *Umweltbundesamt - Trends der Lufttemperatur* -. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-lufttemperatur#steigende-durchschnittstemperaturen-weltweit> abgerufen

Wetterdienst, D. (o.A.). *Deutscher Wetterdienst*. Von RCP-Szenarien. abgerufen