

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Bedburg

Stand Mai 2022

Projektpartner

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Stadt Bedburg und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

Auftraggeber

Stadt Bedburg
Klimaschutzmanagement

Am Rathaus 1
50181 Bedburg

Ansprechpartnerin: Lisa Hans

Auftragnehmer

energielenker projects GmbH

Hüttruper Heide 90

48268 Greven

Ansprechpartner: Tobias Bödger



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	9
1 Einleitung.....	10
1.1 Hintergrund und Motivation	11
1.2 Ablauf und Projektzeitenplan	12
2 Kurzbeschreibung / Ausgangssituation / Rahmenbedingungen in Bedburg 13	
2.1 Kommunale Basisdaten und Lage der Stadt Bedburg	13
2.2 Aktuelle und abgeschlossene Projekte im Bereich Klimaschutz, Ressourcenschutz, Energieeffizienz und erneuerbare Energien in der Stadt Bedburg	13
2.2.1 Masterplan Mobilität und Verkehr	13
2.2.2 Ressourcenschutzsiedlung	15
2.2.3 Integrierte Energetische Quartierskonzept (IEQ) – Rath.....	16
3 Energie- und Treibhausgasbilanz	17
3.1 Grundlagen der Bilanzierung nach BSKO.....	17
3.1.1 Bilanzierungsprinzip im stationären Bereich.....	17
3.1.2 Bilanzierungsprinzip im Sektor Verkehr	18
3.2 Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Bedburg.....	19
3.2.1 Datenerhebung des Energiebedarfs der Stadt Bedburg	19
3.2.2 Endenergiebedarf der Stadt Bedburg	20
3.2.2.1 Endenergiebedarf nach Sektoren und Energieträgern	20
3.2.2.2 Endenergiebedarf nach Energieträgern der Gebäude und Infrastruktur	22
3.2.2.3 Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen	22
3.2.3 THG-Emissionen der Stadt Bedburg	23
3.2.3.1 THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern.....	23
3.2.3.2 THG-Emissionen pro EinwohnerIn	25
3.2.3.3 THG-Emissionen nach Energieträgern der Gebäude und Infrastruktur	26
3.2.3.4 THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen	26
3.2.4 Erneuerbare Energien der Stadt Bedburg	27
3.2.4.1 Strom	27
3.2.4.2 Wärme	29
3.2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse	29
4 Potenzialanalyse	30

4.1	Einsparungen und Energieeffizienz	30
4.1.1	Private Haushalte	30
4.1.1.1	Gebäudesanierung.....	30
4.1.1.2	Strombedarf.....	33
4.1.1.3	Einfluss des Nutzerverhaltens (Suffizienz)	36
4.1.2	Wirtschaft.....	36
4.1.3	Verkehrssektor	40
4.1.3.1	Randbedingungen „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“	41
4.1.3.2	Randbedingungen „Klimaschutzszenario 95“	41
4.1.3.3	Entwicklung der Fahrleistungen und des Endenergiebedarfs	42
4.2	Erneuerbare Energien.....	45
4.2.1	Windenergie.....	45
4.2.2	Sonnenenergie	46
4.2.2.1	Dachflächenphotovoltaik.....	46
4.2.2.2	Freiflächenphotovoltaik.....	47
4.2.2.3	Solarthermie	48
4.2.3	Biomasse	49
4.2.4	Geothermie	49
4.2.5	Wasserkraft	50
4.2.6	Klimaschutzprojekt „Bedburg – Grüner Wasserstoff-Hub im Nordrevier“	50
5	Szenarien zur Energieeinsparung	51
5.1	Differenzierung Trend- und Klimaschutzszenario.....	51
5.2	Szenarien: Brennstoffbedarf.....	51
5.3	Szenarien: Kraftstoffbedarf	55
5.4	Szenarien: Strombedarf und erneuerbare Energien	56
6	End-Szenarien: Endenergiebedarf und THG-Emissionen	59
6.1	End-Szenarien: Endenergiebedarf	59
6.1.1	Endenergiebedarf im Trendszenario.....	59
6.1.2	Endenergiebedarf im Klimaschutzszenario	59
6.2	End-Szenarien: THG-Emissionen.....	60
6.2.1	THG-Emissionen im Trendszenario	60
6.2.2	THG-Emissionen im Klimaschutzszenario.....	61
6.3	Treibhausgasneutralität.....	62
7	Klimaschutzziele	63
7.1	Einschränkung der Vergleichbarkeit.....	63

7.1.1	Bezug zum internationalen Zwei-Grad-Ziel, dem europäischen Green Deal sowie den Zielsetzungen des Bundes	63
7.2	Klimaschutzziele Stadt Bedburg	64
8	Akteursbeteiligung	66
8.1	Online-Umfrage	66
8.2	Ideenworkshop	66
8.3	Interne Akteursbeteiligung	66
9	Maßnahmenkatalog	67
9.1	Übersicht Maßnahmenkatalog	67
9.1.1	Maßnahmenbeschreibung und Priorisierung	68
9.1.2	Bewertungssystematik	68
9.2	Handlungsfeld 1: Beschaffungswesen	70
9.3	Handlungsfeld 2: Erneuerbare Energien	72
9.4	Handlungsfeld 3: Eigene Liegenschaften	77
9.5	Handlungsfeld 4: Straßenbeleuchtung	81
9.6	Handlungsfeld 5: Anpassung an den Klimawandel	82
9.7	Handlungsfeld 6: Mobilität	84
9.8	IT-Infrastruktur	89
9.9	Klimabildung	90
9.10	Weitere Maßnahmen	95
9.11	Maßnahmenfahrplan	100
10	Verstetigungsstrategie	101
11	Klimaschutzcontrolling	102
11.1	Gesamtstädtisches Controlling / Erfolgskontrolle der Klimaschutzarbeit	102
11.2	Maßnahmenbezogenes Controlling	103
12	Kommunikationsstrategie	106
12.1	Öffentlichkeitsarbeit	106
12.2	Netzwerk Klimaschutzakteure	110
13	Zusammenfassung & Ausblick	112
14	Anhang	114
14.1	Ideenpool	114
	Literaturverzeichnis	117

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Entwicklung der CO ₂ -Konzentration in der Atmosphäre (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2018).....	10
Abbildung 3-1: Endenergiebedarf der Stadt Bedburg nach Sektoren.....	20
Abbildung 3-2: Prozentualer Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Bedburg	21
Abbildung 3-3: Endenergiebedarf der Stadt Bedburg nach Energieträgern.....	21
Abbildung 3-4: Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Bedburg.....	22
Abbildung 3-5: Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Bedburg nach Energieträgern	23
Abbildung 3-6: Prozentualer Anteil der Energieträger am Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Bedburg	23
Abbildung 3-7: THG-Emissionen der Stadt Bedburg nach Sektoren	24
Abbildung 3-8: Prozentualer Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen der Stadt Bedburg	24
Abbildung 3-9: THG-Emissionen der Stadt Bedburg nach Energieträgern	25
Abbildung 3-10: THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Bedburg	26
Abbildung 3-11: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Bedburg nach Energieträgern	27
Abbildung 3-12: Prozentualer Anteil der Energieträger an den THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Bedburg	27
Abbildung 3-13: Strom-Einspeisemengen aus Erneuerbare-Energien-Anlagen der Stadt Bedburg	28
Abbildung 3-14: Prozentuale Anteile der Erneuerbaren-Energien in der Stadt Bedburg	28
Abbildung 3-15 Erneuerbare Energien in der Wärmeversorgung	29
Abbildung 4-1: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauches heute und des Einsparpotenzials 2045 (BMW _i , 2014)	31
Abbildung 4-2: Einsparpotenziale der Wohngebäude "Trendszenario (EnEV-Standard)" saniert bis 2045 (Quelle: Eigene Berechnung)	32
Abbildung 4-3: Einsparpotenziale der Wohngebäude "Klimaschutzszenario (KfW-Standard)" saniert bis 2045 (Quelle: Eigene Berechnung)	33
Abbildung 4-4: Spezifischer Haushaltsstrombedarf in kWh pro Jahr und Haushalt in der Stadt Bedburg (Quelle: Eigene Berechnung)	35
Abbildung 4-5: Gesamtstrombedarf der Haushalte in der Stadt Bedburg (Quelle: Eigene Berechnung)	36
Abbildung 4-6: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)	37
Abbildung 4-7: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Wirtschaftssektor in der Stadt Bedburg in Prozent (Quelle: Eigene Berechnung).....	39
Abbildung 4-8: Strom- und Brennstoffbedarf nach Anwendungsbereichen im Ausgangs- und Zieljahr	40
Abbildung 4-9: Entwicklung der Fahrleistungen in der Stadt Bedburg bis 2045 im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)	42
Abbildung 4-10: Entwicklung der Fahrleistungen in der Stadt Bedburg bis 2045 im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)	43
Abbildung 4-11: Entwicklung der Fahrleistungen bei Verbrennern und alternativen Antrieben in der Stadt Bedburg bis 2045 im Trend- und Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung).....	43

<i>Abbildung 4-12: Entwicklung des Endenergiebedarfs für den Sektor Verkehr bis 2045 im Trend- und Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	44
<i>Abbildung 4-13: Windenergieanlagen in Betrieb und Genehmigungen der Stadt Bedburg - Auszug aus dem Energieatlas NRW (LANUV, 2021)</i>	45
<i>Abbildung 4-14: Photovoltaik-Potenziale Dachflächen Ausschnitt Stadt Bedburg Ost – Auszug Energieatlas NRW (LANUV, 2021)</i>	46
<i>Abbildung 4-15: Photovoltaik-Potenziale der Stadt Bedburg - Auszug Energieatlas NRW (LANUV, 2021)</i>	48
<i>Abbildung 5-1: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)</i>	52
<i>Abbildung 5-2: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)</i>	53
<i>Abbildung 5-3: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Klimaschutzszenario der Haushalte und der Wirtschaft (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)</i>	54
<i>Abbildung 5-4: Zukünftiger Kraftstoffbedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)</i>	55
<i>Abbildung 5-5: Zukünftiger Kraftstoffbedarf im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)</i>	56
<i>Abbildung 5-6: Entwicklung des Strombedarfs im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	57
<i>Abbildung 5-7: Entwicklung des Strombedarfs im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	57
<i>Abbildung 5-8: Entwicklung der erneuerbaren Energien in der Stadt Bedburg (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	58
<i>Abbildung 6-1: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	59
<i>Abbildung 6-2: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	60
<i>Abbildung 6-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	61
<i>Abbildung 6-4: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	62
<i>Abbildung 12-1</i>	108
<i>Abbildung 12-2</i>	108
<i>Abbildung 12-3 Relevante Akteure für eine zielgruppenorientierte Ansprache</i>	110

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Emissionsfaktoren (ifeu)</i>	18
<i>Tabelle 2: Datenquellen bei der Energie- und Treibhausgasbilanzierung</i>	19
<i>Tabelle 3: THG-Emissionen pro Einwohner*in der Stadt Bedburg</i>	25
<i>Tabelle 4: Gruppierung der Haushaltsgeräte</i>	34
<i>Tabelle 5: Grundlagendaten für Trend- und Klimaschutzszenario</i>	37
<i>Tabelle 6: Prozentuale Verteilung der Energieträger im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	53
<i>Tabelle 7</i>	109

1 Einleitung

Die Herausforderungen des Klimawandels sind allgegenwärtig. Temperaturanstieg, schmelzende Gletscher und Pole, ein steigender Meeresspiegel, Wüstenbildung und Bevölkerungswanderungen – viele der vom Ausmaß der Erwärmung abhängigen Szenarien sind zum jetzigen Zeitpunkt kaum vorhersagbar. Hauptverursacher der globalen Erderwärmung sind nach Einschätzungen der Expertinnen und Experten, die Emissionen von Treibhausgasen (THG) wie Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (Lachgas: N₂O), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Fluorkohlenwasserstoffe.

Diese Einschätzungen wurden bereits durch den Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)-Report aus dem Jahr 2014 gestützt sowie mit dem Bericht aus 2018 bestärkt. Die Aussagen des Berichtes deuten auf einen hohen anthropogenen Anteil an der Erhöhung des Gehaltes von Treibhausgasen in der Atmosphäre hin. Auch ein bereits stattfindender Klimawandel, einhergehend mit Erhöhungen der durchschnittlichen Temperaturen an Land und in den Meeren, wird bestätigt und ebenfalls zu großen Teilen menschlichem Handeln zugeschrieben. Das Schmelzen der Gletscher und Eisdecken an den Polen, das Ansteigen des Meeresspiegels sowie das Auftauen der Permafrostböden in Russland werden durch den Bericht bestätigt. Dies scheint sich sogar im Zeitraum zwischen 2002 und 2011, im Vergleich zur vorigen Dekade, deutlich beschleunigt zu haben. Der menschliche Einfluss auf diese Prozesse wird im IPCC-Bericht, der jüngst im Jahr 2021 eine Erderwärmung um 1,5 Grad bis 2030 prognostiziert hat, als sicher angesehen. Auch in Deutschland scheint der Klimawandel spürbar zu werden, wie die steigende Anzahl extremer Wetterereignisse (z. B. „Pfingststurm Ela“ im Jahr 2014, „Sturmtief Frederike“ und trockener Hitzesommer 2018 und 2019, Flutkatastrophe im Sommer 2021 entlang der Ahr und in der Eifel) oder auch die Ausbreitung von wärmeliebenden Tierarten (z. B. tropische Mückenarten am Rhein) verdeutlichen.

Die US-amerikanische Ozean- und Atmosphärenbehörde (NOAA) gibt für den Zeitraum Februar 2014 (397 ppm) bis Juli 2018 (408 ppm) den schnellsten Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre seit Beginn der Messungen an. Im Januar 2017 waren es bereits 406,13 ppm (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2018). In vorindustriellen Zeiten lag der Wert bei etwa 280 ppm. Zu Beginn der Messungen in den 1950er Jahren bei etwa 320 ppm. Die Entwicklung in den letzten Jahren wird in folgender Abbildung 1-1 dargestellt.

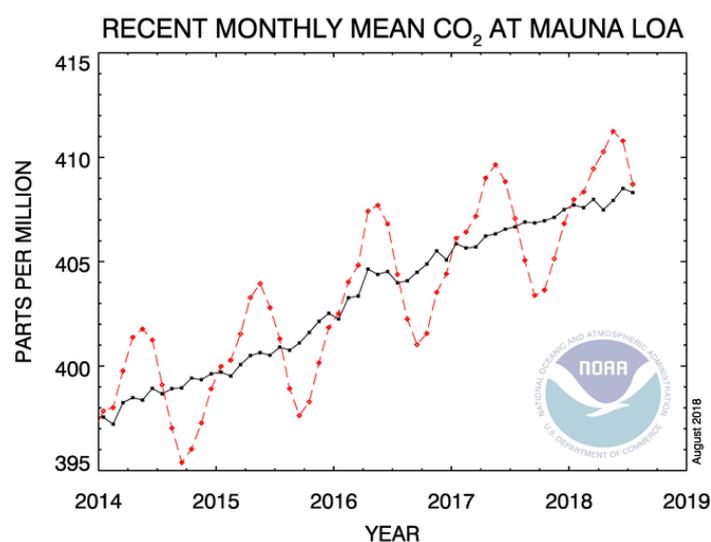


Abbildung 1-1: Entwicklung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2018)

Um die Außergewöhnlichkeit und Einzigartigkeit des in der Abbildung 1-1 dargestellten CO₂-Anstiegs sichtbar zu machen, muss dieser im Zusammenhang über die Zeit betrachtet werden. Ein Anstieg der CO₂-Emissionen und der Temperatur ist in der Erdgeschichte kein besonderes Ereignis. Die Geschichte ist geprägt vom Fallen und Ansteigen dieser Werte. Das Besondere unserer Zeit ist die Geschwindigkeit des CO₂-Anstiegs, welcher nur auf anthropogene Einwirkungen zurückgeführt werden kann.

Um die Auswirkungen des Klimawandels möglichst weitreichend zu begrenzen, hat sich die Bundesregierung mit Beschluss vom 24.06.2021 das Ziel gesetzt, den bundesweiten Ausstoß von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen bis 2030 um 65 %, bis 2040 um 88 % und bis 2045 um 100 % (angestrebte THG-Neutralität), in Bezug auf das Ausgangsjahr 1990, zu senken. Aus dieser Motivation heraus wird seit 2008, im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), die Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten gefördert. Hintergrund ist, dass die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung nur gemeinschaftlich, mit einer Vielzahl lokaler Akteure erreicht werden können.

Im Falle eines ungebremsten Klimawandels ist im Jahr 2100 in Deutschland z. B. durch Reparaturen nach Stürmen oder Hochwassern und Mindereinnahmen der öffentlichen Hand mit Mehrkosten in Höhe von 0,6 bis 2,5 %¹ des Bruttoinlandsproduktes zu rechnen. Von diesen Entwicklungen wird auch die Stadt Bedburg nicht verschont bleiben. Der Klimawandel ist also nicht ausschließlich eine ökologische Herausforderung, insbesondere hinsichtlich der Artenvielfalt, sondern auch in ökonomischer Hinsicht von Belang.

1.1 Hintergrund und Motivation

Mit dem Ziel, die bisherige Energie- und Klimaschutzarbeit fokussiert voranzutreiben, hat sich die Stadt Bedburg dazu entschlossen, dem Thema Klimaschutz eine höhere Priorität einzuräumen und die Bemühungen zu verstärken.

Mit dem integrierten Klimaschutzkonzept wird eine neue Grundlage für eine lokale Klimaschutzarbeit von hoher Qualität geschaffen, die eine nachhaltige Zukunft gestaltet. Wesentlicher Grundgedanke ist es, kommunales Handeln mit den Aktivitäten und Interessen aller weiteren Akteure in der Stadt zu verbinden. Mit der Unterstützung von Akteuren soll zielgerichtet auf die eigenen Klimaschutzziele hingearbeitet werden.

Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts soll der Stadt Bedburg ermöglichen, die vorhandenen Einzelaktivitäten und Potenziale sowie die bereits durchgeführten Projekte zu bündeln und Multiplikatoren- und Synergieeffekte zu schaffen und zu nutzen.

Potenziale in den verschiedenen Verbrauchssektoren (Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Verwaltung) sollen aufgedeckt werden und in ein langfristig umsetzbares Handlungskonzept zur Reduzierung der THG-Emissionen münden.

Mit dem Klimaschutzkonzept erhält die Stadt Bedburg ein Werkzeug, die Energie- und Klimaarbeit sowie die zukünftige Klimastrategie konzeptionell, vorbildlich und nachhaltig zu gestalten. Gleichzeitig soll das Klimaschutzkonzept Motivation für die Einwohner*innen der Stadt sein, selbst tätig zu werden und weitere Akteure zum Mitmachen zu animieren. Nur über die Zusammenarbeit aller kann es gelingen, die gesteckten Ziele zu erreichen.

¹ Ergebnisse einer im Auftrag des Bundesministeriums der Finanzen von Ecologic Institut und Infas erhobenen Studie.

1.2 Ablauf und Projektzeitenplan

Zur erfolgreichen Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes bedarf es einer Vorarbeit und einer systematischen Projektbearbeitung. Hierzu sind unterschiedliche Arbeitsschritte notwendig, die aufeinander aufbauen und die relevanten Einzelheiten sowie die projektspezifischen Merkmale einbeziehen. Die Arbeitsbausteine zur Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts für die Stadt Bedburg bestehen aus drei Phasen und den nachfolgenden Bausteinen:

1. Phase: Datenerhebung und Analyse
 - Energie- und THG-Bilanz
 - Potenzialanalyse
2. Phase: Konkretisierung und Auswertung
 - Abstimmung Klimaschutzziele
 - Akteursbeteiligung
 - Entwicklung Maßnahmenkatalog
3. Phase: Zusammenfassung der Ergebnisse
 - Konkretisierung Maßnahmenkatalog
 - Verstetigungs-, Controlling- und Kommunikationsstrategie
 - Fertigstellung Integriertes Klimaschutzkonzept

2 Kurzbeschreibung / Ausgangssituation / Rahmenbedingungen in Bedburg

Um ein Gefühl für die Rahmenbedingungen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes zu gewinnen, wird nachfolgend die Stadt Bedburg in Kürze vorgestellt. Dabei wird zum einen auf die kommunalen Basisdaten und zum anderen auf die Klimaschutzaktivitäten, welche die Stadt Bedburg bereits realisiert, eingegangen.

2.1 Kommunale Basisdaten und Lage der Stadt Bedburg

Gelegen zwischen den Städten Köln, Düsseldorf, Mönchengladbach und Aachen befindet sich die lebens- und lebenswerte Stadt Bedburg mit ihren rund 25.000 Einwohnern. Trotz der zentralen Lage hat Bedburg seinen ländlichen Charakter bewahren können und überzeugt durch eine interessante Kombination von Moderne und Tradition.

Die Rekultivierung ehemaliger Tagebauflächen prägt das Landschaftsbild. Das einzigartige interkommunale Projekt :terra nova gibt den Strukturwandel vor und weist mit der auf Energie und Umwelt fokussierten gewerblichen Baufläche den Blick in eine vielversprechende Zukunft. Als Vorzeigeprojekt der Energiewende ist auch der Windpark auf der Königshovener Höhe in Bedburg aufzuführen, eine der leistungsstärksten Anlagen in NRW. Zudem bietet der Industrie- und Gewerbepark Bedburg/Bergheim den perfekten Standort für Gewerbetreibende.

Bedburg ist vor allem aber auch eine kinder- und familienfreundliche Stadt. Sämtliche Schulformen sind vorhanden und befinden sich in einem komplett modernisierten Zustand. Ein Krankenhaus sowie diverse Senioren- und Pflegeeinrichtungen runden das Angebot ab. Darüber hinaus werden hier Zusammenhalt und Vereinsleben noch groß geschrieben. Zahlreiche Bürger engagieren sich in Bedburg, um das Gemeinwohl der Stadt zu fördern. Darüber hinaus steht Ihnen in Bedburg ein abwechslungsreiches Kulturprogramm zum Verfügung.

Bedburg bietet neben attraktiven Einkaufsmöglichkeiten und abwechslungsreicher Gastronomie auch zahlreiche Freizeitaktivitäten und interessante Ausflugsziele. Ob Erlebnisfreibad oder Wellness im Monte Mare Bedburg, Sport- und Tennisplätze, der nahegelegene Golfclub Erftaue oder Pferdegestüte – in Bedburg findet jeder das Seine. Der hohe Freizeitwert Bedburgs spiegelt sich auch in den Naherholungsgebieten Kasterer See und Perings-Maar wider.

2.2 Aktuelle und abgeschlossene Projekte im Bereich Klimaschutz, Ressourcenschutz, Energieeffizienz und erneuerbare Energien in der Stadt Bedburg

Die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes baut auf viele bereits erfolgreich initiierte und umgesetzte Maßnahmen auf und entwickelt zielgerichtet Aktivitäten und Maßnahmen weiter, um den Weg für zukünftige Aktivitäten in den Bereichen Energie, Umwelt- und Klimaschutz zu weisen.

2.2.1 Masterplan Mobilität und Verkehr

Im Masterplan Mobilität und Verkehr wurden folgende Handlungsziele für den Verkehr in Bedburg definiert:

- Erste Priorität hat die Verkehrsvermeidung vor der Verkehrsverlagerung vom Kraftfahrzeugverkehr auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes und der Verkehrsberuhigung bzw. der leistungsfähigen Abwicklung des Verkehrs
 - Vermeidung unnötiger Verkehrsbelastungen
- Verkehrsvermeidung bedeutet die Begrenzung der Verkehrsleistung, insbesondere im Kraftfahrzeugverkehr, aber nicht die Einschränkung der Mobilität. Zur Verkehrsvermeidung ist die

Abstimmung von Stadtentwicklungsplanung und Verkehrsplanung notwendig. Entscheidungen über die Ausweisung von neuen Siedlungsflächen prägen die künftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen grundlegend. Zur Schaffung verkehrsvermeidender Raumstrukturen durch Funktionsmischung - auch als Stadt der kurzen Wege bezeichnet - gehören die Stärkung der vorhandenen Zentrenstrukturen in Bedburg als Einkaufs- und Freizeitziele. Die Durchmischung von Wohn-, Arbeitsplatz-, Einkaufs- und Freizeitstrukturen führt im Idealfall zu einer Verkürzung der täglichen Wege. Im Rahmen der Flächenentwicklung bzw. der Bauleitplanung ist eine Mischung verträglicher Nutzungen anzustreben.

- **Veränderung des Modal-Splits zugunsten des Umweltverbundes**
Die Verlagerung der nicht vermeidbaren Verkehre auf möglichst umweltverträgliche Verkehrsmittel ist die nächstwichtige Option. Dazu ist es notwendig, den Umweltverbund, d. h. den ÖPNV, das Radfahren und das Zufußgehen zu stärken. Um spürbare Verlagerungseffekte vom Individualverkehr auf den Umweltverbund zu erreichen, darf parallel hierzu allenfalls ein maßvoller Ausbau der Straßenverkehrsanlagen betrieben werden. In der Stadt Bedburg soll das ÖPNV-Angebot bestandsorientiert ergänzt und qualitativ verbessert werden. Eine offensive Ausweitung des Angebots ist derzeit nicht gewollt bzw. finanzierbar. Besonders in den kleinen Entfernungsbereichen (bis ca. 5 km) ist das Fahrrad für große Teile der Bevölkerung gegenüber anderen Verkehrsmitteln konkurrenzfähig. Ca. 50 % der Fahrten mit dem Kraftfahrzeug finden in diesem Entfernungsbereich statt. Ein geschlossenes und attraktives Radwegenetz soll die Voraussetzung zur Nutzung des Fahrrads deutlich verbessern. Ansätze zur Verbesserung des Fußgängerverkehrs sind insbesondere im Innenstadtbereich und auf Quartiersebene in Verbindung mit der Umgestaltungen von Straßen- bzw. Platzräumen zu sehen.
- **Erhalt der Leistungsfähigkeit des Straßennetzes**
Auf den vorhandenen Straßen und Knotenpunkten soll entsprechend der definierten Netzfunktion ein leistungsfähiger Verkehrsablauf sicher gestellt werden. Eine verstärkte Nutzung des Landesstraßennetzes L 279 und L 361 in Verbindung mit der BAB 61 als halber Ring um die Stadt Bedburg über eine räumliche Verlagerung des MIV ermöglicht eine Verbesserung des Verkehrsablaufs im zentralen Bereich. Dies führt zu einer Entlastung des zentralen Bereichs vom Durchgangsverkehr und ermöglicht auch in Zukunft die Sicherung und Entwicklung der zügigen Erreichbarkeit der zentralen Bereiche. Durch diese Maßnahme wird das Wohnen und Einkaufen im zentralen Bereich gestärkt und gefördert.
- **Wirtschaftsverkehr**
Die Sicherstellung eines funktionierenden Wirtschaftsverkehrs ist ein wesentlicher Teilaspekt Masterplan Mobilität und Verkehr für die Stadt Bedburg 55 zur Stärkung der Stadt Bedburg. Für den Wirtschaftsverkehr sind allerdings gleichzeitig umfeldverträgliche Routen festzulegen. Die Anbindung der Gewerbegebiete ist im Einklang mit der tatsächlichen bzw. angestrebten wirtschaftlichen Entwicklung zu realisieren.
- **Attraktivierung des Straßenraumes**
Maßnahmen zur städtebaulichen Integration der Straßen- und Platzräume sollen die im Verkehrsentwicklungsplan überlegten Konzeptionen unterstützen. Dies betrifft auch die Kompensation verbleibender negativer Beeinträchtigungen durch attraktive Straßenräume. Parksuchverkehre sind in den betroffenen Straßen besonders störend, da sie neben der generellen Mehrbelastung den Verkehrsablauf behindern und vermeidbar sind. Ein ausreichendes, gut erschlossenes und somit leicht auffindbares und erreichbares Parkraumangebot dient daher der Verbesserung der Situation des ruhenden Verkehrs und zudem der Aufenthaltsqualität in vielen Straßenräumen.

- Verkehrssicherheit
Ein wesentliches Ziel zur Verbesserung des Wohnumfeldes besteht in der Erhöhung der Verkehrssicherheit. Durch die Reduzierung von Lärm, Abgasen und Erschütterungen sollen die verkehrlich bedingten Beeinträchtigungen der Umfeldqualität abgebaut werden.
- Öffentlichkeitsarbeit zur Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung
Dem Bereich der Öffentlichkeitsarbeit kommt unabhängig von den Ober- und Handlungszielen besondere Bedeutung zu. Die Öffentlichkeitsarbeit muss sowohl zur Information der Bevölkerung über Ziele und Maßnahmen der Verkehrsplanung und bestehende Verkehrsangebote wie auch zur Meinungsbildung genutzt werden. Die Informationen über Verkehrsangebote spielen insbesondere im Bereich des ÖPNV eine große Rolle. Als weiterer Informationsschwerpunkt ist die Stärkung der zentralen Einkaufsbereiche in Bedburg und Kaster vor dem Hintergrund von kurzen Einkaufs- und Freizeitwegen zu sehen. Fehlende Informationen zu bestehenden Verkehrsangeboten führen zu einer geringen Akzeptanz der Angebote. Dies gilt sowohl für die Einführung neuer Angebote als auch für eine ständig wiederkehrende Information über bestehende Angebote. Besonderer Wert soll auf Informationen über verkehrliche Angebote und Mobilitätsalternativen gelegt werden. Die Nutzung neuer Medien kann hier durchaus hilfreich sein.

2.2.2 Ressourcenschutzsiedlung

Auf einer rund 6 ha großen Freifläche im Norden des Ortsteils Kaster soll ein innovatives Wohngebiet unter dem Leitbild eines ressourcen- und energieeffizienten Quartiers entstehen. Das Baugebiet wird eingerahmt von der Bebauung des nördlichen Siedlungsrandes von Kaster im Süden, vom Friedhof Kaster im Nordosten und von der bewaldeten Anhöhe des „Hohenholzer Grabens“ im Nordwesten. Die wesensgebende Struktur des Wohnbaugebietes wird durch die rasterartige Erschließung gebildet. Die Straßenzüge bilden mit den unterschiedlichen Querschnitten und den sich versetzenden Kreuzungen jedoch immer unterschiedliche Sichtbeziehungen und erzeugen so individuelle Eindrücke in den Straßenräumen. Im Eingangsbereich des Quartiers werden die bestehenden Strukturen des Geschosswohnungsbaus aufgegriffen und um fünf Baufelder ergänzt.

Der Fokus der weiteren Bebauung liegt jedoch auf dem verdichteten individuellen Wohnungsbau. So ist für die beiden westlichen der mittleren Baufelder eine Bebauung durch Kettenhäuser geplant, während auf dem östlichen der mittleren Baufelder eine Doppelhausbebauung umgesetzt werden soll. Am nördlichen und südöstlichen Rand des Quartiers schließen sich schließlich Reihenhäuser an. Im äußersten Osten und Westen wird die Bebauungstypologie schließlich durch Einzelhausbauplätze ergänzt. Mit dem unmittelbaren Anschluss an die freie Landschaft, an den Erholungsraum des Kasterer Sees, die direkte Wegeverbindung zur Parkanlage in Kaster sowie zu dem großen Kinderspielplatz in Alt-Kaster finden sich die bedeutendsten Grün- und Erholungsräume von Kaster überdies in unmittelbarer Nachbarschaft.

Doch mit der „Ressourcenschutzsiedlung Bedburg-Kaster“ wollen die Stadt Bedburg und die RWE Power AG noch einmal mehr bieten als städtebauliche Qualität in höchster Bedburger Lagegunst. Das Thema Klimaschutz wird hier gleich auf mehreren Ebenen ganzheitlich angegangen. Ohne das Entstehen von Mehrkosten, soll den Bauherren aufgezeigt werden, wie der Einsatz ressourcenschonender Materialien im Bau praktisch umgesetzt werden kann. Ein energieeffizientes und innovatives Quartiersversorgungskonzept sorgt für grüne Energie und grüne Wärme durch Nutzbarmachung vor Ort produzierter Windenergie. Erdkollektoren, Solarmodule, Abwasserwärmegewinnung und eine konsequent begrünte Flachdachbebauung im gesamten Baugebiet sind weitere Bausteine für eine energieeffiziente Auslastung des Versorgungskonzeptes.

2.2.3 Integrierte Energetische Quartierskonzept (IEQ) – Rath

Die Stadtverwaltung Bedburg lässt zurzeit ein so genanntes „Integriertes energetisches Quartierskonzept“ (IEQ) durch einen externen Dienstleister erarbeiten. Hintergrund ist das Klimaschutzziel der Bundesregierung, den Kohlendioxid-Ausstoß im Gebäudebereich gegenüber 1990 bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent zu senken. Bis zum Jahr 2050 soll der Kohlendioxid-Ausstoß um 80 bis 95 Prozent vermindert werden. Diesen Klimaschutzzielen dient das KfW-Förderprogramm Nr. 432 „Energetische Stadt-sanierung – Zuschüsse für Integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“. Die Quartierskonzepte und das Sanierungsmanagement, das Planung und Realisierung der in den Konzepten vorgesehenen Maßnahmen begleitet und koordiniert, leisten zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur, insbesondere zur Wärme- und Kälteversorgung, einen wichtigen Beitrag.

Gründe für das Quartier sind zum einen ein bestehender relativ homogener Gebäudebestand aus einer Zeit, in der die energetische Optimierung von Gebäuden weitaus geringere Priorität hatte als heute. Ferner ist der Siedlungskern gut abgrenzbar und durch das annähernd gleiche Baualter zahlreicher Gebäude lassen sich Sanierungskonzepte einfacher übertragen bzw. standardisieren.

Das IEQ zeigt unter Beachtung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher, demografischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale durch u.a. das Aufbereiten der zur Verfügung stehenden Verbrauchsdaten der Netzbetreiber für Strom- und Gasverbräuche sowie einer Einbindung von Bewohnern im Quartier Rath auf. Es zeigt ferner, mit welchen Maßnahmen kurz-, mittel- und langfristig die Kohlenstoffdioxid-Emissionen reduziert werden können. Das Konzept bildet eine zentrale Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete quartiersbezogene Investitionsplanung. Aussagen zur altersgerechten Sanierung des Quartiers, zum Barriereabbau im Gebäudebestand und in der kommunalen Infrastruktur sind ebenso Bestandteil des Konzeptes wie Aussagen zur Sozialstruktur des Quartiers und Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Bewohner. Durch das koordinierte Vorgehen auf Quartiersebene sollen nun lokale Potenziale genutzt und Akteure, Eigentümer und Bewohner frühzeitig eingebunden werden. Auf diesem Weg konnten Lösungen erarbeitet werden, die sich allein aus Einzelsanierungen nicht ergeben würden. Für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete Sanierung und Investitionsplanung bildet das IEQ für Bedburg-Rath somit eine zentrale strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe, die mit Hilfe eines Sanierungsmanagements umgesetzt werden kann.

Vor dem Hintergrund der beispielhaft aufgeführten zahlreichen Aktivitäten der Stadt Bedburg im Sinne des Klimaschutzes und der Reduktion des CO₂-Fußabdruckes stellt die Umsetzung des IEQ einen sinnvollen weiteren Baustein dar. Die "klassischen" städtebaulichen Sanierungs- und Entwicklungsprozesse können mit den Aufgaben des Klimaschutzes verknüpft werden. Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Energieeinsparung werden in eine quartierbezogene, fachübergreifende Planung eingebettet und zu einem Bestandteil der kommunalen Planungsaufgaben.

3 Energie- und Treibhausgasbilanz

3.1 Grundlagen der Bilanzierung nach BSKO

Zur Bilanzierung wurde die internetbasierte Plattform „Klimaschutzplaner“ verwendet, die speziell zur Anwendung in Kommunen entwickelt wurde. Bei dieser Plattform handelt es sich um ein Instrument zur Bilanzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgas (THG)-Emissionen.

Im Rahmen der Bilanzierung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen der Stadt Bedburg wird der vom Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) entwickelte „Bilanzierungs-Standard Kommunal“ (BSKO) angewandt. Leitgedanke des vom BMU geförderten Vorhabens war die Entwicklung einer standardisierten Methodik, welche die einheitliche Berechnung kommunaler THG-Emissionen ermöglicht und somit eine Vergleichbarkeit der Bilanzergebnisse zwischen den Kommunen erlaubt (ifeu, 2019). Weitere Kriterien waren unter anderem die Schaffung einer Konsistenz innerhalb der Methodik, um insbesondere Doppelbilanzierungen zu vermeiden sowie einen weitestgehenden Bestand zu anderen Bilanzierungsebenen zu erhalten (regional, national).

Zusammengefasst ist das Ziel des Systems die Erhöhung der Transparenz energiepolitischer Maßnahmen und durch eine einheitliche Bilanzierungsmethodik einen hohen Grad an Vergleichbarkeit zu schaffen. Zudem ermöglicht die Software, durch die Nutzung von hinterlegten Datenbanken (mit deutschen Durchschnittswerten), eine einfachere Handhabung der Datenerhebung (ifeu, 2019).

Es wird im Bereich der Emissionsfaktoren auf national ermittelte Kennwerte verwiesen, um deren Vergleichbarkeit zu gewährleisten (TREMODO, Bundesstrommix). Hierbei werden, neben Kohlenstoffdioxid (CO₂), weitere Treibhausgase in die Berechnung der Emissionsfaktoren miteinbezogen und betrachtet. Dazu zählen beispielsweise Methan (CH₄) und Distickstoffmonoxide (Lachgas oder N₂O). Zudem findet eine Bewertung der Datengüte in Abhängigkeit der jeweiligen Datenquelle statt. So wird zwischen Datengüte A/1,0 (Regionale Primärdaten), B/0,5 (Hochrechnung regionaler Primärdaten), C/0,25 (Regionale Kennwerte und Statistiken) und D/0,0 (Bundesweite Kennzahlen) unterschieden (ifeu, 2019).

Im Verkehrsbereich wurde bisher auf die Anzahl registrierter Fahrzeuge zurückgegriffen. Basierend darauf, wurden mithilfe von Fahrzeugkilometern und nationalen Treibstoffmischen die THG-Emissionen ermittelt. Dieses sogenannte Verursacherprinzip unterscheidet sich deutlich gegenüber dem im BSKO angewandten Territorialprinzip (siehe genauere Erläuterung im folgenden Text). Im Gebäude- und Infrastrukturbereich wird zudem auf eine witterungsbereinigte Darstellung der Verbrauchsdaten verzichtet (ifeu, 2019).

3.1.1 Bilanzierungsprinzip im stationären Bereich

Unter BSKO wird bei der Bilanzierung das sogenannte Territorialprinzip verfolgt. Diese, auch als endenergiebasierte Territorialbilanz bezeichnete, Vorgehensweise betrachtet alle im Untersuchungsgebiet anfallenden Verbräuche auf der Ebene der Endenergie, welche anschließend den einzelnen Sektoren zugeordnet werden. Dabei wird empfohlen, von witterungskorrigierten Daten Abstand zu nehmen und die tatsächlichen Verbräuche für die Berechnung zu nutzen, damit die tatsächlich entstandenen Emissionen dargestellt werden können. Standardmäßig wird eine Unterteilung in die Bereiche Private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), Industrie/Verarbeitendes Gewerbe, Kommunale Einrichtungen und den Verkehrsbereich angestrebt (ifeu, 2019).

Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren (siehe hierzu Tabelle 1) werden anschließend die THG-Emissionen berechnet.

Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. N₂O und CH₄) in Form von CO₂-Äquivalenten, inklusive energiebezogener Vorketten, in die Berechnung mit ein (Life Cycle Analysis (LCA)-Parameter). Das bedeutet, dass nur die Vorketten energetischer Produkte, wie etwa der Abbau und Transport von Energieträgern oder die Bereitstellung von Energieumwandlungsanlagen, in die Bilanzierung einfließen. Sogenannte graue Energie, beispielsweise der Energieaufwand von konsumierten Produkten sowie Energie, die von den Bewohnerinnen und Bewohnern außerhalb der Stadtgrenzen verbraucht wird, findet im Rahmen der Bilanzierung keine Berücksichtigung (ifeu, 2019). Die empfohlenen Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu, des GEMIS (Globale Emissions-Modell integrierter Systeme), welches vom Öko-Institut entwickelt wurde, sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamtes. Allgemein wird empfohlen, den Emissionsfaktor des Bundesstrommixes heranzuziehen und auf die Berechnung eines lokalen bzw. regionalen Strommixes zu verzichten.

Tabelle 1: Emissionsfaktoren (ifeu)

Emissionsfaktoren je Energieträger - LCA-Energie für das Jahr 2019			
Energieträger	g CO ₂ Äq./kWh	Energieträger	g CO ₂ Äq./kWh
Strom	478	Flüssiggas	276
Heizöl	318	Braunkohle	411
Erdgas	247	Steinkohle	438
Fernwärme	261	Heizstrom	478
Holz	22	Nahwärme	260
Umweltwärme	150	Sonstige Erneuerbare	25
Sonnenkollektoren	25	Sonstige Konventionelle	330
Biogase	110	Benzin	322
Abfall	27	Diesel	327
Kerosin	322	Biodiesel	118

3.1.2 Bilanzierungsprinzip im Sektor Verkehr

Zur Bilanzierung des Sektors Verkehr findet ebenfalls das Prinzip der endenergiebasierten Territorialbilanz Anwendung. Diese umfasst sämtliche motorisierten Verkehrsmittel im Personen- und Güterverkehr (ifeu, 2019).

Generell kann der Verkehr in die Bereiche „gut kommunal beeinflussbar“ und „kaum kommunal beeinflussbar“ unterteilt werden. Als gut kommunal beeinflussbar werden Binnen-, Quell- und Zielverkehr im Straßenverkehr (MIV, LKW, LNF) sowie der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) eingestuft. Emissionen aus dem Straßendurchgangsverkehr, öffentlichen Personenfernverkehr (ÖPFV, Bahn, Reisebus, Flug) sowie aus dem Schienen- und Binnenschiffsgüterverkehr werden als kaum kommunal beeinflussbar eingestuft (ifeu, 2019).

Durch eine Einteilung in Straßenkategorien (innerorts, außerorts, Autobahn) kann der Verkehr differenzierter betrachtet werden. So ist anzuraten, die weniger beeinflussbaren Verkehrs- bzw. Straßen-

kategorien herauszurechnen, um realistische Handlungsempfehlungen für den Verkehrsbereich zu definieren (ifeu, 2019). Um die tatsächlichen Verbräuche auf Stadtgebiet darzustellen, inkludiert die nachfolgend dargestellte Bilanz jedoch alle Verkehrs- bzw. Straßenkategorien. Erst in der Potenzialanalyse wird der Autobahnanteil aus der Berechnung ausgeschlossen, da die Stadt auf diesen Bereich keinen direkten Einfluss nehmen kann.

Harmonisierte und aktualisierte Emissionsfaktoren für den Verkehrsbereich stehen in Deutschland durch das TREMOD-Modell zur Verfügung. Diese werden in Form von nationalen Kennwerten differenziert nach Verkehrsmittel, Energieträger und Straßenkategorie bereitgestellt. Wie bei den Emissionsfaktoren für den stationären Bereich, werden diese in Form von CO₂-Äquivalenten inklusive Vorkette berechnet. Eine kommunenspezifische Anpassung der Emissionsfaktoren für den Bereich erfolgt demnach nicht (ifeu, 2019).

3.2 Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Bedburg

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Bedburg dargestellt. Der tatsächliche Energiebedarf der Stadt Bedburg ist für die Bilanzjahre 2016 bis 2019 erfasst und bilanziert worden. Die Energiebedarfe werden auf Basis der Endenergie und die THG-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von LCA-Parametern beschrieben. Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle zu sehen. Die Entwicklung auf dem eigenen Stadtgebiet lässt sich damit gut nachzeichnen. Ein interkommunaler Vergleich ist häufig nicht zielführend, da regionale und strukturelle Unterschiede hohen Einfluss auf die Energiebedarfe und THG-Emissionen von Landkreisen und Kommunen haben.

Im Folgenden werden die Endenergiebedarfe und die THG-Emissionen der Stadt Bedburg dargestellt. Hierbei erfolgt eine Betrachtung des gesamten Stadtgebiets sowie der einzelnen Sektoren.

3.2.1 Datenerhebung des Energiebedarfs der Stadt Bedburg

Der Endenergiebedarf der Stadt Bedburg ist in der Bilanz differenziert nach Energieträgern berechnet worden. Die Verbrauchsdaten leitungsgebundener Energieträger (z. B. Strom und Erdgas) sind vom Netzbetreiber der Stadt Bedburg, der Westenergie AG bereitgestellt worden. Die Angaben zum Ausbau erneuerbarer Energien stützen sich auf die EEG-Einspeisedaten und wurden ebenfalls von dem oben genannten Netzbetreiber bereitgestellt.

Der Sektor Kommunale Einrichtungen erfasst die stadteigenen Liegenschaften und Zuständigkeiten. Die Verbrauchsdaten sind im zuständigen Fachdienst 6 Hochbau, Tiefbau, Bauhof im Bereich Gebäudemangement der Stadtverwaltung erhoben und übermittelt worden.

Nicht-leitungsgebundene Energieträger werden in der Regel zur Erzeugung von Wärmeenergie genutzt. Zu nicht-leitungsgebundenen Energieträgern im Sinne dieser Betrachtung zählen etwa Heizöl, Biomasse, Flüssiggas, Steinkohle, Umweltwärme und Solarthermie. Die Erfassung der Bedarfsmengen dieser Energieträger und allen nicht durch die Westenergie AG bereitgestellten Daten erfolgte durch Hochrechnungen von Bundesdurchschnitts-, Landes- und Regional-Daten im Klimaschutzplaner. Die Tabelle 2 fasst die genutzten Datenquellen für die einzelnen Energieträger zusammen.

Tabelle 2: Datenquellen bei der Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Datenerhebung im Rahmen der Energie- und THG-Bilanzierung 2019			
Energieträger	Quelle	Energieträger	Quelle
Strom	Westenergie AG	Erdgas	Westenergie AG
Heizstrom	Westenergie AG	Reg. Energien	Westenergie AG

Umweltwärme	Schornsteinfegerdaten	Solarthermie	Westenergie AG
Heizöl	Schornsteinfegerdaten	Flüssiggas	Schornsteinfegerdaten
Biomasse	Westenergie AG		

3.2.2 Endenergiebedarf der Stadt Bedburg

Im Jahr 2016 betrug der Endenergiebedarf der Stadt Bedburg insgesamt 576.129 MWh. Im darauffolgenden Jahr 2017 waren es 582.324 MWh. Das Jahr 2018 weist mit 556.433 MWh den geringsten Endenergiebedarf der betrachteten Zeitreihe auf. Im Bilanzjahr 2019 ist der Endenergiebedarf mit 562.626 MWh wieder leicht angestiegen; insgesamt hat sich der Endenergiebedarf gegenüber dem Jahr 2016 jedoch um 2 % verringert.

3.2.2.1 Endenergiebedarf nach Sektoren und Energieträgern

In der nachfolgenden Abbildung 3-1 werden die Endenergiebedarfe für die Bilanzjahre 2016 bis 2019 für die unterschiedlichen Sektoren Haushalte, Industrie, GHD, Verkehr und für die kommunalen Einrichtungen dargestellt. Dabei zeigt sich der Sektor Verkehr mit dem anteilig höchsten Energiebedarf. Dieser steigt im zeitlichen Verlauf von 2016 bis 2019 zudem um ca. 3 % an. Auch der Endenergiebedarf der Haushalte steigt von 2016 bis 2019 um rund 6 %, während sich der Endenergiebedarf des Wirtschaftssektors (Zusammenfassung von Industrie und GHD) um 23 % reduziert.

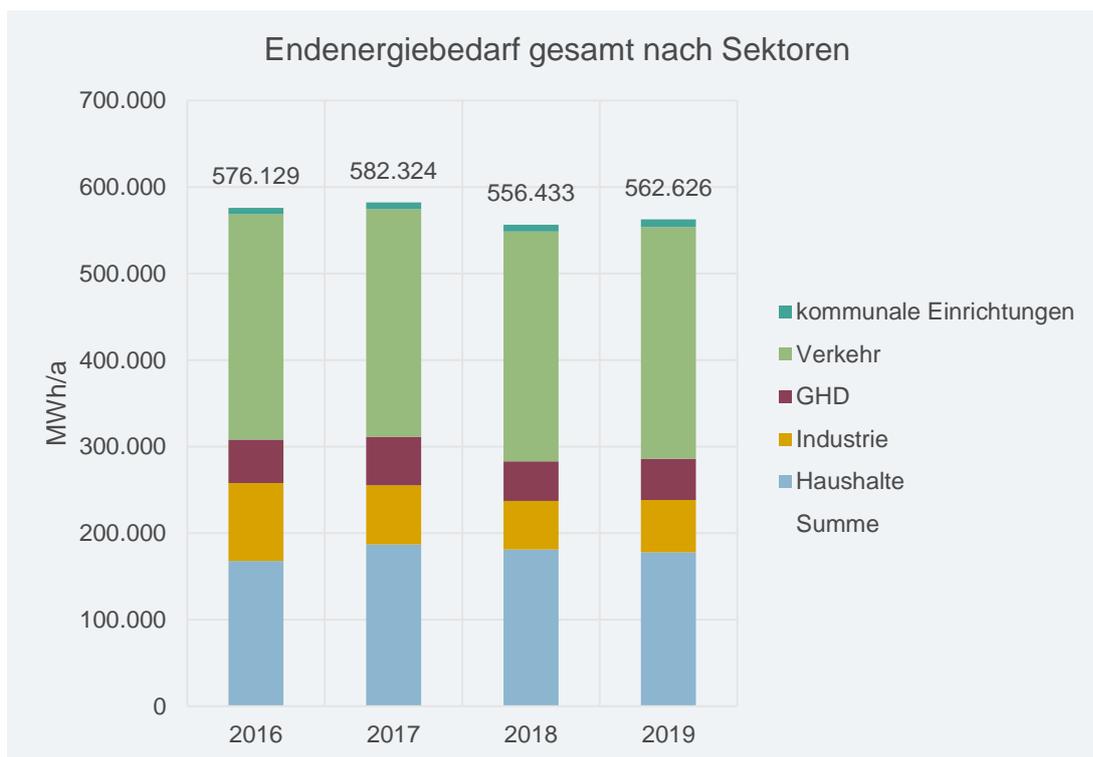


Abbildung 3-1: Endenergiebedarf der Stadt Bedburg nach Sektoren

Die nachfolgende Abbildung 3-2 zeigt, dass der Verkehrssektor mit 48 % den größten Anteil am Endenergiebedarf ausmacht. Direkt dahinter liegt der Sektor Haushalte, welchem insgesamt 32 % des Gesamtbedarfs zuzuschreiben sind. Dem Sektor Wirtschaft (Zusammenfassung der Bereiche GHD und Industrie) können 19 % des Endenergiebedarfs zugeordnet werden, während der Endenergiebedarf der Kommunalen Einrichtungen lediglich 1 % ausmacht.

Endenergiebedarf 2019 nach Sektoren

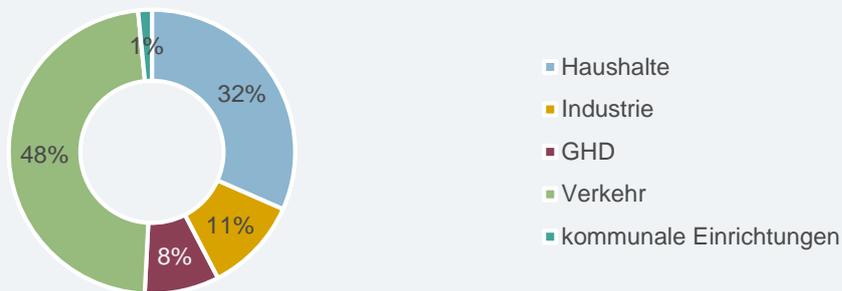


Abbildung 3-2: Prozentualer Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Bedburg

Im Sektor Verkehr werden überwiegend Kraftstoffe wie Benzin und Diesel bilanziert. Es liegen aber auch geringe Verbräuche an Strom, Biodiesel, Biobenzin, LPG sowie CNG innerhalb des Stadtgebiets vor. Die nachfolgende Abbildung 3-3 zeigt den Endenergiebedarf der Stadt Bedburg aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Energieträgern. Dabei zeigt sich der hohe Bedarf des Verkehrssektors: Der Energieträger Diesel macht dabei mit rund 31 % am Gesamtbedarf den größten Anteil aus.

Endenergiebedarf gesamt nach Energieträgern

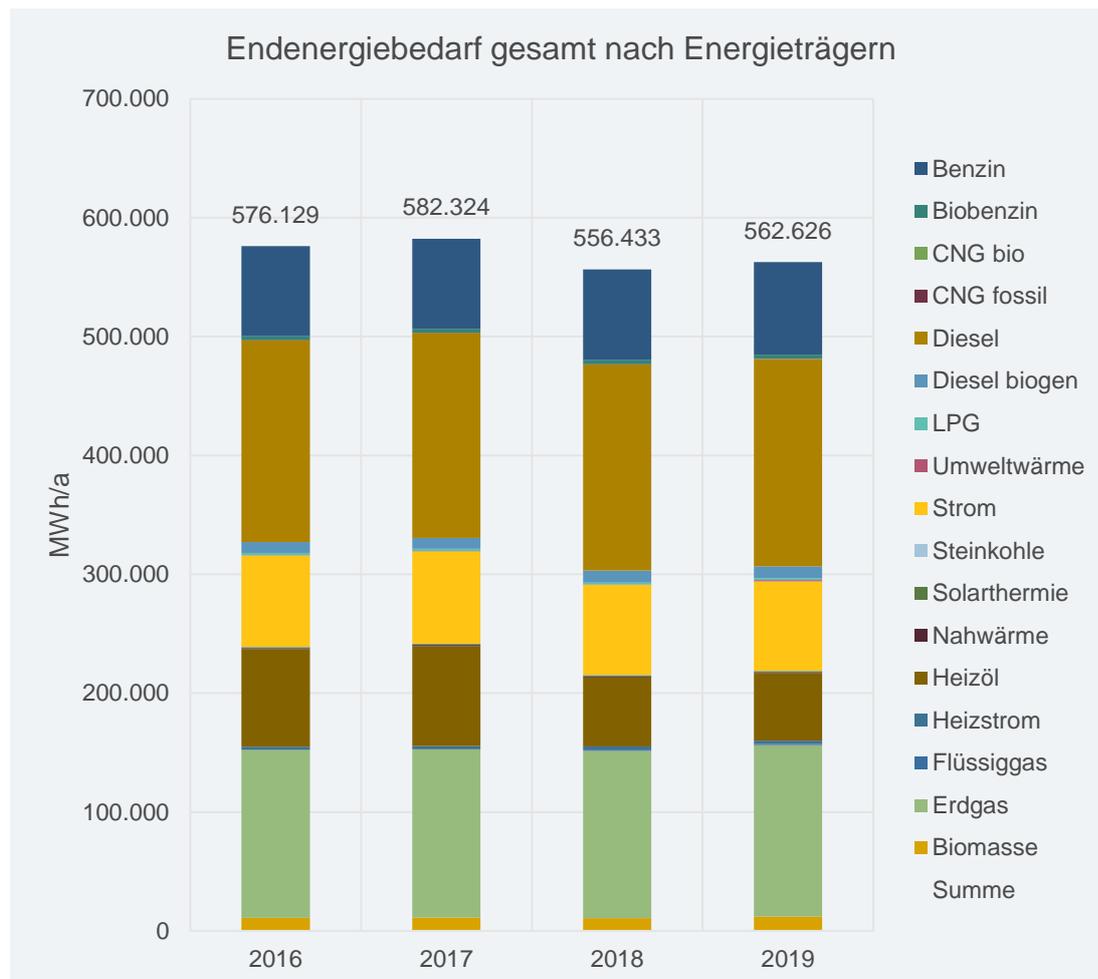


Abbildung 3-3: Endenergiebedarf der Stadt Bedburg nach Energieträgern

In der Auflistung der Energieträger für die Stadt Bedburg wird auch Steinkohle aufgeführt. Dies ist der Bilanzierungsmethode geschuldet. Denn der Energiebedarf der Stadt wird mit Hilfe des Bundesstrommix und dessen Energieträger bilanziert. Da in Deutschland noch Steinkohle für die Erzeugung von Energie genutzt wird, wird diese auch in der Auflistung aufgeführt, obwohl auf Bedburger Stadtgebiet keine Steinkohle genutzt wird.

3.2.2.2 Endenergiebedarf nach Energieträgern der Gebäude und Infrastruktur

Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Infrastruktur wird nachfolgend detaillierter dargestellt. Die Gebäude und Infrastruktur umfassen die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und Kommune (ohne Verkehrssektor).

In der Stadt Bedburg summiert sich der Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur im Jahr 2019 auf 294.656 MWh. Die Abbildung 3-4 schlüsselt diesen Bedarf nach Energieträgern auf, sodass deutlich wird, welche Energieträger überwiegend im Stadtgebiet Bedburg zum Einsatz kommen. Im Unterschied zur vorherigen Darstellungsweise werden hier nicht mehr die Energiebedarfe aus dem Verkehrssektor betrachtet, sodass sich die prozentualen Anteile der übrigen Energieträger gegenüber dem Gesamtenergiebedarf verschieben.

Der Energieträger Strom hat nach dieser Aufstellung im Jahr 2019 einen Anteil von ca. 25 % am Endenergiebedarf. Als Brennstoff kommt, mit einem Anteil von 49 %, vorrangig Erdgas zum Einsatz. Weitere eingesetzte Energieträger sind Heizöl (19 %) und Biomasse (4 %). Die restlichen 3 % entfallen auf Umweltwärme, Steinkohle, Solarthermie, Nahwärme, Heizstrom und Flüssiggas.

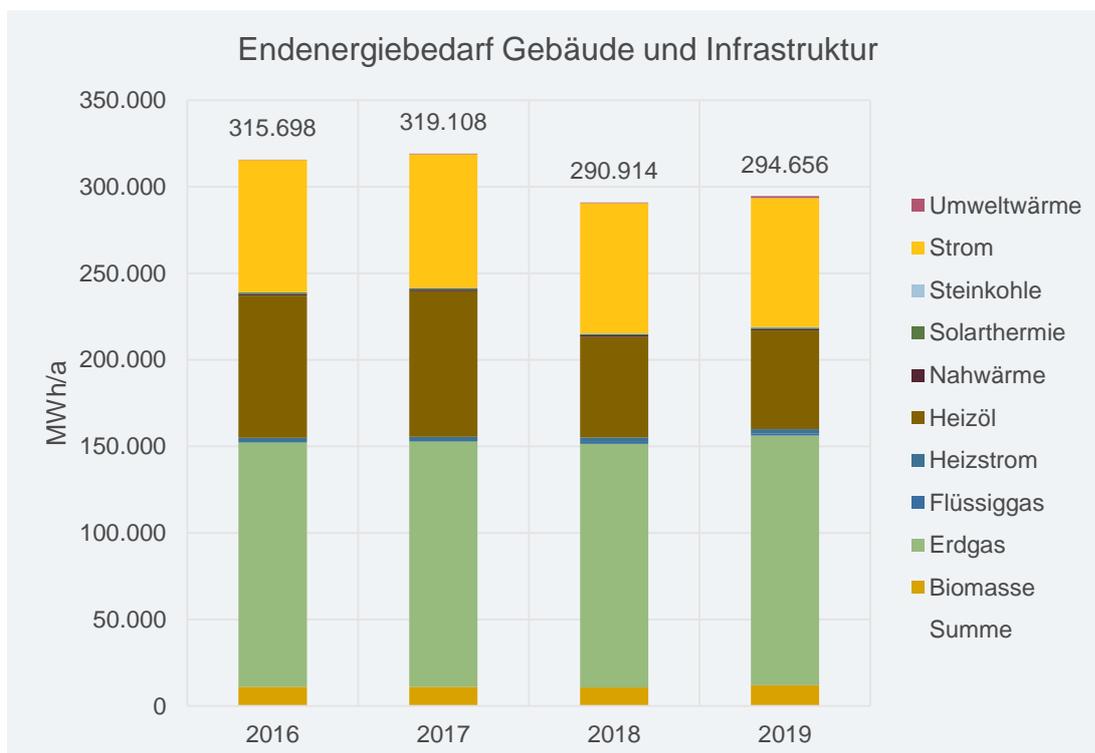


Abbildung 3-4: Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Bedburg

3.2.2.3 Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen

Die kommunalen Einrichtungen machen am Gesamtenergiebedarf zwar lediglich rund 1 % aus, dennoch werden die Energiebedarfe nachfolgend nach Energieträgern dargestellt. Dabei werden die kommunalen Einrichtungen der Stadt Bedburg – wie der nachfolgenden Abbildung 3-5 zu entnehmen

– ausschließlich über Strom und Erdgas versorgt. Wie in der Abbildung 3-6 dargestellt, macht der Energieträger Erdgas dabei mit 71 % den größten Anteil aus, während die übrigen 29 % des Energiebedarfs der kommunalen Einrichtungen auf Strom zurückzuführen sind.

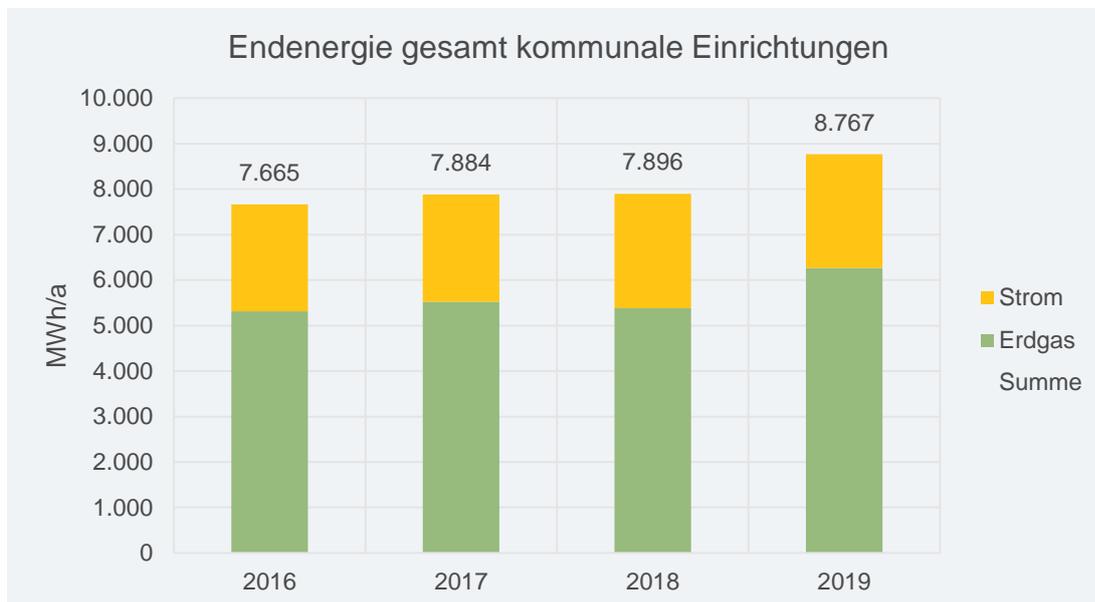


Abbildung 3-5: Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Bedburg nach Energieträgern

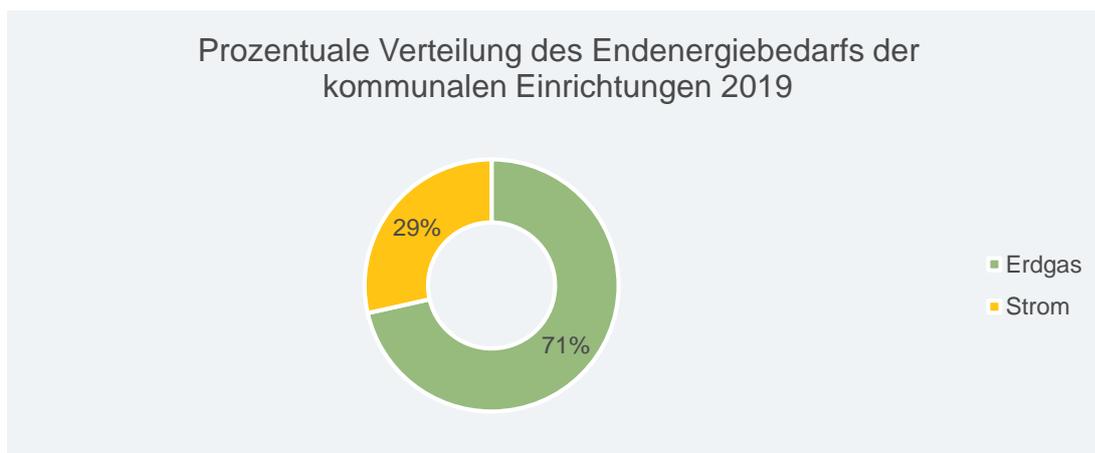


Abbildung 3-6: Prozentualer Anteil der Energieträger am Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Bedburg

3.2.3 THG-Emissionen der Stadt Bedburg

Im Jahr 2016 sind in der Stadt Bedburg rund 189.938 t CO₂-Äquivalente ausgestoßen worden. Im Gegensatz zum Endenergiebedarf, der sich in der Stadt Bedburg im zeitlichen Verlauf von 2016 bis 2019 als leicht schwankend dargestellt hat, sinken die THG-Emissionen der Stadt kontinuierlich und betragen im Bilanzjahr 2019 rund 176.038 t CO₂-Äquivalente. Dabei ist der starke Rückgang von insgesamt rund 7 % vor allem anhand der sich über den Zeitverlauf verbessernden Emissionsfaktoren der verschiedenen Energieträger zu erklären.

3.2.3.1 THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern

In Abbildung 3-7 werden die Emissionen in CO₂-Äquivalenten, nach Sektoren aufgeteilt, dargestellt. Der Abbildung 3-8 ist die prozentuale Verteilung der THG-Emissionen auf die Sektoren zu entnehmen.

Im Bilanzjahr 2019 entfällt der größte Anteil mit 48 % der THG-Emissionen auf den Sektor Verkehr. Es folgt der Sektor Haushalte mit 31 %. Der Wirtschaftssektor macht mit 19 % den drittgrößten Emittenten aus, während die kommunalen Einrichtungen lediglich 2 % an den THG-Emissionen der Stadt Bedburg ausmachen.

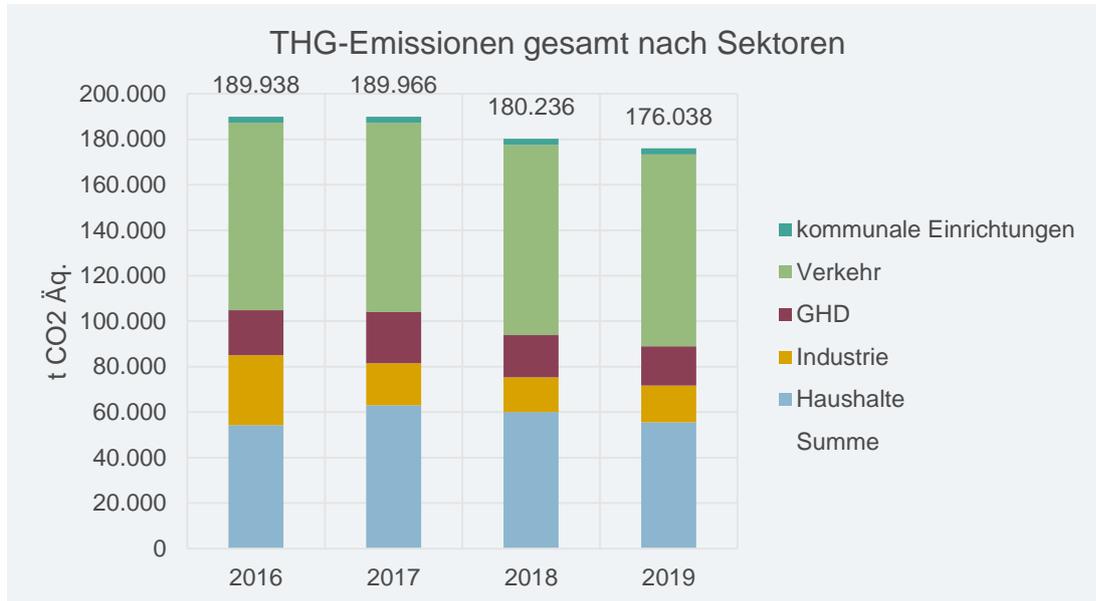


Abbildung 3-7: THG-Emissionen der Stadt Bedburg nach Sektoren

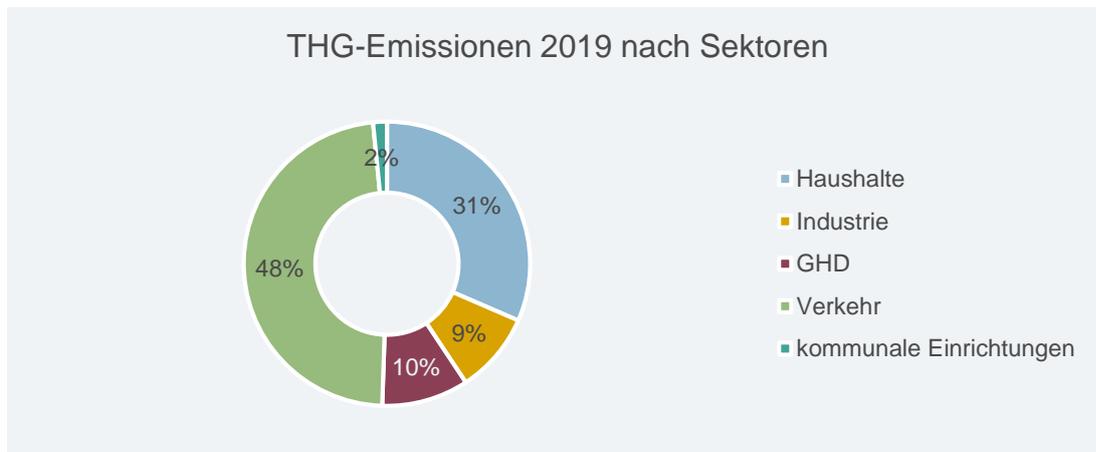


Abbildung 3-8: Prozentualer Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen der Stadt Bedburg

Die nachfolgende Abbildung 3-9 zeigt die THG-Emissionen der Stadt Bedburg aufgeschlüsselt nach Energieträgern. Dabei zeigt sich auch hier, dass die meisten Emissionen aus dem Verkehrssektor stammen – im Besonderen durch den Energieträger Diesel verursacht. Doch auch die Energieträger Strom und Erdgas machen einen erheblichen Anteil an den Emissionen aus, gefolgt von Benzin und Heizöl.

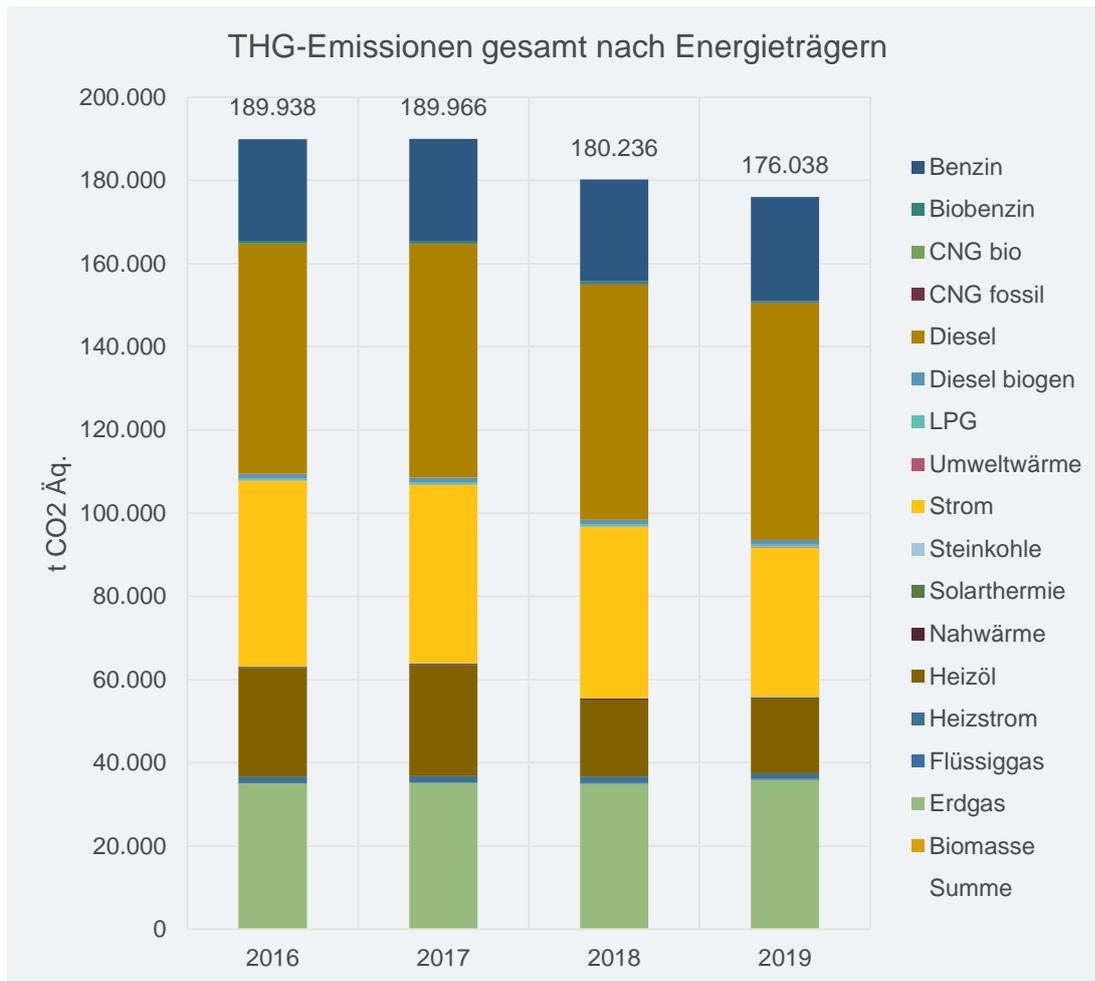


Abbildung 3-9: THG-Emissionen der Stadt Bedburg nach Energieträgern

3.2.3.2 THG-Emissionen pro EinwohnerIn

Gegenüber den absoluten Werten in der vorangegangenen Abbildung 3-7 werden die sektorspezifischen THG-Emissionen in der Tabelle 3 auf die Einwohner*innen der Stadt Bedburg bezogen.

Tabelle 3: THG-Emissionen pro Einwohner*in der Stadt Bedburg

THG-Emissionen pro Einwohner*in in [t CO ₂ -Äq.] nach Sektoren	2016	2017	2018	2019
Haushalte	2,30	2,68	2,55	2,35
Industrie	1,31	0,79	0,66	0,68
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	0,84	0,95	0,78	0,73
Verkehr	3,49	3,54	3,55	3,56
Kommune	0,11	0,11	0,11	0,12
Summe	8,06	8,07	7,66	7,44
Bevölkerungsstand	23.577	23.531	23.531	23.658

Der Bevölkerungsstand ist im zeitlichen Verlauf von 2016 bis 2019 insgesamt leicht angestiegen und betrug im Jahr 2019 23.658. Bezogen auf die Einwohner*innen der Stadt betragen die THG-Emissionen pro Person demnach rund 7,44 t im Bilanzjahr 2019. Zudem sind die THG-Emissionen pro Einwohner*in gegenüber 2016 um rund 8 % gesunken. Damit liegt die Stadt Bedburg unter dem bundesweiten Durchschnitt, der je nach Methodik und Quelle zwischen 7,9 t und 11 t pro Einwohner*in variiert. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass die BSKO-Methodik keine graue Energie und sonstige Energieverbräuche (z. B. aus Konsum) berücksichtigt, sondern vor allem auf territorialen und leitungsgebundenen Energiebedarfen basiert. Die mit BSKO ermittelten Pro-Kopf-Emissionen sind damit tendenziell geringer als die geläufigen Pro-Kopf-Emissionen.

3.2.3.3 THG-Emissionen nach Energieträgern der Gebäude und Infrastruktur

In Abbildung 3-10 werden die aus den Energiebedarfen resultierenden THG-Emissionen nach Energieträgern für die Gebäude und Infrastruktur dargestellt. Die THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur betragen im Bilanzjahr 2019 rund 91.702 t CO₂-Äquivalente. Das bedeutet eine Absenkung von rund 15 % gegenüber dem Jahr 2016.

In der Auswertung wird die Relevanz des Energieträgers Strom sehr deutlich: Während der Stromanteil am Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur knapp 25 % beträgt, beträgt er an den THG-Emissionen rund 39 %. Ein bundesweit klimafreundlicherer Strommix mit einem höheren Anteil an erneuerbaren Energien und einem somit insgesamt geringeren Emissionsfaktor, würde sich reduzierend auf die Höhe der THG-Emissionen aus dem Strombedarf der Stadt Bedburg auswirken.

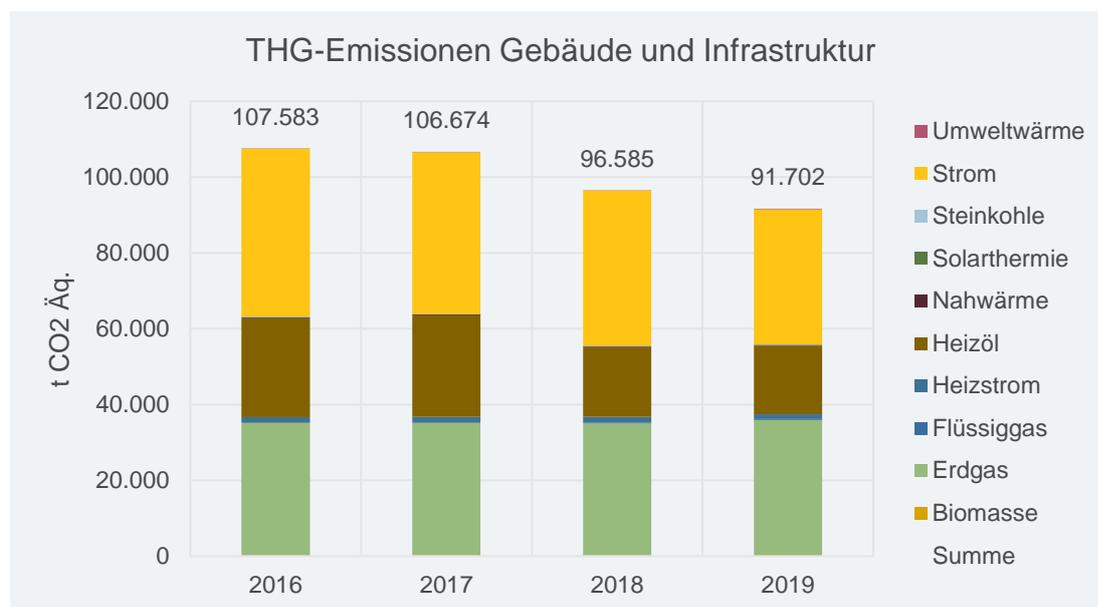


Abbildung 3-10: THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Bedburg

3.2.3.4 THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen

Auch bei der Betrachtung der Emissionen durch die kommunalen Einrichtungen (in den nachfolgenden Abbildungen 3-11 und 3-12) wird die Relevanz des Energieträgers Strom besonders deutlich: Während der Strombedarf im Jahr 2019 lediglich 29 % des Gesamtenergiebedarfs der kommunalen Einrichtungen ausmachte, beträgt der Anteil der THG-Emissionen insgesamt 44 % (vgl. Abbildung 3-12).

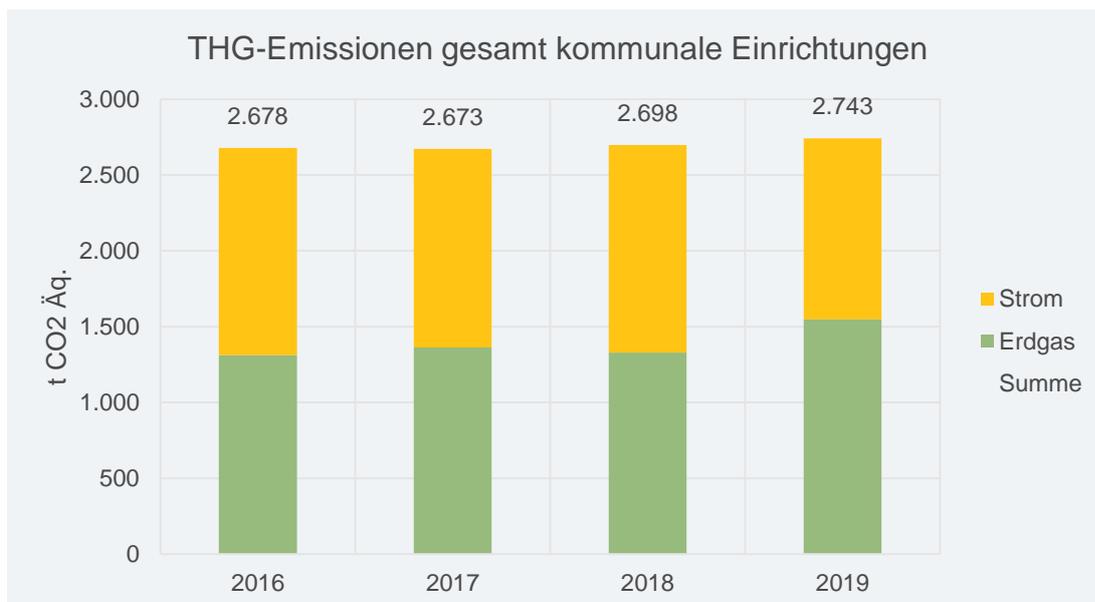


Abbildung 3-11: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Bedburg nach Energieträgern

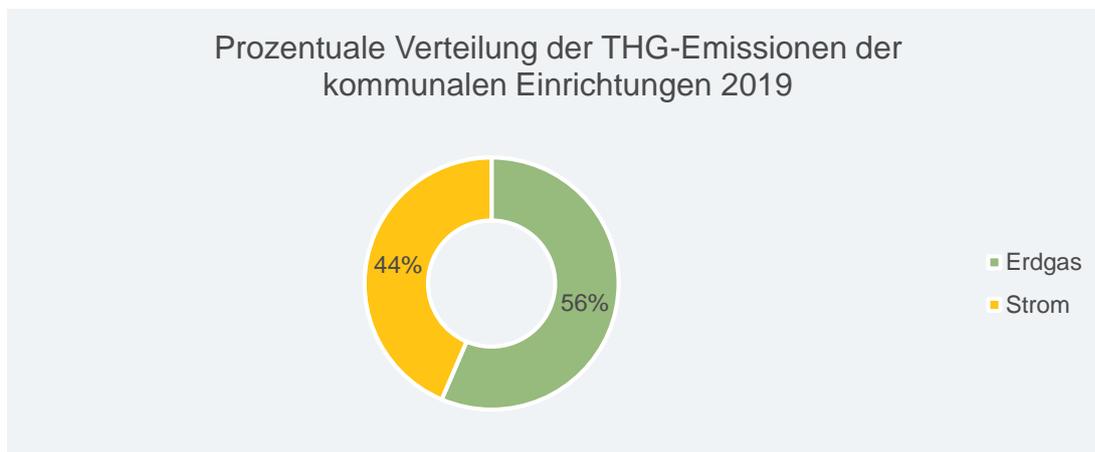


Abbildung 3-12: Prozentualer Anteil der Energieträger an den THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Bedburg

3.2.4 Erneuerbare Energien der Stadt Bedburg

Neben den Energiebedarfen und den THG-Emissionen sind auch die erneuerbaren Energien und deren Erzeugung im Stadtgebiet von hoher Bedeutung. Im Folgenden wird auf den regenerativ erzeugten Strom und auf regenerativ erzeugte Wärme der Stadt Bedburg eingegangen.

3.2.4.1 Strom

Zur Ermittlung der Strommenge, die aus erneuerbaren Energien hervorgeht, wurden die Einspeisedaten nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) genutzt. Die nachfolgende Abbildung 3-13 zeigt die EEG-Einspeisemengen nach Energieträgern für die Jahre 2016 bis 2019 von Anlagen im Stadtgebiet Bedburg. Es wird ersichtlich, dass die Einspeisemenge bilanziell betrachtet, stets den gesamten Strombedarf der Stadt Bedburg deckt. Im Jahr 2019 wurde etwa ein Deckungsanteil von 133 % erreicht. Der Anteil am gesamten Endenergiebedarf betrug im Jahr 2019 dagegen lediglich 18 %.

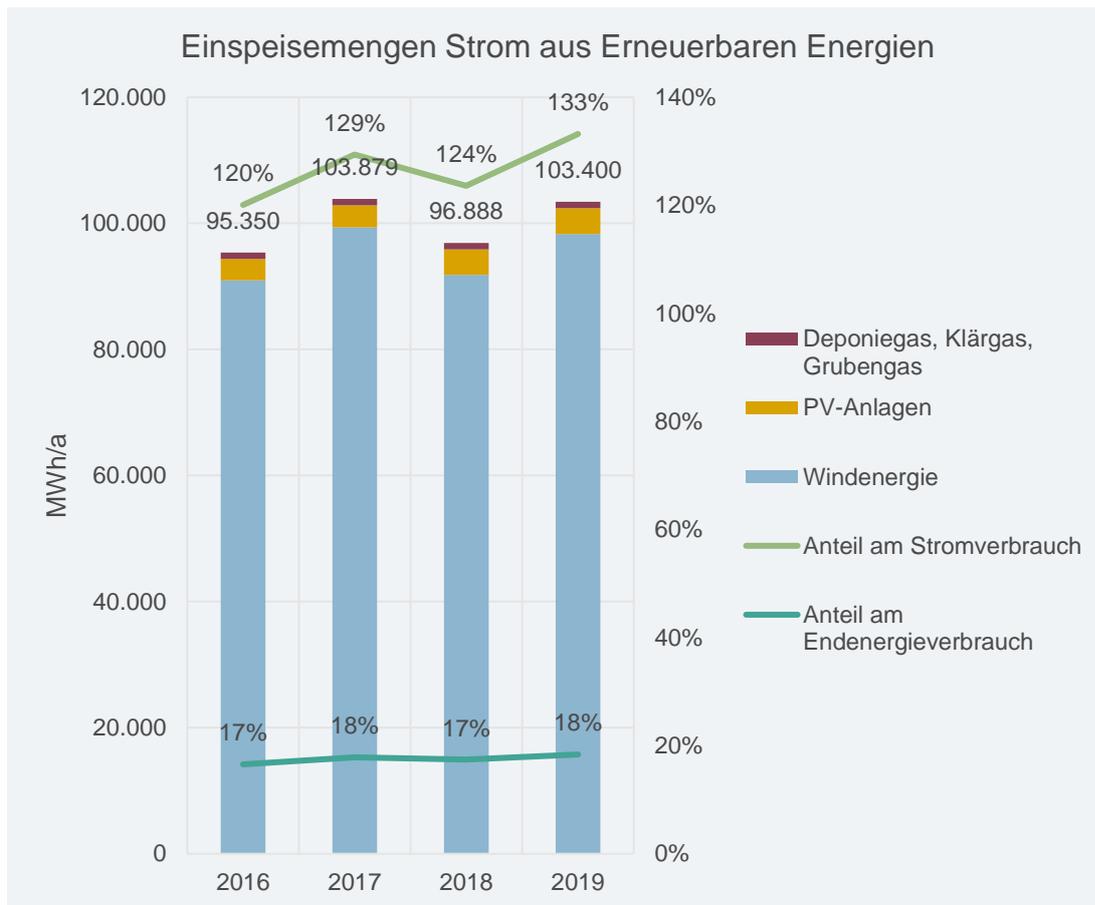


Abbildung 3-13: Strom-Einspeisemengen aus Erneuerbare-Energien-Anlagen der Stadt Bedburg

Wie der Abbildung 3-14 entnommen werden kann, gründet sich die Erzeugungsstruktur im Jahr 2019 mit einem Anteil von rund 95 % im Wesentlichen auf die Windkraft. Es folgen mit 4 % der Energieträger Photovoltaik und mit 1 % Deponien-, Klär- und Grubengas.

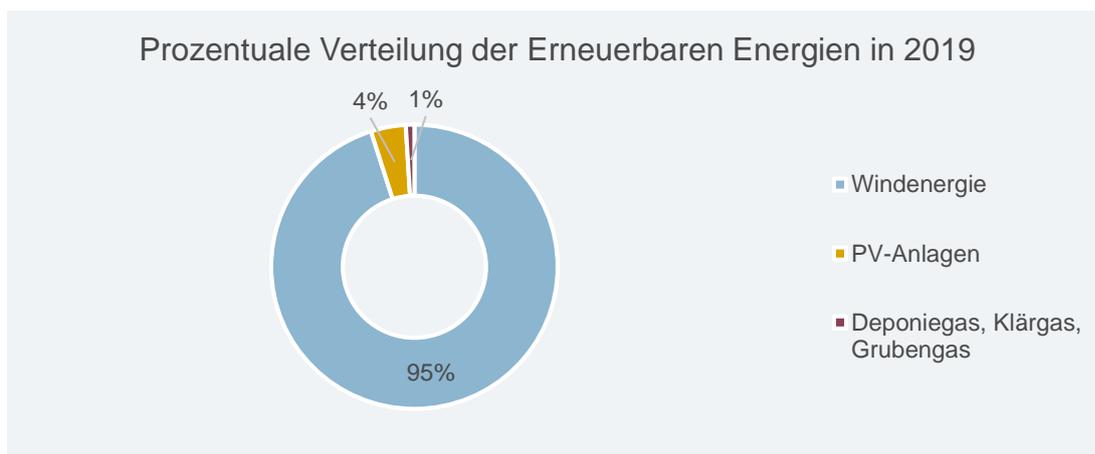


Abbildung 3-14: Prozentuale Anteile der Erneuerbaren-Energien in der Stadt Bedburg

Innerhalb des betrachteten Zeitraums ist insbesondere beim Photovoltaik-Strom eine leicht steigende Tendenz zu erkennen. Dem gegenüber stagniert die Strom-Einspeisemenge aus Deponien-, Klär- und Grubengas. Die Einspeisemenge aus Windenergie variiert im betrachteten Zeitraum.

3.2.4.2 Wärme

Für den Wärmebereich werden im in der hier für die Berechnungen eingesetzten Software „Klimaschutzplaner“ Wärmemengen aus Umweltwärme (i.d.R. Nutzung von Wärmepumpen) ausgewiesen, die besonders ins Auge fallen. Diese betragen 270 MWh im Jahr 2016, 306 MWh im Jahr 2017, 330 MWh im Jahr 2018 und im Jahr 2019 ist der Wert auf 1.176 MWh angestiegen. Somit ist der Wert nach Angaben des Marktanreizprogramms des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) von 2018 auf 2019 deutlich angestiegen. Die Nutzung von Biomasse und Solarthermie steigt im Betrachtungszeitraum von 2016 bis 2019 moderat. Der Anteil der Erneuerbaren Energien in der Wärmeversorgung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

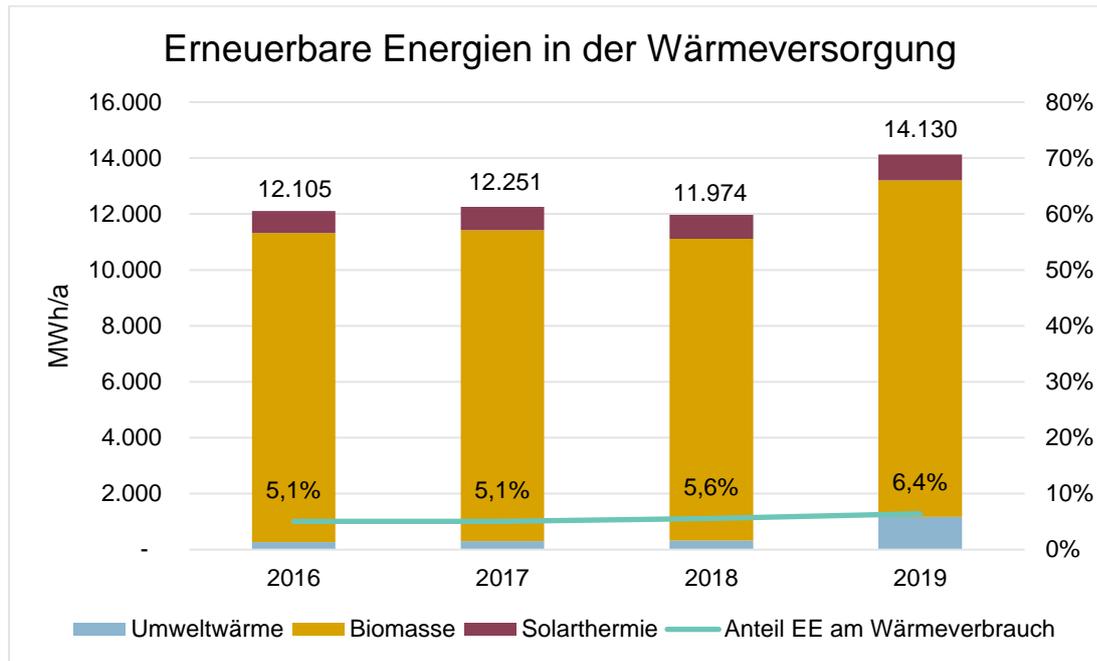


Abbildung 3-15 Erneuerbare Energien in der Wärmeversorgung

3.2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Endenergiebedarf der Stadt Bedburg beträgt im Bilanzjahr 2019 rund 562.626 MWh. Die Verteilung des Endenergiebedarfs zeigt, dass der Verkehrssektor mit 48 % den größten Anteil am Endenergiebedarf aufweist. Darauf folgen die Haushalte mit einem Anteil von 32 %. Der Sektor Wirtschaft (Zusammenfassung des GHD-Bereichs mit 8 % und der Industrie mit 11 %) hat einen Anteil von 19 %, während die kommunalen Einrichtungen lediglich 1 % am Endenergiebedarf ausmachen.

Die Aufschlüsselung des Energieträgereinsatzes für die Gebäude und Infrastruktur (umfasst die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und kommunale Einrichtungen) hat gezeigt, dass der größte Anteil des Endenergiebedarfs im Jahr 2019 mit rund 49 % auf den Einsatz von Erdgas zurückzuführen ist. Strom hat im Bilanzjahr 2019 einen Anteil von 25 % und Heizöl macht rund 19 % am Endenergiebedarf aus.

Die aus dem Endenergiebedarf der Stadt Bedburg resultierenden Emissionen summieren sich im Bilanzjahr 2019 auf 176.038 t CO₂-Äquivalente. Die Anteile der Sektoren korrespondieren in etwa mit ihren Anteilen am Endenergiebedarf. Der Sektor Verkehr ist hier mit 48 % der größte Emittent. Werden die THG-Emissionen auf die Einwohner*innen bezogen, ergibt sich ein Wert von rund 7,44 t/a. Damit liegt die Stadt Bedburg im Jahr 2019 unter dem bundesweiten Durchschnitt, der je nach Methodik und Quelle zwischen 7,9 t und 11 t pro Einwohner*in variiert.

Die Stromproduktion aus regenerativen Energien nimmt, verglichen mit dem Strombedarf der Stadt Bedburg, einen Anteil von 133 % im Jahr 2019 ein, wobei Strom aus Windenergie mit 95 % den größten Anteil ausmachten.

4 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse der Stadt Bedburg betrachtet neben den Einsparpotenzialen die Potenziale im Ausbau von erneuerbaren Energien. Hierbei werden zum Teil bereits Szenarien herangezogen: Zum einen das „Trend“-Szenario, welches keine bzw. geringe Veränderungen in der Klimaschutzarbeit vorsieht und zum anderen das „Klimaschutz“-Szenario, welches mittlere bis starke Veränderungen in Richtung Klimaschutz prognostiziert.

4.1 Einsparungen und Energieeffizienz

Folgend werden die Einsparpotenziale der Stadt Bedburg in den Bereichen Private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr betrachtet und analysiert.

4.1.1 Private Haushalte

Gemäß der Energiebilanz der Stadt Bedburg entfallen im Jahr 2019 rund 32 % der Endenergie auf den Sektor der privaten Haushalte. Ein erhebliches THG-Einsparpotenzial der privaten Haushalte liegt in den Bereichen Gebäudesanierung, Heizenergieverbrauch und Einsparungen beim Strombedarf.

4.1.1.1 Gebäudesanierung

Das größte Potenzial im Sektor der privaten Haushalte liegt im Wärmebedarf der Gebäude. Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands können der Endenergiebedarf und damit der THG-Ausstoß erheblich reduziert werden. Die nachfolgende Abbildung 4-1 stellt exemplarisch die allgemeinen Einsparpotenziale von Gebäuden nach Baualtersklassen dar.

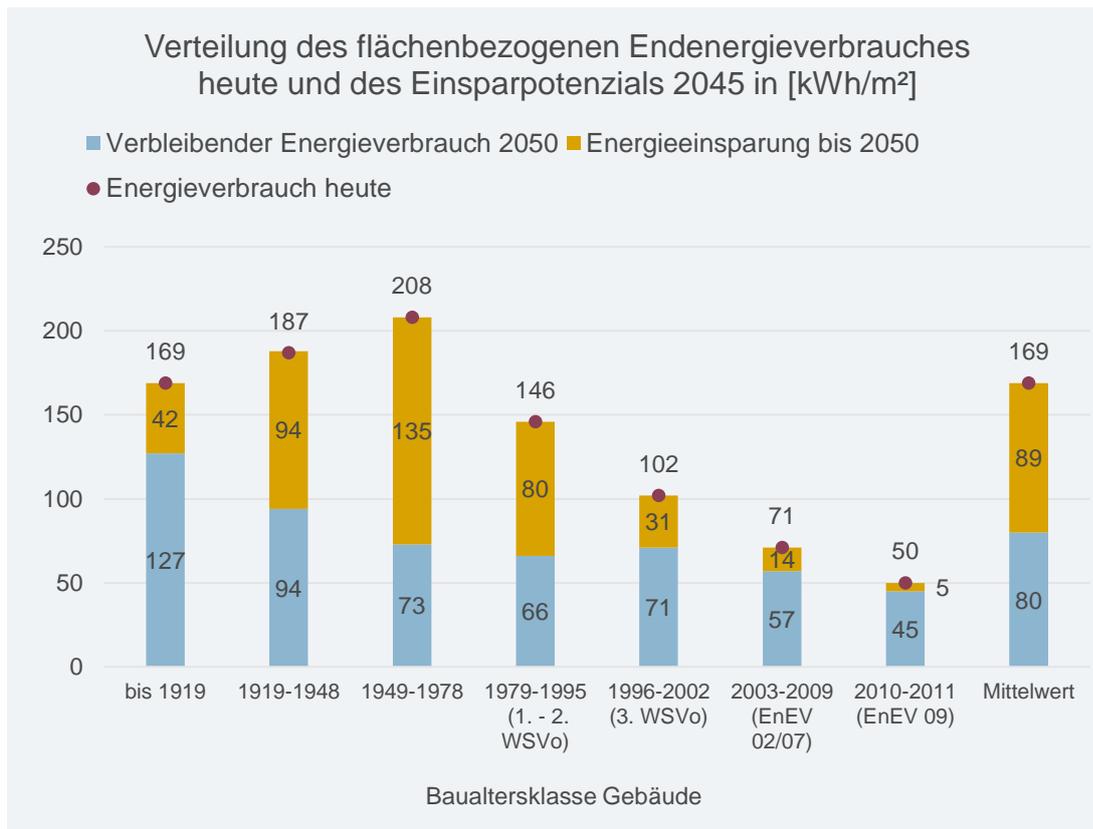


Abbildung 4-1: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauches heute und des Einsparpotenzials 2045 (BMWi, 2014)

Der zukünftige Heizwärmebedarf der Wohngebäude in der Stadt Bedburg wird auf Grundlage des berechneten Ist-Heizwärmebedarfs dargestellt und wurde mittels Zensus-Daten (2011) zu den Gebäudetypen und Gebäudegrößen sowie Heizwärmebedarfen aus der Gebäudetypologie Deutschland (IWU, 2015) hochgerechnet.

Für die Berechnung des zukünftigen Heizwärmebedarfs werden jeweils drei Korridore für die zwei Sanierungsszenarien „Trend“ und „Klimaschutz“ angegeben. Die drei Korridore definieren sich über folgende unterschiedliche Sanierungsraten:

1. Variante „Sanierungsrate linear bis 100 %“: Beschreibt das Ziel der Vollsanierung von 100 % der Gebäude bis zum Jahr 2045 und nimmt eine lineare Sanierungstätigkeit an (→ Sanierungsquote beträgt hier: 3,8 % pro Jahr)
2. Variante „Sanierungsrate linear 0,8 %“: Liegt die Annahme einer Sanierungsrate von 0,8 % im Trend- und 1,5 % im Klimaschutzenszenario pro Jahr zu Grunde. Damit wären im Jahr 2045 20,8 % bzw. 39 % saniert, wodurch Einsparungen von 6,5 % bzw. 29,3 % erreicht werden. Diese Variante weist damit die geringsten Einsparpotenziale auf.
3. Variante „Sanierungsrate variabel bis 100 %“: Beschreibt ebenfalls, wie Variante 1, das Ziel der Vollsanierung von 100 % der Gebäude bis zum Jahr 2045, nimmt aber eine variable, gestaffelte Sanierungstätigkeit an, sodass die Sanierungsquoten von 1,5 % pro Jahr bis zu 6 % pro Jahr reichen.

Für den Wohngebäudebestand in der Stadt Bedburg ergeben sich daraus für das Trendszenario die in der nachfolgenden Abbildung 4-2 dargestellten Einsparpotenziale:

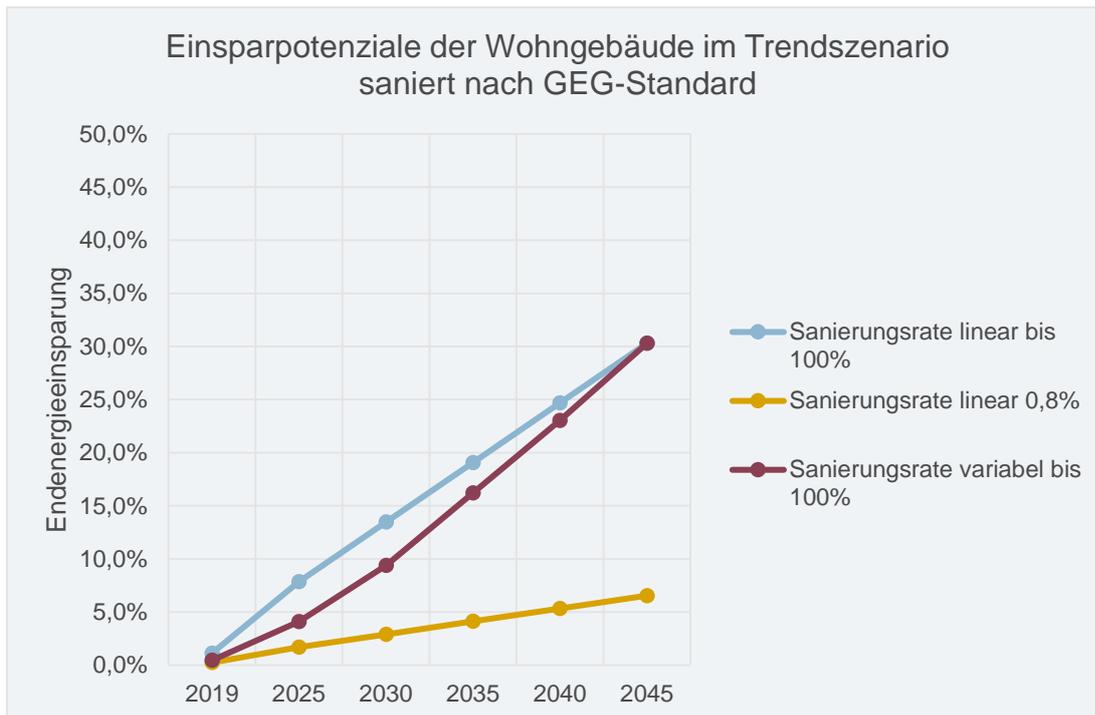


Abbildung 4-2: Einsparpotenziale der Wohngebäude "Trendszenario (EnEV-Standard)" saniert bis 2045 (Quelle: Eigene Berechnung)

Da im Trendszenario die Sanierungsvariante „Sanierungsrate linear 0,8 %“ angenommen wird, ergeben sich bis zum Jahr 2045 Einsparpotenziale von etwa 6,5 %.

Für die Sanierungsvariante des Klimaschutzszenarios (Passivhausstandard) ergeben sich in der Stadt Bedburg für den Wohngebäudebestand folgende Einsparpotenziale (vgl. Abbildung 4-3):

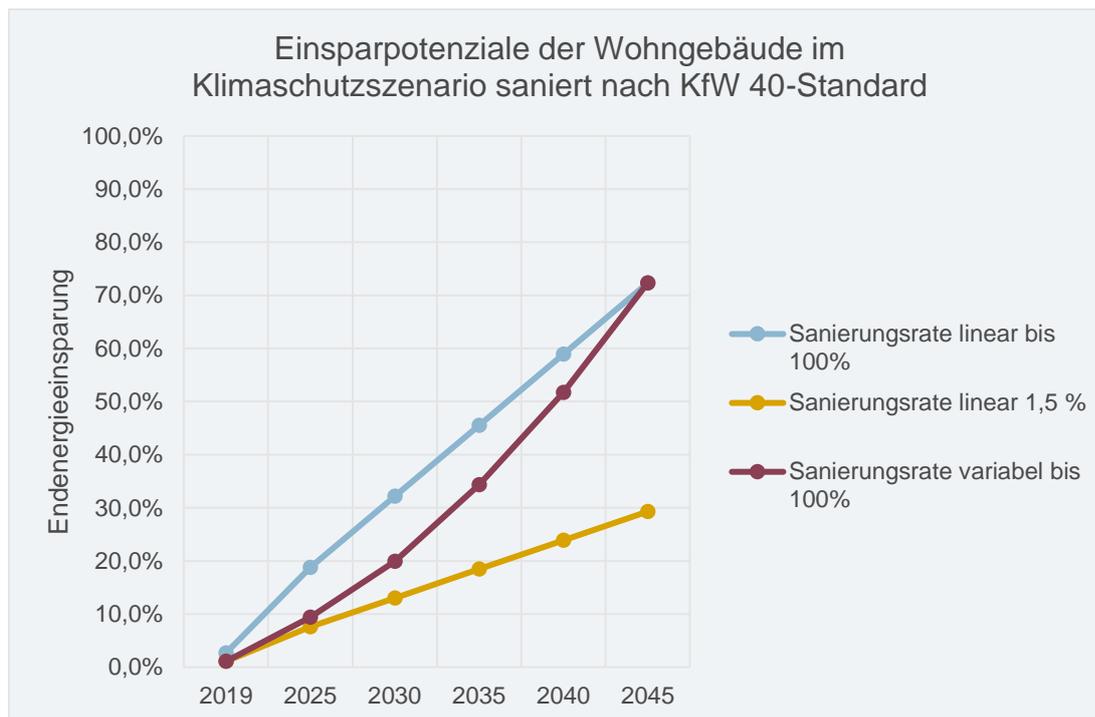


Abbildung 4-3: Einsparpotenziale der Wohngebäude "Klimaschutzscenario (KfW-Standard)" saniert bis 2045 (Quelle: Eigene Berechnung)

Für die Sanierungsvariante des Klimaschutzscenario wird die „Sanierungsrate variabel bis 100 %“ angenommen, sodass sich bis zum Jahr 2045 Einsparpotenziale von bis zu 72,3 % ergeben.

Um die Potenziale zu heben, muss die Sanierungsquote stark gesteigert werden. Da hier kein direkter Zugriff durch die Stadt Bedburg möglich ist, müssen die EigentümerInnen zur Sanierung motiviert werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie über die Ansprache von Akteuren (Handwerkerinnen und Handwerker, Beraterinnen und Berater, Wohnungsgesellschaften). Um dies zu unterstützen, lässt die Stadt Bedburg, ein Integriertes Energetisches Quartierskonzept (IEQ) für den Stadtteil Rath durch einen externen Dienstleister erstellen. Das IEQ-Rath zeigt unter Beachtung von unter anderem städtebaulicher, naturschutzfachlicher, demografischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale, Optionen zum Einsatz erneuerbarer Energien in der Quartiersversorgung und Möglichkeiten für die Anpassung an den Klimawandel im Quartier auf. Sie zeigen, mit welchen Maßnahmen kurz-, mittel- und langfristig die CO₂-Emissionen reduziert werden können, um so die Klimaschutzziele einzuhalten. In Kapitel 2.2.2 wurde das IEQ-Rath bereits detailliert beschrieben.

Einen weiteren Ansatzpunkt stellt die finanzielle Förderung von privaten Sanierungsvorhaben dar. In diesem Bereich sind jedoch eher Land oder Bund (über die KfW) tätig und zur Absenkung bürokratischer Hürden bei Antragstellung und Förderung gefordert.

4.1.1.2 Strombedarf

Zukünftig wird sich durch die steigende Energieeffizienz der Geräte und durch sich stetig änderndes Nutzerverhalten der Strombedarf in den Haushalten verändern.

Die hier angewandte Methodik zur Berechnung des Gerätebestandes basiert auf der „Bottom-Up-Methodik“. Dabei wird aus der Zusammensetzung des durchschnittlichen Gerätebestandes eines Haushaltes die Anzahl für die gesamte Stadt Bedburg hochgerechnet. Als Grundlage der Haushaltsgrößen wurden kommunale Daten aus dem Jahr 2011 zugrunde gelegt. Demnach beläuft sich die Anzahl der Haushalte für die Stadt Bedburg auf 9.781 (Statistisches Bundesamt, 2011).

Zur Berechnung der Stromverbräuche der Haushalte wurden die verschiedenen Geräte zu den nachfolgenden Gerätegruppen zusammengefasst:

Tabelle 4: Gruppierung der Haushaltsgeräte

Gerätegruppe	Beispiel
Bürogeräte	PC, Telefoniegeräte, IKT-Geräte, ISDN-Anlagen, Router
TV	TV, Beamer
Unterhaltungskleingeräte	Receiver, DVD-/Blu-Ray-/HDD-Player, Spiele-Konsolen
Kochen und Backen	Elektroherd, Backofen
Kühlen und Gefrieren	Kühl- und Gefriergeräte, Kühl- und Gefrierkombinationen
Licht/Beleuchtung	diverse Leuchtmittel
Wasserversorgung	Zirkulationspumpe Trinkwarmwasser, Durchlauferhitzer
Waschen/Trocknen/Spülen	Waschmaschine, Spülmaschine, Trockner, Waschtrockner
Haushaltskleingeräte	Haartrockner, Toaster, Kaffeemaschine, Bügeleisen

Es wird angenommen, dass die Haushaltsgeräte stetig durch neuere Geräte mit höherer Effizienz ersetzt werden. Durch die jeweilige Anpassung des Effizienzsteigerungsfaktors kann so der jeweilige spezifische Strombedarf für die kommenden Jahre errechnet werden.

Für den spezifischen, durchschnittlichen Haushaltsstrombedarf in der Stadt Bedburg ergibt sich folgende Darstellung (vgl. Abbildung 4-4):

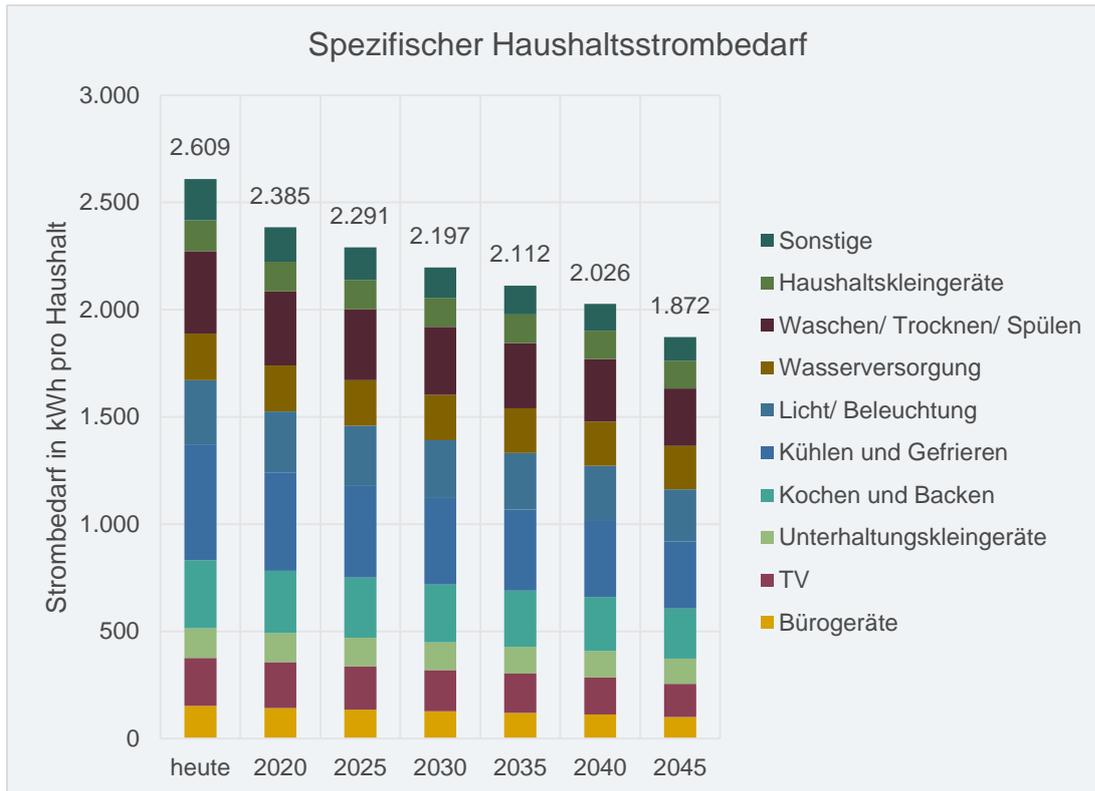


Abbildung 4-4: Spezifischer Haushaltsstrombedarf in kWh pro Jahr und Haushalt in der Stadt Bedburg (Quelle: Eigene Berechnung)

Für das Jahr 2030 ergibt sich demnach ein spezifischer Haushaltsstrombedarf von rund 2.197 kWh pro Haushalt, was eine Reduzierung des Strombedarfs gegenüber der aktuellen Situation von etwa 412 kWh bedeutet. Im Jahr 2045 liegt der Haushaltsstrombedarf der privaten Haushalte bei rund 1.872 kWh. Dies entspricht einer Einsparung von über 737 kWh gegenüber dem Ausgangsjahr 2019.

In der nachfolgenden Abbildung 4-5 ist der Gesamtstrombedarf der privaten Haushalte in der Stadt Bedburg dargestellt. Gegenüber dem Ausgangsjahr 2019 ist demnach eine Gesamteinsparung in Höhe von 7.214 MWh bzw. von insgesamt rund 28 % zu erzielen.

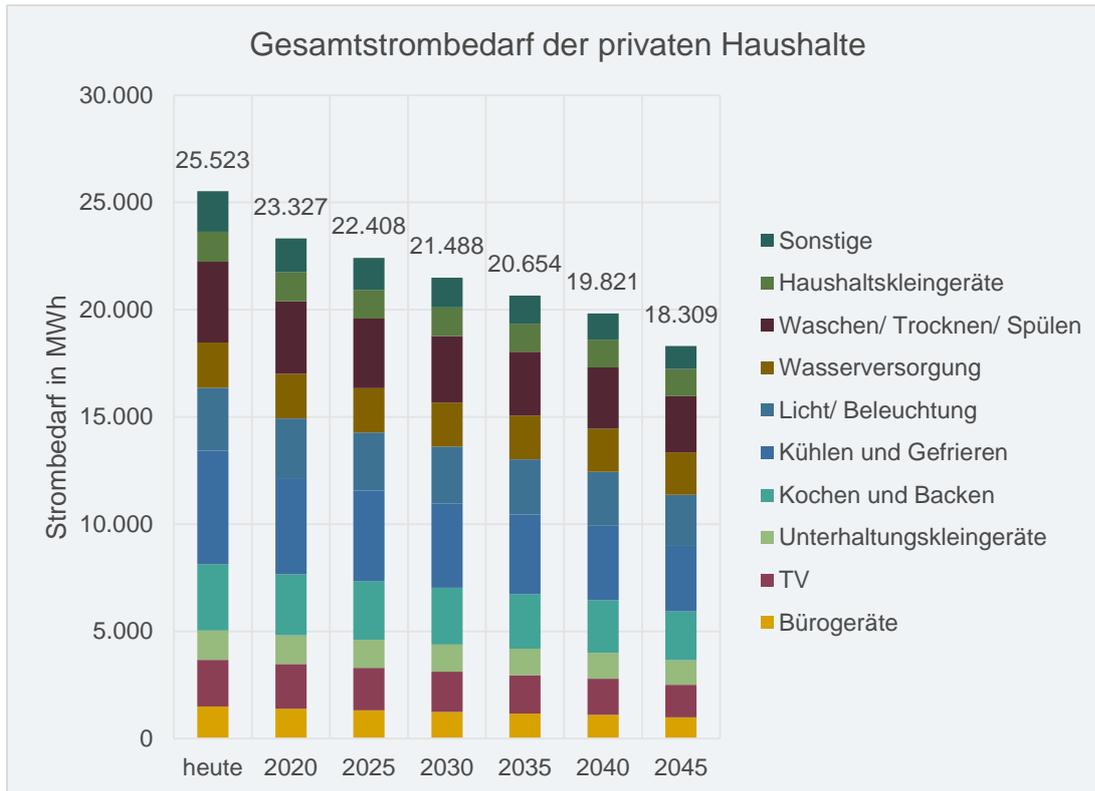


Abbildung 4-5: Gesamtstrombedarf der Haushalte in der Stadt Bedburg (Quelle: Eigene Berechnung)

4.1.1.3 Einfluss des Nutzerverhaltens (Suffizienz)²

Das Endenergieeinsparpotenzial durch die Effizienzsteigerung der Geräte kann jedoch durch die Ausstattungsraten und das Nutzerverhalten (Suffizienz) begrenzt werden. Eine rein technische Betrachtung führt stets zu einer starken Verminderung des Haushaltsstrombedarfs.

In der Realität zeigt sich, dass besonders effiziente Geräte zu sogenannten Rebound-Effekten führen. Das bedeutet, dass mögliche Stromeinsparungen durch neue Geräte, beispielsweise durch die stärkere Nutzung dieser oder durch die Anschaffung von Zweitgeräten (Beispiel: der alte Kühlschrank wandert in den Keller und wird dort weiterhin genutzt), begrenzt oder sogar vermindert werden (Sonnberger, 2014). Andererseits kann auch das Gegenteil eintreten, wobei energieintensive Geräte weniger genutzt werden. Des Weiteren ist es bei einigen Geräten auch schlichtweg nicht möglich, große Effizienzsteigerungen zu erzielen. Deshalb ist der Strombedarf in der Zielvision für 2045 nicht um ein Vielfaches geringer als in der Ausgangslage.

4.1.2 Wirtschaft

Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (Brennstoffe) und mechanischer Energie (Strom). Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) wird dagegen ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt. Abbildung 4-6 zeigt die unterschiedlichen Einsparpotenziale nach Querschnittstechnologien.

² Suffizienz steht für das „richtige Maß“ im Verbrauchsverhalten der Nutzer*innen und kann auf alle Lebensbereiche übertragen werden.

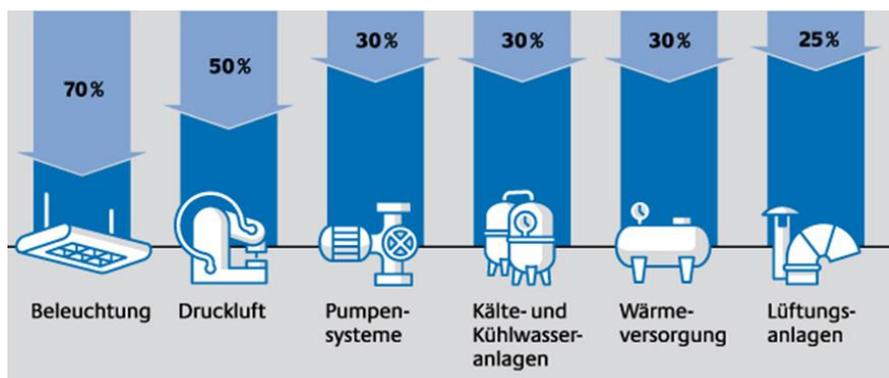


Abbildung 4-6: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)

Für die Ermittlung der Einsparpotenziale von Industrie und GHD wird auf eine Studie des Institutes für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IREES, 2015) zurückgegriffen. Diese weist in den zwei verschiedenen Szenarien Potenziale für die Entwicklung des Energiebedarfs in Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung aus. Für die Berechnung werden folgende Größen verwendet:

- Spezifischer Effizienzindex: Entwicklung der Energieeffizienz der entsprechenden Technologie bzw. der Effizienzpotenziale im spezifischen Einsatzbereich.
- Nutzungsintensitätsindex: Intensität des Einsatzes einer bestimmten Technologie, bzw. eines bestimmten Einsatzbereiches. Hier spiegelt sich in starkem Maße auch das Nutzerverhalten oder die technische Entwicklung hin zu bestimmten Anwendungen wider.
- Resultierender Energiebedarfsindex: Aus der Multiplikation von spezifischem Effizienzindex und Nutzungsintensitätsindex ergibt sich der Energiebedarfsindex. Mit Hilfe dieses Wertes lassen sich nun Energiebedarfe für zukünftige Anwendungen berechnen. Dies geschieht, indem der heutige Energiebedarf mit dem resultierenden Energiebedarfsindex für 2045 multipliziert wird.

Nachfolgend werden die der Entwicklung der Bedarfe zugrundeliegenden Werte in der Tabelle 5 dargestellt. Hierbei werden den zwei Szenarien „Trend“ und „Klimaschutz“ ein Wirtschaftswachstum von 44 % bis 2045 zur Seite gestellt. Diese Wachstumsrate der Wirtschaft berechnet sich aus der geplanten Erweiterung der Wirtschaftsfläche von rund 44 % (geplante Gewerbeansiedlung von rund 40 ha an der A61) in der Stadt Bedburg.

Wie in der nachfolgenden Tabelle 5 zu erkennen ist, werden, außer bei Prozesswärme und Warmwasser, in sämtlichen Bereichen hohe Effizienzgewinne angesetzt. Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) wird eine stark steigende Nutzungsintensität prognostiziert. Die übrigen Bereiche werden in der Nutzung gleichbleiben oder abnehmen.

Tabelle 5: Grundlagendaten für Trend- und Klimaschutzszenario

Grundlagendaten Trendszenario					
	Energiebedarfsindex 2010	Spezifischer Effizienzindex 2045	Nutzungsintensitätsindex 2045	Resultierender Energiebedarfsindex 2045	+ 44 % Wirtschaftswachstum
Prozesswärme	100 %	95 %	90 %	88 %	123 %
Mech. Energie	100 %	80 %	90 %	76 %	104 %

IKT	100 %	67 %	151 %	101 %	146 %
Kälteerzeuger	100 %	75 %	100 %	79 %	108 %
Klimakälte	100 %	75 %	100 %	79 %	108 %
Beleuchtung	100 %	55 %	100 %	55 %	79 %
Warmwasser	100 %	95 %	100 %	95 %	137 %
Raumwärme	100 %	60 %	100 %	60 %	86 %
Grundlagendaten Klimaschutzszenario					
	Energiebedarfsindex 2010	Spezifischer Effizienzindex 2045	Nutzungsin- tensitätsin- dex 2045	Resultierender Energiebedarfs- index 2045	+ 44 % Wirtschafts- wachstum
Prozesswärme	100 %	95 %	90 %	88 %	123 %
Mech. Energie	100 %	67 %	90 %	67 %	87 %
IKT	100 %	67 %	151 %	101 %	146 %
Kälteerzeuger	100 %	67 %	100 %	72 %	96 %
Klimakälte	100 %	67 %	100 %	72 %	96 %
Beleuchtung	100 %	55 %	100 %	55 %	79 %
Warmwasser	100 %	95 %	90 %	86 %	123 %
Raumwärme	100 %	45 %	100 %	45 %	65 %

Die oben dargestellten Parameter werden nachfolgend auf die Jahre 2019 bis 2045 in Dekadenschritten hochgerechnet. Dabei wird vor allem für die letzte Dekade ein Technologiesprung angenommen, der zu einer Beschleunigung der Energieeinsparungen führt. Die nachfolgende Abbildung 4-7 zeigt die addierten Ergebnisse der Berechnungen für GHD und Industrie und damit für den gesamten Wirtschaftssektor. Dabei wird erkenntlich, dass im Klimaschutzszenario ohne angesetztes Wirtschaftswachstum bis zu 27 % Endenergie eingespart werden können. Das Trendszenario führt zu einer Einsparung des Endenergiebedarfs von 21 %. Wenn die Erweiterung der Wirtschaftsfläche in Höhe von 44 % eingerechnet wird, steigt der Endenergiebedarf bis 2045 im Trendszenario um ca. 3 %, während im Klimaschutzszenario eine Reduktion in Höhe von rund 5 % anzunehmen wäre.

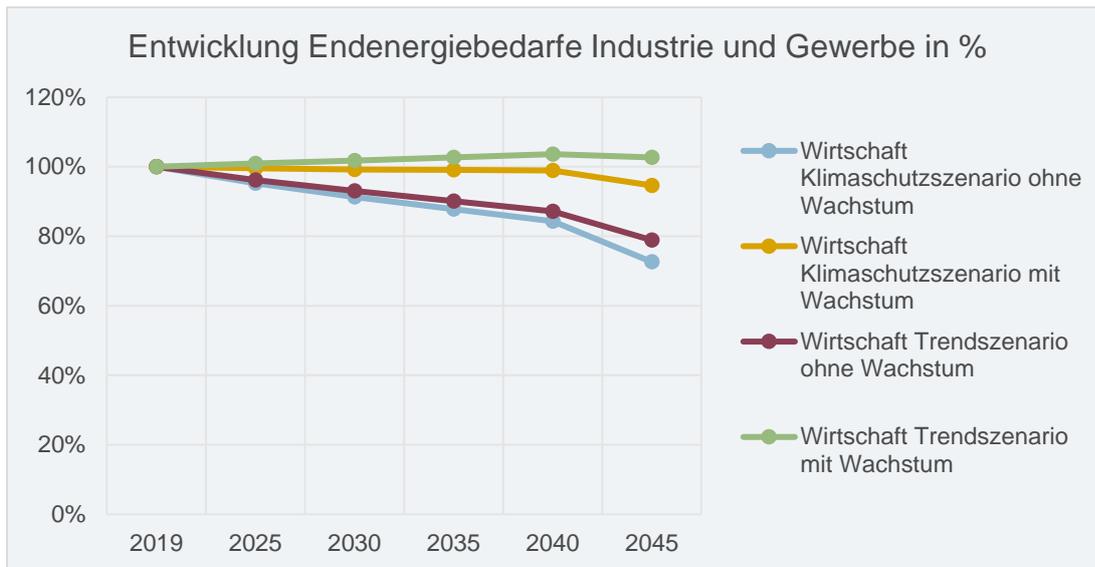


Abbildung 4-7: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Wirtschaftssektor in der Stadt Bedburg in Prozent (Quelle: Eigene Berechnung)

Die Potenziale können auch nach Anwendungsbereichen und Energieträgern (Strom oder Brennstoff) aufgeteilt dargestellt werden. Die nachfolgende Abbildung 4-8 zeigt die Strom- und Brennstoffbedarfe nach Anwendungsbereichen für das Jahr 2019 sowie das Jahr 2045 in den verschiedenen Szenarien. Dabei werden die beiden Szenarien einmal ohne sowie einmal mit Wirtschaftswachstum (durch ein „+“ gekennzeichnet) aufgeführt.

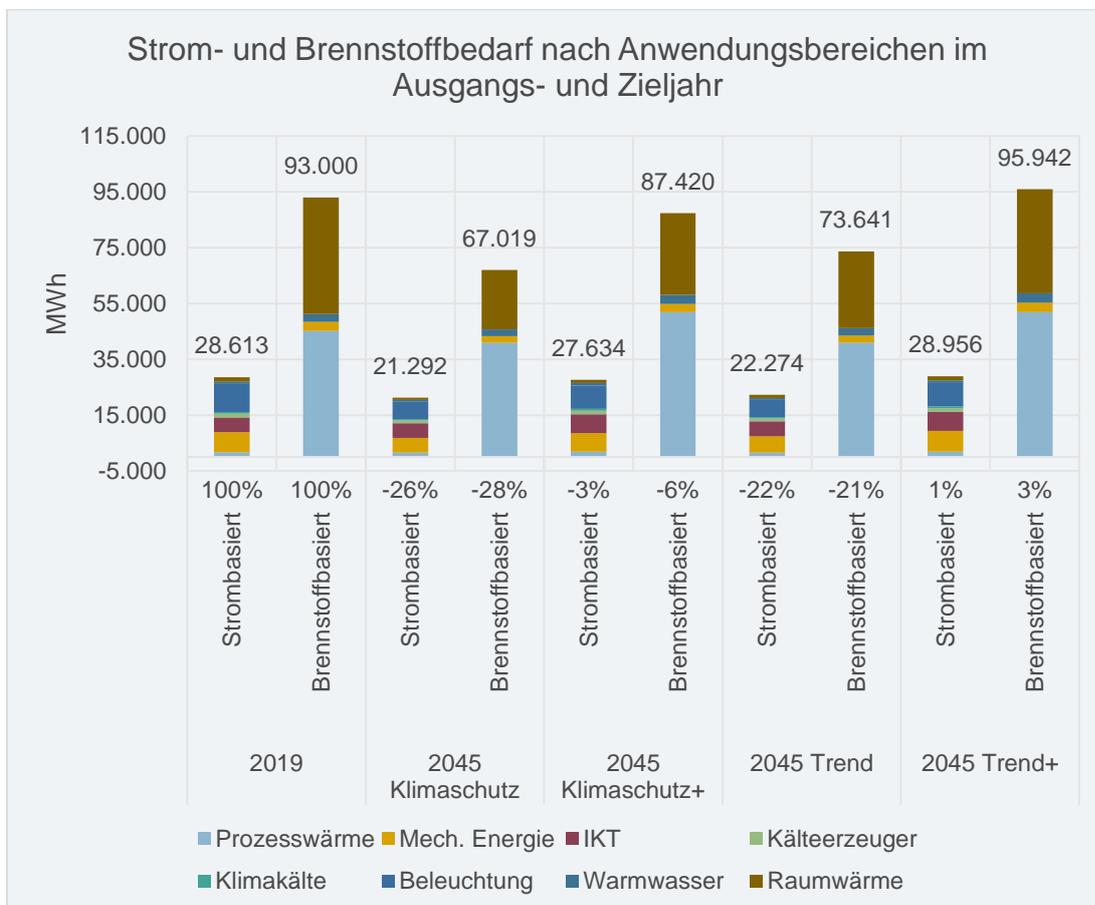


Abbildung 4-8: Strom- und Brennstoffbedarf nach Anwendungsbereichen im Ausgangs- und Zieljahr

Es wird ersichtlich, dass in der Stadt Bedburg, auch im Wirtschaftssektor, vor allem Einsparpotenziale im Bereich der Raumwärme liegen. So können im Klimaschutzszenario (ohne Wirtschaftswachstum) allein 21.320 MWh Raumwärmebedarf eingespart werden. Über alle Anwendungsbereiche hinweg können insgesamt bis zu 7.321 MWh bzw. rund 26 % Strom eingespart werden (ohne Wirtschaftswachstum). Hierbei zeigen sich mit 1.911 MWh möglicher Reduktion vor allem Einsparpotenziale im Bereich der mechanischen Energie. Dies vor allem durch den Einsatz effizienterer Technologien. Für die mit einem Wirtschaftswachstum gekennzeichneten Szenarien gilt analog zu Abbildung 4-7 ein steigender Strom- sowie Brennstoffbedarf im Trendszenario, sowie ein leicht sinkender Endenergiebedarf im Klimaschutzszenario.

Um insbesondere das Potenzial der Raumwärme zu heben, sollte die Sanierungsquote gesteigert werden. Da auch hier kein direkter Zugriff durch die Verwaltung der Stadt Bedburg möglich ist, müssen die Unternehmen zur Sanierung motiviert werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie Ansprache von Akteuren (HandwerkerInnen, BeraterInnen). Ein weiterer Ansatzpunkt wäre die finanzielle Förderung von Sanierungsvorhaben. In diesem Bereich sind jedoch eher Land oder Bund (über die KfW) tätig und zur Absenkung bürokratischer Hürden bei Antragstellung und Förderung gefordert.

Über gesetzgeberische Aktivitäten ließen sich zudem Standards für Energieeffizienz anheben. Auch hier sind Land, Bund oder EU aufgefordert, aktiv zu werden.

Ein zusätzlicher Anreiz zu energieeffizienter Technologie und rationellem Energieeinsatz können künftige Preissteigerungen im Energiesektor sein. Dies wird jedoch entweder über die Erhebung zusätzlicher bzw. Anhebung von bestehenden Energiesteuern erreicht oder über Angebot und Nachfrage bestimmt.

4.1.3 Verkehrssektor

Der Sektor Verkehr bietet langfristig hohe Einsparpotenziale. Bis zum Zieljahr 2045 ist davon auszugehen, dass ein Technologiewechsel auf alternative Antriebskonzepte (z. B. E-Motoren, Brennstoffzellen) stattfinden wird. In Verbindung mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor (entweder auf Stadtgebiet gewonnen oder von außerhalb zugekauft) kann dadurch langfristig von einem hohen Einsparpotenzial ausgegangen werden. Die Stadt Bedburg kann neben der Öffentlichkeitsarbeit zur Nutzung des ÖPNV und eine höhere Auslastung von Pendlerfahrzeugen sowie der Schaffung planerischer und struktureller Rahmenbedingungen zur Umgestaltung des inner- und außerörtlichen Verkehrs, kaum direkten Einfluss auf die Entwicklungen in diesem Sektor nehmen. Im Rahmen dieser Analyse wird daher im Sektor Verkehr lediglich der Verkehr der Straße ohne den Autobahnanteil betrachtet.

Aufbauend auf einer Mobilitätsstudie des Öko-Instituts (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015) wurden die Entwicklungen der Fahrleistung sowie die Entwicklungen der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte für zwei unterschiedliche Szenarien hochgerechnet. Dabei wurden vorhandene Daten, wie z. B. zurückgelegte Fahrzeugkilometer und der Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs ohne Autobahnanteil, verwendet. Des Weiteren werden für die Verkehrsmengenentwicklung und die Effizienzsteigerungen je Verkehrsmittel, Faktoren aus der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015) herangezogen.³

³ Die Studie beruht auf der politischen Zielsetzung, bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu werden. Für die vorliegende Betrachtung wurde angenommen, dass für eine Klimaneutralität im Jahr 2045 jegliche

Die Potenzialberechnungen erfolgen für ein Trend- und für ein Klimaschutzszenario. Für das Trendszenario werden die Faktoren aus dem „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“, für das Klimaschutzszenario Faktoren aus dem „Klimaschutzszenario 95 (KS95)“ des Öko-Instituts verwendet (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015). Dabei stellt das Klimaschutzszenario jeweils die *maximale* Potenzialausschöpfung dar.

4.1.3.1 Randbedingungen „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“

Zum besseren Verständnis werden nachfolgend die Randbedingungen des „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“ für die landgebundenen Verkehrsmittel zusammengefasst.

Die Personenverkehrsnachfrage steigt in Summe bis 2045 im „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“ an und wird durch zwei Aspekte, bestimmt:

1. Die Kraftstoffpreise für Benzin und Diesel steigen nur in geringem Maße an (ca. 0,8 % pro Jahr). Dies führt bei einer höheren Fahrzeugeffizienz und steigendem Wohlstand der Bevölkerung zu einer verbilligten individuellen Mobilität.
2. Der Anteil an Personen mit einem Zugang zu einem Pkw nimmt zu, wodurch die Möglichkeit zur Wahrnehmung des verbilligten individuellen Mobilitätsangebotes steigt. Dies führt zum Anstieg der täglichen Fahrten mit dem Pkw bis 2045.

Für die Verkehrszwecke Freizeit und Beruf wird eine Zunahme der Fahrten mit Distanzen unter 100 km angenommen. Dieser Effekt verlangsamt sich allerdings bis 2030 durch die nachlassende Steigerungsrate und die sinkenden Einwohnerzahlen, bis er im Jahr 2045 nicht mehr sichtbar ist (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015).

4.1.3.2 Randbedingungen „Klimaschutzszenario 95“

Das „Klimaschutzszenario 95“ beschreibt eine umfassendere Änderung des Mobilitätsverhaltens jüngerer Menschen, die immer weniger einen eigenen Pkw besitzen und stattdessen vermehrt CarSharing-Angebote nutzen. Damit ist auch die Erhöhung des intermodalen Verkehrsanteils verbunden, bei dem das Fahrrad als Verkehrsmittel eine zentrale Rolle spielt. Es wird davon ausgegangen, dass dieses Mobilitätsverhalten auch im weiteren Altersverlauf der Personen noch beibehalten wird (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015).

Des Weiteren wurden für dieses Szenario veränderte Geschwindigkeiten, eine erhöhte Auslastung der Pkw (erhöhte Besetzungsgrade) und die Verteuerung des motorisierten Individualverkehrs angenommen. Dadurch geht die Personenverkehrsnachfrage gegenüber dem „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“ zurück. Dabei bedeutet die abnehmende Personenverkehrsnachfrage nicht gleichzeitig eine Mobilitätseinschränkung, denn es findet eine Verkehrsverlagerung zum Fuß- und Radverkehr statt (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015). Außerdem fußt dieses Szenario auf den Ergebnissen auf dem Masterplan Mobilität und Verkehr der Stadt Bedburg, der im Jahre 2019 beschlossen worden ist.

Der Endenergiebedarf im Verkehrssektor liegt im „Klimaschutzszenario 95“ deutlich unter den Werten des „Aktuelle-Maßnahmen-Szenarios“. Zurückzuführen ist dies insbesondere auf die Veränderungen bei der Verkehrsnachfrage und die Elektrifizierung des Güterverkehrs (→ Oberleitungs-Lkw) (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015).

Bestrebungen und Einsparungen somit vorgezogen werden müssen, sodass die Faktoren analog für 2045 angenommen werden.

Bis zum Jahr 2030 ist die Reduktion des Endenergiebedarfs vor allem auf die Effizienzsteigerung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor im Personen- und Güterverkehr und die Verlagerung von Gütertransporten auf die Schiene und die Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zurückzuführen. Die Elektrifizierung des Verkehrssektors findet größtenteils später, zwischen 2030 und 2045, statt (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015).

4.1.3.3 Entwicklung der Fahrleistungen und des Endenergiebedarfs

Nachfolgend sind die Fahrleistungen für das Trend- und das Klimaschutzszenario bis 2045 berechnet worden. Daran schließen sich die Ergebnisse der Endenergiebedarfs- und Potenzialberechnungen für den Sektor Verkehr an.

Wie der nachfolgenden Abbildung 4-9 zu entnehmen, zeigt sich für das Trendszenario bis 2045 eine leichte Zunahme der Fahrleistungen im MIV und bei den Lkw und leichten Nutzfahrzeugen sowie eine leichte Abnahme der Fahrleistung bei den Bussen.

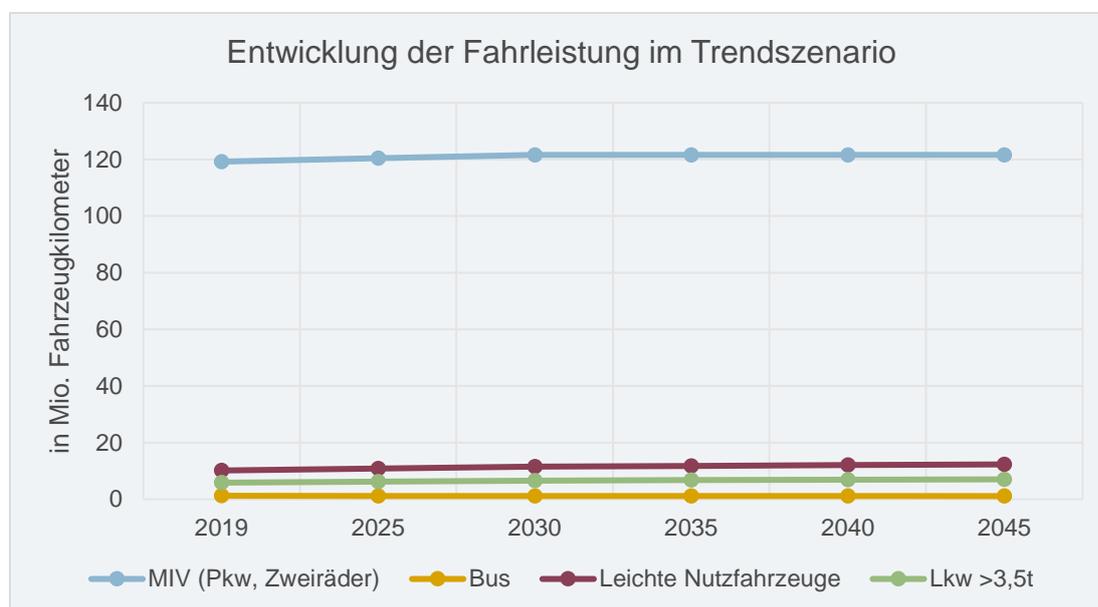


Abbildung 4-9: Entwicklung der Fahrleistungen in der Stadt Bedburg bis 2045 im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

Die Entwicklungen der Fahrleistungen im Klimaschutzszenario zeigen bis 2045 eine Abnahme des MIVs um rund 24 Prozent, eine leichte Abnahme bei den Lkw und leichten Nutzfahrzeugen sowie eine leichte Zunahme der Fahrleistung bei den Bussen (vgl. Abbildung 4-10).

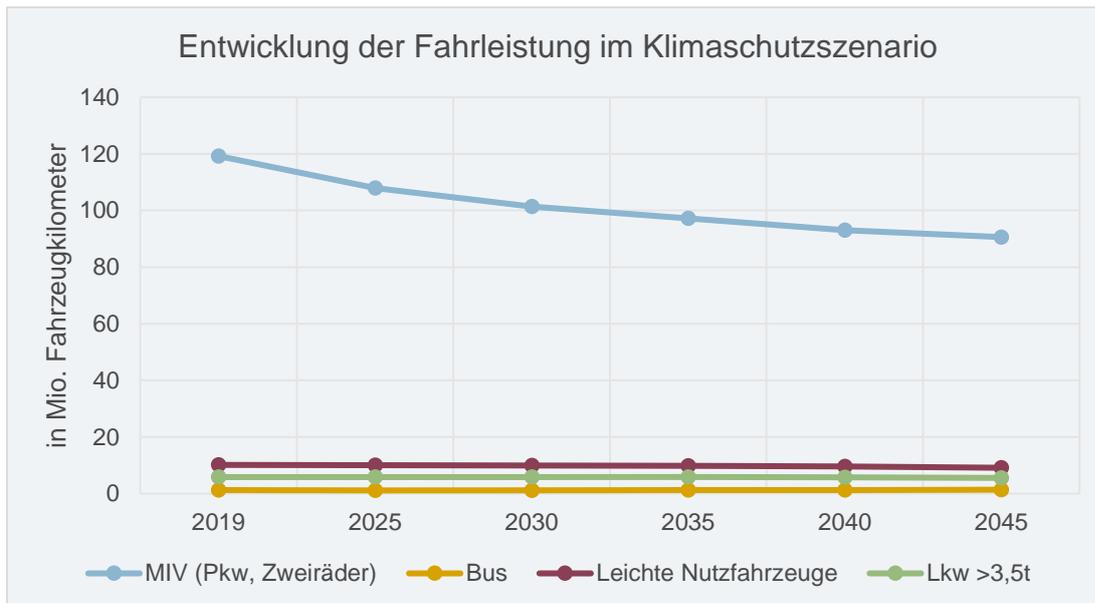


Abbildung 4-10: Entwicklung der Fahrleistungen in der Stadt Bedburg bis 2045 im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung)

Wie der nachfolgenden Abbildung 4-11 zu entnehmen, verschiebt sich neben der Veränderung der Gesamtfahrleistung im Verkehrssektor auch der Anteil der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor zugunsten von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb. Im Klimaschutzscenario ist zu erkennen, dass ab 2040 die Fahrleistung der Fahrzeuge mit alternativen Antrieben die Fahrleistung der Verbrenner übertrifft. Für das Trendszenario gilt dies nicht. Hier dominieren weiterhin deutlich die Verbrennungsmotoren, wobei auch hier der Anteil der alternativen Antriebe aufgrund sich andeutender Marktdynamiken steigen wird – allerdings nur moderat.

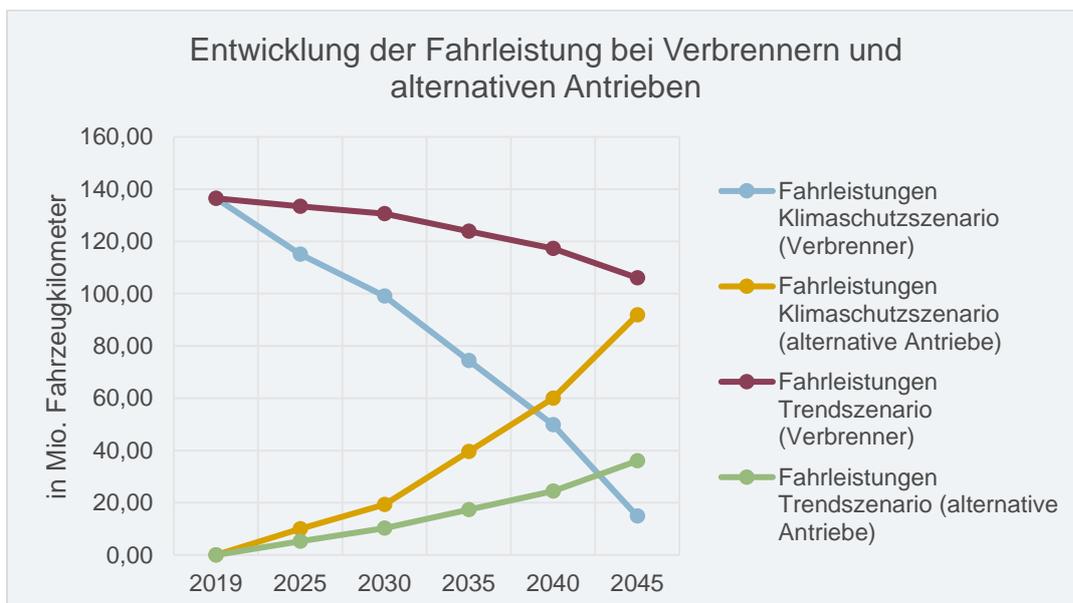


Abbildung 4-11: Entwicklung der Fahrleistungen bei Verbrennern und alternativen Antrieben in der Stadt Bedburg bis 2045 im Trend- und Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung)

Auf Grundlage der dargestellten Fahrleistungen werden in der nachfolgenden Abbildung 4-12 die Endenergiebedarfe bzw. Endenergieeinsparpotenziale für beide Szenarien berechnet. Die Endenergiebedarfe für den Sektor Verkehr sind bis 2045 im Trendszenario auf 54,5 % und im Klimaschutzscenario

auf 25,4 % zurückgegangen. Damit liegen die Einsparpotenziale bis 2045 im Trendszenario bei 45,5 % und im Klimaschutzscenario bei 74,6 %

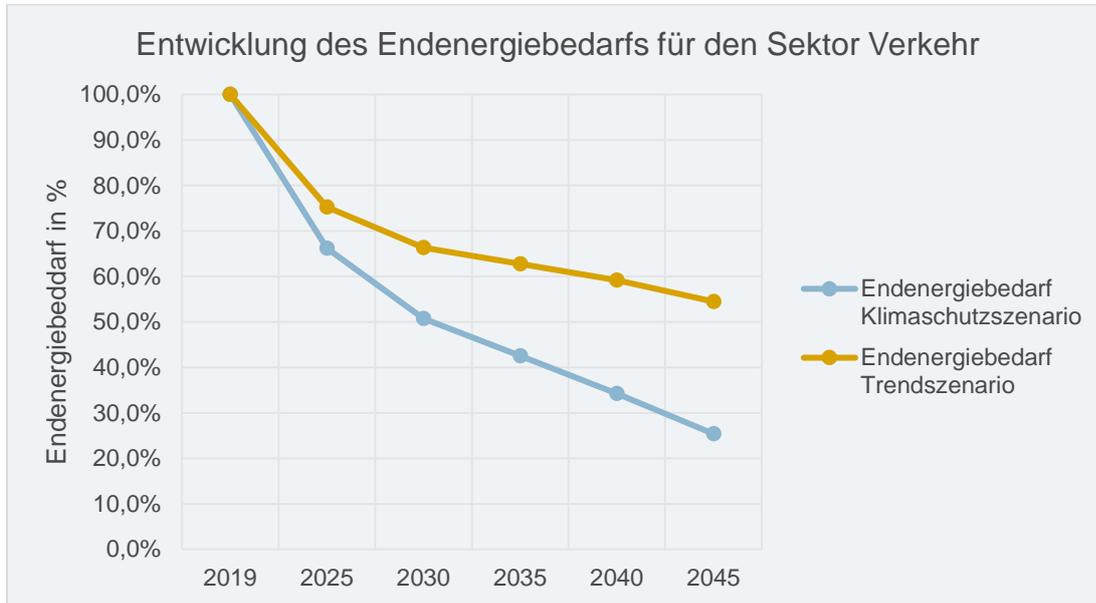


Abbildung 4-12: Entwicklung des Endenergiebedarfs für den Sektor Verkehr bis 2045 im Trend- und Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung)

4.2 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien spielen eine wichtige Rolle in der zukünftigen Energieversorgung der Stadt Bedburg. Nachfolgend werden die berechneten Potenziale für regenerative Energien dargestellt. Dabei stellen die berechneten Potenziale theoretische Maximalwerte dar, deren Umsetzbarkeit im Einzelfall zu prüfen und weiter zu konkretisieren ist.

4.2.1 Windenergie

Mit 98.321 MWh leistet die Windenergie den größten Beitrag zur erneuerbaren Stromerzeugung in der Stadt Bedburg. Insgesamt befinden sich 34 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 93 MW auf Stadtgebiet. Wie der nachfolgenden *Abbildung 4-13* zu entnehmen entfallen dabei 21 Windenergieanlagen mit einer Leistung von 67,2 MW bzw. 3,2 MW je Anlage auf den Windpark Königshovener Höhe, welcher in den Jahren 2014 und 2015 errichtet wurde. Westlich des Windparks Königshovener Höhe befindet sich zudem der Windpark Kaiskorb mit einer Gesamtleistung von rund 26 MW; die insgesamt 13 bestehenden Anlagen besitzen eine Leistung von jeweils 2 MW und wurden im Jahr 2006 in Betrieb genommen (mit Ausnahme einer Anlage, welche im Jahr 2016 in Betrieb genommen wurde).

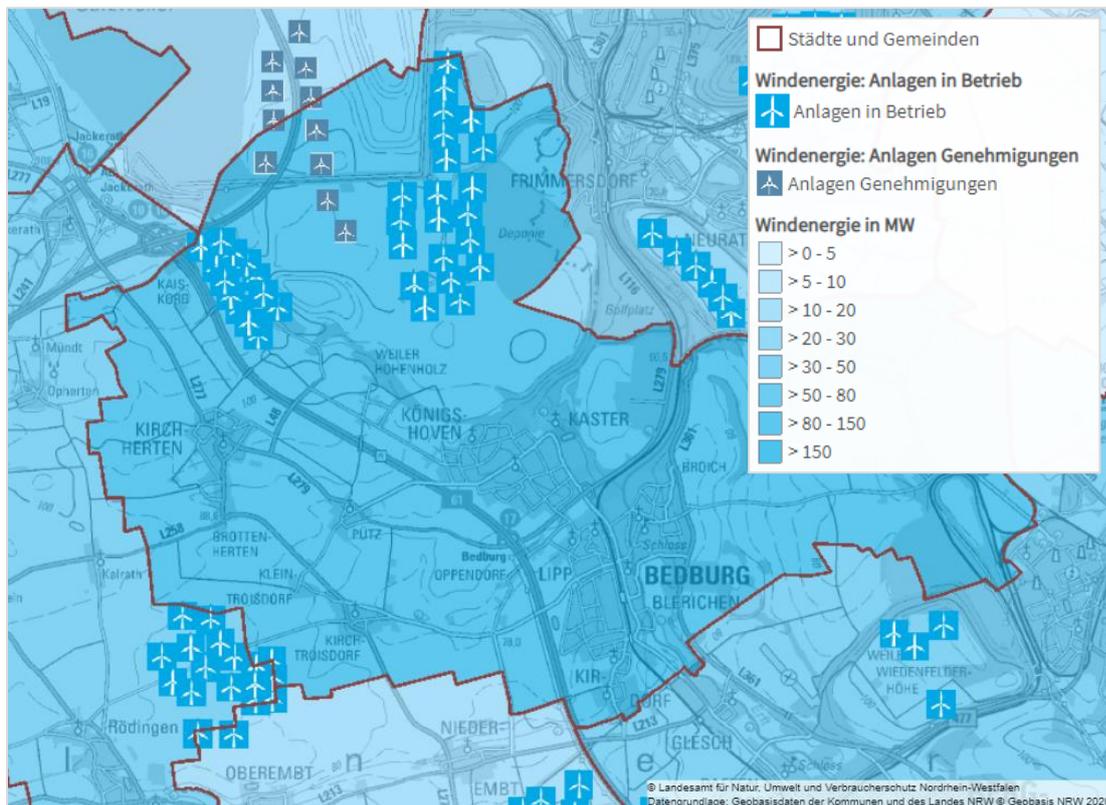


Abbildung 4-13: Windenergieanlagen in Betrieb und Genehmigungen der Stadt Bedburg - Auszug aus dem Energieatlas NRW (LANUV, 2021)

Zudem befinden sich fünf weitere Windenergieanlagen in der Genehmigungsphase. Entlang der Bundesautobahn 44 soll voraussichtlich im Jahr 2022 der Windpark Bedburg A44n in Betrieb genommen werden. Die fünf geplanten Anlagen haben dabei eine Gesamtleistung von 28,5 MW bzw. 5,7 MW je Anlage (Stadt Bedburg, 2020).

Gemäß der durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) durchgeführten „Potenzialstudie Windenergie NRW“ bestehen in der Stadt Bedburg über die

bereits installierte Leistung hinaus große Windenergiepotenziale. Insgesamt werden für die Stadt Bedburg 1.581 ha Potenzialfläche, eine installierbare Leistung von 327 MW sowie ein Nettostromertrag von 745.000 MWh/a ausgewiesen (LANUV, 2013).

Zur Ausschöpfung der ausgewiesenen Potenziale sind dabei zum einen weitere Flächen für Windenergieanlagen vorzusehen. Zum anderen spielt das Repowering der bestehenden Windparks eine wesentliche Rolle. Im Besonderen für den Windpark Kaiskorb bietet sich aufgrund des Alters der bestehenden Anlagen (Inbetriebnahme im Jahr 2006) sowie der daraus resultierenden geringen Nennleistung zukünftig ein Repowering an. Durch ein Repowering kann die Anzahl der Windenergieanlagen bei gleichzeitiger Erhöhung der Nennleistung reduziert werden. Zudem rotieren die neueren Anlagen aufgrund ihrer Größe langsamer und tragen zu einer Beruhigung der Landschaft bei. Mittels eines Repowerings kann somit nicht nur der jährliche Stromertrag, sondern auch ein Beitrag zur Beruhigung der Landschaft geleistet werden. Da sich die Tendenz in der Windenergieplanung aber stark zu Einzelfallbetrachtungen entwickelt und vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Akzeptanzbildung zu beurteilen ist, sollten diese Potenziale genauer geprüft werden (inkl. möglicher Beteiligungsmodelle).

4.2.2 Sonnenenergie

Die Stromerzeugung durch Sonnenenergie spielt in der Stadt Bedburg bisher eine untergeordnete Rolle. Im Bilanzjahr 2019 wurden 4.074 MWh Strom durch Photovoltaikanlagen eingespeist. Dabei sind auf Stadtgebiet insgesamt 484 Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 7 MWp installiert. Des Weiteren wurde im Jahr 2019 ein Wärmeertrag von rund 933 MWh durch Solarthermie gewonnen. Nachfolgend wird das Potenzial der Sonnenenergie unterteilt in Dachflächen- und Freiflächenphotovoltaik sowie Solarthermie.

4.2.2.1 Dachflächenphotovoltaik

Die nachfolgende *Abbildung 4-14* zeigt einen Ausschnitt des östlichen Teils der Stadt Bedburg. Dabei handelt es sich um einen Auszug aus dem Energieatlas NRW (LANUV, 2021). Verzeichnet sind entsprechend der nebenstehend dargestellten Legende die Potenziale für Photovoltaik-Dachflächenanlagen.



Abbildung 4-14: Photovoltaik-Potenziale Dachflächen Ausschnitt Stadt Bedburg Ost – Auszug Energieatlas NRW (LANUV, 2021)

Wie bereits einleitend erläutert, spielt die Sonnenenergie anteilig an der regenerativen Energieerzeugung in der Stadt Bedburg bisher eine untergeordnete Rolle. Mit 7 MWp sind lediglich rund 4 % der theoretisch installierbaren Leistung realisiert.

Gemäß der durch das LANUV durchgeführten „Potenzialstudie Solarenergie NRW“ kann in der Stadt Bedburg eine Gesamtleistung von 190 MWp installiert werden, sodass ein jährlicher Stromertrag von 160.000 MWh über Photovoltaik-Dachflächenanlagen potenziell erzielbar ist (LANUV, 2021).

4.2.2.2 Freiflächenphotovoltaik

Zumeist stehen Freiflächenphotovoltaikanlagen in Konkurrenz zu landwirtschaftlich genutzten Flächen. Doch auch die Randstreifen entlang der Autobahnen und Schienenwege bieten hohe Potenziale für Freiflächenphotovoltaik. Zudem sind diese im EEG 2021 vom Gesetzgeber als förderungswürdige Standorte für PV-Freiflächenanlagen festgelegt.

Die Flächen entlang der Autobahnen und Schienenwege eignen sich vor allem deshalb, da das Landschaftsbild bereits vorbelastet ist, es kaum Nutzungskonkurrenz gibt und die Flächen häufig geböscht sind, so dass die Module in einem günstigen Neigungswinkel stehen und daher mit weniger Abstand zueinander aufgestellt werden können als auf ebenen Flächen.

Prinzipiell sind folgende Flächen vergleichsweise unproblematisch als Potenzialflächen für Solarfreiflächenanlagen geeignet:

- 200 m Randstreifen von Autobahnen oder Bundesstraßen (beidseitig, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn), welche als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind (es muss jedoch ein Streifen von 15 m freigehalten werden).
- 200 m Randstreifen von Bahntrassen (beidseitig), welche als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind (es muss jedoch ein Streifen von 15 m freigehalten werden).

Siedlungs- und Waldflächen sowie folgende Schutzgebiete werden als ungeeignet für die Solarfreiflächen bewertet:

- Naturschutzgebiete
- Biotope
- Naturdenkmale
- FFH-Gebiete
- Wasserschutzgebiete (Zone I + II)
- Überschwemmungsgebiete
- Vogelschutzgebiete

Wie der nachfolgenden *Abbildung 4-15* zu entnehmen, weist das LANUV neben zahlreichen weiteren Freiflächen im Besonderen auch die 110m-Randstreifen an der Bundesautobahn 61 als Freiflächen-Photovoltaik-Potenzialfläche aus. Gemäß der durch das LANUV durchgeführten „Potenzialstudie Solarenergie NRW“ beträgt die installierbare Modulfläche 1.530.000 m²; dies entspricht einer installierbaren Leistung von 260 MWp sowie einem möglichen jährlichen Stromertrag von 230.000 MWh (LANUV, 2021).

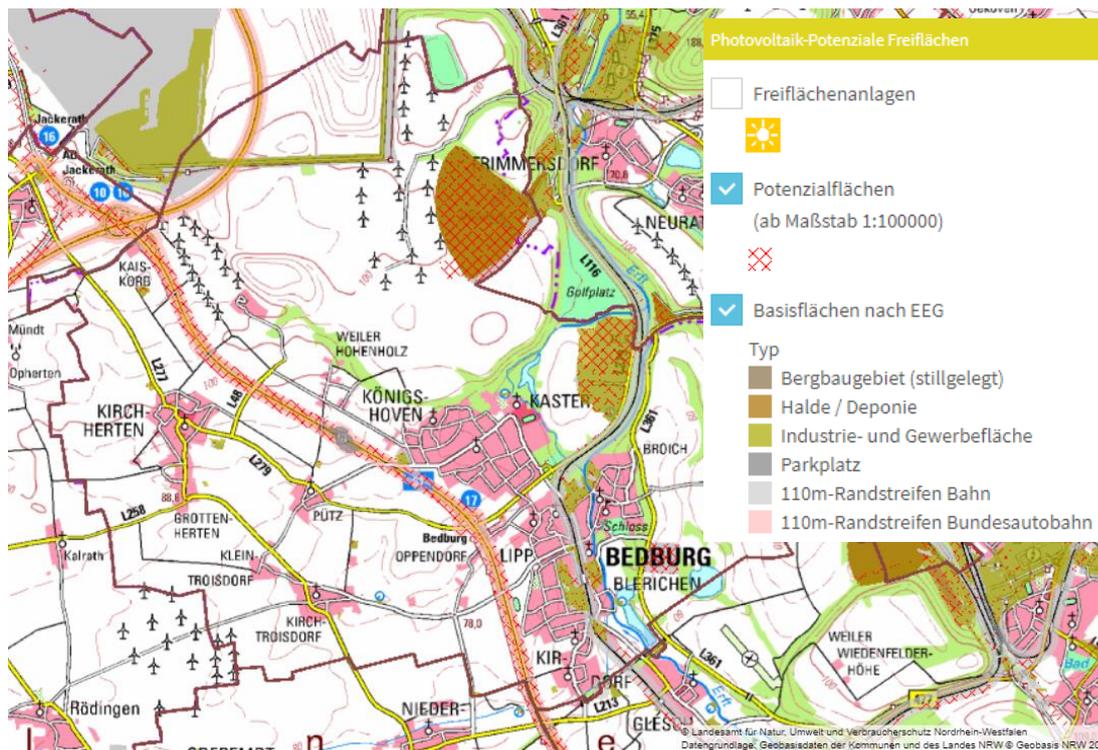


Abbildung 4-15: Photovoltaik-Potenziale der Stadt Bedburg - Auszug Energieatlas NRW (LANUV, 2021)

4.2.2.3 Solarthermie

Neben der Stromerzeugung ist die Sonnenenergie auch für die Warmwasserbereitung durch Solarthermie geeignet. Ein 4-Personen-Haushalt benötigt etwa 4-6 m² Kollektorfläche zur Deckung des Warmwasserbedarfes außerhalb der Heizperiode (Mai bis September). Insgesamt können so über das Jahr gesehen rund 60 % des Warmwasserbedarfes durch Solaranlagen abgedeckt werden.

In sogenannten Kombi-Solaranlagen kann darüber hinaus, neben der Warmwasserbereitung, auch Energie zum Heizen der Wohnfläche genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große Dachfläche, da die Kollektorfläche ungefähr doppelt so groß sein muss, wie bei reinen Solaranlagen für die Warmwasserbereitung. Dies führt zu einer Flächenkonkurrenz mit Photovoltaikanlagen.

Ein Speicher im Keller sorgt dabei durch seine Pufferwirkung dafür, dass die Solarwärme auch nutzbar ist, wenn die Sonne nicht scheint. Im Vergleich zu Anlagen, die lediglich der Warmwasserbereitung dienen, ist das Speichervolumen bei Kombi-Anlagen zwei- bis dreimal so groß. Zudem ist der Speicher im Gegensatz zu einfachen Anlagen zum überwiegenden Teil mit Heizungswasser gefüllt.

Durch Kombi-Solaranlagen lassen sich rund 25 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs decken. Eine zusätzliche herkömmliche Heizung ist in jedem Fall erforderlich. Die Kombination von Solaranlagen mit einem herkömmlichen Heizungssystem ist vom Fachmann durchzuführen, da Solaranlagen, bestehende Heizung und Wärmeenergiebedarf aufeinander abgestimmt sein müssen, um eine optimale Effizienz zu erzielen.

Für die Stadt Bedburg weist das LANUV eine theoretisch maximal erzeugbare Wärmemenge in Höhe von 460.000 MWh/a aus, wovon etwa 6.000 MWh als nutzbare Wärmemenge für die Warmwasseraufbereitung ausgewiesen werden.

4.2.3 Biomasse

Unter den erneuerbaren Energien ist die Biomasse die Technologie, die am flexibelsten eingesetzt werden kann. Im Gegensatz zu Wind und Sonne kann die Biomasse „gelagert“ bzw. gespeichert werden und folglich als Puffer eingesetzt werden, wenn Sonne und Wind zu wenig Energie liefern. Dabei kann Biomasse sowohl bei der Strom- als auch bei der Wärmeerzeugung zum Einsatz kommen.

Biomasse ist allerdings mit Abstand die flächenintensivste unter den erneuerbaren Energien. Die Energieerträge aus verschiedenen Substraten variieren dabei zum Teil stark, z. B.:

- 5 MWh/(ha a) aus extensivem Grünland,
- 20 MWh/(ha a) aus Zuckerrüben,
- 60 MWh/(ha a) aus Silomais.

So gibt es viele kritische Stimmen zur Nutzung von Biomasse als Energielieferant. Hier ist beispielsweise die „Teller oder Tank“-Debatte zu nennen, in der häufig kritisiert wird, dass Biomasse nicht primär zur energetischen Nutzung angebaut, sondern eher auf Reststoffe zurückgegriffen werden sollte. Zukünftig wird vor allem die verstärkte stoffliche Nutzung von Biomasse, beispielsweise zur Herstellung von Kunststoffen, gegen den Einsatz dieser zur Energiegewinnung sprechen. Im Rahmen dieses Konzeptes wird daher nur ein geringes Potenzial für Biomasse als Brückentechnologie in der Szenarien-Berechnung berücksichtigt.

Um Flächen zu sparen, sollten vor allem auch Reststoffe genutzt werden, die in der Land- und Forstwirtschaft ohnehin anfallen, z. B. Waldrestholz, Landschaftspflegeholz, organische Abfälle und Gülle.

Das LANUV weist auf Kreisebene Biomassepotenziale für die Bereiche Forstwirtschaft, Abfallwirtschaft und Landwirtschaft aus (LANUV, 2014). Die potenziellen Erträge aus der Forstwirtschaft sind für den Rhein-Erft-Kreis dabei aufgrund der geringen Mengen zu vernachlässigen. Dagegen lassen sich die potenziellen Erträge aus der Landwirtschaft prozentual auf die Stadt Bedburg umlegen: Demnach macht die landwirtschaftliche Fläche der Stadt Bedburg rund 14 % an der landwirtschaftlichen Fläche des Rhein-Erft-Kreises aus (Statistisches Landesamt, 2020). Der potenzielle Stromertrag aus Biomasse beträgt für die Stadt Bedburg demnach rund 23.788 MWh/a und der potenzielle Wärmeertrag 40.707 MWh/a.

4.2.4 Geothermie

Die in der Erde gespeicherte Wärme kann zur Wärmeversorgung der Gebäude in der Stadt Bedburg genutzt werden. Grundsätzlich wird zwischen oberflächennaher Geothermie und Tiefengeothermie unterschieden:

- Oberflächennahe Geothermie (bis 400 m Tiefe) kommt zur Anwendung, um einzelne Gebäude mit Wärme zu versorgen.
- Tiefengeothermische Kraftwerke mit Bohrungen bis in 5.000 m Tiefe liefern sowohl Strom als auch Wärme.

Der große Vorteil von Geothermie gegenüber Wind- und Sonnenenergie ist die meteorologische Unabhängigkeit. Die Wärme in der Erde ist konstant vorhanden, ab 5 m Tiefe gibt es keine witterungsbedingten Temperaturveränderungen mehr. Jahreszeitenunabhängig können 24 Stunden am Tag Strom und Wärme produziert werden.

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die partikulare, gebäudebezogene Wärmeversorgung (Niedertemperatur-Heizsysteme) geeignet. Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder Wärmepumpen werden vor allem im Rahmen von Neubau und Gebäudesanierung installiert.

Neben Erdwärmesonden besteht die Möglichkeit, Erdwärmekollektoren zur Nutzung von Erdwärme einzusetzen. Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, da sie horizontal im Boden unterhalb der Frostgrenze bis zu einer Einbautiefe von 1,5 Metern verlegt werden. Da sie das Grundwasser nicht gefährden, können Erdwärmekollektoren eine Alternative zu möglicherweise nicht genehmigungsfähigen Erdwärmesonden darstellen.

Für die Stadt Bedburg wird gemäß der durch das LANUV durchgeführten „Potenzialstudie Geothermie NRW“ ein technisches Potenzial von 185.600 MWh/a als Wärmeertrag für oberflächennahe Geothermie ausgewiesen (LANUV, 2015). Potenziale im Bereich Tiefengeothermie wären weitergehend zu prüfen und werden in diesem Konzept vor dem Hintergrund komplexer Planungsprozesse und Akzeptanzfragen an dieser Stelle ausgeklammert.

4.2.5 Wasserkraft

Gemäß der durch das LANUV durchgeführten „Potenzialstudie Wasserkraft NRW“ besteht in der Stadt Bedburg ein theoretisches Erzeugungspotenzial in Höhe von 276 MWh/a durch Wasserkraftanlagen. Aufgrund der geringen Ertragsmenge ist die Wasserkraft in der Stadt Bedburg jedoch zu vernachlässigen. Das Thema Wasserkraft wurde auch schon im März 2021 im Ausschuss für Klimaschutz, Digitalisierung, Wirtschaft und Strukturwandel (AKDWS) behandelt. Die SPD-Fraktion hat einen Antrag zur Energiegewinnung durch Wasserkraft aus der Erft gestellt. Daraufhin wurde der Erftverband zum AKDWS eingeladen und hat im Rahmen der Vorstellung des „Perspektivkonzept Erft“ dargelegt, dass das Potenzial für Wasserkraft in Bedburg zu gering ist.

4.2.6 Klimaschutzprojekt „Bedburg – Grüner Wasserstoff-Hub im Nordrevier“

Das Klimaschutzprojekt „Bedburg – Grüner Wasserstoff-Hub im Nordrevier“ soll aufzeigen, „wie regenerativ erzeugter Wasserstoff für unterschiedliche gewerbliche Verwendungsrichtungen (z. B. Mobilität, Strom oder Nutzwärme) kosteneffizient verfügbar gemacht, der Wirkungsgrad der Konversion durch Einbindung der Prozesswärme in die lokale Wärmeversorgung erhöht, und wie das technische System zum Erhalt der Stromversorgungsqualität im regionalen Energiesystem beitragen kann“ (Stadt Bedburg, 2020). Hierzu soll der überschüssige Strom aus dem Windpark Königshovener Höhe zur Erzeugung von „grünem“ Wasserstoff genutzt werden. Dieser regenerativ erzeugte Wasserstoff soll dann etwa über ein Multi-Use-Power-to-Gas-System Betrieben im neuen Gewerbegebiet an der BAB 61 genutzt werden sowie dem Mobilitätssektor (etwa für wasserstoffbetriebene Busflotten, LKW und Gabelstapler) und zur Versorgung von Wohn- und Gewerbebauten dienen (Stadt Bedburg, 2020).

5 Szenarien zur Energieeinsparung

Nachfolgend werden zu verschiedenen Schwerpunkten Szenarien dargestellt. Dabei werden jeweils zwei verschiedene Szenarientypen (Trend- und Klimaschutzszenario) als mögliche, zukünftige Entwicklungspfade für die Endenergieeinsparung und Reduktion der Treibhausgase in der Stadt Bedburg aufgezeigt. Die Szenarien beziehen dabei die in Kapitel 4 berechneten Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und die Endenergieeinsparpotenziale für die Sektoren private Haushalte, Verkehr sowie Industrie und GHD (unter unterschiedlicher Nutzung des Trend- und Klimaschutzszenarios) mit ein.

Im Wirtschaftssektor werden dabei Szenarien inklusive der Erweiterung der Wirtschaftsfläche herangezogen. Wie in Kapitel 4.1.2 aufgeführt, gehen damit zwar deutlich höhere Energiebedarfe und THG-Emissionen einher als bei Szenarien ohne Wirtschaftswachstum, doch da die Stadt Bedburg an der A61 ein weiteres Gewerbegebiet mit einer Größe von rund 40 ha plant und der Wirtschaftssektor aus diesem Grund realistischere Weise deutlich wachsen wird, wird diese Erweiterung der Wirtschaftsfläche von insgesamt 44 % mit einbezogen.

Zudem werden unterschiedliche Quellen und Studien herangezogen, welche an der jeweiligen Stelle aufgeführt werden.

5.1 Differenzierung Trend- und Klimaschutzszenario

Die hier betrachteten *Trendszenarien* beschreiben dabei das Vorgehen, wenn keine bzw. gering klimaschutzfördernde Maßnahmen umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte werden hier nur in geringem Umfang gehoben.

Im Verkehrssektor greifen jedoch bis 2045 die Marktanzreizprogramme für Elektromobilität und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab.

Die übrigen Sektoren erreichen auch bis 2045 keine hohen Einsparungen des Energieverbrauches, da Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung und Nutzerverhalten nur eingeschränkt greifen. Effizienzpotenziale werden auch aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit nicht umgesetzt.

Die *Klimaschutzszenarien* hingegen beziehen vermehrt klimaschutzfördernde Maßnahmen mit ein. Hier wird davon ausgegangen, dass Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung, Effizienztechnologien und Nutzerverhalten erfolgreich umgesetzt werden und eine hohe Wirkung zeigen. Effizienzpotenziale können, aufgrund der guten Wirtschaftlichkeit, verstärkt umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte werden in hohem Umfang gehoben.

Im Verkehrssektor greifen auch hier bis 2045 die Marktanzreizprogramme für E-Mobile und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab. Zusätzlich wird das Nutzerverhalten positiv beeinflusst, wodurch die Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs sinkt und der Anteil der Nahmobilität am Verkehrssektor steigt.

Erneuerbare Energien-Anlagen, vor allem Photovoltaik, werden mit hohen Zubauraten errichtet. Die Annahmen des Klimaschutzszenarios setzen zum Teil Technologiesprünge und rechtliche Änderungen voraus.

5.2 Szenarien: Brennstoffbedarf

Die Verwendungskonzepte für die zukünftig verfügbaren Brennstoffe sind sektorenübergreifend und umfassen die Brennstoffbedarfe der Sektoren Private Haushalte, GHD und Industrie. In den beiden nachfolgenden Abbildungen ist die Entwicklung des Brennstoffbedarfs nach Energieträgern bis 2045 für das Trend- und das Klimaschutzszenario dargestellt. Bei den verwendeten Zahlen handelt es sich um witterungskorrigierte Werte. Diese können nicht eins zu eins mit den Werten aus der THG-Bilanz

verglichen werden, da dort, konform zur BSKO-Systematik, alle Werte ohne Witterungskorrektur angegeben sind.

Die nachfolgende Abbildung 5-1 zeigt den zukünftigen Brennstoffbedarf der Stadt Bedburg im Trendszenario:

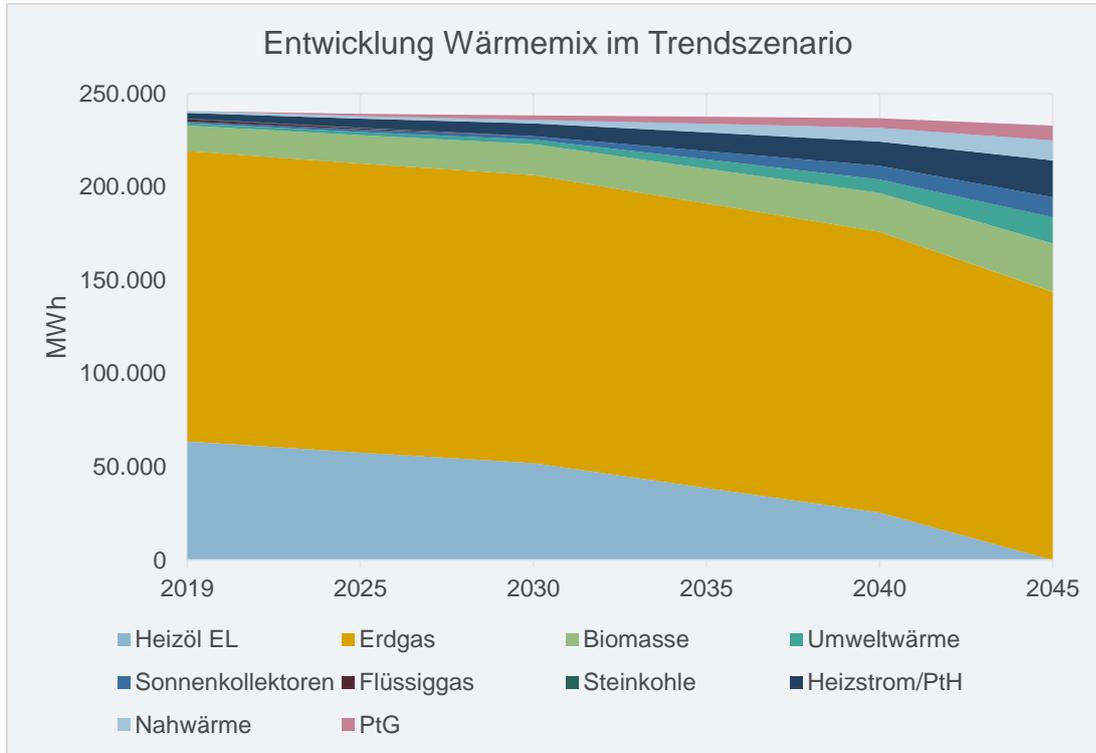


Abbildung 5-1: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Wie der Abbildung zu entnehmen, nimmt der Endenergiebedarf im Trendszenario bis zum Jahr 2045 kontinuierlich leicht ab. Dies liegt etwa an einer angenommenen Effizienzsteigerung. Bis zum Jahr 2045 wird dabei der Energieträger Heizöl vollständig durch andere Energieträger (in der Regel durch Erdgas) substituiert. Auch der bereits im Ausgangsjahr 2019 geringe Flüssiggasanteil wird bereits bis zum Jahr 2030 durch andere Energieträger ersetzt. Im Gegenzug steigen die Anteile an erneuerbaren Energien an und so nehmen die Anteile an Biomasse, Umweltwärme sowie Sonnenkollektoren bis zum Zieljahr 2045 leicht zu. Das Trendszenario unterliegt jedoch der Annahme, dass der Energieträger Erdgas auch im Jahr 2045 den größten Anteil ausmacht. Da die Synthese von Methan aus Strom mit dem im Trendszenario hinterlegten Strommix zu einem höheren Emissionsfaktor als dem von Erdgas führt und damit keine Vorteile gegenüber dem Einsatz von Erdgas bestehen, wird synthetisches Methan nur in geringem Maße zur Energieversorgung eingesetzt⁴. Aus dem gleichen Grund steigt auch der Heizstromanteil nur gering an.

⁴ Der Emissionsfaktor von synthetischen Kraft- und Brennstoffen hängt von dem eingesetzten Strommix ab. Da etwa zwei kWh Strom für die Synthese von einer kWh Methan eingesetzt werden, hat synthetisches Methan in etwa einen Emissionsfaktor, der doppelt so hoch wie der des eingesetzten Stromes ist. Damit liegt der Emissionsfaktor bei 568 gCO_{2eq}/kWh gegenüber 232 gCO_{2eq}/kWh für Erdgas im Jahr 2045.

Der Brennstoffbedarf im Klimaschutzscenario dagegen unterscheidet sich fundamental und ist in der nachfolgenden Abbildung 5-2 dargestellt. Ergänzend zur grafischen Darstellung der Wärmemix-Entwicklung im Klimaschutzscenario sind die prozentualen Anteile der Energieträger zudem in der nachstehenden *Tabelle 6* dargestellt.

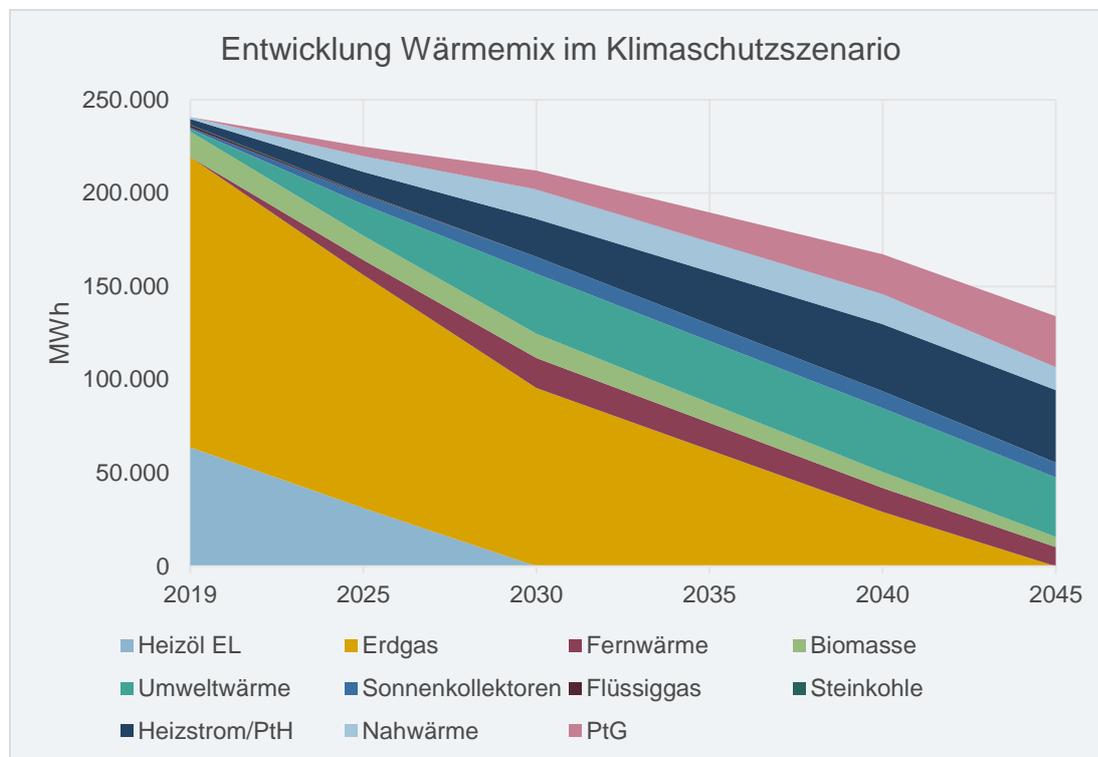


Abbildung 5-2: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Tabelle 6: Prozentuale Verteilung der Energieträger im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung)

	2019	2025	2035	2045
Heizöl EL	26,43 %	13,89 %	0 %	0 %
Erdgas	64,67 %	55,51 %	32,86 %	0 %
Fernwärme	0 %	3,57 %	7,62 %	7,64 %
Biomasse	5,64 %	5,86 %	5,67 %	4,11 %
Umweltwärme	0,55 %	7,44 %	17,49 %	23,76 %
Sonnenkollektoren	0,40 %	2,23 %	4,79 %	5,90 %
Flüssiggas	0,52 %	0,28 %	0 %	0 %
Steinkohle	0,14 %	0,07 %	0 %	0 %
Heizstrom/PtH	1,24 %	5,17 %	14,84 %	29,03 %
Nahwärme	0,41 %	3,74 %	8,42 %	9,20 %
PtG	0 %	2,24 %	8,32 %	20,36 %
Gesamt	100 %	100 %	100 %	100 %

Durch die höheren Effizienzgewinne in allen Sektoren sinken die Energiebedarfe im Klimaschutzscenario deutlich stärker als im Trendszenario. Dadurch sinkt der Brennstoffbedarf im Klimaschutzscenario um rund 44 % auf 134.000 MWh im Jahr 2045. Die Energieträger Heizöl und Flüssiggas werden bereits bis 2030 vollständig substituiert, während Erdgas bis zum Zieljahr 2045 vollständig wegfällt und durch andere Energieträger ersetzt wird. Wie in Kapitel 4.2.4 herausgestellt, besteht in der Stadt Bedburg

ein großes Potenzial an Umweltwärme. Zudem soll der Energieträger Wasserstoff bzw. Power-to-Gas in der Stadt Bedburg zukünftig eine entscheidende Rolle spielen (Erzeugung von „grünem“ Wasserstoff mittels Stromüberschüssen aus dem Windpark Königshovener Höhe geplant), sodass im Jahr 2045 des Weiteren ein großer Anteil an Power-to-Gas (PtG) besteht. Und auch der Bereich des Heizstroms bzw. Power-to-Heat (PtH) spielt im Klimaschutzscenario eine wesentliche Rolle und komplettiert die drei größten Energieträger im Jahr 2045. Des Weiteren werden außerdem gewisse Anteile an Nah- und Fernwärme angenommen.

Die nachfolgende **Abbildung 5-3** zeigt eine getrennte Betrachtung des zukünftigen Brennstoffbedarfs für die Sektoren Haushalte und Wirtschaft. Dabei wird der sinkende Brennstoffbedarf im Bereich der Haushalte deutlich, wie er bereits in Kapitel 4.1.1.1 bzw. Abbildung 4-1 dargestellt wurde. Für den Wirtschaftssektor ist dagegen ein weitestgehend gleichbleibender Brennstoffbedarf zu erkennen. Zwar werden auch hier Effizienzgewinne erzielt, durch die geplante Erweiterung der Wirtschaftsfläche in der Stadt Bedburg ist jedoch mit einer Steigerung des Endenergiebedarfs zu rechnen. Des Weiteren wird erkenntlich, dass die Umweltwärme überwiegend im Bereich der Haushalte angesiedelt ist, während die Energieträger Heizstrom und PtG im Wesentlichen im Wirtschaftssektor genutzt werden.

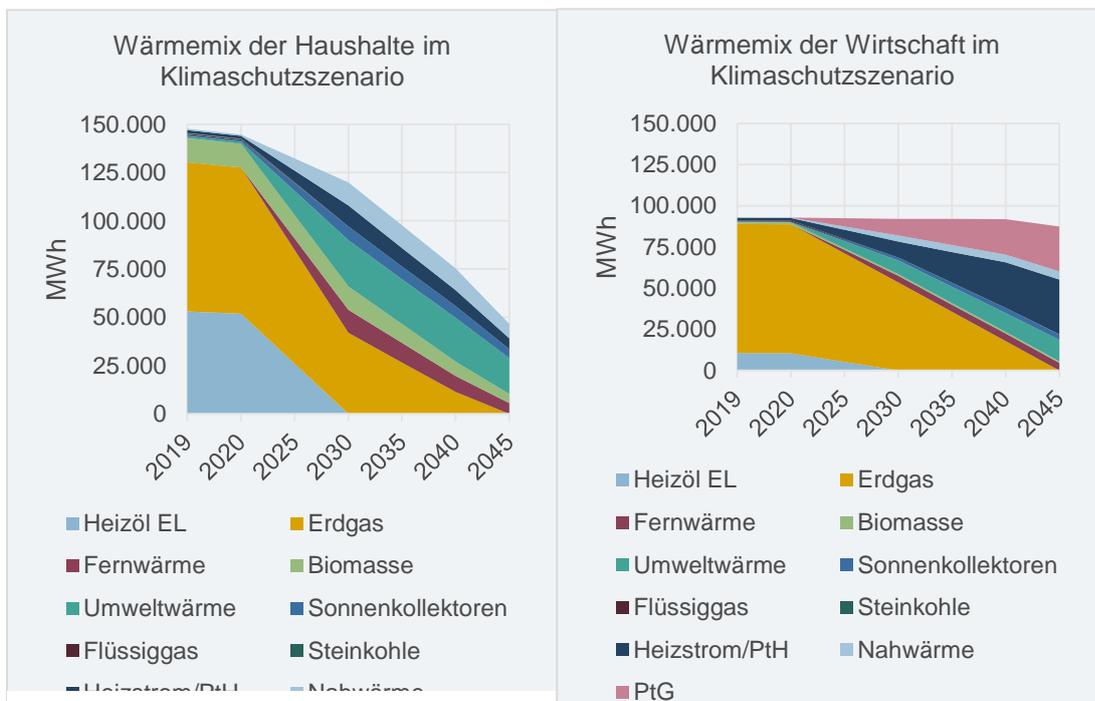


Abbildung 5-3: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Klimaschutzscenario (Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

5.3 Szenarien: Kraftstoffbedarf

Aufbauend auf der Potenzialanalyse des Verkehrssektors in Kapitel 4.1.3 wird nachfolgend die Entwicklung des Kraftstoffbedarfs nach Energieträgern bis 2045 für das Trend- und das Klimaschutzszenario dargestellt. Die Szenarien basieren jeweils auf den Potenzialberechnungen des Straßenverkehrs ohne Autobahn und den damit verbundenen Annahmen und Studien.

Die nachfolgende Abbildung 5-4 zeigt den zukünftigen Kraftstoffbedarf im Trendszenario:

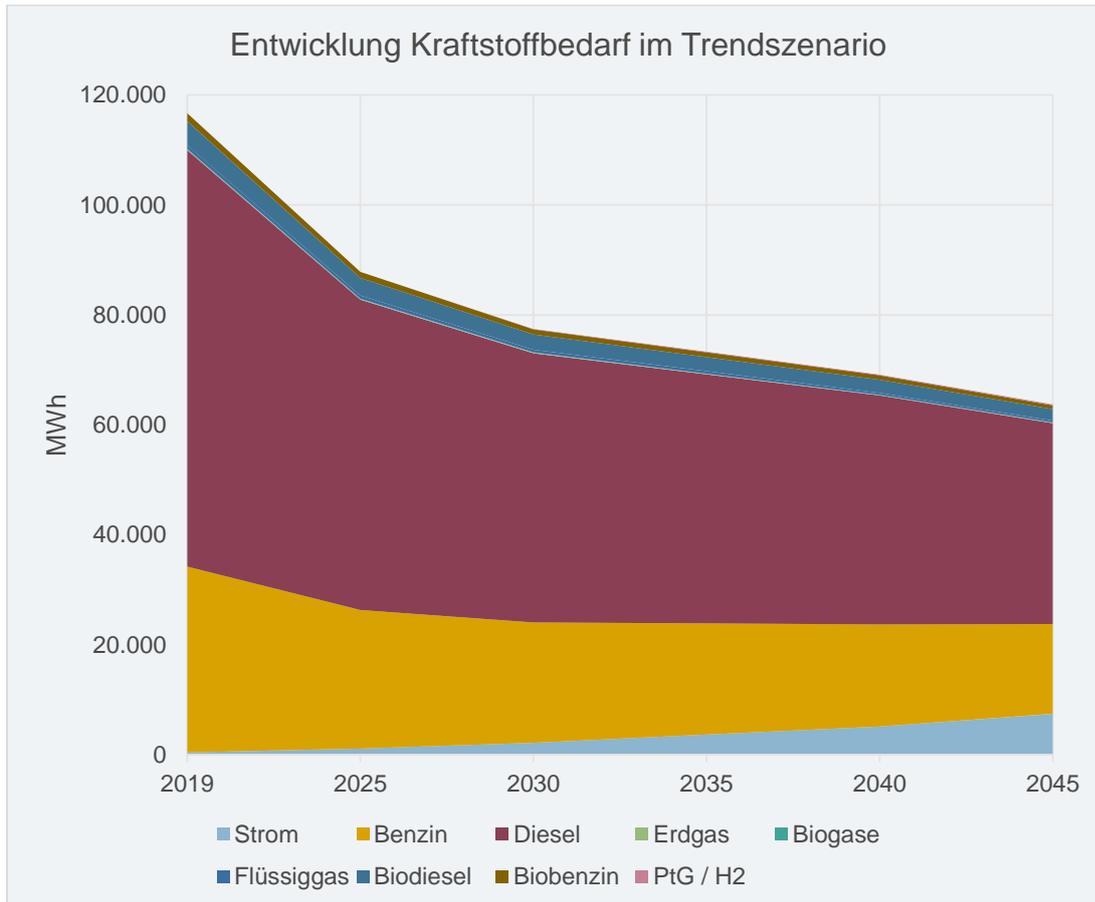


Abbildung 5-4: Zukünftiger Kraftstoffbedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Wie in der Abbildung 5-4 zu erkennen, nimmt der Kraftstoffbedarf im Trendszenario um etwa 46 % ab. Bis 2045 haben die Energieträger Diesel und Benzin weiterhin den größten Anteil am gesamten Endenergiebedarf des Verkehrssektors. Der Anteil an alternativen Antrieben steigt erst ab 2030 leicht an und beträgt im Jahr 2045 rund 12 %. Es wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen in erster Linie über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen.

Im Klimaschutzszenario (vgl. nachfolgende Abbildung 5-5) nimmt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor bis zum Jahr 2045 um ca. 75 % ab. Genauso wie im Trendszenario, spielen Benzin und Diesel im Jahr 2045 als Kraftstoffe weiterhin eine Rolle. Jedoch sind die alternativen Antriebe mit einem Anteil von rund 68 % im Jahr 2045 sehr stark vertreten. Im Klimaschutzszenario wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen zwar auch über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen (Minderung des MIVs um rund 24 %). Allerdings spielt hier zudem der Energieträgerwechsel hin zu erneuerbaren Antrieben eine erhebliche Rolle. Dies wird auch in den Untersuchungen deutlich, die im Rahmen des Masterplans Mobilität und Verkehr durchgeführt

wurden. In diesem wird davon ausgegangen, dass der Anteil des MIV bis 2030 um 10% sinken wird, durch die kontinuierliche Umsetzung des Masterplans.

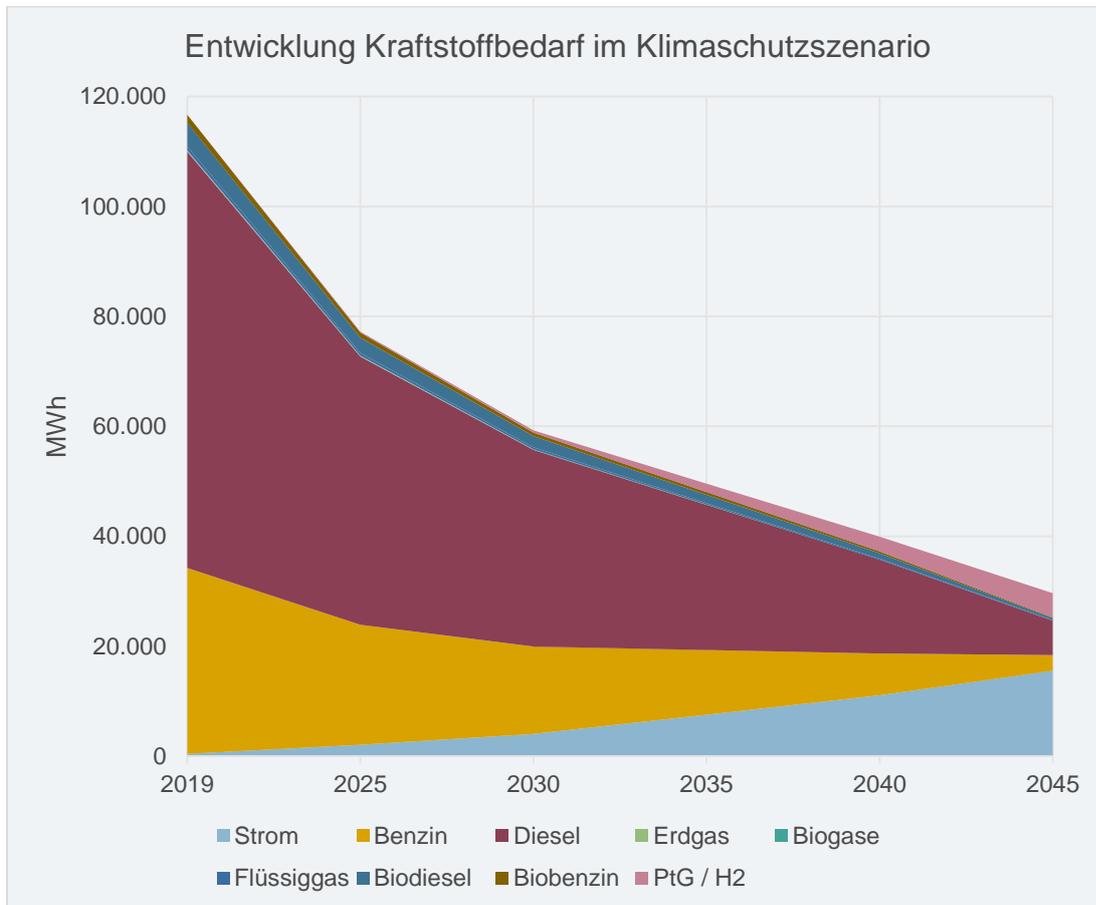


Abbildung 5-5: Zukünftiger Kraftstoffbedarf im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

5.4 Szenarien: Strombedarf und erneuerbare Energien

Um zu beurteilen, ob die Stadt Bedburg ein Überschuss- oder Importstandort wird, werden nachfolgend die ermittelten Erneuerbare Energien (EE)-Potenziale mit den Strombedarfen für 2045 abgeglichen. Dabei wird zunächst der Strombedarf der Stadt Bedburg im Trend- und Klimaschutzscenario betrachtet und daraufhin die ermittelten EE-Potenziale dargestellt.

Im Trendszenario ist lediglich von einem leicht veränderten Strombedarf auszugehen (vgl. die nachfolgende Abbildung 5-6).

Im Klimaschutzscenario steigt der Strombedarf bis zum Jahr 2045 gegenüber dem heutigen Niveau um rund 264 % an und ist damit beinahe dreimal so hoch wie im Ausgangsjahr 2019 (vgl. Abbildung 5-7). Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Stromsystem in Zukunft nicht nur den klassischen Strombedarf, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen muss. Dies wird in der Abbildung 5-7 besonders deutlich: Im Besonderen der Strombedarf im Wirtschaftssektor (inkludiert einen großen Anteil an Heizstrom bzw. Power-to-Heat) sowie der Strombedarf für die PtG-Herstellung nehmen im Jahr 2045 einen erheblichen Anteil am Gesamtstrombedarf ein.

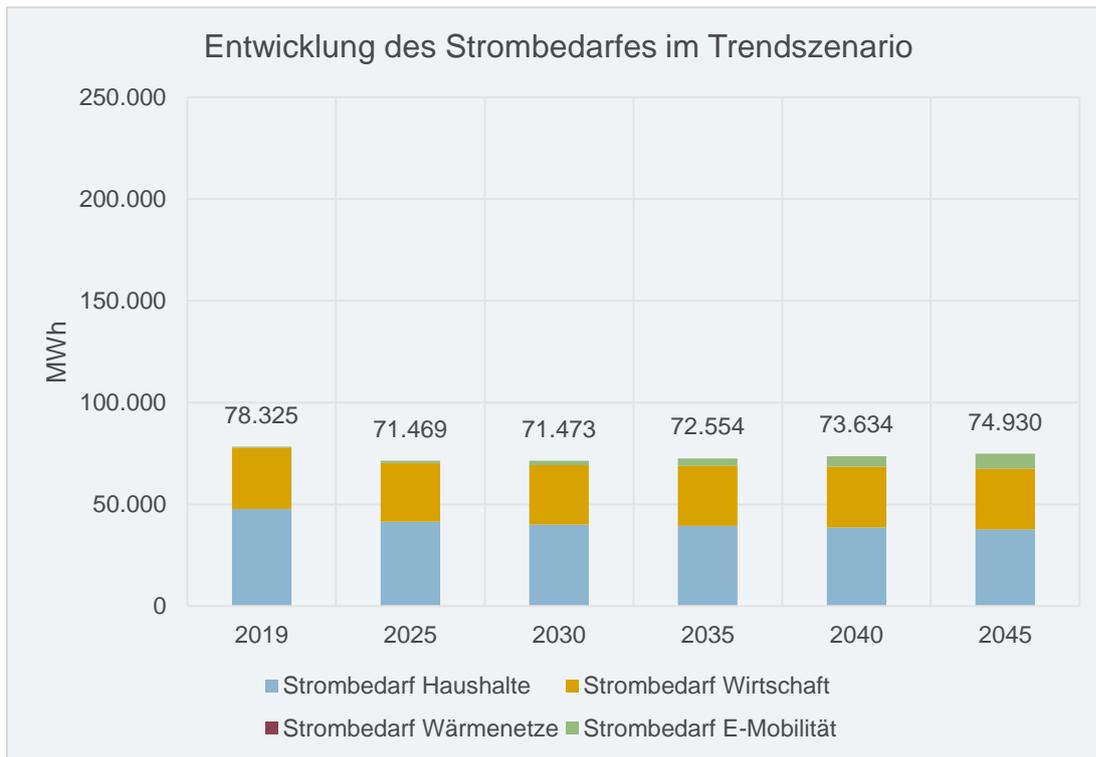


Abbildung 5-6: Entwicklung des Strombedarfs im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

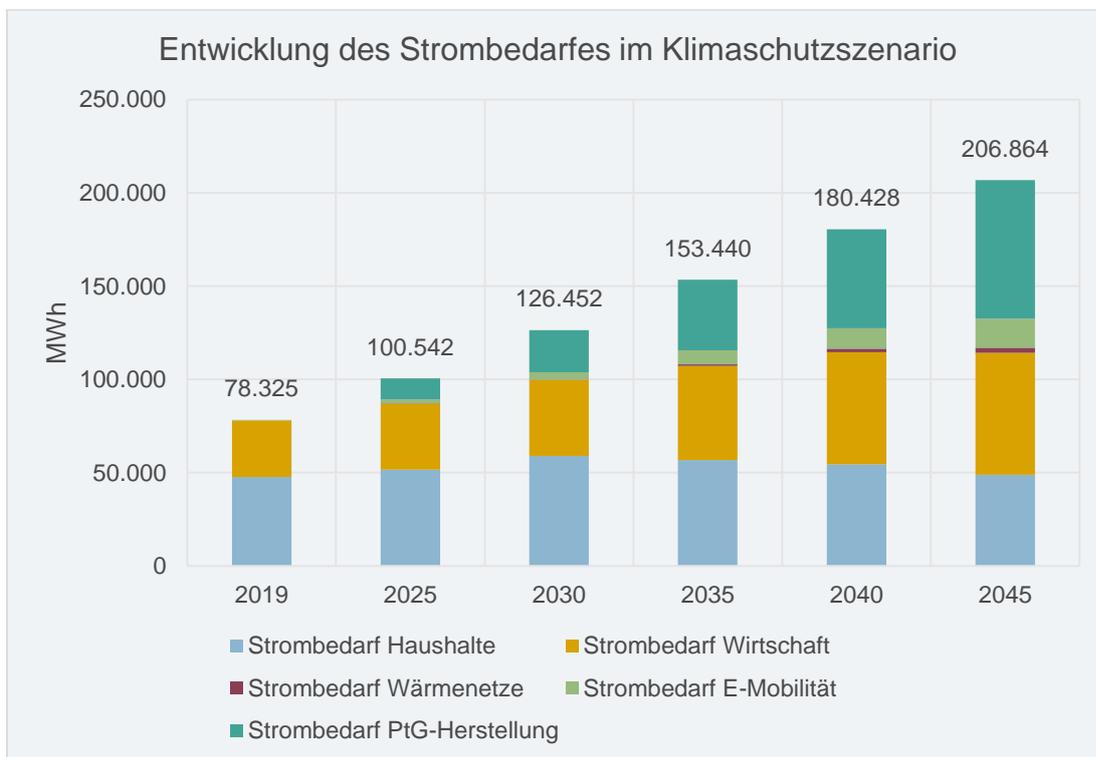


Abbildung 5-7: Entwicklung des Strombedarfs im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung)

Die ermittelten EE-Potenziale beruhen auf den in Kapitel 4.2 dargestellten Inhalten. Insgesamt besitzt die Stadt Bedburg ein erhebliches Potenzial an erneuerbaren Energien in den Bereichen Photovoltaik und im Besonderen Windenergie. Das Potenzial in den Bereichen Bioenergie, Wasserkraft, Klär-, Deponien- und Grubengas sowie KWK ist verhältnismäßig eher gering (vgl. Abbildung 5-8).

Wie beschrieben, muss in Zukunft das Stromsystem nicht nur die Fluktuationen durch den klassischen Strombedarf, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen und somit die benötigten Strombedarfe für E-Mobilität, Umweltwärme und vor allem für Power-to-X-Anwendungen liefern. Das Gesamtpotenzial reicht jedoch – trotz des hohen Strombedarfs, der zur PtG-Herstellung benötigt wird – aus, um den Strombedarf der Stadt Bedburg vollständig abzudecken.

Wie der nachfolgenden Abbildung 5-8 zu entnehmen, können mittels Hebung aller EE-Potenziale im Jahr 2045 rund 1.165.599 MWh Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen werden, was einem Anteil von 563 % am Gesamtstrombedarf der Stadt Bedburg im Klimaschutzszenario entspricht. Inwiefern bzw. zu welchen Anteilen diese Potenziale gehoben werden können, müssen weitere Untersuchungen klären. Dieser hier dargestellte Ausbau der Erneuerbaren Energien ist damit als theoretisches Maximalpotenzial zu verstehen.

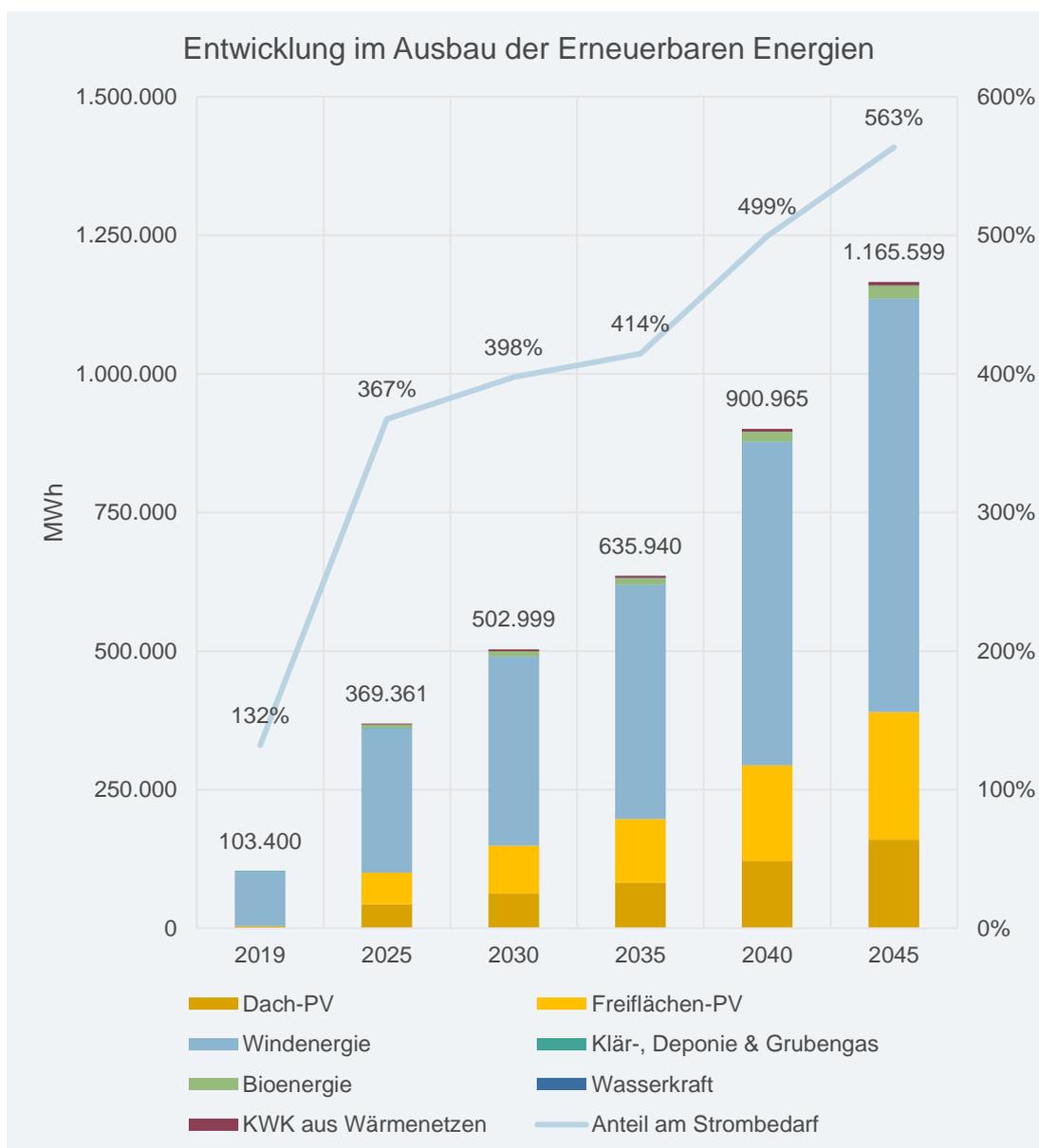


Abbildung 5-8: Entwicklung der erneuerbaren Energien in der Stadt Bedburg (Quelle: Eigene Berechnung)

6 End-Szenarien: Endenergiebedarf und THG-Emissionen

Folgend werden alle aufgestellten Trend- und Klimaschutzszenarien der vorangehenden Kapitel zusammengefasst als „End-Szenarien“ dargestellt. Dabei werden die zukünftigen Entwicklungen des Endenergiebedarfs sowie der THG-Emissionen bis zum Jahr 2045 differenziert betrachtet.

6.1 End-Szenarien: Endenergiebedarf

Für die zukünftige Entwicklung des Endenergiebedarfs bis 2045 zeigen beide Szenarien die Entwicklung des Endenergiebedarfs nach den Verwendungszwecken Strom, Wärme, Prozesswärme und Mobilität in 5-Jahres-Schritten bis 2045 auf.

6.1.1 Endenergiebedarf im Trendszenario

In der nachfolgenden Abbildung 6-1 ist die Entwicklung des Endenergiebedarfs, ausgehend vom Basisjahr 2019, dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Es zeigt sich, dass bis 2045 (bezogen auf das Bilanzjahr 2019) 17 % des Endenergiebedarfs eingespart werden können. Die größten Einsparungen sind dabei im Bereich Mobilität zu erzielen.

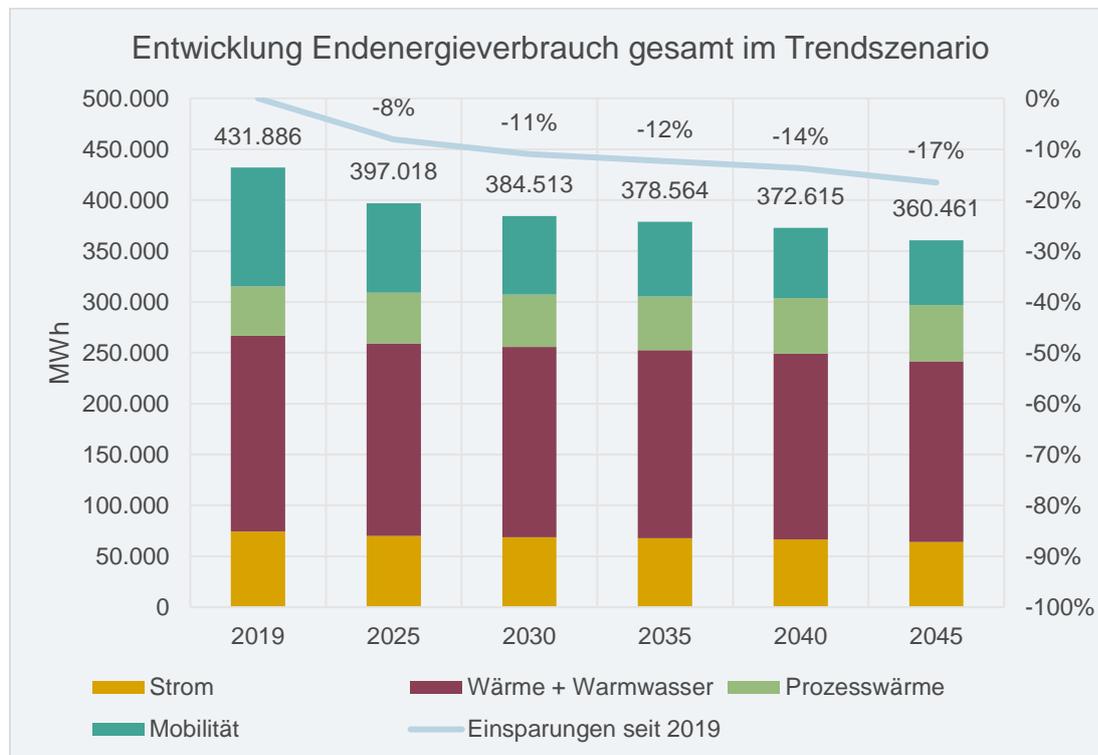


Abbildung 6-1: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

6.1.2 Endenergiebedarf im Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario zeigt sich, dass bis 2030 (bezogen auf das Bilanzjahr 2019) 21 % und bis zum Zieljahr 2045 47 % des Endenergiebedarfs eingespart werden können. Dabei sind die größten Einsparungen in den Bereichen Mobilität sowie Wärme und Warmwasser zu erzielen (vgl. Abbildung 6-2).

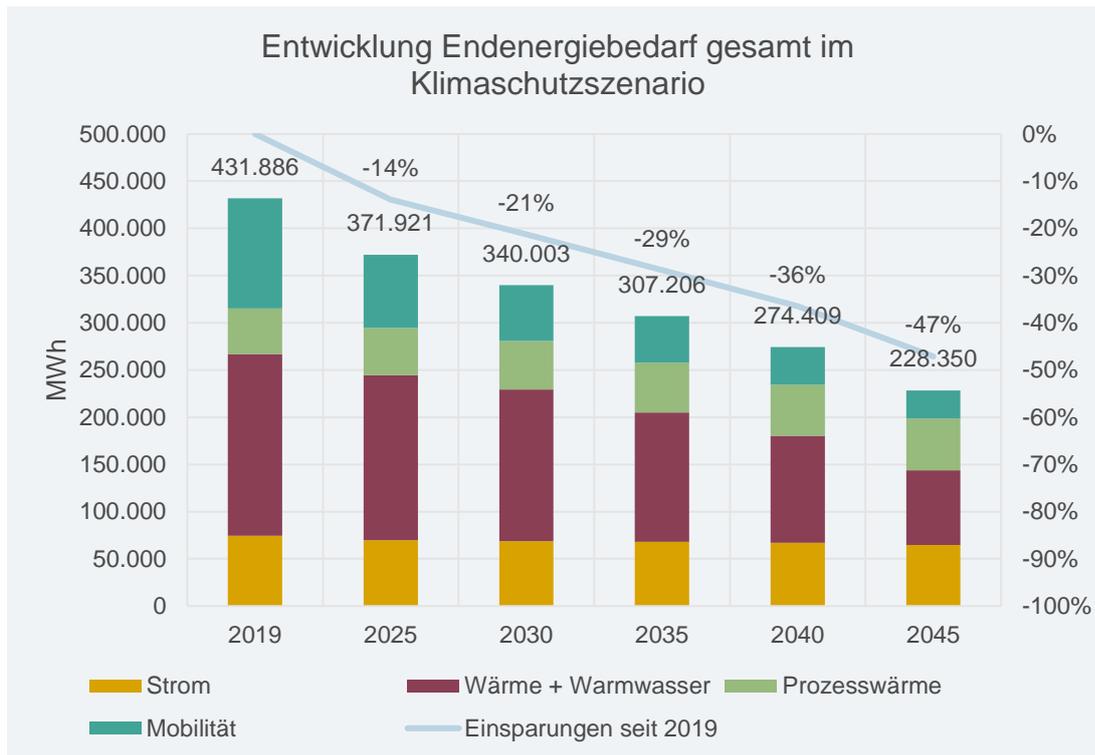


Abbildung 6-2: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

6.2 End-Szenarien: THG-Emissionen

Für die zukünftige Entwicklung der THG-Emissionen bis 2045 zeigen beide Szenarien die Entwicklung der THG-Emissionen nach den Energieformen Strom, Brennstoff und Verkehr in 5-Jahres-Schritten bis 2045 auf.

Zum Verständnis der unterschiedlichen Emissionsfaktoren in den Szenarien wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Szenarien auf unterschiedlichen Emissionsfaktoren für den Energieträger Strom basieren. Während im Trendszenario nur ein geringer EE-Anteil am Strommix und damit ein höherer Emissionsfaktor angenommen wird, ist der Emissionsfaktor im Klimaschutzszenario geringer, da hier der EE-Anteil am Strommix bei 80 % liegt. Dies bedeutet, dass die THG-Emissionen für Bedburg nicht mit dem lokalen Strommix bilanziert werden, sondern mit einem prognostizierten Bundesstrommix. Dieses Vorgehen ist mit der BSKO-Methodik konform.

6.2.1 THG-Emissionen im Trendszenario

Für die Berechnung des Trendszenarios der Emissionen wird im Jahr 2045 ein Emissionsfaktor von 284 g CO_{2e}/kWh angenommen (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). In der nachfolgenden Abbildung 6-3 ist die Entwicklung der THG-Emissionen, ausgehend vom Basisjahr 2019, dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken laut dem Trendszenario ausgehend vom Ausgangsjahr 2019 um rund 36 % bis 2045.

Umgerechnet auf die Einwohner*innen der Stadt Bedburg entspricht dies 4,94 t THG pro Einwohner*in und Jahr im Jahr 2030 und 3,73 t pro EinwohnerIn und Jahr im Jahr 2045. Im Ausgangsjahr 2019 betragen die THG-Emissionen pro EinwohnerIn und Jahr dagegen rund 7,44 t (vgl. Kapitel 3.2.3.2), so dass auch im Trendszenario mit einer Reduktion der THG-Emissionen zu rechnen ist.

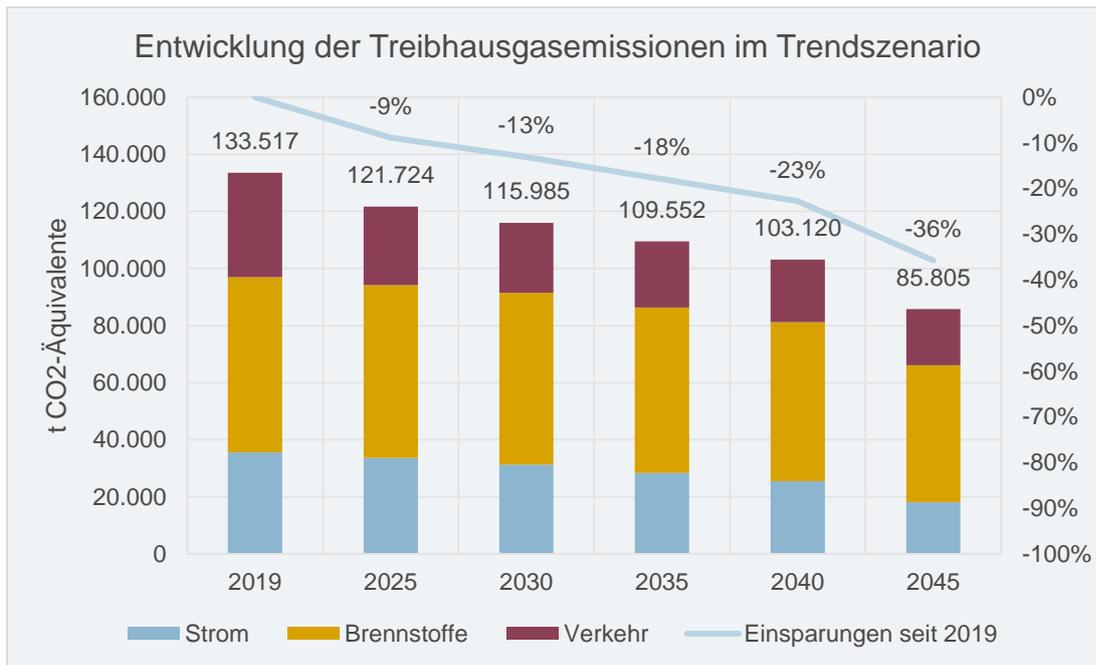
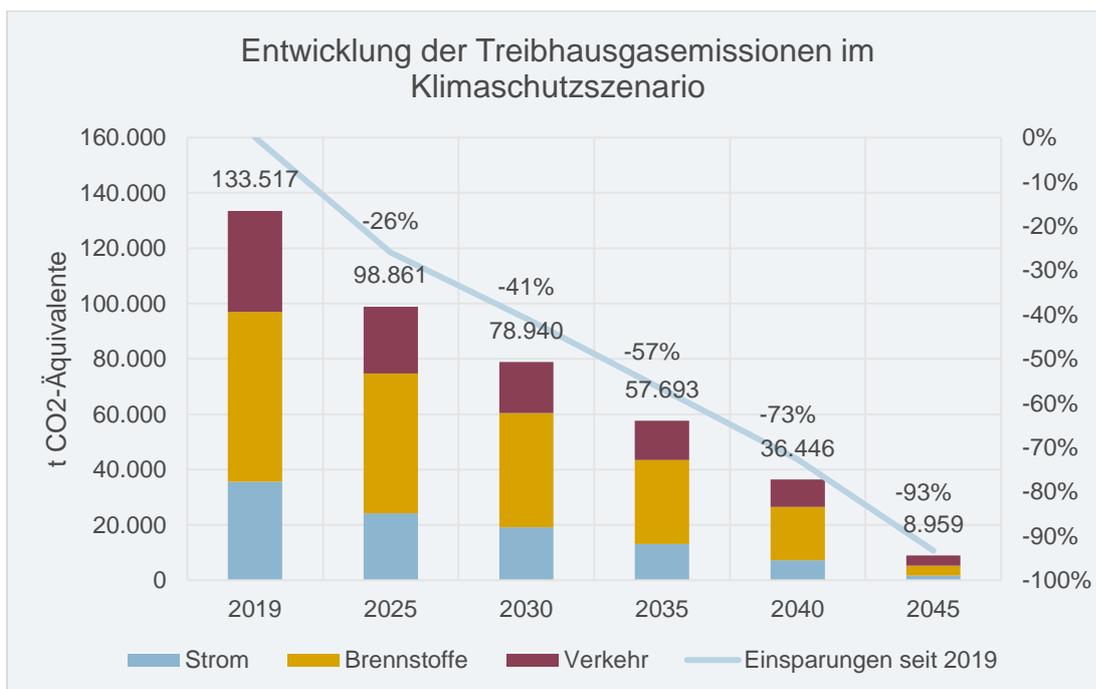


Abbildung 6-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

6.2.2 THG-Emissionen im Klimaschutzscenario

Für die Berechnung der durch importierten Strom verursachten Emissionen innerhalb des Klimaschutzscenario wird im Jahr 2045 ein LCA-Faktor von 26 g CO_{2e}/kWh angenommen (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). In der nachfolgenden Abbildung 6-4 ist die Entwicklung der THG-Emissionen, ausgehend vom Basisjahr 2019, dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken laut dem Klimaschutzscenario vom Ausgangsjahr 2019 um 41 % bis 2030 und 93 % bis 2045. Das entspricht 3,36 t THG pro EinwohnerIn und Jahr in 2030 und 0,39 t pro EinwohnerIn und Jahr in 2045.



6.3 Treibhausgasneutralität

Wie dem Kapitel 6.2 zu entnehmen ist, werden in keinem der Szenarien null Emissionen (tatsächlich null Tonnen THG-Emissionen pro EinwohnerIn) erreicht. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass nicht in allen Sektoren auf fossile Energieträger verzichtet werden kann (z. B. Verkehr), aber auch darauf, dass selbst für erneuerbare Energieträger Emissionen anfallen (bspw. Photovoltaik verfügt über einen Emissionsfaktor von 40 g CO₂e/kWh). Dies ist auf die aus der Bilanz bekannte BSKO-Systematik zurückzuführen, welche nicht nur die direkten Emissionen, sondern auch die durch die Vorkette entstandenen Emissionen mit einbezieht (vgl. Kapitel 3.1.1). Eine bilanzielle Treibhausgasneutralität ist mit dieser Systematik also nicht möglich.

Eine Treibhausgasneutralität im jeweiligen Zieljahr kann nur erreicht werden, wenn „...ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgas-Emissionen und deren Abbau herrscht“ (Bundesregierung, 2021). Verbleibende (energetische) Emissionen sollen also über die Senkenfunktion natürlicher Kohlenstoffspeicher wieder der Atmosphäre entzogen werden. Umsetzungsmöglichkeiten dafür sind zum einen die Vernässung von Mooren und Feuchtgebieten, aber auch eine Aufforstung und Renaturierung von Waldgebieten. Weiterhin besteht die Möglichkeit von Humusaufbau in der Landwirtschaft. Um verbleibende Treibhausgasemissionen abzubauen, müssen also natürliche Senken genutzt werden. Weitere Kompensationsmöglichkeiten könnten kommunal diskutiert werden.

Klimaneutralität, als die höchste Neutralitätsform, zu erlangen, erfordert weitergehende Anstrengungen, von denen viele nicht im Handlungsbereich der Kommune liegen. Im Vergleich zur Treibhausgasneutralität bedeutet Klimaneutralität nicht nur Netto-Null-Emissionen, sondern auch, dass sämtliche Einflüsse auf das Klima zu vermeiden bzw. auszugleichen sind. Im strengen Sinne würden dazu auch Kondensstreifen, Abwärme, Albedo-Effekte, nicht energetische Emissionen aus Landnutzung und dergleichen gehören. Eine Feinsteuerung scheint hier, genauso wie eine bilanzielle Erfassung dieser Einflüsse, schier unmöglich. Zu beachten ist, dass im Alltagsgebrauch aktuell zwischen Treibhausgas- und Klimaneutralität terminologisch häufig nicht unterschieden wird. Fachlich sind darunter jedoch zwei verschiedene Neutralitätsformen zu verstehen, die es zu trennen gilt.

7 Klimaschutzziele

Mit der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes stellt sich die Stadt Bedburg den Herausforderungen von Klimaschutz und Klimawandel und damit einem großen gesellschaftlichen Thema dieser Zeit. Vorrangiges Ziel ist die Reduzierung der THG-Emissionen auf dem Stadtgebiet. Zur Zielerreichung werden vorhandene Maßnahmen gebündelt, Akteure in der Stadt für klimarelevante Projekte und Maßnahmen zusammengeführt und neue Maßnahmen und Projekte entwickelt. Auf diese Weise unterstützt die Stadt Bedburg nicht nur die Ziele der Bundesregierung, sondern sie stärkt vorrangig die kommunalen Klimaschutzaktivitäten und die regionale Wertschöpfung.

7.1 Einschränkung der Vergleichbarkeit

Die vorgenannten Zielsetzungen des Bundes beziehen sich auf das Basisjahr 1990 und sind daher nicht mit den prozentualen Einsparpotenzialen und -zielen vergleichbar, die in den folgenden Formulierungen von quantitativen Klimazielen genannt werden.

Ein Vergleich von Kommune zu Kommune ist ebenfalls nicht zielführend, da jede Kommune eigene Voraussetzungen und Potenziale hat. Vielmehr sollen gesetzte Ziele dazu dienen, eine Nachverfolgbarkeit für die Zielerreichung der jeweiligen Kommune zu ermöglichen. Der Abgleich des Zielerreichungsgrades mit den gesteckten Zielen ermöglicht die strategische und operationelle Ausrichtung der Klimaschutzpolitik. Er dient also weniger dem interkommunalen Benchmarking, sondern vielmehr dem Benchmarking einer Kommune über mehrere Jahre hinweg.

7.1.1 Bezug zum internationalen Zwei-Grad-Ziel, dem europäischen Green Deal sowie den Zielsetzungen des Bundes

Zwei-Grad-Ziel

Das Zwei-Grad-Ziel basiert unter anderem auf dem dritten Sachstandsbericht des IPCC und bildet den Kernpunkt der internationalen Klimapolitik. Die globale Erwärmung soll demzufolge auf ein Niveau von weniger als zwei Grad gegenüber dem Niveau vor Beginn der Industrialisierung begrenzt werden. Damit sollen die aus der Erderwärmung resultierenden Klimafolgeschäden auf ein möglichst geringes Maß reduziert werden. Zwischenzeitlich wurde dieses Ziel auf 1,5 Grad nach unten korrigiert. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass noch höhere Einsparungen, als bislang angestrebt, erreicht werden müssten.

Ziele der Europäischen Union

Europa will der erste klimaneutrale Kontinent werden, indem es sich zu einer modernen, ressourceneffizienten Wirtschaft entwickelt. Dazu hat die Europäische Union ihre Klimaschutzziele im europäischen „Green Deal“ zusammengefasst. Dieser bildet die konzeptuelle Grundlage für diesen Wandel. Alle 27 EU-Mitgliedstaaten haben sich verpflichtet, die EU bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Sie vereinbarten hierzu, die Emissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990 zu senken.

Ziele der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat ihre Klimaschutzziele im Klimaschutzgesetz verankert. Darin hatte sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % und bis zum Jahr 2050 um 80 % - 95 % gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Dies bedeutet umgerechnet je Einwohner und Jahr Emissionen von 2,6 t CO₂ bis 0,65 t CO₂ (der Wert im Jahr 1990 lag bei ca. 13 t CO₂ je Einwohner und Jahr). Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion soll bis 2035 55 % bis 60 % erreichen und 2050 bei 80 % liegen. Im April 2021 hatte jedoch das Bundesverfassungsgericht entschieden, dass die Regelungen des Klimaschutzgesetzes nicht mit dem Grundgesetz vereinbar sind, da

Maßgaben für die Emissionsreduktion ab dem Jahr 2031 fehlten. Die Richter forderten den Gesetzgeber dazu auf, die Minderungsziele der THG-Emissionen ab 2031 besser zu regeln. Am 24. Juli 2021 hat der Bundestag die Änderung des Klimaschutzgesetzes mit den folgenden Klimaschutzziele beschlossen:

- -65% Treibhausgasemissionen bis 2030 (ggü. 1990)
- -88% Treibhausgasemissionen bis 2040 (ggü. 1990)
- sowie weitgehende Treibhausgasneutralität bis 2045 (-95%).

Ziele des Landes Nordrhein- Westfalen

Nach der Verabschiedung des KlimaschutzStart-Programms 2011 und des Klimaschutzgesetzes im Jahr 2013 sowie dem Start der KlimaExpo.NRW 2014 und dem Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen wurde im Juli 2021 eine Neufassung des Klimaschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen verabschiedet. In diesem hat die Landesregierung ihre Klimaschutzziele verankert: Verringerung der Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 65 und bis 2040 um mindestens 88 Prozent im Vergleich zum Jahr 1990 – erreicht werden sollen. Bis zum Jahr 2045 soll ein Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen in Nordrhein-Westfalen und dem Abbau solcher Gase durch

7.2 Klimaschutzziele Stadt Bedburg

Die Stadt Bedburg nimmt die anstehenden Herausforderungen im Klimaschutz ernst und möchte ihren Teil zur Erreichung der Ziele auf Bundesebene leisten. Insbesondere vor dem Hintergrund der aktuellen Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts.

Die Stadtverwaltung versteht Klimaschutz als gesamtgesellschaftliche Herausforderung, die zur Sicherung von Wohlstand, Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit beiträgt. In diesem Prozess müssen neben den Wirtschaftsakteuren auch die Bürger und Bürgerinnen vor Ort eingebunden werden. Sie nimmt ihre Vorbildrolle wahr und unterstützt, gemäß der lokalen Potenziale und im Rahmen ihrer Gestaltungsmöglichkeiten, die Bundesregierung bei der Erreichung ihrer Klimaschutzziele und strebt die Treibhausgasneutralität gleichfalls bis 2045 an.

Treibhausgasneutralität bedeutet, dass durch Maßnahmen und Prozesse keine Treibhausgasemissionen ausgestoßen werden. Treibhausgasneutralität ist erreicht, wenn pro Einwohner weniger als 1tCO₂Äquivalent ausgestoßen wird (ein Netto-Null an THG-Emissionen ist zurzeit nicht möglich, da laut Umweltbundesamt nicht alle Emissionen in der Landwirtschaft und Teilen der Abwasserwirtschaft vermieden werden können). Treibhausgasneutralität ist nicht mit dem Begriff Klimaneutralität zu verwechseln. Klimaneutralität bedeutet, dass Maßnahmen oder Prozesse keine Treibhausgasemissionen ausstoßen und darüber hinaus keinen Einfluss auf das Klima haben. So kann beispielsweise die Versiegelung von Flächen treibhausgasneutral umgesetzt werden, aber nicht als klimaneutral beschrieben werden, da sich durch die Versiegelung die Umgebung aufheizen kann und somit einen negativen Einfluss auf das Klima hat. Dementsprechend erfordert das Ziel der Klimaneutralität eine andere und ambitioniertere Politik als das Ziel der Treibhausgasneutralität, da neben den Treibhausgasemissionen auch alle anderen Effekte des menschlichen Handelns auf das Klima berücksichtigt werden müssen.

Dabei wird die Verwaltung einerseits in ihren eigenen Handlungsbereichen (z.B. Beschaffungswesen, eigene Liegenschaften und Straßenbeleuchtung) THG-neutral werden müssen. Andererseits will die Stadtverwaltung die ihr zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Beratung und Information von BürgerInnen nutzen mit dem Ziel, die erforderlichen THG-Minderungen in den Sektoren Industrie, Private Haushalte und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen zu erreichen

8 Akteursbeteiligung

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Formate der Akteursbeteiligung vorgestellt.

8.1 Online-Umfrage

Um die breite Öffentlichkeit an der Erstellung des Konzeptes und vor allem an der Entwicklung von Ideen für den Klimaschutz teilnehmen zu lassen, waren 2 Ideenworkshops geplant. Aufgrund der Corona-Pandemie konnte der erste Workshop nicht in Präsenz stattfinden.

Stattdessen wurde eine Online-Umfrage erstellt, um einen erste Überblick über die Einstellung der BürgerInnen zum Thema Klimaschutz zu bekommen. Es ging darum zu erfahren, welche Einstellungen und Verhaltensweisen im Bereich Umwelt- und Klimaschutz die Bedburger haben. Und welche Rahmenbedingungen es für uns zu schaffen gilt, um die Bevölkerung in Ihrem Engagement für den Klimaschutz zu unterstützen. Die Umfrage wurde für drei Zielgruppen aufbereitet: SchülerInnen; BürgerInnen und Unternehmen.

8.2 Ideenworkshop

Im Rahmen des Demokratieforschums 2021 waren alle BürgerInnen dazu eingeladen worden, ihre Ideen für den Klimaschutz vor Ort zu äußern. Diskutiert wurden die Ideen, Maßnahmen und Herausforderungen für die Bereiche Erneuerbare Energien, Mobilität und Anpassung an den Klimawandel. Diese Themen haben sich nach einer ersten Auswertung der Online-Umfrage als Schwerpunktfelder herauskristallisiert. Außerdem konnten die bereits vorhandenen Ideen aus der Umfrage diskutiert und weiterentwickelt werden. Der Ideenworkshop fand am 4. September 2021 um 14:30 Uhr vor dem Bedburger Schloss statt.

8.3 Interne Akteursbeteiligung

Um die entwickelten Maßnahmen intern auszuarbeiten und abzustimmen, wurden interne Rücksprachen geführt. Je nach Handlungsfeld waren die zuständigen Fachdienste eingeladen Ihre Anmerkungen und Ideen einzubringen und die Zuständigkeiten abklären. Aus diesen Rücksprachen wurde der Maßnahmenfahrplan erstellt. Dieser sagt aus, welche Maßnahmen wann umgesetzt werden sollen.

9 Maßnahmenkatalog

Die Stadt Bedburg nimmt Klimaschutz als Querschnittsaufgabe wahr, die vielfältige Handlungsfelder betrifft. Deshalb wurden bei der Entwicklung der Maßnahmen folgende Handlungsfelder genauer betrachtet: Beschaffungswesen, Erneuerbare Energien, eigene Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Anpassung an den Klimawandel, Mobilität, IT-Infrastruktur. Während der Akteursbeteiligung wurde deutlich, dass die Themen Wissensvermittlung und Akzeptanz des Klimawandels einen großen Einfluss auf die Umsetzung von Klimaschutzprojekten haben. Deshalb wurden zwei weitere Handlungsfelder, „Klimabildung“ und „weitere Maßnahmen“, in den Maßnahmenkatalog für die Stadt Bedburg mit aufgenommen.

9.1 Übersicht Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog umfasst 9 Handlungsfelder und insgesamt 20 Maßnahmen die in der folgenden Tabelle aufgeführten sind. Für jede Maßnahme wurde ein Maßnahmensteckbrief erstellt. Eine inhaltliche Erläuterung der Handlungsfelder wird in den nachfolgenden Abschnitten jeweils vorab zu den Steckbriefen des jeweiligen Handlungsfeldes gegeben.

Handlungsfeld	Maßnahme
1. Beschaffungswesen	1. Leitlinien für eine nachhaltige Beschaffung & Vergabe
2. Erneuerbare Energien	1. Ausbau Photovoltaik-Anlagen auf kommunalen Dächern 2. Ausbau Freiflächen-PV-Anlagen entlang der BAB A 44n 3. Erweiterung der Windkonzentrationszone Königshovener Höhe 4. Umsetzung des Integrierten Energetischen Quartierskonzepts Rath 5. Aufbau Produktion grüner Wasserstoff
3. Eigene Liegenschaften	1. Aufbau Kommunales Energiemanagementsystem 2. Beleuchtungsaustausch in kommunalen Gebäuden 3. Leitlinien für eine nachhaltige Sanierung und Errichtung von kommunalen Gebäuden
4. Straßenbeleuchtung	1. Umbau der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik
5. Anpassung an den Klimawandel	1. Klimawandelanpassung in der Stadtplanung 2. Vertragsnaturschutz
6. Mobilität	1. Aufbau betriebliches Mobilitätsmanagement 2. Umsetzung Masterplan Mobilität und Verkehr
7. IT-Infrastruktur	1. Optimierung der Infrastruktur in den Serverräumen
8. Klimabildung	1. Energieeinsparprojekte in Schulen und KiTa's 2. Bürgersprechstunde Klimaschutz und Energie aufbauen 3. Öffentlichkeitsarbeit und Kampagnen für den Klimaschutz 4. Erweiterung der Klimakampagne um ein weiteres Thema

9. Weitere Maßnahmen

1. Klimawirksamkeitsanalyse für Beschlussvorlagen
2. Umsetzung von Maßnahmen aus dem Ideen-Pool

9.1.1 Maßnahmenbeschreibung und Priorisierung

Grundsätzlich sind alle Maßnahmen des Katalogs prioritär und sollen damit möglichst zeitnah umgesetzt werden. Die Hintergründe der Priorisierung der Maßnahmen waren hierbei vielseitig. Vorrangig wurde darauf geachtet, dass die einzelnen Handlungsfelder mit den jeweiligen Maßnahmen vertreten sind und die Klimaziele durch die Maßnahmen unterstützt werden. Dementsprechend handelt es sich um Maßnahmen, die zukünftig große Erfolge im Hinblick auf die Klimaschutzziele der Stadt Bedburg versprechen.

Es wird erwartet, dass die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs erheblich zur Erreichung der im Konzept beschriebenen Klimaschutzziele beitragen wird. Zum einen haben diese Maßnahmen direkte (und indirekte) Energie- und THG-Einspareffekte, zum anderen schaffen sie Voraussetzungen für die weitere Initiierung von Energieeinspar- und Effizienzmaßnahmen sowie zum Ausbau der erneuerbaren Energien.

Im Rahmen des Maßnahmenkatalogs wird auch auf die Investitionskosten und Betriebskosten für die Umsetzung der Maßnahmen eingegangen. Dabei hängt die Genauigkeit dieser Angaben vom Charakter der jeweiligen Maßnahme ab. Handelt es sich bspw. um die Erstellung von Konzepten, deren zeitlicher und personeller Aufwand begrenzt ist, lassen sich die Kosten in ihrer Größenordnung beziffern. Ein Großteil der aufgeführten Maßnahmen ist in seiner Ausgestaltung jedoch sehr variabel. Als Beispiel ist der Aufbau von Beratungsangeboten zu nennen. Die Realisierung dieser Maßnahmen hängt von unterschiedlichen Faktoren ab und die Kosten variieren je nach Art und Umfang der Maßnahmenumsetzung deutlich. Vor diesem Hintergrund wird bei Maßnahmen, deren Kostenumfang nicht vorhersehbar ist, auf weitere Annahmen verzichtet.

Die Angabe der Laufzeit bzw. Dauer der Umsetzung erfolgt durch die Einordnung in definierte Zeiträume. Dabei umfasst die Laufzeit die Initiierung, Testphase (bei Bedarf) und einmalige Durchführung der Maßnahmen. Es wird zwischen Maßnahmen, die kurzfristig, mittelfristig oder langfristig umsetzbar sind, unterschieden. Für die Umsetzungsphasen der ausgewählten Maßnahmen wird größtenteils von einem kurz- bis mittelfristigen Zeitraum ausgegangen. Dies unter dem Vorbehalt, dass ausreichend Personalkapazität, aber auch finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen lassen sich innerhalb eines Jahres, mittelfristige Maßnahmen innerhalb der nächsten 5 Jahre, umsetzen. Langfristige Maßnahmen benötigen eine Vorlaufzeit von ca. 5 Jahren. Gerade für die planmäßige Umsetzung der kurz- und mittelfristigen Maßnahmen, ist die vorgesehene Anschlussförderung der Klimaschutzmanagerin und die Verstetigung des Klimaschutzmanagements eine elementare Voraussetzung.

9.1.2 Bewertungssystematik

Kriterienbewertung

Zu den Kriterien zählen die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Kategorien, die entweder quantitativ oder qualitativ bewertet werden.

	Bewertungsmethode
Kategorie	
Endenergieeinsparung (MWh/a)	Soweit möglich quantitativ
THG-Einsparungen (t/a)	Quantitativ

Betriebskosten (€/a)	Quantitativ
Personalaufwand	Quantitativ
Regionale Wertschöpfung	Qualitativ
Priorität	Qualitativ

Damit eine Vergleichbarkeit der Kriterienbewertung für unterschiedliche Maßnahmen möglich ist, erfolgt zusätzlich eine Einordnung der Kriterien in drei Bewertungsstufen:

- „gering“ (*)
- „mittel“ (**)
- „hoch“ (***)

Eine Bewertung mit 3 Sternchen hat die stärkste positive Auswirkung, eine Bewertung mit nur einem Sternchen die am geringsten positive Auswirkung. Das bedeutet, dass eine Maßnahme mit besonders vielen Sternchen einen besonders positiven Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Eine Maßnahme mit wenig Sternchen dagegen einen eher geringen Beitrag zum Klimaschutz leistet. In den Kategorien „Betriebskosten“ und „Personalaufwand“ werden geringe Kosten und Aufwände mit drei Sternchen bewertet, da ein geringer finanzieller- und zeitlicher Aufwand besonders wünschenswert ist.

9.2 Handlungsfeld 1: Beschaffungswesen

1.1	Leitlinien für eine nachhaltige Beschaffung & Vergabe	BW
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
<p>Von der Stadtverwaltung Bedburg werden zum Teil umweltfreundliche Materialien eingekauft. Häufig spielen aber die Anschaffungskosten dabei die dominierende Rolle. Durch Siegel und Label werden zunehmend Produkte ausgezeichnet. Ein Vorhandensein mehrerer Label für eine Produktgruppe erschwert jedoch die Ausschreibung. Darüber hinaus werden verschiedene Produktgruppen durch verschiedene Fachdienste beschafft. Dies führt dazu, dass nicht flächendeckend klimafreundliche Waren eingekauft werden. Die Stadtverwaltung Bedburg kann ihre Vorbildfunktion wahrnehmen, indem sie weiterhin bzw. noch stärker als bisher Klimaschutzaspekte bei der Beschaffung berücksichtigt. Dabei ist es besonders wichtig, alle Beteiligten in die Maßnahme einzubeziehen und das Vorgehen eng abzustimmen. Nach der Ermittlung von konkreten Produkten, die häufig beschafft werden und für die es umweltfreundliche Angebote gibt, sollten die Beschaffungs- bzw. Vergabebedingungen entsprechend angepasst und in Richtlinien festgehalten werden. Ziel ist es in allen Bereichen möglichst umweltfreundliche und nachhaltige Produkte und Dienstleistungen einzukaufen. Eine erste Maßnahme kann der Bezug von zertifizierten Öko-Strom für die kommunalen Gebäude oder die Anschaffung energiesparender Geräte sein.</p>		
Handlungsschritte, Meilensteine		
Gründung einer Arbeitsgruppe, Verfassen einer eigenen nachhaltigen Beschaffungs- und Vergabe-Richtlinie, Verabschiedung der Leitlinie durch die Politik, Aktualisierung der Leitlinie alle 3 Jahre		
Durchführung: mittelfristig		Dauer der Maßnahme: 07.2023 -12.2025
Initiator: KSM, FD1, FD2		Akteure: KSM, Zentrale Vergabestelle, Beschaffungswesen, Zentrales Vertragsmanagement
Zielgruppe: alle MitarbeiterInnen der Verwaltung		Zu erwartende Akzeptanz: niedrig
Kriterienbewertung		Anmerkung
*	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	nicht quantifizierbar
*	THG-Einsparungen (t/a)	nicht quantifizierbar
*	Betriebskosten (€/a)	ggf. geringe Mehrkosten ggü. Konventionellen Produkten, ggf. durch längere Haltbarkeit perspektiver Ausgleich möglich
**	Personalaufwand (KSM)	Initial ca. 13 Arbeitstage für erste Produkte und weitere 9 d/a für Aufnahme weiterer Produkte
**	Regionale Wertschöpfung	Effekte, wenn regionale Produkte erworben werden können
**	Priorität	mittel
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
Haushaltsmittel, keine zusätzliche Finanzierung notwendig		
Politischer Beschluss: notwendig		Flankierende Maßnahmen: 1.2, 7.1,
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		
es entstehen keine negativen Wechselwirkungen zum Thema Klimaanpassung		
Risiken und Hemmnisse:		
ggf. zu Beginn geringfügige Mehrkosten; Unwille bei Veränderung; Schwierigkeiten, da Beschaffung zum Teil dezentral erfolgt		

Erfolgsindikatoren:

Arbeitsgruppe wurde eingerichtet, Leitlinie erarbeitet; Dokumentation der geänderten Kaufentscheidungen und ggf. deren Konsequenzen (z. B. Veränderung der Kosten, Einsparung von THG-Emissionen)

Folgemaßnahmen: /

Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen: Es kann auf sehr viele vorhandene Informationen zurückgreifen, z. B. hier:

www.nachhaltige-beschaffung.info (mit länderspezifischen Informationen)

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung>

9.3 Handlungsfeld 2: Erneuerbare Energien

2.1	Ausbau von PV- und Solarthermie-Anlagen auf kommunalen Dächern	EE
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
Ziel der Maßnahme ist es, auf geeigneten kommunalen Dächern, bzw. an anderen Teilen kommunaler Gebäude Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien, in diesem Falle Photovoltaikanlagen zu installieren.		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
Idee an den Fachdienst 6 (Hochbau, Tiefbau, Bauhof) herantragen, Ermittlung geeigneter Gebäude (Potentialanalyse), Berücksichtigung des Aspektes bei der laufenden Planung von Instandsetzung und Modernisierung der Gebäude, Fahrplan entwickeln wann eine Anlage auf welches Gebäude installiert werden soll		
Durchführungszeitraum: mittelfristig		Dauer der Maßnahme: 08.2023 - 08.2025
Initiator: KSM, FD6		Akteure: KSM, Hochbauamt, Gebäudemanagement, Hausmeister
Zielgruppe: kommunale Gebäude		Zu erwartende Akzeptanz: hoch
Kriterienbewertung		Anmerkung
*	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	allein durch die Installation der Anlagen wird keine Energie eingespart
**	THG-Einsparungen (t/a)	große Einsparungen, da Energie klimaschonend produziert wird, 0.37 tCO ₂ pro kWp installierter Leistung
*	Kosteneinsparungen (€/a)	abhängig von Anlagenleistung
**	Investitionskosten (€/a)	ca. 1.400€ pro kWp installierte Leistung
*	Betriebskosten (€/a)	ca. 1-2% der Investitionskosten
**	Personalaufwand (KSM)	24 d für Vorbereitungen und Beginn der Potentialanalyse
**	Regionale Wertschöpfung	Umsetzung durch lokale/regionale Betriebe möglich
mittel	Priorität	kurzfristig
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
Förderprogramme für die Erstellung von Potentialanalysen vorhanden		
Politischer Beschluss: nicht notwendig		Flankierende Maßnahmen: /
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		
Durch die Installation von PV-Anlagen werden fossile Energieträger aus dem Strommix gedrängt, somit hat dies auch einen positiven Einfluss auf das Klima und hilft, die Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen.		
Risiken und Hemmnisse:		
Investitionskosten für die Installation einer Anlage, möglicherweise müssen anstehende Dachsanierungen abgewartet werden, bevor PV-Anlagen installiert werden können.		
Erfolgsindikatoren: nachgewiesene Leistung der erzeugten Energie		
Folgemaßnahmen: /		
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:		

2.2	Ausbau von Freiflächen-PV Anlagen entlang der BAB A 44n	EE																											
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme Durch die Erhöhung des Anteils regenerativer Energien unter Einsatz moderner technischer Anlagen mit hohem Wirkungsgrad innerhalb des Stadtgebietes kann ein relevanter Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Deshalb soll ein Bebauungsplan für Freiflächen-Photovoltaikanlagen aufgestellt werden. Dafür bietet sich die Fläche südlich der A 44n an, weil sie den Vorrangflächen gemäß des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) entspricht und weil es sich um eine topographisch relativ ebene Fläche mit einer geringen ökologischen Wertigkeit handelt. Durch die Lage unmittelbar an der Autobahn wird die Einschränkung der Nutzbarkeit der verbleibenden landwirtschaftlichen Flächen minimiert. Die Lage südlich der Bundesautobahn A 44n verhindert die Verschattung der Photovoltaikanlagen durch eventuelle Randgehölze der Autobahn und vermeidet jegliche Beeinträchtigung des Verkehrs durch eventuelle Blendwirkungen. Die Anlage soll durch RWE Renewables errichtet werden.																													
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine Schaffung der planungsrechtlichen Grundlagen (Aufstellung Bebauungsplan und Änderung Flächennutzungsplan), Kommunikation mit REW Renewables über die weitere Umsetzung des Projektes (Artenschutzprüfung, Landpflegerischer Fachbeitrag), Bau und Installation der Anlage, Inbetriebnahme der Anlage																													
Durchführungszeitraum: langfristig Initiator: Stadt Bedburg und RWE Renewables Zielgruppe: BürgerInnen		Dauer der Maßnahme: 09.2023 – 08.2025 Akteure: Stadtplanung, Bauleitplanung, RWE Renewables, KSM Zu erwartende Akzeptanz: mittel																											
Kriterienbewertung <table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">*</td> <td>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>***</td> <td>THG-Einsparungen (t/a)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Kosteneinsparungen (€/a)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Investitionskosten (€/a)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Betriebskosten (€/a)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>**</td> <td>Personalaufwand (KSM & FD)</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Regionale Wertschöpfung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>*</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>hoch</td> <td>Priorität</td> <td></td> </tr> </table>		*	Endenergieeinsparungen (MWh/a)		***	THG-Einsparungen (t/a)		-	Kosteneinsparungen (€/a)		-	Investitionskosten (€/a)		-	Betriebskosten (€/a)		**	Personalaufwand (KSM & FD)			Regionale Wertschöpfung		*			hoch	Priorität		Anmerkung es wird keine Energie eingespart sehr große Einsparungen, da Energie klimaschonend gewonnen wird, 0.37 t CO2 pro kWp installierter Leistung keine Einsparung möglich da die Anlage nicht von der Stadtverwaltung betrieben wird es entstehen keine Kosten für die Stadtverwaltung es entstehen keine Kosten für die Stadtverwaltung Unterstützung bei den planungsrechtlichen Grundlagen die Stadtverwaltung hat keinen Einfluss auf die regionale Wertschöpfung, da das Projekt nicht von ihr umgesetzt wird die Maßnahme sollte schnell umgesetzt werden, da Erneuerbare Energien einen großen positiven Einfluss auf den Klimaschutz haben
*	Endenergieeinsparungen (MWh/a)																												
***	THG-Einsparungen (t/a)																												
-	Kosteneinsparungen (€/a)																												
-	Investitionskosten (€/a)																												
-	Betriebskosten (€/a)																												
**	Personalaufwand (KSM & FD)																												
	Regionale Wertschöpfung																												
*																													
hoch	Priorität																												
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung) keine Finanzierung notwendig																													
Politischer Beschluss: notwendig		Flankierende Maßnahmen: /																											
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung: Durch die Einsparung von Energie und THG-Emissionen kann der Klimawandel positiv beeinflusst werden																													
Risiken und Hemmnisse:																													

Es könnten zusätzliche Anforderungen an das Projekt durch die Artenschutzprüfung oder den Landschaftspflegerischen Fachbeitrag gestellt werden

Erfolgsindikatoren:

Installation und Betrieb der Anlage, Leistung der Anlage

Folgendermaßnahmen:

Prüfung ob weitere Flächen für Freiflächen-PV Anlagen

Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:

2.3	Erweiterung der Windkonzentrationszone Königshovener Höhe	EE
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
<p>Im Interesse des Klima- und Umweltschutzes soll gemäß Zielvorstellung der Bundesregierung nach Beschluss des Ausstieges aus der Atomkraftenergieversorgung und dem in 2020 verabschiedeten Kohleausstiegsgesetz der Beitrag erneuerbarer Energien an der Stromversorgung erheblich erhöht werden. Diese Zielsetzung wird durch die Vorschriften über die Verpflichtung zur Abnahme und zur Vergütung von aus Windenergieanlagen gewonnenem Strom entscheidend gefördert und findet im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) seinen Niederschlag. Die bestehenden Konzentrationszonen ‚Kaisorb‘ und ‚Königshovener Höhe‘ einschließlich erster Erweiterung wurden mittlerweile vollständig in Anspruch genommen. Deswegen beabsichtigt die RWE Renewables GmbH weitere Flächen für Windenergieanlagen im Stadtgebiet zur Verfügung zu stellen. Dafür kommen insbesondere ehemalige Tagebauflächen in Frage, die mittlerweile rekultiviert wurden. Diese Flächen wurden in vorangegangenen flächendeckenden Untersuchungen des Stadtgebietes auf geeignete Flächen für Windenergieanlagen nicht berücksichtigt, weil aufgrund der kurzen Liegezeit der Kippe eine ausreichende Standsicherheit nicht gewährleistet werden konnte.</p>		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
Schaffung der planungsrechtlichen Grundlagen (Aufstellung Bebauungsplan und Änderung Flächennutzungsplan), Kommunikation mit REW Renewables über die weitere Umsetzung des Projektes (Umweltprüfung), Bau und Installation der Anlage, Inbetriebnahme der Anlage		
Durchführungszeitraum: langfristig		Dauer der Maßnahme: 09.2023 - 08.2025
Initiator: Stadtverwaltung, RWE Renewables GmbH		Akteure: Stadtplanung, Bauleitplanung, KSM, RWE
Zielgruppe: BürgerInnen		Zu erwartende Akzeptanz: hoch
Kriterienbewertung		Anmerkung
* Endenergieeinsparungen (MWh/a)		es wird keine Energie eingespart
*** THG-Einsparungen (t/a)		sehr große Einsparungen, da Energie klimaschonend gewonnen wird
* Kosteneinsparungen (€/a)		es entstehen keine Kosten für die Stadtverwaltung
*** Investitionskosten (€/a)		es entstehen keine Kosten für die Stadtverwaltung
*** Betriebskosten (€/a)		es entstehen keine Kosten für die Stadtverwaltung
** Personalaufwand (KSM & FD)		Unterstützung bei den planungsrechtlichen Grundlagen
* Regionale Wertschöpfung		keinen Einfluss auf Wertschöpfung, da die Verwaltung die Anlage nicht installiert und betreibt
*** Priorität		hoch, da Windenergie einen direkten positiven Einfluss auf den Klimaschutz hat
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		

keine Finanzierung notwendig
Politischer Beschluss: notwendig Flankierende Maßnahmen: /
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung: Positiver Einfluss auf den Klimawandel durch die Einsparung von THG-Emissionen
Risiken und Hemmnisse: Mögliche zusätzliche Anforderungen an das Projekt aufgrund der Umweltprüfung
Erfolgsindikatoren: Anzahl der neuen Windenergieanlagen, Leistung der Anlagen, Leistung der Anlagen aus dem Repowering
Folgemaßnahmen: Prüfung ob weitere ehemalige Tagebauflächen für den Ausbau der Windenergie geeignet sind
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen: /

2.4	Umsetzung des Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes Rath	EE
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme Ziel ist die Unterstützung des Sanierungsmanagements bei der Umsetzung der Maßnahmen aus dem Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes (IEQ) Rath.		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine Das das Konzept noch in der Fertigstellung ist können noch keine Meilensteine und Handlungsschritte angegeben werden		
Durchführungszeitraum: mittelfristig		Dauer der Maßnahme: 03.2023 - 08.2025
Initiator: Sanierungsmanagement, KSM		Akteure: Sanierungsmanagement, KSM, FD6
Zielgruppe: BürgerInnen		Zu erwartende Akzeptanz: hoch
Kriterienbewertung		Anmerkung
*	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	abhängig von den Maßnahmen
**	THG-Einsparungen (t/a)	abhängig von den Maßnahmen
*	Kosteneinsparungen (€/a)	abhängig von den Maßnahmen
**	Investitionskosten (€/a)	abhängig von den Maßnahmen
*	Betriebskosten (€/a)	abhängig von den Maßnahmen
**	Personalaufwand (KSM)	6d/a
**	Regionale Wertschöpfung	Umsetzung durch lokale/regionale Betriebe möglich
mittel	Priorität	mittel
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung) anhängig von den Maßnahmen		
Politischer Beschluss: nicht notwendig		Flankierende Maßnahmen: /
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		

Sanierungsmaßnahmen für Bedburg Rath können auch auf andere Stadtteile übertragen werden
Risiken und Hemmnisse: Es kommen hohe Kosten auf die BürgerInnen zu wenn sie Sanierungsmaßnahmen umsetzen wollen
Erfolgsindikatoren: Anzahl der umgesetzten Sanierungsmaßnahmen in Bedburg Rath
Folgemaßnahmen: /
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:

9.4 Handlungsfeld 3: Eigene Liegenschaften

3.1	Aufbau eines kommunalen Energiemanagementsystems	EL
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
<p>Als Kommunales Energiemanagement (KEM) wird dabei die systematische und kontinuierliche Herangehensweise zur Erschließung dieser Einsparpotentiale und die Etablierung als Querschnittsaufgabe in der Verwaltung bezeichnet. So kann eine Kommune durch einen effizienten Umgang mit Energie eine Menge Geld sparen und gleichzeitig auch die Energieverbräuche sowie CO₂-Emissionen senken. Das EMS soll durch kontinuierlichen Erfassung und Steuerung von Energie-Verbrauchsdaten zur kontinuierlichen Reduzierung der Energieverbräuche führen.</p>		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
<p>Etablierung organisatorischer Strukturen (z.B. im Rahmen einer Dienstanweisung Energie), monatliches Energiecontrollingsystem mit liegenschaftsbezogenen Monatsberichten für priorisierte Liegenschaften, Erarbeitung und jährliche Aktualisierung Energiebericht, Anschaffung der Software und Messtechnik</p>		
Durchführung: mittelfristig		Dauer der Maßnahme: 03.2023 - 08.2025
Initiator: KSM, FD6		Akteure: KSM, FD6
Zielgruppe: MitarbeiterInnen		Zu erwartende Akzeptanz: hoch
Kriterienbewertung		Anmerkung
** Endenergieeinsparungen (MWh/a)		durch organisatorische Maßnahmen kann der Energieverbrauch deutlich gesenkt werden
** THG-Einsparungen (t/a)		durch die Senkung des Energieverbrauches können ebenfalls Treibhausgasemissionen eingespart werden
** Kosteneinsparungen (€/a)		durch organisatorische Maßnahmen beim betrieb kommunaler Liegenschaften können bis zu 30% der Energie- und Wasserkosten eingespart werden
* Investitionskosten (€/a)		nicht quantifizierbar
* Betriebskosten (€/a)		abhängig von Umfang der Umsetzung
** Personalaufwand (KSM & FD)		bis 08.2025 ca. 32 Tage
* Regionale Wertschöpfung		keine regionale Wertschöpfung
*** Priorität		hoch
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
Die Implementierung eines Energiemanagements kann über die Kommunalrichtlinie gefördert werden.		
Politischer Beschluss: notwendig		Flankierende Maßnahmen:
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		
Durch die Einsparungen im Energieverbrauch können die THG-Emissionen gesenkt werden und somit positiv auf den Klimaschutz auswirken		
Risiken und Hemmnisse:		
Erfolgsindikatoren:		
jährlicher Energiebericht		
Folgemaßnahmen:		

Ein Energiecontrolling aufbauen, Gebäudeleittechnik einbauen, Mitarbeiter- und Hausmeisterschulung, Hydraulische Abgleiche durchführen

Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen: /

3.2	Beleuchtungsaustausch in kommunalen Gebäuden	EL
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
Die vorhandene Beleuchtung in kommunalen Gebäuden wird kontinuierlich auf adaptive LED-Technik umgerüstet. Ziel ist eine Verringerung des Energiebedarfs der Beleuchtung in kommunalen Gebäuden der Stadt Bedburg.		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
Konzepterstellung, Auftragsvergabe, Akquise Fördermittel, Montage und Installation der LED-Leuchten		
Durchführungszeitraum: mittelfristig		Dauer der Maßnahme: 06.2023 - 08.2025
Initiator: KSM, FD6		Akteure: KSM, Hochbauamt, Hausmeister
Zielgruppe: Besucher der kommunalen Liegenschaften		Zu erwartende Akzeptanz: hoch
Kriterienbewertung		Anmerkung
**	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	30 - 40 % gegenüber herkömmlicher Beleuchtung
**	THG-Einsparungen (t/a)	0.478 t CO2 pro MWh
*	Kosteneinsparungen (€/a)	30- 40 % gegenüber herkömmlicher Beleuchtung
**	Investitionskosten (€/a)	abhängig von Anzahl und Art der LED-Beleuchtung
*	Betriebskosten (€/a)	-
*	Personalaufwand (KSM)	25 Tage
**	Regionale Wertschöpfung	Aufträge können an regionales Handwerk vergeben werden
***	Priorität	hoch
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
Haushaltsmittel, je nach Art der Beleuchtung können Fördermittel genutzt werden		
Politischer Beschluss: nicht notwendig		Flankierende Maßnahmen: /
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		
Bei dem Austausch der Leuchten kann zusätzlich der Einbau von Bewegungsmeldern geprüft werden sowie eine dimmbare Beleuchtung eingebaut werden.		
Risiken und Hemmnisse:		
geringe Hemmnisse, da die Erneuerung der Beleuchtung in der Regel wirtschaftlich ist		
Erfolgsindikatoren:		
Anzahl der ausgetauschten Leuchten		
Folgemaßnahmen: /		
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen: /		

3.3	Leitlinien für eine nachhaltige Sanierung und Errichtung von kommunalen Gebäuden	EL
<p>Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme</p> <p>Gebäude weisen im Unterschied zu vielen anderen Gütern sehr lange Nutzungsdauern von bis zu 100 Jahren und mehr auf. Das bedeutet, dass verbrauchs- und umweltrelevante Entscheidungen bei Errichtung und Sanierung von Liegenschaften eine lange Wirkungsdauer besitzen und daher nach dem Grundsatz der Nachhaltigkeit getroffen werden müssen. Dabei ist der gesamte Lebenszyklus zu betrachten. Ziel der Leitlinien ist die minimale Beeinträchtigung der Umwelt durch Errichtung, Betrieb und Rückbau von Gebäuden. Jüngste Auswertungen der Stadt Eschweiler haben gezeigt, dass der Verbrauch von natürlichen Ressourcen und Energie sowie die Emission von Treibhausgasen beim Bauen nach dem Faktor X-Ansatz gegenüber „üblichen“ Bauweisen um den Faktor 2 reduziert werden können. Ebenso geht es darum, das wirtschaftliche Optimum bei Investitionen zu erreichen sowie einen generellen Rahmen zu schaffen, innerhalb dessen das Gebäudemanagement eigenständig Entscheidungen treffen kann. Erreichtes ist BürgerInnen und Wirtschaft zu präsentieren, um diese zur Nachahmung anzuregen und die Kommune als aktiven Klimaschützer und gutes Vorbild darzustellen. Um eine nachhaltige Bauweise für die Liegenschaften der Stadt Bedburg zu verankern, bietet sich die Verabschiedung von Leitlinien für eine nachhaltige Errichtung und Betrieb an. Hierbei ist es sinnvoll, neben dem Neubau auch Gebäudesanierungen zu regeln. Folgende Themen können in einer Leitlinie für nachhaltigen geregelt werden: Baustoffe; Wärmeschutz; Lüftung, Luftdichtigkeit; Wärme- und Stromversorgung; Sanitärtechnik; Beleuchtung; Mobilität (E-Kfz-Ladung); Gebäude-Leittechnik</p>		
<p>Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine</p> <p>Schaffung einer Arbeitsgruppe, Entscheidung über die Einbindung von externem Sachverstand zur Erstellung einer eigenen Leitlinie, Erarbeitung einer eigenen Leitlinie, Verabschiedung einer Leitlinie für eine nachhaltige Sanierung und Errichtung von kommunalen Gebäuden, Aktualisierung der Leitlinie alle 5 Jahre</p>		
<p>Durchführung: langfristig Initiator: KSM, FD6 Zielgruppe: Gebäudemanagement, FD4, Hochbauamt</p>		<p>Dauer der Maßnahme: 12.2023 - 08.2025 Akteure: KSM, Hochbauamt, Haushalt, Energiecontrolling, Zu erwartende Akzeptanz: mittel</p>
<p>Kriterienbewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> * Endenergieeinsparungen (MWh/a) * THG-Einsparungen (t/a) * Kosteneinsparungen (€/a) ** Investitionskosten (€/a) * Betriebskosten (€/a) ** Personalaufwand (KSM) * Regionale Wertschöpfung ** Priorität 	<p>Anmerkung</p> <ul style="list-style-type: none"> n. q. Einsparungen treten erst bei konsequenter Anwendung auf n. q. Einsparungen treten erst bei konsequenter Anwendung auf n. q. Einsparungen treten erst bei konsequenter Anwendung auf treten nur bei Unterstützung durch externes Büro n. q. Betriebskosten entstehen bei Umsetzung der jeweiligen Leitlinien 20 Tage für die Erstellung keine direkten Wertschöpfungseffekte erkennbar mittel 	
<p>Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)</p> <p>Haushaltsmittel</p>		
<p>Politischer Beschluss: notwendig</p>		<p>Flankierende Maßnahmen: 2.1, 3.1, 3.2,</p>
<p>Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:</p>		

Eine nachhaltige Sanierung und Errichtung von kommunalen Gebäuden hilft den Klimawandel zu bremsen, durch die Nutzung nachhaltiger Materialien und die Einsparungen von Energie und THG-Emissionen

Risiken und Hemmnisse:

Sorge vor der Umsetzung der Leitlinie (hinsichtlich Kosten, Aufwand)

Erfolgsindikatoren:

Arbeitsgruppe wurde eingerichtet, Leitlinie erarbeitet und beschlossen; Überprüfung der Einhaltung der Leitlinie

Folgemaßnahmen:

Leitlinie auf Gewerbegebiete und Neubaugebiete ausweiten

Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:

9.5 Handlungsfeld 4: Straßenbeleuchtung

4.1	Umbau der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik	SB
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
Die vorhandene Straßenbeleuchtung wird kontinuierlich auf adaptive LED-Technik umgerüstet. Ziel ist eine Verringerung des Energiebedarfs durch die Straßenbeleuchtung der Stadt Bedburg.		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
Ermittlung des Status Quo, Antragsstellung für Förderung Machbarkeitsstudie, Erstellung der Machbarkeitsstudie, Antragsstellung für Förderung Austausch der Straßenbeleuchtung, Montage und Installation der LED-Leuchten		
Durchführungszeitraum: kurzfristig		Dauer der Maßnahme: 09.2023 - 08.2025
Initiator: KSM, FD6		Akteure: KSM, Tiefbau, Straßenbeleuchtung
Zielgruppe: BürgerInnen		Zu erwartende Akzeptanz: hoch
Kriterienbewertung		Anmerkung
** Endenergieeinsparungen (MWh/a)		30 - 40 % gegenüber jetziger Straßenbeleuchtung
** THG-Einsparungen (t/a)		0.478 t pro MWh eingesparter Energie
* Kosteneinsparungen (€/a)		30 - 40 % gegenüber jetziger Straßenbeleuchtung
** Investitionskosten (€/a)		abhängig vor Art und Umfang der LED-Beleuchtung
* Betriebskosten (€/a)		abhängig vor Art und Umfang der LED-Beleuchtung
* Personalaufwand (KSM)		49 Tage
** Regionale Wertschöpfung		Aufträge können an regionales Handwerk vergeben werden
*** Priorität		hoch
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
Der Austausch der Straßenbeleuchtung kann über die Kommunalrichtlinie gefördert werden.		
Politischer Beschluss: notwendig/ nicht notwendig		Flankierende Maßnahmen: /
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		
Bei dem Austausch der Leuchten kann auf eine insektenfreundliche Beleuchtung geachtet werden		
Risiken und Hemmnisse:		
geringe Hemmnisse, da die Erneuerung der Straßenbeleuchtung in der Regel wirtschaftlich ist		
Erfolgsindikatoren:		
Anzahl der ausgetauschten Straßenlaternen		
Folgemaßnahmen:		
/		
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:		

9.6 Handlungsfeld 5: Anpassung an den Klimawandel

5.1	Klimawandelanpassung in der Stadtplanung	KW
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
<p>Mit den beiden gesetzlich vorgeschriebenen Planungsebenen der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung umfasst die Stadtplanung nahezu alle Handlungsfelder zur vorausschauenden Ordnung und Lenkung räumlicher Entwicklung in der Stadt Bedburg. Sowohl der Flächennutzungsplan als vorbereitender Bauleitplan aber auch Bebauungspläne als verbindliche Bauleitpläne sind deshalb aufgrund ihrer Aufgabenfelder hauptverantwortlich für einen ressourcenschonenden Umgang mit Energien und der Berücksichtigung stadtklimatischer Belange. Um die Anforderungen des Klimawandels in der Stadtplanung zu berücksichtigen kann die Erstellung eines Leitfadens für eine klimagerechte Stadtentwicklung ein guter Einstieg sein. Folgende Aspekte können unter anderem in einem Leitfaden berücksichtigt werden: Verbot von Schottergärten, Entsiegelung, Ausbau von Grün- und Waldflächen, Ausbau von Blühwiesen, Dachbegrünung</p>		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
<p>Entwicklung eines Leitfadens für eine klimagerechte Stadtplanung, Beschluss zur Umsetzung des Leitfadens, Überprüfung des Leitfadens in regelmäßigen Abständen</p>		
Durchführung: langfristig		Dauer der Maßnahme: 10.2023 - 08.2025
Initiator: KSM, FD5		Akteure: KSM, Stadtplanung, Bauleitplanung, Verkehrsplanung, Flächenmanagement
Zielgruppe: BürgerInnen		Zu erwartende Akzeptanz: mittel
Kriterienbewertung		Anmerkung
* Endenergieeinsparungen (MWh/a)		nicht quantifizierbar
* THG-Einsparungen (t/a)		nicht quantifizierbar
* Kosteneinsparungen (€/a)		nicht quantifizierbar
*** Investitionskosten (€/a)		für die Erstellung des Leitfadens fallen keine Kosten an
*** Betriebskosten (€/a)		für die Erstellung des Leitfadens fallen keine Kosten an
** Personalaufwand (KSM)		22 Tage
Regionale Wertschöpfung		keine regionale Wertschöpfung abschätzbar
** Priorität		mittel
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
Für die Erstellung des Leitfadens ist keine Finanzierung notwendig		
Politischer Beschluss:		Flankierende Maßnahmen:
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		
keine negativen Wechselwirkungen; positive Synergien, da Maßnahmen zur Klimawandelanpassung sich auch positiv auf den Klimaschutz auswirken können		
Risiken und Hemmnisse:		
Erfolgsindikatoren:		
Erstellen eines Leitfadens, Veröffentlichung des Leitfadens		

Folgemaßnahmen: Nach und nach können weitere Aspekte der Klimawandelanpassung in den Leitfaden aufgenommen werden, z. Bsp. Hochwasserschutz
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:

5.2	Ausbau Vertragsnaturschutz	KW
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
Um die Biodiversität zu schützen und den Naturschutz zu fördern sollen die Landwirte der Stadt Bedburg angesprochen werden und über das Projekt des Vertragsnaturschutzes informiert werden. Gleichzeitig sollen sie für das Thema sensibilisiert werden und zur Umsetzung des Vertragsnaturschutzes motiviert werden.		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
Kontaktaufnahme zur Biologischen Station, zusammenstellen der Informationen, Informationsveranstaltung für Landwirte Organisieren		
Durchführung: mittelfristig		Dauer der Maßnahme: 12.2023 - 08.2025
Initiator: KSM, FD 5		Akteure: KSM, FD5, Biologische Station
Zielgruppe: Landwirte		Zu erwartende Akzeptanz: mittel
Kriterienbewertung		Anmerkung
* Endenergieeinsparungen (MWh/a)		keine Einsparungen möglich
* THG-Einsparungen (t/a)		keine Einsparungen möglich
*** Kosteneinsparungen (€/a)		es entstehen keine Kosten
*** Investitionskosten (€/a)		es entstehen keine Kosten
*** Betriebskosten (€/a)		es entstehen keine Kosten
*** Personalaufwand (KSM)		15 Tage
* Regionale Wertschöpfung		keine regionale Wertschöpfung möglich
** Priorität		mittel
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
es entstehen keine Kosten		
Politischer Beschluss:		Flankierende Maßnahmen:
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		
durch das Anlegen von Blühwiesen wird der Naturschutz gefördert und die Biodiversität geschützt		
Risiken und Hemmnisse:		
Landwirte brauchen die Flächen um Getreide oder Gemüse anzubauen		
Erfolgsindikatoren:		
Größe der angelegten Blühstreifen		
Folgemaßnahmen: /		
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen: /		

9.7 Handlungsfeld 6: Mobilität

6.1	Aufbau eines betrieblichen Mobilitätsmanagements	Mo
<p>Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme</p> <p>Bei der nachhaltigen Gestaltung des Berufsverkehrs kommt dem Betrieblichen Mobilitätsmanagement (BMM) eine Schlüsselrolle zu. Mit der Einführung eines BMM verfolgt die Verwaltung das Ziel, den von ihm erzeugten Verkehr kosteneffizient, umweltverträglich sowie klimaschonend zu gestalten und auch die Gesundheit und das Wohlbefinden der MitarbeiterInnen zu fördern. Für eine nachhaltige Mobilitätsentwicklung sind attraktive, intelligente, vernetzte und vor allem verkehrsmittel übergreifende und verkehrssparende Lösungen notwendig. Kombinierte Angebote aller Verkehrsträger – von Bus und Bahn, Fahrrad- und Fußverkehr über Sharing Systeme (CarSharing, Fahrradverleihsysteme) bis hin zu Mitfahrautos – sind notwendig. Für die Städte und Gemeinden ist das kommunale Mobilitätsmanagement (KOMM) eine zielführende Strategie, attraktive und verkehrsmittelübergreifende Mobilitätsangebote zu entwickeln und zu einem nachhaltigen Mobilitätskonzept zusammenzuführen. Mobilitätsmanagement setzt sowohl bei spezifischen Zielgruppen als auch an verkehrserzeugenden Standorten an. BMM dokumentiert die nachhaltige und arbeitnehmerorientierte Werthaltung der Kommunalverwaltung auch nach außen. Es bietet Beschäftigten attraktive und kostengünstige alternativen zur Nutzung des privaten Pkw auf dem Arbeitsweg und in der dienstlichen Mobilität und erweitert so deren Wahlmöglichkeiten. Teilweise können die betrieblichen Mobilitätsangebote auch privat genutzt werden, was zu einer weiteren Attraktivitätssteigerung führt.</p>		
<p>Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine</p> <p>Grundlagenermittlung, Analyse des Ist-Zustandes (Standortanalyse, Analyse der Wohnstandorte und Verkehrsmittelnutzung der Mitarbeiter, Dienstreisen, Fuhrparkanalyse), Potenzialermittlung, Zielformulierung und Strategieentwicklung</p>		
<p>Durchführung: langfristig</p> <p>Initiator: KSM, Personalamt</p> <p>Zielgruppe: MitarbeiterInnen</p>		<p>Dauer der Maßnahme: 11.2023 - 08.2025</p> <p>Akteure: KSM, Fuhrparkmanagement</p> <p>Zu erwartende Akzeptanz: mittel</p>
<p>Kriterienbewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> * Endenergieeinsparungen (MWh/a) * THG-Einsparungen (t/a) * Kosteneinsparungen (€/a) *** Investitionskosten (€/a) *** Betriebskosten (€/a) ** Personalaufwand (KSM) * Regionale Wertschöpfung * Priorität 		<p>Anmerkung</p> <p>nicht quantifizierbar</p> <p>nicht quantifizierbar</p> <p>nicht quantifizierbar</p> <p>für Grundlagenermittlung keine Finanzierung notwendig</p> <p>für Grundlagenermittlung keine Finanzierung notwendig</p> <p>19 Tage</p> <p>kaum/ geringe Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung</p> <p>gering</p>
<p>Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)</p> <p>Für vorbereitende Handlungsschritte ist keine Finanzierung notwendig</p>		
<p>Politischer Beschluss: nicht notwendig</p>		<p>Flankierende Maßnahmen: /</p>
<p>Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:</p> <p>/</p>		

Risiken und Hemmnisse: Die Datenerhebung könnte aufgrund des Datenschutzgesetzes schwierig werden
Erfolgsindikatoren: Grundlagenermittlung erstellt, Potenziale erhoben und Ziele formuliert
Folgemaßnahmen: Anschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen: Handbuch Betriebliches Mobilitätsmanagement des Zukunftnetzwerks Mobilität

6.2	Umsetzung der Maßnahmen aus dem Masterplan Mobilität und Verkehr	Mo
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme Umsetzung der Maßnahmen aus dem Masterplan Mobilität und Verkehr		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine Siehe Masterplan Mobilität und Verkehr		
Durchführung: langfristig		Dauer der Maßnahme: 09.2022 - 08.2023
Initiator: KSM, FD5		Akteure: KSM, FD5
Zielgruppe: BürgerInnen		Zu erwartende Akzeptanz: mittel
Kriterienbewertung		Anmerkung
*	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	siehe Maßnahmensteckbriefe im Masterplan Mobilität und Verkehr
*	THG-Einsparungen (t/a)	siehe Maßnahmensteckbriefe im Masterplan Mobilität und Verkehr
*	Kosteneinsparungen (€/a)	siehe Maßnahmensteckbriefe im Masterplan Mobilität und Verkehr
***	Investitionskosten (€/a)	siehe Maßnahmensteckbriefe im Masterplan Mobilität und Verkehr
***	Betriebskosten (€/a)	siehe Maßnahmensteckbriefe im Masterplan Mobilität und Verkehr
*	Personalaufwand (KSM)	19 Tage
*	Regionale Wertschöpfung	kaum/ geringe Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung
*	Priorität	gering
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung) Für vorbereitende Handlungsschritte ist keine Finanzierung notwendig		
Politischer Beschluss: nicht notwendig		Flankierende Maßnahmen: /
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung: /		
Risiken und Hemmnisse: Die Datenerhebung könnte aufgrund des Datenschutzgesetzes schwierig werden		
Erfolgsindikatoren:		

Siehe Masterplan Mobilität und Verkehr

Folgemaßnahmen:

/

Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:

Die bisherigen Aktivitäten der Stadt Bedburg bilden bereits eine gute Grundlage, um weitere Maßnahmen zur Vermeidung klimarelevanter Emissionen im Mobilitätsbereich anzustoßen.

Im Jahr 2019 wurde der „Masterplan Mobilität und Verkehr“ (MMV) für die Stadt Bedburg aufgestellt und beschlossen. Mit ihm soll der strategische Rahmen für die zukünftige Verkehrsentwicklung im Stadtgebiet dargestellt werden. Ziel des MMV ist es, eine mittel- und langfristige Strategie zur Entwicklung und Steuerung des Mobilitätsverhaltens und des Verkehrs in Bedburg zu entwickeln. Dabei wurden konkrete Maßnahmen auf strategischer und konzeptioneller Ebene formuliert und ein Handlungskonzept mit Umsetzungsprioritäten festgelegt.

Außerdem wurde 2019 der „Masterplan Radverkehr“ aufgestellt und beschlossen. Mit dem „Masterplan Radverkehr“ soll der Radverkehr in Bedburg konsequent gefördert und unter Berücksichtigung anderer Verkehrsmittel stadtverträglich organisiert werden. Das Verkehrsmittel Rad soll noch deutlich präsenter im Stadtbild verankert werden und so zu einer Verlagerung vom MIV zugunsten des Fahrrads führen. Die Projekte und Maßnahmen aus dem Masterplan Radverkehr wurden in den Masterplan Mobilität und Verkehr integriert, so dass dieser die Funktion eines integrierten kommunalen Verkehrsentwicklungsplans für die Stadt Bedburg übernimmt.

Somit verfügt die Stadt Bedburg über ein Instrument, um die vielfältigen Belange der Verwaltung im Mobilitätsbereich zu bündeln, Maßnahmen im Sinne einer Gesamtstrategie zielgerichtet und effizient umzusetzen und damit das Mobilitätsverhalten in der Stadt Bedburg positiv und anhaltend zu verändern. Der Fokus des Umsetzungskonzepts liegt auf einer Kombination von Maßnahmen zur Stärkung des Umweltverbunds aus ÖPNV, Rad- und Fußverkehr und neuen Ansätzen, wie z.B. Mobilitätsmanagement, Multimodale Angebote und Elektromobilität. In diesen Bereichen hat die kommunale Verwaltung bereits verschiedene Maßnahmen angestoßen, die zum klimafreundlichen Verkehr in Bedburg beitragen. Im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen soll auf diese Aktivitäten aufgebaut werden und der Erfahrungsaustausch, bspw. mit ortsansässigen Betrieben, gefördert werden. So kann der Stadtverwaltung selbst eine besondere Vorbildfunktion eingeräumt werden, die u.a. durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit gestärkt wird. Die detaillierten Maßnahmenbeschreibungen und deren Bewertung sind den Masterplänen zu entnehmen, hier erfolgt nur eine kurze Auflistung sowie eine schlagwortartige Wiedergabe der Maßnahmeninhalte.

Masterplan Mobilität und Verkehr für die Stadt Bedburg

Maßnahme	Beschreibung
Maßnahmenbündel Blerichen	S1: Beibehaltung und Modernisierung der BÜSTRA-Anlage Lindenstraße
	S2: Umbau der BÜ-Anlage Erkelenzer Str. mit neuer Einmündung Erkelenzer Straße / Neusser Straße mit BÜSTRA-Anlage
	S3: Umbau der Unterführung Feldstraße unter der Bahnstrecke
	S4: Verkehrsberuhigende Maßnahmen auf der Kolpingstraße

	S5: Anbindung der K37n an die Bahnstraße, ggf. mit KVP auf der Bahnstraße
Maßnahmenbündel Schulzentrum	E1: Minimierung der Konfliktbereiche am Schulzentrum Bedburg
	E2: Mobilitätsmanagement in den Schulen: Beratung, Information, Motivation
Maßnahmen Straßennetz und Straßenraumgestaltung	A1.1: Errichtung einer Umgehungsstraße der L213 zur direkten Anbindung an die B59 nördlich von Rath gemäß FNP Bedburg und FNP Berghheim
	A2.1: Prüfung der Umgestaltung der Erkelenzer Str. zwischen der BÜ-Anlage und der Harffer Schlossallee mit Gehwegverbreiterung und Anpassung der Stellplätze im Straßenraum
	A2.2: Umbau der Kreuzung Neusser Straße / Wiesenstraße zu einem KVP
	A2.3: Umbau der Kreuzung Albert-Schweitzer-Str. - L279 zu einem KVP
	A2.4: Langfristiger Aus-/Umbau der Friedrich-Wilhelm-Str. im Bereich des Marktplatzes in eine Hauptgeschäftsstraße mit Tempo 20 km/h (Shared-Space-Fläche) mit straßenräumlicher Aufwertung
	A2.5: Ausbau der Burgstraße
	A2.6: Prüfung einer Ortsumgehung Kirchherten
	A2.7: Bau zweier Mini-Kreisverkehre auf der Theodor-Heuss-Straße
	A2.8: Weitere Prüfung der Umgestaltung des Umfeld im Bereich der Anton-Heinen-Grundschule und KiTa-Zufahrt
	A2.9: Prüfung einer Anbindung der Erkelenzer Straße an die L279
Maßnahmenbündel Radverkehr	R1: Realisierung des Alleen-Radwegs als Nord-Süd-ausgerichtete Hauptachse
	R2: Schließung von Netzlücken
	R3: Verbindung zu angrenzenden Gemeinden
	R4: Optimierung der vorhandenen Radinfrastruktur
	R5: Führung an Knotenpunkten: Markierung von Radwegefurten
	R6: Verbesserung der Querungsmöglichkeit an Knotenpunkten
	R7: Mobilstationen und Fahrradabstellmöglichkeiten
Maßnahmenbündel fußgängerfreundlicher Straßenraum	B1.1: Langfristiger Aus-/Umbau der Friedrich-Wilhelm-Str. im Bereich des Marktplatzes in eine Hauptgeschäftsstraße mit Tempo 20 km/h (Shared-Space-Fläche) mit straßenräumlicher Aufwertung (siehe Maßnahme A2.7)
	B1.2: Umgestaltung der Erkelenzer Straße zwischen der BÜ-Anlage und der Harffer Schlossallee mit Gehwegverbreiterung und Anpassung der Stellplätze im Straßenraum

	B1.3: Prüfen der Machbarkeit von Erweiterungen der Gehwegbreiten auf min. 1,75m (besser 2,0m) durch Zurücknahme von Parkständen im Straßenraum und Schaffung von punktuellen Engstellen
	B1.4: Errichtung einer Querungshilfe auf der L279 an der Bushaltestelle in Pütz
	B1.5: Aufwertung des Ortskerns Kirchherten durch straßen- und platzräumliche Umgestaltung auf der Drechslerstraße
	B1.6: Barrierefreie Gehweggestaltung bei Neuanlagen
Maßnahmenbündel Öffentlichkeitsarbeit	B2.1: Mitwirkung und weiterhin Teilnahme an der Koordinierungsstelle Rheinland
	B2.2: Aufklärungsarbeiten an Schulen gemeinsam mit der Polizei
	B2.3: Laufende Kontrolle der Unfallschwerpunkte durch die Verkehrsschauen des Rhein-Erft-Kreis
Maßnahmenbündel ÖPNV	C1.1: Umsetzung eines Rufbussystems als Ergänzung zum AST zur Anbindung der Außenbereiche untereinander und in Richtung Siedlungskernbereich
	C1.2: Prüfung und Umsetzung eines Stadtbusangebots für den Siedlungskern mit einer regulären Buslinie im 20- Min.-Takt und Anschluss an alle S-Bahnzüge
	C1.3: Prüfung einer Schnellbuslinie Kaster - Bf Bedburg – Innenstadt – Rath
	C1.4: Barrierefreiheit im ÖPNV
Maßnahmenbündel Verkehrslenkung	D1: Beteiligung am überregionalen Lkw-Führungssystem SEVAS
	D2.1: Beibehaltung der zeitlichen und räumlichen Staffelung der Parkraumbewirtschaftung in den zentralen Bereichen bis 18h
	D2.2: Schaffung von Radabstellbereichen in den beiden zentralen Bereichen Bedburg und Kaster
Maßnahmenbündel Mobilitätsmanagement	F1.1: Errichtung einer Mobilstation am Bahnhof Bedburg
	F1.2: Prüfung des Aufbaus von Radverleihangeboten im Stadtgebiet
	F1.3: Prüfung des Aufbaus eines Carsharing-Systems an mehreren Plätzen
	F1.4: Mobilitätsmanagement in Betrieben
	F1.5: Beratung der Wohneigentümer bezüglich Ladestationen auf privaten Standorten (E-Mobilität)

9.8 IT-Infrastruktur

7.1	Optimierung der Infrastruktur in den Serverräumen	IT
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
Durchführung: langfristig Initiator: Hauptverantwortliche Abteilung & Ansprechpartner Zielgruppe: MitarbeiterInnen		Dauer der Maßnahme: 05.2023 - 08.2023 Akteure: Zu erwartende Akzeptanz:
Kriterienbewertung ** Endenergieeinsparungen (MWh/a) * THG-Einsparungen (t/a) * Kosteneinsparungen (€/a) *** Investitionskosten (€/a) * Betriebskosten (€/a) * Personalaufwand (KSM & FD) * Regionale Wertschöpfung ** Priorität		Anmerkung 19 Tage keine regionale Wertschöpfung möglich mittel
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
Haushaltsmittel		
Politischer Beschluss:		Flankierende Maßnahmen:
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		
Risiken und Hemmnisse:		
Erfolgsindikatoren:		
Einsparungen im Bereich Strom		
Folgemaßnahmen:		
Umsetzung in weiteren Serverräumen		
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:		

9.9 Klimabildung

8.1	Energieeinsparprojekte an kommunalen Schulen und KiTas	KB
<p>Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme</p> <p>Ziel ist es, durch verschiedene Projekte Energie einzusparen. Die durch Energieeinsparung in Schulen und KiTas gesparten Kosten für eine festgesetzte Laufzeit soll dann den SchülerInnen und Kindergartenkindern unmittelbar zu Gute kommen und somit einen starken Anreiz zum Handeln bieten.</p> <p>Es kann z.Bsp. das 50/50-Projekt genutzt werden: Hierzu sollten die Schulträger mit den Schulen vereinbaren, dass die eingesparten Kosten z. B. zu 50 % in die Schuletats zurückfließen und hier zur Durchführung von Projekten etc. zur Verfügung stehen. Hierdurch kann der Anreiz für die SchülerInnen, LehrerInnen, ErzieherInnen und Kindergartenkinder aktiv Energie zu sparen, wesentlich erhöht werden; außerdem wird die Anstrengung mit einer konkreten Vergütung belohnt, so dass nicht nur der Erfolg für die Umwelt Ansporn zum Sparen ist, sondern auch der direkte finanzielle Anreiz für alle. Wesentliche Punkte bei einem entsprechenden Projekt ist das pädagogische Konzept, die Qualifizierung der Hausmeister, der Lehrer, die Bildung eines Energieteams, die energetische Bestandsaufnahme und der daraus entwickelte energetischer Steckbrief für die teilnehmende Schule.</p> <p>Das Klima-Bündnis und das Unabhängige Institut für Umweltfragen (UfU) hat mit dem Projekt fifty/fifty PLUS das seit 1994 bekannte fifty/fifty-Modell zum „Energiesparen an Schulen“ weiter verbreitet, den Einstieg erleichtert und die Weiterentwicklung existierender Programme unterstützt.</p>		
<p>Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine</p> <p>Dokumentierung des aktuellen Verbrauches, Abschluss von Leistungsvereinbarungen zwischen Träger und Schule/Schülern bzw. KiTa/Kindergartenkinder, Vereinbarung eines Controllingystems, öffentlichkeitswirksame Initiierung der Maßnahme, Schulung der Nutzer, Prüfung der Zweckgebundenheit der Erträge und auf mögliche Erweiterbarkeit auf andere eigene Liegenschaften</p>		
<p>Durchführung: kurzfristig</p> <p>Initiator: KSM, FD4</p> <p>Zielgruppe: SchülerInnen, Kindergartenkinder</p>		<p>Dauer der Maßnahme: 09.2022 - 08.2025</p> <p>Akteure: KSM, FD4, energy4climate, Lehrervertreter, Schülervetreter</p> <p>Zu erwartende Akzeptanz: mittel</p>
<p>Kriterienbewertung</p> <p>* Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p> <p>* THG-Einsparungen (t/a)</p> <p>- Kosteneinsparungen (€/a)</p> <p>Investitionskosten (€/a)</p> <p>Betriebskosten (€/a)</p> <p>Personalaufwand (KSM & FD)</p> <p>* Regionale Wertschöpfung</p> <p>*** Priorität</p>		<p>Anmerkung</p> <p>52 Tage</p> <p>keine regional Wertschöpfung möglich</p> <p>hoch</p>
<p>Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)</p>		
<p>Politischer Beschluss:</p>		<p>Flankierende Maßnahmen:</p>
<p>Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:</p>		

Risiken und Hemmnisse:
Erfolgsindikatoren:
Folgemaßnahmen:
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:

8.2	Bürgersprechstunde Klimaschutz und Energie aufbauen	KB
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
<p>In Bedburg haben die privaten Haushalte einen Anteil von 32% am Endenergiebedarf. Grundsätzlich besteht hier bei den privaten Hausbesitzern, welche an energetischen Sanierungen interessiert sind, noch ein großer Bedarf an Informationen zu Fördermöglichkeiten, aber auch Bedarf an einer ersten, unabhängigen und neutralen Einstiegsberatung. Deshalb wird empfohlen in Bedburg verstärkte Informationsveranstaltungen seitens der Stadt für interessierte BürgerInnen in regelmäßigen Abständen durchzuführen. Ferner sollten vorhandene Beratungsangebote (z.B. Energieberatung der Verbraucherzentrale) auch in Bedburg angeboten werden. Folgende Themen könnten Bestandteil des Informationsangebotes sein: Fördermittel für private Gebäudesanierung, Vor-Ort-Beratungsangebote und neutrale Energieberater, Best-practice-Beispiele privater Sanierer usw. Informationsveranstaltungen sollten zusammen mit lokalen Akteurendurchgeführt werden.</p>		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
<p>Entwicklung eines Konzeptes für Informationsveranstaltungen und Bürgersprechstunden, Abstimmung mit den einzelnen Akteuren, Organsation und Durchführung von Informationsveranstaltungen und Bürgersprechstunden.</p>		
Durchführung: mittelfristig		Dauer der Maßnahme: fortlaufend
Initiator: KSM, Pressestelle		Akteure: KSM, Pressestelle, NRW.Energy4Climate, Verbraucherzentrale, Banken, Stadtwerke Erft
Zielgruppe: BürgerInnen		Zu erwartende Akzeptanz: hoch
Kriterienbewertung		Anmerkung
* Endenergieeinsparungen (MWh/a)		nicht quantifizierbar
* THG-Einsparungen (t/a)		nicht quantifizierbar
* Kosteneinsparungen (€/a)		nicht quantifizierbar
* Investitionskosten (€/a)		Konzeptentwicklung (einmalig): 3.000€
* Betriebskosten (€/a)		Informationsveranstaltungen: 2.000€/a
** Personalaufwand (KSM & FD)		31 Tage
*** Regionale Wertschöpfung		

*** Priorität	Investitionen werden angeregt und überwiegend vom lokalen Handwerk umgesetzt hoch, da
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)	
Öffentlichkeitsveranstaltungen zum Thema Klimaschutz können über die nationale Klimaschutzinitiative im Rahmen der Anschlussförderung finanziert werden.	
Politischer Beschluss: nicht notwendig	Flankierende Maßnahmen:
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:	
Bei erfolgreicher Umsetzung der Bürgersprechstunde und der Informationsveranstaltungen kann diese auch auf das Thema Anpassung an den Klimawandel ausgeweitet werden.	
Risiken und Hemmnisse:	
Angebot muss niederschweilig nutzbar sein und neutrale Beratung muss sichergestellt werden	
Erfolgsindikatoren:	
Anzahl der Bürgersprechstunden, Teilnehmerzahlen der Informationsveranstaltungen	
Folgemaßnahmen:	
Sollte die Bürgersprechstunde erfolgreich sein, kann diese auf weitere Themen ausgeweitet werden.	
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen: /	

8.3	Öffentlichkeitsarbeit und Kampagnen für den Klimaschutz	KB
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
<p>Der Mensch ist ein Gewohnheitstier und Verhaltensänderungen sind äußerst schwer zu bewirken dies gilt auch für Bedburg. Gleichzeitig ist mit der geplanten Verstärkung der Klimaschutzaktivitäten, z. B. durch die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes, ein höherer Bedarf an zielführender Kommunikation vonnöten, um die BürgerInnen zum Handeln zu bewegen. Mit einem einheitlichen Erscheinungsbild der medialen Klimaschutzaktivitäten, kontinuierlicher Information und gezielter Kampagnen sollen die BürgerInnen die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung stärker wahrnehmen, verinnerlichen und zum Handeln bewegt werden. Dafür soll ein Kommunikationskonzept entwickelt werden. Mit Hilfe von Kampagnen und Öffentlichkeitsarbeit soll eine positive Grundstimmung geschaffen werden, die Klimaschutz als Beitrag zu einer höheren Lebensqualität in den Fokus rückt. Dazu werden die Maßnahmen entsprechend eingebunden, bzw. die Öffentlichkeitsarbeit in die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen integriert. Zu nennen wären beispielsweise Wettbewerbe, Veranstaltungen, Kommunikation von Vorbildern etc. Kampagnen können z.Bsp. für folgende Themenfelder umgesetzt werden: Photovoltaik und Solarthermie, Sanierung von Wohngebäuden, Dach- und Fassadenbegrünung, klimafreundliche Mobilität. Als Maßnahme zum Thema Mobilität konnte die Stadt an der Aktion Stadtradeln teilnehmen.</p>		
Handlungsschritte, Meilensteine		
<p>Entwicklung einer eigenen Marke für den Klimaschutz in Bedburg (Logo, ggf. Slogan) inkl. Kommunikationskonzept mit hohem Wiedererkennungswert, Abstimmung und Kooperation mit Multiplikatoren vor Ort, Erarbeitung einer Marketingstrategie für unterschiedliche Zielgruppen, Erstellung eines Zeit- und Aktionsplans, Umsetzung von Kampagnen, Durchführung von Aktionen und Aktivitäten, Anpassung der städtischen Klimaschutzseite</p>		
Durchführung: kurzfristig		Dauer der Maßnahme: fortlaufend
Initiator: KSM, FD7		Akteure: KSM, Pressestelle, Stadtmarketing, ggf. externe Agentur
Zielgruppe: alle BürgerInnen		Zu erwartende Akzeptanz: hoch

<p>Kriterienbewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> * Endenergieeinsparungen (MWh/a) * THG-Einsparungen (t/a) * Investitionskosten (€/a) * Personalaufwand (KSM & FD) <p>Regionale Wertschöpfung</p> <p>* </p> <p>hoch Priorität</p>	<p>Anmerkung</p> <p>nicht quantifizierbar</p> <p>nicht quantifizierbar</p> <p>Kosten für Marketingstrategie mit Layout von Logo und Entwicklung eines Slogans: ca. 15.000€, Layout und Druck von Öffentlichkeitsmaterialien (Flyer, Poster): ca. 10.000€/a ca. 20 d/a für Strategie- und Designerstellung sowie Überarbeitung der Website, für kontinuierliche begleitende Öffentlichkeitsarbeit ca. 10 d/a</p> <p>Indirekte Wirkung durch Unterstützung des Klimaschutzmanagements und ggf. Kooperationen mit örtlichen Geschäften und Akteur*innen, die im Bereich Klimaschutz aktiv sind</p> <p>Maßnahmen kann frühzeitig umgesetzt und fortlaufen genutzt werden die BürgerInnen für Klimaschutzthemen zu aktivieren</p>
<p>Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)</p> <p>Öffentlichkeitsarbeit für das Klimaschutzmanagement kann im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative für das Anschlussvorhaben mitgefördert werden</p>	
<p>Politischer Beschluss: nicht notwendig</p>	<p>Flankierende Maßnahmen: siehe Handlungsfeld Klimabildung</p>
<p>Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:</p> <p>Große Synergien auf alle weiteren Maßnahmen möglich, da Kampagnen und Öffentlichkeitsarbeit das Fundament der Kommunikation bilden</p>	
<p>Risiken und Hemmnisse:</p> <p>/</p>	
<p>Erfolgsindikatoren:</p> <p>Ein Logo/ Slogan wurde erarbeitet, eine Marketingstrategie wurde erarbeitet, Anzahl der durchgeführten Kampagnen, Veranstaltungen, Wettbewerbe, Presseartikel usw.</p>	
<p>Folgemaßnahmen:</p> <p>Weiterentwicklung der Kommunikationsstrategie auf weitere Themen, z.B. Ressourcenschutz, Nachhaltigkeit, klimafreundliche Mobilität, klimafreundliche Ernährung und Konsum</p>	
<p>Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen: /</p>	

8.4	Erweiterung Klimakampagne	KB
-----	---------------------------	----

Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme	
Ziel der Maßnahme ist es, BürgerInnen davon zu überzeugen, PV-Anlagen auf den eigenen Dachflächen zu installieren.	
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine	
Durchführungszeitraum: mittelfristig, langfristig	Dauer der Maßnahme: Monat/Jahr - Monat/Jahr
Initiator: KSM	Akteure: KSM, FD7
Zielgruppe: BürgerInnen	Zu erwartende Akzeptanz: hoch
Kriterienbewertung	Anmerkung
* Endenergieeinsparungen (MWh/a)	allein durch die Installation der Anlagen wird keine Energie eingespart
** THG-Einsparungen (t/a)	große Einsparungen, da Energie klimaschonend produziert wird
* Kosteneinsparungen (€/a)	
** Investitionskosten (€/a)	
* Betriebskosten (€/a)	
** Personalaufwand (KSM)	30 Tage
** Regionale Wertschöpfung	Umsetzung durch lokale/regionale Betriebe möglich
mittel	Priorität
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)	
Politischer Beschluss: nicht notwendig	Flankierende Maßnahmen:
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:	
Risiken und Hemmnisse:	
Erfolgsindikatoren: nachgewiesene Leistung der erzeugten Energie	
Folgemaßnahmen:	
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen:	

9.10 Weitere Maßnahmen

9.1	Klimawirksamkeitsanalyse für Beschlussvorlagen	WM
Kurzbeschreibung, Ziel und Strategie der Maßnahme		
<p>Für eine bessere Verankerung des Klimaschutzes und möglicher CO₂-Einsparungen sollen diese innerhalb der Verwaltungsprozesse stärker in den Fokus gerückt werden. Bereits bei der Formulierung der Vorlagen für politische Entscheidungen sollte dieses geschehen, ohne zusätzliche bürokratische Hürden aufzubauen. Es wird empfohlen, dass zukünftig die städtischen Rats- und Ausschussbeschlüsse im Rahmen der Vorlagenerstellung einer Klimawirksamkeitsanalyse unterzogen werden. Mit der Klimawirksamkeitsanalyse kann für alle politischen Beschlüsse die Transparenz der kommunalen Entscheidungen in ihrer Klimaschutzwirkung erhöht werden. Dabei sollen die möglichen Effekte hinsichtlich der CO₂-Emissionen (soweit möglich quantitativ) als auch Auswirkungen auf die Klimaschutzbemühungen der Stadt dargestellt werden. Hierzu wird eine entsprechende Systematik bzw. ein Indikatorensystem zur Bewertung entwickelt. Die Systematik sollte dabei leicht verständlich und praktikabel sein.</p>		
Handlungsschritte, Zeitplan, Meilensteine		
Entwicklung von Bewertungskriterien für die Klimawirksamkeitsanalyse, Beschluss und Umsetzung der Klimawirksamkeitsanalyse		
Durchführung: mittelfristig		Dauer der Maßnahme: fortlaufend
Initiator: KSM, Büro des Bürgermeisters		Akteure: KSM, Rats- und Ausschussangelegenheiten
Zielgruppe: alle MitarbeiterInnen		Zu erwartende Akzeptanz:
Kriterienbewertung		Anmerkung
* Endenergieeinsparungen (MWh/a)		nicht quantifizierbar
* THG-Einsparungen (t/a)		nicht quantifizierbar
* Kosteneinsparungen (€/a)		möglich zur Zeit nicht quantifizierbar
*** Investitionskosten (€/a)		es fallen keine Kosten an
*** Betriebskosten (€/a)		es fallen keine Kosten an
** Personalaufwand (KSM & FD)		Ca. 10 Tage für die Entwicklung des Systematik, Ca. 4 d/a zur Vorbereitung der einzelnen Vorlagen
*** Kosten-Nutzen-Verhältnis		es fallen keine Kosten an ggü. Einem hohen Nutzen, da es Einfluss auf alle Entscheidungen der Stadt hat
*** Aufwand-Nutzen-Verhältnis		Auswirkungen auf alle Entscheidungen der Stadt verbunden mit geringen Kosten und mittlerem Personalaufwand, folglich hoher Nutzen
* Regionale Wertschöpfung		keine direkte Auswirkung
*** Priorität		hoch
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
keine Finanzierung notwendig		
Politischer Beschluss: notwendig		Flankierende Maßnahmen: /
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		

*	Regionale Wertschöpfung	keine direkte Wertschöpfung
*	Priorität	mittel, Maßnahmen aus dem Ideen-Pool lassen sich oft nicht eigenständig umsetzen und benötigen hohe Investitionskosten
Finanzierungsansatz (Sponsoring, Contracting, Förderung)		
Haushaltsmittel, je nach Maßnahme individuelle Fördermöglichkeiten prüfen		
Politischer Beschluss: notwendig		Flankierende Maßnahmen: Handlungsfeld Mobilität, Anpassung an den Klimawandel, Erneuerbare Energie und Klimabildung
Synergien, Wechselwirkung mit Klimaanpassung:		
/		
Risiken und Hemmnisse:		
/		
Erfolgsindikatoren:		
Maßnahmenplan und Priorisierungen liegen vor; Haushaltsmittel werden bereit gestellt; Anzahl umgesetzter Ideen und Maßnahmen; Anzahl Pressemitteilungen und Medien, in denen eine erfolgreiche Umsetzung der Ideen kommuniziert wird		
Folgemaßnahmen:		
/		
Beispiele zu Projekten anderer Akteure/ Regionen: /		

9.11 Maßnahmenfahrplan

10 Verstetigungsstrategie

Klimaschutz ist eine freiwillige, fachbereichsübergreifende, kommunale Aufgabe und bedarf daher der Unterstützung durch die Verantwortlichen der Stadtverwaltung und der Politik. Den Rahmen für einen effektiven Klimaschutz bilden u. a. die politische Verankerung des Themas sowie die Festlegung von Klimazielen und Maßnahmen. Die Voraussetzungen für die interdisziplinäre Umsetzung der Klimaziele und der Maßnahmen sind in der Stadt Bedburg vorhanden und müssen zeitnah organisatorisch zusammengeführt werden.

Für ein zielführendes und dauerhaftes Engagement für den Klimaschutz in der Stadt sind auch organisatorische Maßnahmen in der Kommune wichtig. Denn innerhalb der Stadtverwaltung kann es aufgrund von unterschiedlichen Fachdienstzuständigkeiten und Verfahrensabläufen zu parallelen Planungen oder zu Konfliktsituationen in der Umsetzung kommen. Ein genereller Austausch und eine verstärkte Kommunikation innerhalb der Stadtverwaltung zum Thema Klimaschutz sind daher von hoher Bedeutung.

Des Weiteren werden die Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Akteuren, der Kommune, Wirtschaft und EinwohnerInnen ohne eine entsprechende Organisationsstruktur innerhalb der Stadtverwaltung häufig zu wenig genutzt (DifU, 2011). Hierfür wurde bereits eine Stelle für das Klimaschutzmanagement, organisatorisch dem Fachdienst 5 zugeordnet, geschaffen. Ihre Aufgabe ist es, sich eng mit den jeweils relevanten Fachdiensten und Akteuren aus Wirtschaft, Energieversorgung, Politik, Wissenschaft sowie überregionalen Netzwerken zu verbinden und gemeinsam die Maßnahmen aus dem Konzept umzusetzen. Dafür ist ein Beschluss des obersten Entscheidungsgremiums zur Umsetzung des Konzeptes und zur Etablierung eines Klimaschutzcontrollings erforderlich. Zudem sollte die politische Verankerung durch regelmäßige Berichterstattungen durch das Klimaschutzmanagement im zuständigen Ausschuss für Klimaschutz, Wirtschaft, Digitalisierung und Strukturwandel, sowie dem Stadtrat, zum Fortschritt der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes, an die Kommunalpolitik sichergestellt werden. Darüber hinaus existiert eine politische Beschlusslage, regelmäßig eine Treibhausgasbilanz vorzulegen und politisch erörtern zu lassen.

11 Klimaschutzcontrolling

Das Klimaschutzcontrolling umfasst die Ergebniskontrolle der durchgeführten Maßnahmen unter Berücksichtigung der festgestellten Potenziale und Klimaschutzziele der Stadt. Neben der Feststellung des Fortschritts in den Projekten und Maßnahmen, ist eine stetige Anpassung an die aktuellen Gegebenheiten innerhalb der Stadt sinnvoll. Dies bedeutet, dass realisierte Projekte bewertet und analysiert werden und ggfs. erneut aufgelegt, verlängert oder um weitere Projekte ergänzt werden. Dabei wird es auch immer wieder darum gehen, der Kommunikation und Zusammenarbeit der Projektbeteiligten neue Impulse zu geben. Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, empfiehlt es sich, in regelmäßigen Abständen (ca. alle zwei Jahre) eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

- Netzwerke: Sind neue Partnerschaften zwischen Akteuren entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?
- Ergebnis umgesetzter Projekte: Ergaben sich Win-Win-Situationen, d.h. haben verschiedene Partner von dem Projekt profitiert? Was war ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg von Projekten? Gab es Schwierigkeiten und wie wurden sie gemeistert?
- Auswirkungen umgesetzter Projekte: Wurden Nachfolgeinvestitionen ausgelöst? In welcher Höhe? Wie ist die Arbeitsplatzbilanz?
- Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?
- Beteiligung und Einbindung regionaler Akteure: Sind alle relevanten Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bevölkerung? Erfolgt eine ausreichende Aktivierung und Motivierung der Bevölkerung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteure hinzugewonnen werden?
- Zielerreichung: Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der Klimaschutzziele? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?
- Konzept-Anpassung: Gibt es Trends, die eine Veränderung der Klimaschutzstrategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, sodass Anpassungen vorgenommen werden müssen?

Für eine quantitative Bewertung werden die Finanzmittel (Eigen- und Fördermittel) für die Umsetzung von Projekten sowie ggfs. für Nachfolgeinvestitionen dargestellt und in Bezug zur Zielerreichung gesetzt. Die erneute Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz kann als quantitative Bewertung angesehen werden, in der die langfristigen Energie- und THG Reduktionen erfasst und bewertet werden. Eine Fortschreibung wird hier üblicherweise in einer Zeitspanne von drei bis fünf Jahren empfohlen. Die im Kapitel 6 erwähnte Beschlusslage zur regelmäßigen Vorlage einer kommunalen Treibhausgasbilanz sieht demgegenüber eine engere Taktung vor. Jedoch lässt der hohe Erhebungsaufwand und die in jährlicher Taktung kaum messbare Dynamik einen Zeitraum von mindestens drei Jahren zweckmäßig erscheinen und würde daher auch von der Verwaltung so weiter angestrebt.

11.1 Gesamtstädtisches Controlling / Erfolgskontrolle der Klimaschutzarbeit

Energie- und THG-Bilanz

Eine Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz kann als quantitative Bewertung angesehen werden, in der die langfristigen Energie- und THG-Reduktionen erfasst und bewertet werden. Eine Fortschreibung wird hier in einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren empfohlen, da dieses Instrument nur sehr träge reagiert und gleichzeitig keine oder nur sehr geringe Rückschlüsse auf die

genauen Gründe der Veränderung zulässt. Dennoch können mit Hilfe der Bilanz und der dafür zu erhebenden Daten Entwicklungstrends für die gesamte Stadt oder einzelne Sektoren wiedergegeben werden, die auf andere Weise nicht erfasst werden können.

Gebäudesanierung

Befragungen der Wohnungsbauunternehmen und ImmobilienbesitzerInnen können erste Erkenntnisse zu Sanierungen liefern. Darüber hinaus ist eine regelmäßige Erhebung von Sanierungsförderungen durch die KfW anzustreben. Über die Daten der Schornsteinfeger kann in einer Zeitreihe die Entwicklung der Altersklassen der Feuerungsanlagen und damit die Sanierung von Heizungsanlagen nachverfolgt werden.

Erhebung von installierter Leistung und erzeugter elektrischer Arbeit

Über die Netzbetreiber sowie das Anlagenregister der Bundesnetzagentur sind jährlich einerseits die installierten Anlagen je Anlagengröße und Energieträger zu erheben (z. B. 10 kWp) und andererseits die jährlichen Einspeisemengen. Da jedoch zukünftig immer weniger Energie in das Netz eingespeist und stattdessen vor Ort verbraucht wird, werden die Angaben des Netzbetreibers im Laufe der Jahre immer weniger die tatsächliche Energieerzeugung abbilden können. Daher bieten sich zwei Möglichkeiten an.

- Berechnung der erzeugten Energiemenge anhand von installierter Leistung und durchschnittlichen jährlichen Volllaststunden.
- Befragung der Anlagenbetreiber. Diese Möglichkeit ist sehr zeitaufwändig und gleichzeitig besteht die Gefahr, dass keine Daten eingeholt werden können, weil die Anlagenbetreiber nicht kooperieren oder keine Daten zur Verfügung stehen.

11.2 Maßnahmenbezogenes Controlling

Im Rahmen des Controllings sind für viele Maßnahmen teilweise gleichlautende Indikatoren anzusetzen, die im Folgenden genannt werden. Die Herleitung dieser Indikatoren ist jedoch auf unterschiedliche Weise zu gewährleisten. Diese wird nachfolgend je Maßnahme dargestellt.

- THG-Einsparung pro Jahr [tCO₂e/a]
Dieser Indikator ist nicht zwingend für jede Maßnahme ermittelbar, da Maßnahmen teilweise nur mittelbaren Einfluss auf die THG-Emissionen haben.
- CO₂-Einsparung pro 1.000 eingesetzten € und Jahr [tCO₂e/1.000€*a]
Für eine quantitative Bewertung werden die Finanzmittel (Eigen- und Fördermittel) für die Umsetzung von Projekten sowie ggfs. für Nachfolgeinvestitionen dargestellt und in Bezug zur Zielerreichung gesetzt.
- Erreichung von Meilensteinen
Die Erreichung eines Meilensteins ist z. B. die Erreichung einer bestimmten Zielmarke (z.B. 100 zusätzlich installierte Anlagen unter 10 kWp, 150 durchgeführte Beratungen). Diese Zielmarke kann zusätzlich mit einem bestimmten Zeitpunkt verknüpft werden, um verbindliche Ziele zu setzen. In diesem Fall bilden die jeweiligen Zieldaten ein zeitliches Raster für die Evaluation.

Das maßnahmenbezogene Controlling soll jährlich erfolgen und zum Abschluss der Gesamtmaßnahme einen Überblick über die Entwicklung in den jeweiligen Projektjahren beinhalten. Die Ergebnisse können, zusammen mit der Berichtspflicht gegenüber dem Projektträger Jülich (ptj), im jährlichen Klimaschutzbericht veröffentlicht werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt Kriterien auf anhand derer das Controlling bzw. die Projekt- und Prozessevaluierung durchgeführt werden kann. Weitere Indikatoren können nach Notwendigkeit oder aus gemachten Erfahrungen heraus ergänzt werden.

Nr.	Maßnahme	Messgröße/ Indikator	Instrument/ Basis
1.1	Leitlinien für eine nachhaltige Beschaffung	Konzept erstellt	Projektdokumentation
2.1	Ausbau Photovoltaik auf kommunalen Dächern	Konzept erstellt	Projektdokumentation
2.2	Ausbau Freiflächen-PV- Anlagen entlang der BAB A44n	Freiflächen-PV-Anlage errichtet	Projektdokumentation
2.3	Erweiterung der Windkonzentrationszone Königshovener Höhe	Windenergieanlagen errichtet	Projektdokumentation
2.4	Umsetzung Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes Rath	Umgesetzte Maßnahmen	Projektdokumentation
3.1	Aufbau Kommunales Energiemanagement	Politischer Beschluss erhalten	Projektdokumentation
3.2	Beleuchtungsaustausch in kommunalen Liegenschaften	Erste Maßnahme umgesetzt	Projektdokumentation
3.3	Leitlinien für eine nachhaltige Sanierung und Neubau von kommunalen Gebäuden	Politischer Beschluss erhalten	Projektdokumentation
4.1	Umbau der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik	Förderbescheid erhalten	Projektdokumentation
5.1	Klimawandelanpassung in der Stadtplanung	Checkliste erstellt	Projektdokumentation, Bebauungspläne/ FNP
5.2	Ausbau Vertragsnaturschutz	Erste Veranstaltung durchgeführt	Öffentlichkeitsarbeit
6.1	Aufbau betriebliches Mobilitätsmanagement	Konzept erstellt	Projektdokumentation
6.2	Umsetzung Masterplan Mobilität und Verkehr	Umgesetzte Maßnahmen	Projektdokumentation
7.1	Optimierung der Infrastruktur in den Serverräumen	Konzept erstellt	Projektdokumentation
8.1	Energieeinsparprojekte in Schulen und KiTa's	Erstes Projekt umgesetzt	Projektdokumentation

8.2	Bürgersprechstunde Klimaschutz und Energie	Erste Sprechstunde durchgeführt	Anzahl der Anmeldungen
8.3	Öffentlichkeitsarbeit und Kampagnen für den Klimaschutz	Erste Kampagne durchgeführt	Öffentlichkeitsarbeit
8.4	Erweiterung der Klimakampagne um ein weiteres Thema	Weitere Klimakampagne durchgeführt	Öffentlichkeitsarbeit
9.1	Klimawirksamkeitsanalyse für Beschlussvorlagen	Politischer Beschluss erhalten	Projektdokumentation
9.2	Umsetzung von Maßnahmen aus dem Ideen-Pool	Erste Maßnahme gefunden die umgesetzt werden kann	Projektdokumentation

12 Kommunikationsstrategie

Den Klimaschutz in der Stadt Bedburg zu verankern, wird nicht nur Aufgabe der Verwaltung sein. Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsleistung aller Menschen in der Stadt und der Region und kann nur auf diesem Wege erfolgreich gelebt und umgesetzt werden. Eine transparente Kommunikation im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes hilft, Vertrauen aufzubauen und zu halten. Informieren – sensibilisieren – zum Handeln motivieren, das muss der grundsätzliche Leitsatz sein. Ziel dieses Vorhabens ist es, die BürgerInnen und lokalen Akteure über die Notwendigkeit des Klimaschutzes aufzuklären und Handlungsmöglichkeiten einschließlich finanzieller Einspareffekte aufzuzeigen. Es wird erwartet, dass die EinwohnerInnen und Akteure durch Aufklärung über wirksamen und wirtschaftlichen Klimaschutz stärker zu eigenen Maßnahmen angeregt werden.

Es wird ein auf den lokalen Kontext zugeschnittenes Vorgehen empfohlen, welches aufzeigt, wie einerseits die Inhalte des Klimaschutzkonzeptes in der Bevölkerung sowie bei weiteren relevanten Akteuren verbreitet und andererseits für die Umsetzung der dort entwickelten Maßnahmen ein breiter Konsens und aktive Mitarbeit erreicht werden können.

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Zielgruppen werden folgend Wege der Ansprache für die relevanten Akteursgruppen dargestellt, um auf ihre spezifischen Interessen, Bedürfnisse und Möglichkeiten einzugehen. Die bereits heute vielfältigen Kommunikationswege der Stadt dienen hierbei als Grundlage der zu erarbeitenden Kommunikationsstrategie. Hierzu finden insbesondere die städtischen und die örtlichen Medien sowie die sozialen Netzwerke und Verteiler ihre Berücksichtigung, die für Kampagnen genutzt werden und über die spezifischen Informationen verbreitet oder bestimmte Zielgruppen erreicht werden sollen.

12.1 Öffentlichkeitsarbeit

Der Wissens- und Informationstransfer in Bedburg ist essentiell für eine erfolgreiche Klimaschutzarbeit. Die wissenschaftlich erklärbaren Zusammenhänge von Klimaschutz und Verbraucherverhalten sind jedoch vielen Menschen nicht hinreichend bekannt. Hieraus folgt, dass dem Einzelnen oft nicht bewusst ist, was dem Klima schadet und wie er dem anthropogenen Klimawandel durch sein eigenes Handeln entgegenwirken kann. Um ein entsprechendes Bewusstsein und klimafreundliches Verhalten zu fördern, ist daher eine intensive und vor allem transparente Kommunikation mit allen relevanten Akteuren notwendig.

Um die Vielfalt an Akteuren mit ihren unterschiedlichen Motivationen hinsichtlich Energie- und THG-Einsparung zu erreichen, bedarf es einer zielgruppenspezifischen Öffentlichkeitsarbeit als transparente Kommunikationsstrategie. In der nachfolgenden Tabelle werden Zielgruppen vorgeschlagen, auf die sich diese Kommunikation konzentrieren kann. Gleichzeitig zeigt die Tabelle auf, welche Ziele durch diese Kommunikationskanäle bei der jeweiligen Zielgruppe erreicht werden können.

Zielgruppe	Ziel
EigenheimbesitzerInnen	Energetische Sanierung Energieeffizienter Neubau Kenntnisgewinn über Potenziale und neue Technologien Energieeinsparung im Haushalt Ausbau von erneuerbaren Energien (EE) Reduktion der THG-Emissionen Bildung von Muster-/Best- Practice Beispielen
EinwohnerInnen	Verstärkte Nutzung von EE Kenntnisgewinn über Potenziale und neue Technologien Bewusstsein für energieeffizientes Handeln Reduktion der THG-Emissionen Sensibilisierung und Motivierung zum Klimaschutz Vernetzung zentraler Akteure
Stadt Bedburg	Steigerung der Energieeffizienz

	<ul style="list-style-type: none"> Energetische Optimierung der Wohngebiete Verbesserung des Mikroklimas Reduktion der THG-Emissionen Vernetzung zentraler Akteure Energieeffizienz in kommunalen Liegenschaften Ausbau von EE in kommunalen Liegenschaften Bildung von Muster-/Best- Practice Beispielen Bewusstsein für energieeffizientes Handeln
Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> Steigerung der Energieeffizienz Bewusstsein für energieeffizientes Handeln Reduktion der THG-Emissionen Bildung von Muster-/Best- Practice Beispielen
Kinder und Jugendliche	<ul style="list-style-type: none"> Bewusstsein für energieeffizientes Handeln Sensibilisierung und Motivierung zum Klimaschutz Vernetzung zentraler Akteure Bildung von Muster-/Best- Practice Beispielen
AutofahrerInnen und PendlerInnen	<ul style="list-style-type: none"> Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten im ÖPNV (z.B. Radmitnahme) Erhöhung Anteil ÖPNV-Nutzende, FußgängerInnen und RadfahrerInnen Umstieg auf E-Autos Reduktion der THG-Emissionen
RadfahrerInnen und FußgängerInnen	<ul style="list-style-type: none"> Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten im ÖPNV (z.B. Radmitnahme) Erhöhung Anteil Fußgänger und Radfahrer
HandwerkerInnen, ArchitektInnen, PlanerInnen	<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung des Mikroklimas Steigerung der Energieeffizienz Steigerung des Anteils von EE Einbindung vom Klimaschutz in Neubaugebieten Vernetzung zentraler Akteure

Bezogen auf die Akteursgruppen existiert eine unterschiedliche Einbindungsintensität (siehe nachfolgende Abbildung). Von der Information und Motivation über die Beteiligung bis hin zur Kooperation mit unterschiedlichen Akteuren kann die Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung reichen (DifU 2011, S. 133). Je nachdem welche Einbindungsintensität angestrebt wird, können verschiedene Methoden für den Beteiligungsprozess herangezogen werden.

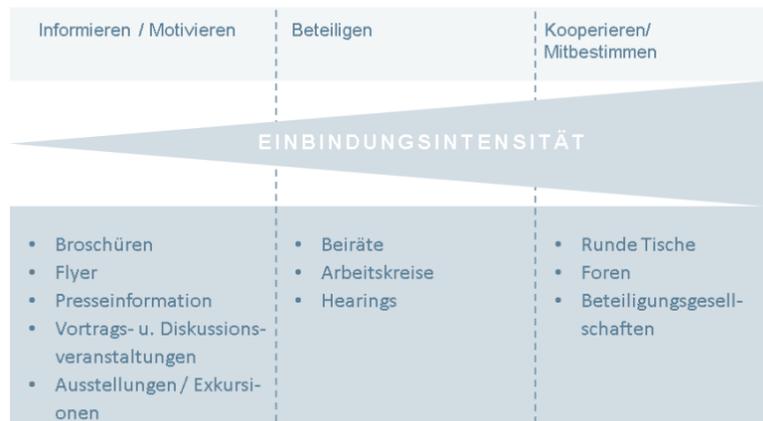


Abbildung 12-1

Zur Durchführung der Öffentlichkeitsarbeit wird auf zahlreiche gängige Medien-Formate zurückgegriffen. Hierzu zählen unter anderem: die Webseite der Stadt Bedburg, öffentliche Aktionen und Informationskampagnen, Broschüren, Plakate und Flyer, Wettbewerbe sowie die Einbindung der lokalen Presse mit Presseartikeln für Funk und Printmedien. Zukünftig sollten hier verstärkt die Sozialen Medien genutzt werden.

Generell gilt es, alle Maßnahmen öffentlich wirksam zu begleiten, um Beispiele aufzuzeigen, zu motivieren sowie um Hemmungen zu senken. Die folgende Abbildung führt die unterschiedlichen geeigneten Medienformate auf, welche zur Umsetzung der Maßnahmen geeignet sind. Hierbei sollten die Formate zielgruppenspezifisch eingesetzt werden (z. B. Zielgruppe Kinder und Jugendliche → Soziale Netzwerke und Appbasierte Medien).



Abbildung 12-2

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine allgemeine maßnahmenbezogene Zusammenstellung zu Inhalten und Akteuren für eine offensivere Öffentlichkeitsarbeit in der Umsetzungsphase des Klimaschutzkonzeptes der Stadt.

Tabelle 7

Maßnahme	Inhalt	Akteure	Zielgruppe			
			Private HH	Gewerbe/ Industrie	Schulen und KiTa's	allg. Öffentlichkeit
Pressearbeit	Pressemitteilungen (über aktuelle Klimaschutzprojekte, Veranstaltungen, realisierte Maßnahmen, etc.); Presseverteiler	Stadtverwaltung, KSM Energieversorger, örtliche/ regionale Presse	X	X	X	X
	Pressetermine zu aktuellen Themen		X	X	X	X
Kampagnen	Auslobung von Wettbewerben	Stadtverwaltung, KSM, Energieversorger, Schulen / LehrerInnen	X	X	X	
	Nutzung bestehender Angebote	öffentliche Institutionen	X	X	X	
Informationsveranstaltungen	zielgruppen-, branchen-, themenspezifisch	Fachleute, ReferentInnen, Stadtverwaltung, KSM, Hochschule, Kreditinstitut	X	X	X	
	Status quo Klimaschutz in der Stadt Bedburg					X
Internetauftritt	Homepage: Information wie Pressemitteilungen, Allg. und spezielle Informationen, Verlinkungen, Downloads und soziale Netzwerke	Stadtverwaltung, KSM, öffentliche Institutionen, ggf. regionale Fachleute	X	X	X	X
Beratungsstelle	Informationsbüro mit KSM, Einrichtung von Sprechzeiten	Stadtverwaltung, KSM, Energieversorger, Verbraucherzentrale	X	X	X	
Beratungsangebot	flächiges Angebot sowie zielgruppenspezifische Energieberatung	Fachleute, Verbraucherzentrale, Energieversorger, Handwerk, Kreditinstitute	X	X	X	
Informationsmaterial	Beschaffung und Bereitstellung von Informationsmaterial (insb. Broschüren und Infoblätter)	Stadtverwaltung, Energieversorger, öffentliche Institutionen, Kreditinstitute, Verbraucherzentrale, Energieberatende	X	X	X	X

Erziehungs- und Bildungsangebote	Durchführung bzw. Initiierung von Projekten in Schulen sowie weiteren Bildungseinrichtungen	Stadtverwaltung, LehrerInnen, öffentliche Institutionen, Fachleute, ReferentInnen			X	X
----------------------------------	---	---	--	--	---	---

12.2 Netzwerk Klimaschutzakteure

Den schrittweisen Aufbau von Kooperationen mit den örtlichen Akteuren in Bedburg ist eine zielgruppenorientierte Ansprache voranzustellen. In anderen Kommunen hat sich gezeigt, dass durch den unterschiedlichen Beratungsbedarf das Zusammenfassen von Akteuren zu Gruppen sinnvoll und zielführend ist. Die Ziele zur Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung sowie zum Einsatz regenerativer Energieträger werden nur im Zusammenspiel der einzelnen Akteure erreichbar sein. Das konkrete Handeln verteilt sich auf den Schultern verschiedener Zielgruppen. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine zielgruppenorientierte Auswahl relevanter Akteure.

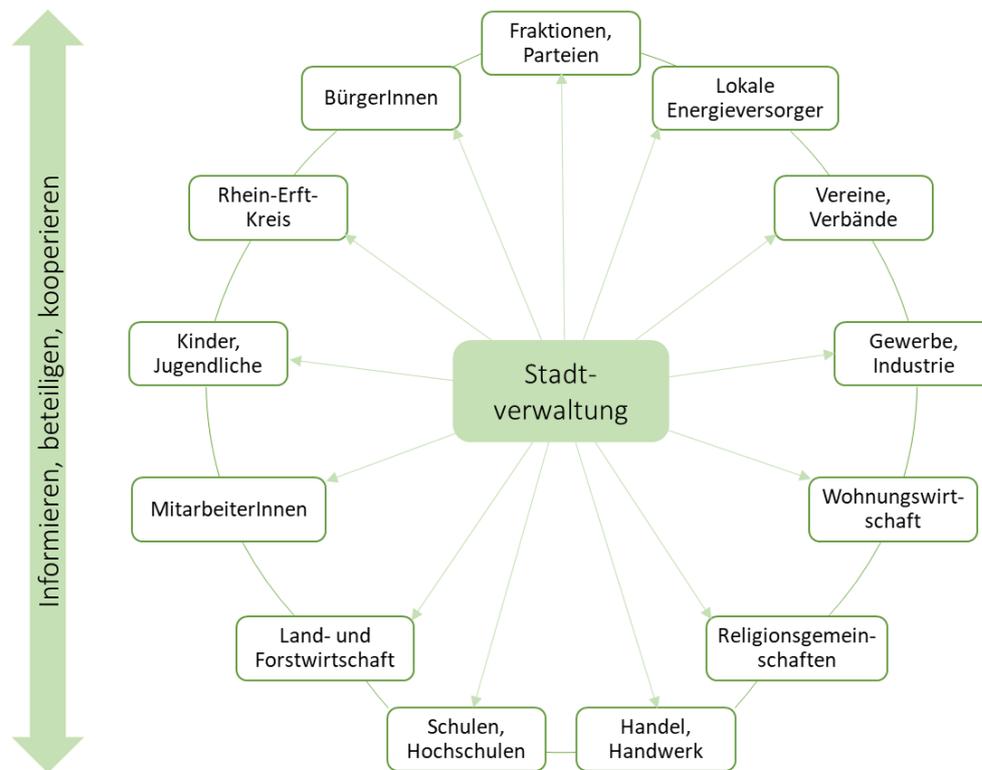


Abbildung 12-3 Relevante Akteure für eine zielgruppenorientierte Ansprache

Die Stadt sollte bei den zukünftigen Aufgaben und der Entwicklung von Maßnahmen bzw. Projekten eng mit den ausführenden Akteuren verbunden sein und als Koordinator für die Energie- und Klimaarbeit auftreten.

Die Partizipationsaktivitäten zur Akteursansprache sind vielschichtig. Insbesondere die folgenden Zielgruppen unterliegen einer besonderen Fokussierung:

- Wohnungswirtschaft
- Private HauseigentümerInnen
- Industrie und Gewerbe
- VerbraucherInnen
- Jugendliche / SchülerInnen

Die Vernetzung der Akteure untereinander ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für ihre Partizipation. Durch die Transparenz zwischen allen Mitwirkenden können Innovationen angeregt und gegenseitiges Verständnis bei Umsetzungsproblemen geweckt werden.

Die Akteure des bestehenden Akteursnetzwerks dienen ebenso als Multiplikatoren und Ideengeber. In dieser Funktion sollen sie das Thema Klimaschutz in ihre Netzwerke tragen und über diese bereits bestehenden Netzwerkstrukturen eine jeweils zielgruppenspezifische Ansprache ihrer Netzwerkmitglieder ermöglichen.

Neben der klassischen zielgruppenorientierten Ansprache der Akteure ist es wichtig, dass die Stadtverwaltung als Gesamtkoordinator und Vermittler auch innerhalb der eigenen Strukturen gut vernetzt ist. Die verschiedenen Fachbereiche und politischen Gremien müssen untereinander in stärkerem Maße im Austausch stehen und kommunizieren.

Um ein Netzwerk aufzubauen und zu festigen und um innovative Partner sukzessive zu erweitern, sollten zudem in regelmäßigen Abständen der Ist- und Soll-Zustand analysiert und bewertet werden.

13 Zusammenfassung & Ausblick

Klimamodelle informieren darüber, auf welche Weise und in welcher Geschwindigkeit sich das Klima wandelt. Aktuelle Emissionen von Treibhausgasen und Emissionen der Vergangenheit bestimmen das Ausmaß des Klimawandels vor allem in den kommenden Jahrzehnten. Künftige Emissionen wirken noch weit über den Zeitpunkt ihrer Freisetzung hinaus. Dies zeigt die hohe Priorität, die heutiger Klimaschutz für die Lebensbedingungen, aber auch für den Anpassungsbedarf in der Zukunft in den Kommunen hat. Gleichwohl ist es sinnvoll, schon heute mit der Anpassung an ein sich veränderndes Klima zu beginnen, um kritische Infrastrukturen zu schützen, Gefahren für Leib und Leben zu minimieren, aber auch um ökonomische Schäden abzuwenden. Ein frühzeitiger Beginn mit der Umsetzung von geeigneten Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen auf kommunaler Ebene ist dringend erforderlich.

Vor diesem Hintergrund hat die Stadt Bedburg im Zeitraum September 2020 bis Februar 2022 das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept gemäß der Förderrichtlinie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) erstellt. Das Konzept bedient alle Bausteine, die vom Fördermittelgeber vorgeschrieben sind, wie die Erstellung einer Energie- und THG-Bilanz, die Ermittlung von THG-Minderungspotenzialen, einen breit angelegten partizipativen Prozess, die Entwicklung eines Maßnahmenprogramms, die Erstellung eines Konzeptes für die Fortschreibung und Erfolgsbilanzierung sowie eines Konzeptes für die Verstärkung und die Kommunikation. Durch diesen umfassenden Ansatz stellt das Konzept eine gute Ausgangsbasis für einen strukturierten Klimaschutzprozess der kommenden Jahre dar.

In einem ersten Schritt wurde mittels Datenrecherche und der Erstellung der Energie- und THG-Bilanz der Ist-Zustand der Stadt Bedburg hinsichtlich der Energieverbräuche und THG-Emissionen sowie bisheriger Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen ermittelt. Energieverbräuche und THG-Emissionen wurden für die Sektoren Private Haushalte, Industrie, GHD, Verkehr und kommunale Gebäude bestimmt, wobei deutlich wird, dass die wesentlichen Emissionen im Bereich der Privaten Haushalte (31%) und der Industrie (28%) entstehen und die Emissionen der Stadtverwaltung nur ca. 2% betragen, sodass Einsparungen in diesem Bereich eher symbolischen und Vorbild-Charakter haben. Ebenfalls wurden wirtschaftliche Energiespar- und THG-Minderungspotenziale berechnet, die aus Effizienzsteigerungsmaßnahmen sowie dem Ausbau und der Nutzung erneuerbarer Energien (die größten EE-Potenziale der Stadt Bedburg liegen im Bereich der Solarenergienutzung) resultieren und die ein bedeutendes Potenzial für die Stadt Bedburg bieten.

Weitere wichtige Grundlagenarbeit für die Erarbeitung eines für die Stadt Bedburg spezifischen Maßnahmenkataloges war neben der Ermittlung der oben beschriebenen Effizienzpotenziale die Bürgerbeteiligung. In einem breit angelegten Prozess wurde eine online-Umfrage und ein Ideenworkshop im Rahmen des Demokratieforums durchgeführt. Die Politik und interessierte BürgerInnen der Stadt Bedburg wurde zudem durch Sachstandsberichte im Ausschuss für Klimaschutz, Digitalisierung, Wirtschaftsförderung und Strukturwandel über den aktuellen Stand des Klimaschutzkonzeptes informiert und in die Erarbeitung des Konzeptes eingebunden.

Hiermit konnte eine Vielzahl lokaler Akteure, ExpertInnen und BürgerInnen in die Ideenfindung und Maßnahmenentwicklung unmittelbar einbezogen werden. Aufbauend auf den Maßnahmenvorschlägen der beteiligten Akteure wurden auf Basis der Erfahrungen und der Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz ergänzende Maßnahmenempfehlungen erarbeitet und mit der Verwaltung abgestimmt, so dass dieser ein breites Spektrum an Maßnahmen abdeckt. Mit den neun Handlungsfeldern „Beschaffungswesen“, „Erneuerbare Energien“, „Eigene Liegenschaften“, „Straßenbeleuchtung“, „Anpassung an den Klimawandel“, „Mobilität“, „IT-Infrastruktur“, „Klimabildung“ und „weitere Maßnahmen“ erstreckt er sich auf wesentliche Bereiche des städtischen Lebens und Wirkens. Da die direkten Einflussmöglichkeiten der Verwaltung auf das Handeln von BürgerInnen oder Unternehmen sehr begrenzt sind, zielen viele der entwickelten Maßnahmen zunächst auf „weiche“ Faktoren wie Bildung, Beratung, Information oder Vernetzung ab, um so eine positive Grundstimmung und die Voraussetzung für weiterführende technische Maßnahmen und/oder Investitionen zu schaffen.

Jede Maßnahme wurde u.a. hinsichtlich der Kriterien finanzieller Aufwand, zeitlicher Aufwand (Personal), Kosten-Nutzen-Verhältnis und regionale Wertschöpfung bewertet sowie, sofern möglich, im Hinblick auf die Energie-

und THG-Minderung. Diese Minderungen belaufen sich bei konservativen Berechnungen auf insgesamt 101,1 Tsd. Tonnen CO₂eq.

Im Zeit- und Finanzierungsplan werden für alle Maßnahmen die entstehenden Sach- und Personalkosten zusammengefasst. Es wird deutlich, dass eine erfolgreiche Realisierung der entwickelten Klimaschutzmaßnahmen nur mit zusätzlichen personellen und ausreichenden finanziellen Ressourcen möglich ist. Die Stadtverwaltung und die politischen Entscheidungsträger sollten ihren Fokus daher auf das Anschlussvorhaben für das Klimaschutzmanagement sowie die Schaffung organisatorischer Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Maßnahmen richten. Im Kontext des interdisziplinären Handlungsprogramms, welches Themenfelder wie Energie, Verkehr, Stadtentwicklung oder Wirtschaftsförderung berührt, nimmt das Klimaschutzmanagement eine Koordinierungsfunktion ein. Denn Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe, die fast alle Leistungseinheiten in der Stadtverwaltung betreffen. Die Aspekte des Klimaschutzes sollen folgerichtig möglichst umfänglich in das Verwaltungshandeln integriert werden. Es stellt für die Umsetzung des Konzeptes und die Gestaltung des Weges bzw. eines langfristig ausgelegten Prozesses zur Ausschöpfung der wirtschaftlichen Potenziale die zentrale Voraussetzung dar.

Im Rahmen des Zeit- und Finanzierungsplanes (korrespondierende Angaben sind jeweils in den Steckbriefen einzelner Maßnahmen enthalten) wird eine sinnvolle zeitliche Anordnung der Maßnahmen vorgeschlagen. Die Umsetzung von Maßnahmen ist jedoch von einer Vielzahl von Faktoren, wie Verfügbarkeit des Personals, Vorhandensein der Mittel, Dringlichkeit, Kooperationsbereitschaft externe Akteure etc. abhängig, so dass sich unter Praxisbedingungen eine andere Reihenfolge als praktikabler erweisen kann.

Die Einbindung der unterschiedlichen Akteure stellt eine wesentliche Aufgabe dar, denn die Akzeptanz in der breiten Bevölkerung und das Engagement Vieler sind zentrale Erfolgsfaktoren. Mit Hilfe einer zeitnahen Veranstaltung nach Beschlussfassung des Konzeptes kann der Einstieg in die Umsetzung ohne große zeitliche Verzögerung und mit einer möglichst großen Bandbreite an Klimaschutzaktivitäten erfolgen.

Für die Stadt Bedburg bietet sich mit dem nun vorliegenden Klimaschutzkonzept und unter der Voraussetzung eines Beschlusses des Konzeptes sowie der Einführung eines Controllings die Möglichkeit, das geförderte Klimaschutzmanagement für weitere drei Jahre mit einer 60% Förderung zu verlängern.

Mit Hilfe des Maßnahmenkatalogs kann langfristig der gesamtstädtische Klimaschutzprozess der Stadt Bedburg gesteuert und gestaltet werden. Mit einem Bekenntnis zum Klimaschutz und zur Klimaschutzkonzept und dessen Wichtigkeit z. B. im Rahmen des „Leitbildes“ kann die Stadt ihrer Vorbildrolle gerecht werden und wichtige Impulse nicht nur für den Klimaschutz setzen, sondern auch darüber hinaus z.B. für die nachhaltige Stadtentwicklung, die sich hierdurch rechtzeitig auf die zukünftigen Herausforderungen durch den Klimawandel einstellt.

Klimaschutz verursacht Kosten, doch diese sind gut investiert in die Zukunft, da hierdurch erst die Voraussetzungen für eine zukunftsfähige und resiliente Stadt gegeben sind. Unterbleibende oder unzureichender Klimaschutz werden in den nächsten Jahren weit höhere Kosten verursachen, da zu den Maßnahmenkosten auch noch die Kosten zur Schadensbeseitigung, z.B. an der städtischen Infrastruktur, hinzuzurechnen sind. Oder mit anderen Worten: Es ist zu spät für die Beherrschung eines Problems, wenn erst dann gehandelt wird, wenn die Folgen für alle sichtbar sind. Und die Kosten des zu späten Handelns sind dramatisch höher als bei rechtzeitigem Agieren.

14 Anhang

14.1 Ideenpool

HANDLUNGSFELD	MAßNAHMENIDEE
1. BESCHAFFUNGSWESEN	<ul style="list-style-type: none">•
2. ERNEUERBARE ENERGIEN	<ul style="list-style-type: none">• PV-Anlagen auf Parkflächen inkl. Lademöglichkeiten installieren• Anreize für PV-Anlagen auf privaten Dächern schaffen• PV-Anlage für die Realschule Bedburg• Ausbau Agri-PV-Anlagen• Bürgerbeteiligung bei Windkraftanlagen• Wasserstofftechnologien fördern und nutzen• Ausbau von PV-Anlagen auf kommunalen Dächern• Nutzung & Ausbau von Batteriespeichern• Bürgerbeteiligung bei erneuerbaren Energien
3. EIGENE LIEGENSCHAFTEN	<ul style="list-style-type: none">• Hausmeisterschulungen• Hydraulische Abgleiche durchführen
4. STRAßENBELEUCHTUNG	<ul style="list-style-type: none">• Intelligente Straßenbeleuchtung (Bewegungsmelder, dimmbar)
5. ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL	<ul style="list-style-type: none">• Mehr Grünflächen schaffen• Waldflächen vergrößern• Mehr Blühstreifen anlegen• Hochwasserschutz ausbauen• Flächen entsiegeln• Systeme zum Auffangen von Regenwasser installieren• Pflege der Grünflächen ausbauen• Nachhaltige Neubauprojekte planen• Begrünte Kreisverkehre anlegen• Begrünte Bushaltestellendächer anlegen• Mehr Wasserflächen schaffen• Prüfung von „weißen“ Streifen anlegen• Mehr Bäume im Stadtgebiet pflanzen• „Grüne Wände“ als Rückseiten von Sitzbänken anlegen• Verbot von Schottergärten• Vertragsnaturschutz mit der Biologischen Station ausbauen
6. MOBILITÄT	<ul style="list-style-type: none">• Radwege verbreitern• Fahrradparkplätze an Spielplätzen bauen• Bessere Anbindung des ÖPNV an Köln, Düsseldorf, Neuss und Jülich• Carsharing-Angebote schaffen

- Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Autos
- Ausbau der RB38
- Ausbau der Radwege zwischen den Ortschaften
- Bessere Taktung der Zugverbindungen
- Bikesharing Angebote schaffen
- Bus und Bahnverbindung nach Mönchengladbach schaffen
- Einbahnstraßenregelung in der Innenstadt
- Einbahnstraßen für Fahrradfahrer öffnen
- Bahnverbindung nach Jülich schaffen
- Ladesäulen für E-Autos an der Realschule
- Radweg an der L361n auf gleicher Fahrbahnseite bauen
- Bürgerticket für ÖPNV anbieten
- Radweg entlang der L277 von Kirchtroisdorf nach Niederemt bauen
- Intelligente Ampelsteuerung
- Bedarfsampeln umstellen, damit für Radfahrer und Fußgänger immer auch mit grün ist
- Radweg zwischen Bedburg und Kaster ausbauen
- Einsatz von Elektrobussen prüfen
- Autofreie Innenstadt
- Radweg zwischen Kirchherten und Pütz bauen
- Vermietung von (E)-Lastenrädern
- Sichere und kostengünstige Fahrradabstellanlagen an öffentlichen Einrichtungen
- Kommunale Flotte auf erneuerbare Antriebe umstellen
- Bahnverbindung von Bedburg nach Köln verbessern
- Bahnübergang Erkelenzer Straße / Neusser Straße verbessern
- Beschilderung der Radwege ausbauen
- Radweg zwischen Bedburg und Grevenbroich ausbessern
- Ladeinfrastruktur ausbauen
- Teilnahme am Stadtradeln
- Anschaffung von E-Dienstfahrzeugen für die Verwaltung

7. IT-INFRASTRUKTUR

- Abschaltzeiten für PC's überprüfen

8. KLIMABILDUNG

- Beratungsangebote zu folgenden Themen schaffen
 - verschiedenen Fördermöglichkeiten
 - Klimaschutz in Haus und Garten
 - alternativen Antrieben (Verbrenner, E-Auto, Wasserstoff usw.)

- Energieberatung
- Klimaschutz allgemein
- Grundlagen Klimaschutz
- PV-Anlagen auf Gewerbeimmobilien
- Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln anbieten
- Klimafreundlichen Menü
- Klimatipp in Bedburger Nachrichten
- Teilnahme am European Climate Adaption Award

9. WEITERE MAßNAHMEN

- Qualifizierungsoffensive im Handwerk
- (Internet)-Plattform für BürgerInnen, UnternehmerInnen und Co. zum Erfahrungsaustausch aufbauen
- Haushaltsmittel für Klimaschutzmaßnahmen bereitstellen (Klimaschutzbudget)
- Klimabildung über soziale Medien ermöglichen
- Beratungsangebote für klimafreundliche Heizungsanlagen schaffen
- Energieausweise für kommunale Gebäude einführen
- Klimaschutz in der Landwirtschaft angehen
- Nachhaltige und klimaschonende Verpflegung in KiTa's und Schulen
- Förderprogramme für BürgerInnen schaffen für:
 - Dachbegrünung
 - Fassadenbegrünung
 - (E)-Lastenräder
 - E-Autos
 - Solarthermie-Anlagen
 - Wasserstoffautos
- Nachabschaltung von Ampelanlagen prüfen
- Ökoprotit einführen

Literaturverzeichnis

- BMWi. (2014). *Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende*. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin.
- dena. (Juni 2014). *Initiative Energieeffizienz, Deutsche Energie-Agentur, Mediathek, Infografiken*. (Deutsche Energie-Agentur GmbH, Herausgeber) Abgerufen am 27. Juli 2021 von <https://www.dena.de/en/newsroom/infographics/>
- ifeu. (2019). *BISKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).
- IREES. (2015). *Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013*. Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, Karlsruhe, München, Nürnberg.
- IWU. (2015). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. (IWU - Institut Wohnen und Umwelt, Herausgeber) Abgerufen am 27. Juli 2021 von <http://www.iwu.de/forschung/energie/abgeschlossen/tabula/>
- LANUV. (2013). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 1 - Windenergie, LANUV-Fachbericht 40*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.
- LANUV. (2014). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 3 - Biomasse-Energie, LANUV-Fachbericht 40*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.
- LANUV. (2015). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 4 - Geothermie, LANUV-Fachbericht 40*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.
- LANUV. (2021). *Energieatlas NRW, Bestandskarte*. (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) Abgerufen am 23. September 2021 von <https://www.energieatlas.nrw.de/site/bestandskarte>
- LANUV. (2021). *Solarkataster*. Abgerufen am 27. September 2021 von https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2018). *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide, Recent Monthly Average Mauna Loa CO2*. Abgerufen am 24. August 2021 von <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html>
- Öko-Institut / Fraunhofer ISI. (2015). *Klimaschutzszenario 2050, 2. Endbericht, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit*. Öko-Institut e.V. und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Berlin und Karlsruhe.
- Sonnberger, M. (2014). *Weniger provoziert Mehr. Energieeffizienz bei Gebäuden und der Rebound-Effekt*. Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau, Stuttgart.
- Stadt Bedburg. (6. Oktober 2020). *Bedburger Strukturwandelprojekt mit zweitem Stern der Zukunftsagentur ausgezeichnet*. Abgerufen am 27. September 2021 von <https://www.bedburg.de/Aktuelles/Bedburger-Strukturwandelprojekt-mit-zweitem-Stern-der-Zukunftsagentur-ausgezeichnet.html?>
- Stadt Bedburg. (11. September 2020). *Stadt Bedburg beteiligt sich mit 49 Prozent an einem weiteren Windpark*. Abgerufen am 27. September 2021 von <https://www.bedburg.de/Aktuelles/Stadt-Bedburg-beteiligt-sich-mit-49-Prozent-an-einem-weiteren-Windpark.html>

Statistisches Bundesamt. (2011). *Ergebnisse des Zensus 2011*. Abgerufen am 10. September 2021 von <https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online>

Statistisches Landesamt. (2020). *Kommunalprofil Bedburg, Stadt*. Düsseldorf: Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW).