



Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Brühl

Mitwirkende

Stadt Brühl in Zusammenarbeit mit der energielenker projects GmbH

Bericht: Klimaschutzkonzept

Stand: März 2023

Auftraggeberin

Stadt Brühl
Der Bürgermeister

Uhlstraße 3

50321 Brühl

Ansprechperson: Björn Riedel

Auftragnehmerin

energielenker projects GmbH

Hüttruper Heide 90

48268 Greven

Ansprechperson: Marc Weißling



Stadt Brühl



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	9
1 Einleitung.....	10
1.1 Hintergrund und Motivation	11
2 Rechtliche Verankerung und Rahmenbedingungen des kommunalen Klimaschutzes.....	11
2.1 Kommunaler Einflussbereich auf die Reduktion von THG-Emissionen	13
3 Rahmenbedingungen in der Stadt Brühl	14
3.1 Kommunale Basisdaten und Lage der Stadt Brühl.....	14
3.1.1 Bevölkerungsentwicklung.....	14
3.1.2 Tourismus	15
3.1.3 Gebäudestruktur	15
3.1.4 Erwerbstätige und wirtschaftliche Situation	16
3.1.5 Verkehrssituation	16
3.2 Bereits realisierte Projekte in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und erneuerbare Energien in der Stadt Brühl.....	17
3.3 Partizipationsprozess und Vorgehensweise bei der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes	18
4 Energie- und Treibhausgasbilanz.....	20
4.1 Grundlagen der Bilanzierung nach BSKO	20
4.1.1 Bilanzierungsprinzip im stationären Bereich.....	20
4.1.2 Bilanzierungsprinzip im Sektor Verkehr	21
4.2 Datenerhebung des Energiebedarfs der Stadt Brühl	22
4.3 Endenergiebedarf und THG-Emissionen der Stadt Brühl.....	23
4.3.1.1 Endenergiebedarf nach Sektoren und Energieträgern.....	23
4.3.1.2 Endenergiebedarf nach Energieträgern der Gebäude und Infrastruktur	25
4.3.1.3 Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen	27
4.3.2 THG-Emissionen der Stadt Brühl	28
4.3.2.1 THG-Emissionen nach Energieträgern.....	29
4.3.2.2 THG-Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner	31
4.3.2.3 THG-Emissionen nach Energieträgern der Gebäude und Infrastruktur	31
4.3.2.4 THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen.....	32

4.3.3	Regenerative Energien der Stadt Brühl	34
4.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	36
5	Potenzialanalyse	37
5.1	Einsparungen und Energieeffizienz	37
5.1.1	Private Haushalte	37
5.1.1.1	Gebäudesanierung	37
5.1.1.2	Einfluss des Nutzerverhaltens (Suffizienz)	39
5.1.2	Wirtschaft	39
5.1.3	Verkehrssektor	42
5.1.3.1	Entwicklung der Fahrleistungen und des Endenergiebedarfs	43
5.2	Erneuerbare Energien	46
5.2.1	Windenergie	46
5.2.2	Windkraftpotenzialstudie der Stadt Brühl	46
5.2.3	Sonnenenergie	47
5.2.3.1	Dachflächenphotovoltaik	47
5.2.3.2	Freiflächenphotovoltaik	47
Solarthermie	49
5.2.4	Biomasse	49
5.2.5	Geothermie	50
5.2.6	Industrielle Abwärme	53
6	Szenarien zur Energieeinsparung	54
6.1	Differenzierung Trend- und Klimaschutzszenario	54
6.2	Szenarien: Brennstoffbedarf	55
6.3	Szenarien: Kraftstoffbedarf	56
6.4	Szenarien: Strombedarf und erneuerbare Energien	59
7	End-Szenarien: Endenergiebedarf und THG-Emissionen	63
7.1	End-Szenarien: Endenergiebedarf	63
7.1.1	Endenergiebedarf im Trendszenario	63
7.1.2	Endenergiebedarf im Klimaschutzszenario	64
7.2	End-Szenarien: THG-Emissionen	64
7.2.1	THG-Emissionen im Trendszenario	64
7.2.2	THG-Emissionen im Klimaschutzszenario	65
7.2.3	Fazit	66

8	Maßnahmen	67
8.1	Handlungsfeld EE und Energieplanung	70
8.2	Handlungsfeld Klimaanpassung	82
8.3	Handlungsfeld Klimaschutz in der Verwaltung.....	90
8.4	Handlungsfeld Kommunikation im Klimaschutz	93
8.5	Handlungsfeld übergeordnete Klimaschutzmaßnahmen	100
8.6	Klimaschutzfahrplan	104
9	Verstetigungsstrategie.....	107
9.1	Controlling	107
9.2	Gesamtcontrolling/Erfolgskontrolle der Klimaschutzarbeit	108
9.3	Kommunikationsstrategie	109
9.3.1	Netzwerk Klimaschutzakteure.....	110
9.3.2	Öffentlichkeitsarbeit.....	111
10	Anhang.....	113
	Literaturverzeichnis.....	120

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1-1 a: Entwicklung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2022)</i>	10
<i>Abbildung 1-2 b: Entwicklung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2022)</i>	10
<i>Abbildung 2-1: Rahmenbedingungen von kommunalem Klimaschutz in Deutschland</i>	12
<i>Abbildung 3-1: Lage Stadt Brühl (Quelle: Wikipedia)</i>	14
<i>Abbildung 3-2: Bevölkerungsentwicklungen der Stadt Brühl des Rhein-Erft-Kreises und NRW bis 2040 (Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), 2022)</i>	15
<i>Abbildung 3-3: Baualtersklassen des Gebäudebestands nach Baujahr im Vergleich zu NRW und Rhein-Erft-Kreis (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Zensus-Daten 2011)</i>	16
<i>Abbildung 3-4: Ablauf Akteursbeteiligung</i>	18
<i>Abbildung 3-5: Ausschnitt aus der Klimafolgenkarte</i>	19
<i>Abbildung 4-1: Endenergiebedarf der Stadt Brühl nach Sektoren</i>	23
<i>Abbildung 4-2: Prozentualer Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Brühl</i>	24
<i>Abbildung 4-3: Endenergiebedarf der Stadt Brühl nach Energieträgern</i>	25
<i>Abbildung 4-4: Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Brühl</i>	27
<i>Abbildung 4-5: Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Brühl nach Energieträgern</i>	28
<i>Abbildung 4-6: Prozentualer Anteil der Energieträger am Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Brühl</i>	28
<i>Abbildung 4-7: THG-Emissionen der Stadt Brühl nach Sektoren</i>	29
<i>Abbildung 4-8: Prozentualer Anteil der THG-Emissionen</i>	29
<i>Abbildung 4-9: THG-Emissionen der Stadt Brühl nach Energieträgern</i>	30
<i>Abbildung 4-10: THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Brühl</i>	32
<i>Abbildung 4-11: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Brühl nach Energieträgern</i>	33
<i>Abbildung 4-12: Prozentualer Anteil der Energieträger an den THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Brühl</i>	33
<i>Abbildung 4-13: Strom-Einspeisemengen aus Erneuerbare-Energien-Anlagen der Stadt Brühl</i>	34
<i>Abbildung 4-14: Verteilung des erneuerbaren Stroms nach Energieträgern in der Stadt Brühl</i>	35
<i>Abbildung 4-15: Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien nach Energieträgern in der Stadt Brühl</i>	35
<i>Abbildung 4-16: Verteilung der erneuerbaren Wärme nach Energieträgern in der Stadt Brühl</i>	36
<i>Abbildung 5-1: Endenergiebedarf der Wohngebäude (Quelle: Eigene Berechnung)</i>	37

Abbildung 5-2: Entwicklung des Anteils sanierter Gebäude (Quelle: Eigene Berechnung)	38
Abbildung 5-3: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)	39
Abbildung 5-4: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Wirtschaftssektor in der Stadt Brühl in % (Quelle: Eigene Berechnung)	42
Abbildung 5-5: Entwicklung der Fahrleistungen in der Stadt Brühl bis 2045 im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)	43
Abbildung 5-6: Entwicklung der Fahrleistungen in der Stadt Brühl bis 2045 im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)	44
Abbildung 5-7: Entwicklung der Fahrleistungen bei Verbrennern und alternativen Antrieben in der Stadt Brühl bis 2045 im Trend- und Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)	45
Abbildung 5-8: Entwicklung des Endenergiebedarfs für den Sektor Verkehr bis 2045 im Trend- und Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)	45
Abbildung 5-9: Auszug Solardachkataster Brühl (LANUV, 2020)	47
Abbildung 5-10: Solarpotenzialfläche im Süden Brühls (LANUV, 2020))	48
Abbildung 5-11: Ausschnitt in der Stadt Brühl: Geothermische Ergiebigkeit in 40m Sondentiefe (Geologischer Dienst NRW, 2021)	51
Abbildung 5-12: Ausschnitt aus der Stadt Brühl Geothermische Ergiebigkeit in 100m Sondentiefe (Geologischer Dienst NRW, 2021)	51
Abbildung 5-13: Ausschnitt aus der Stadt Brühl: hydrologisch kritische Bereiche (Geologischer Dienst NRW, 2021)	52
Abbildung 5-14: Geothermische Ergiebigkeit der Erdwärmekollektoren (Geologischer Dienst NRW, 2021)	52
Abbildung 6-1: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)	55
Abbildung 6-2: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)	56
Abbildung 6-3: Zukünftiger Endenergiebedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)	57
Abbildung 6-4: Zukünftiger Endenergiebedarf im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)	58
Abbildung 6-5: Zukünftiger Endenergiebedarf im Trendszenario (mit Schiene) (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierte Bilanzdaten)	58
Abbildung 6-6: Zukünftiger Endenergiebedarf im Klimaschutzszenario (mit Schiene) (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierte Bilanzdaten)	59
Abbildung 6-7: Entwicklung des Strombedarfs im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)	60
Abbildung 6-8: Entwicklung des Strombedarfs im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)	60
Abbildung 6-9: Kommunenspezifischer Ausbaupfad erneuerbaren Energien in der Stadt Brühl (Quelle: Eigene Berechnung)	62

<i>Abbildung 7-1: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung) ..</i>	<i>63</i>
<i>Abbildung 7-2: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung) ..</i>	<i>64</i>
<i>Abbildung 7-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung) ..</i>	<i>65</i>
<i>Abbildung 7-4: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung) ..</i>	<i>66</i>
<i>Abbildung 9-1: Akteursnetzwerk (DifU 2011 - überarbeitet) ..</i>	<i>110</i>
<i>Abbildung 9-2: Struktur der Netzwerkarbeit ..</i>	<i>111</i>
<i>Abbildung 9-3: Einbindungsintensität in der Öffentlichkeit (DIFU 2011) ..</i>	<i>112</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Emissionsfaktoren (ifeu)</i>	<i>21</i>
<i>Tabelle 2: Datenquellen bei der Energie- und Treibhausgasbilanzierung</i>	<i>22</i>
<i>Tabelle 3: THG-Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner der Stadt Brühl</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 5: Grundlagendaten für Trend- und Klimaschutzszenario</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 6: Vergleich der Windpotenziale.....</i>	<i>47</i>

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 (CO_2), Methan (CH_4), Distickstoffmonoxid (Lachgas: N_2O), Schwefelhexafluorid (SF_6) 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 vorherigen 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. „Pfungsturm 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 den Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre an. Während im Januar 2017 ein Wert von 406,13 ppm gemessen wurde, lag dieser im Februar 2022 bereits bei 419,28 ppm (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2022). 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 sowie seit Beginn der Aufzeichnungen werden in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

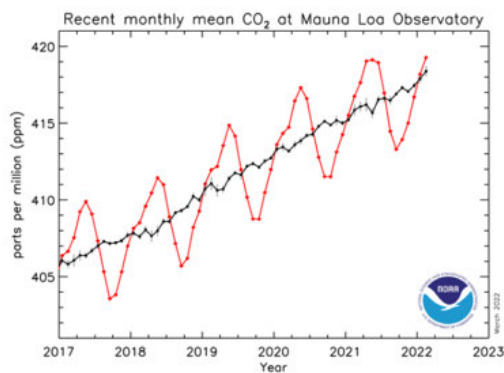


Abbildung 1-1 a: Entwicklung der CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2022)

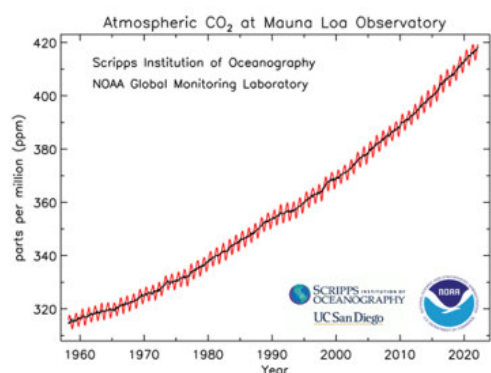


Abbildung 1-2 b: Entwicklung der CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2022)

Um die Außergewöhnlichkeit und Einzigartigkeit des dargestellten CO_2 -Anstiegs sichtbar zu machen, muss dieser im Zusammenhang über die Zeit betrachtet werden. Ein Anstieg der CO_2 -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 Akteurinnen und 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 Brühl 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 Brühl dazu entschlossen, dem Thema Klimaschutz eine höhere Priorität einzuräumen und die Bemühungen zu verstärken.

Mit dem 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 Akteurinnen und Akteure in der Stadt zu verbinden. Mit der Unterstützung von Akteurinnen und Akteuren soll zielgerichtet auf die eigenen Klimaschutzziele hingearbeitet werden.

Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts soll der Stadt Brühl 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 Brühl ein Werkzeug, die Energie- und Klimaarbeit sowie die zukünftige Klimastrategie konzeptionell, vorbildlich und nachhaltig zu gestalten. Gleichzeitig soll das Klimaschutzkonzept Motivation für die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt sein, selbst tätig zu werden und weitere Akteurinnen und Akteure zum Mitmachen zu animieren. Nur über die Zusammenarbeit aller kann es gelingen, die gesteckten Ziele zu erreichen.

2 Rechtliche Verankerung und Rahmenbedingungen des kommunalen Klimaschutzes

Das föderale System Deutschlands verfügt über einen zweistufigen Staatsaufbau (Bund und Länder) und einen dreistufigen Verwaltungsaufbau (Bund, Länder und Kommunen). Die Kommunen verfügen im

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

Gegensatz zu Bund und Ländern zwar nicht über das Recht Gesetze zu erlassen, allerdings spricht ihnen Artikel 28 GG das Selbstverwaltungsrecht zu, so dass die Kommunen (im Rahmen bestehender Gesetze) Satzungen für Ihr Territorium erlassen dürfen. Diese lokale Ebene spielt für die Umsetzung der Klimabeschlüsse aus Paris und für die Klimaziele der Bundes- oder Landesregierung daher eine zentrale Rolle. Als Querschnittsaufgabe ist der Klimaschutz mit einem integrierten Ansatz so zu entwickeln, dass dieser langfristig in alle Entscheidungen der Verwaltungen eingebunden wird.

Wesentliche Eckpunkte für den Klimaschutz bilden u.a. das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und das Baugesetzbuch (BauGB).

Unterstützend wirken außerdem Förderrichtlinien für die finanzielle Unterstützung von EU, Bund und Ländern. Generell werden Aktivitäten für den Klimaschutz nur maßnahmengengebunden und zeitlich begrenzt gefördert. Auf Bundesebene geschieht die Förderung über die „Kommunalrichtlinie“. Jedes Bundesland hat zusätzlich noch ein eigenes Förderprogramm. In NRW handelt es sich dabei u.a. um das Programm „progres.nrw“.

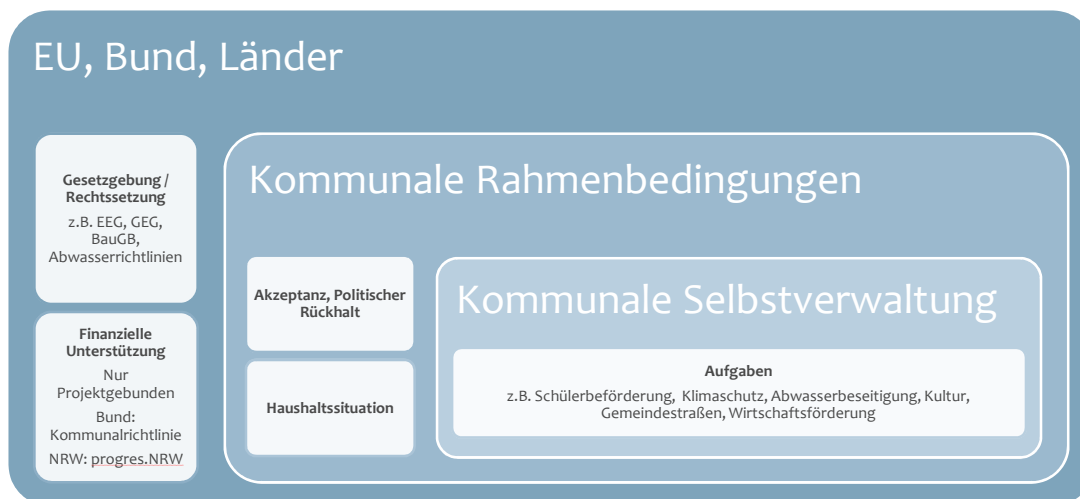


Abbildung 2-1: Rahmenbedingungen von kommunalem Klimaschutz in Deutschland

Die Aufgabenbereiche einer Kommune umfassen die kommunale Selbstverwaltung und nach Subsidiaritätsprinzip staatliche Auftragsangelegenheiten. Dennoch gibt es viele Bereiche, die nicht durch übergeordnete Regelungen bestimmt werden und die der Kommune Handlungsspielraum geben.

Brühl sieht kommunalen Klimaschutz als eine Pflichtaufgabe der kommunalen Selbstverwaltung an. Klimaschutz muss vor Ort bei den Bürgerinnen und Bürgern und Unternehmen präsent und im kommunalen Gestaltungsalltag eine Selbstverständlichkeit sein, damit die Klimaschutzziele erreicht werden können.

2.1 Kommunalen Einflussbereich auf die Reduktion von THG-Emissionen

Auf rechtliche, finanzielle und politische Rahmenbedingungen des kommunalen Klimaschutzes können Kommunen kaum einflussnehmend wirken. Durch ihre zugesicherten Hoheitsrechte verfügen Kommunen allerdings auch über exklusive beachtliche Gestaltungsmöglichkeiten in der Klimapolitik, wie etwa der verbindlichen Bauleitplanung. Diese Einflussbereiche werden im Folgenden vorgestellt, klassifiziert nach direkten, indirekten, und kaum zu beeinflussenden Bereichen.

Direkten Einfluss hat die Kommune im Bereich der Stadtverwaltung auf die kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen, (Tochter-) Unternehmen, die kommunale Flotte, das kommunale Beschaffungswesen und die kommunale Infrastruktur. Die Steuerungsmöglichkeiten sind hier am größten, da die Kommune eigenständig handeln kann, ohne dass andere Akteurinnen und Akteure direkt beteiligt sind. Anstrengungen im direkten Einflussbereich lassen sich hauptsächlich mit Eigenverantwortung und der Vorbildfunktion begründen, welche die Kommune für die lokale Gemeinschaft innehat.

Über den direkten Einflussbereich hinaus kann die Kommune auf vielfältige Art und Weise **indirekten Einfluss** ausüben.

Beim Verkehr kann die Kommune das Verkehrsverhalten von Bürgerinnen und Bürgern und Wirtschaft indirekt durch die Stadt- und Verkehrsplanung steuern. Die Möglichkeit der Beeinflussung beschränkt sich dabei zum einen auf den sogenannten „Modal Split“ (die Anteile der verschiedenen Verkehrsmittel am gesamten Verkehr) und zum anderen auf die Vermeidung von Verkehr durch strukturelle Maßnahmen. Das ÖPNV-Angebot kann die Kommune als Aufgabenträger des ÖPNVs relativ gut beeinflussen. Damit kann die Kommune im Rahmen der Betrauung festlegen, welche Verkehrsleistungen im kommunalen Gebiet erbracht werden sollen.

Bei der Flächenplanung besteht ein hohes Maß an Steuerungsmöglichkeiten bei der Optimierung von Neubaugebieten, insbesondere durch Festsetzungen in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen.

Die Wasserversorgung und Abwasserbehandlung kann von Kommunen ebenfalls direkt gesteuert werden, da sie im Rahmen der Selbstverwaltung und Daseinsvorsorge betrieben werden. Nur indirekten Einfluss haben Kommunen hingegen auf den Wasserverbrauch und das Abwasseraufkommen, da es abhängig vom Verhalten der Bürgerschaft ist.

Geringen Einfluss haben Kommunen auf das Konsumverhalten, das Energieverbrauchsverhalten und die Beteiligung der Bürgerschaft. Außerdem ist der Einfluss auf die Wirtschaft und Landwirtschaft vergleichsweise gering.

Wenn man berücksichtigt, dass die Treibhausgas-Emissionen im direkten Einflussbereich der Kommune nur ca. 2 % der Gesamtemissionen in der Stadt Brühl ausmachen, lässt sich zusammenfassend sagen, dass der Einfluss der Kommune hauptsächlich indirekt wirkt. Daher ist es für die angestrebte Emissionsreduktion unerlässlich, dass die Stadt Brühl ihren indirekten Einfluss auf die oben dargestellten Bereiche so weit wie möglich nutzt.

3 Rahmenbedingungen in der Stadt Brühl

Um einen Eindruck über die Rahmenbedingungen der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie den Potenzialen für erneuerbare Energien und Szenarien zu gewinnen, wird nachfolgend die Stadt Brühl in Kürze vorgestellt. Dabei wird zum einen auf die kommunalen Basisdaten und zum anderen auf die Klimaschutz- und Klimaanpassungsaktivitäten, welche die Stadt Brühl bereits realisiert, eingegangen.

3.1 Kommunale Basisdaten und Lage der Stadt Brühl

Die mittelgroße Stadt Brühl liegt im Südwesten Nordrhein-Westfalens im Rhein-Erft-Kreis. Genauer gesagt in der Kölner Bucht zwischen dem Nordwesten Bonns und dem Norden Hürths. Köln grenzt mit dem Stadtteil Meschenich im Brühler Nordosten an, während im Südwesten zu Füßen des Vorgebirges der Rand der Ville beginnt. Insgesamt besteht Brühl aus sieben für die statistische Nominierung zusammengefassten Stadtteilen, wobei zum südlich gelegenen Stadtteil Badorf zudem die beiden Ortschaften Eckdorf und Geildorf gehören. Der höchste Geländepunkt des Stadtgebietes befindet sich mit 154,8 m ü. NHN in der Ville südlich des Birkhofes, der niedrigste mit 56 m ü.



Abbildung 3-1: Lage Stadt Brühl (Quelle: Wikipedia)

NHN am Austritt des Palmersdorfer Bachs auf das Wesseling Stadtgebiet. Mit einer Bevölkerungszahl von rund 43.673 Einwohnerinnen und Einwohnern und einer Fläche von ca. 36,12 km² weist die Stadt eine Bevölkerungsdichte von 1.209 Einwohnerinnen und Einwohnern pro km² auf.

3.1.1 Bevölkerungsentwicklung

Die Stadt Brühl verzeichnete teilweise in den vergangenen Jahren und auch zukünftig weiter fallende Bevölkerungszahlen. Bis 2040 fällt die Bevölkerungszahl Brühls um 3,5 % von 43.673 im Jahr 2020 auf voraussichtlich 42.163 im Jahr 2040 an (vgl. Abbildung 3-2). Damit steht die negative Bevölkerungsentwicklung Brühls im Gegensatz zu der Bevölkerungsentwicklung des Kreises Rhein-Erft (Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), 2022).

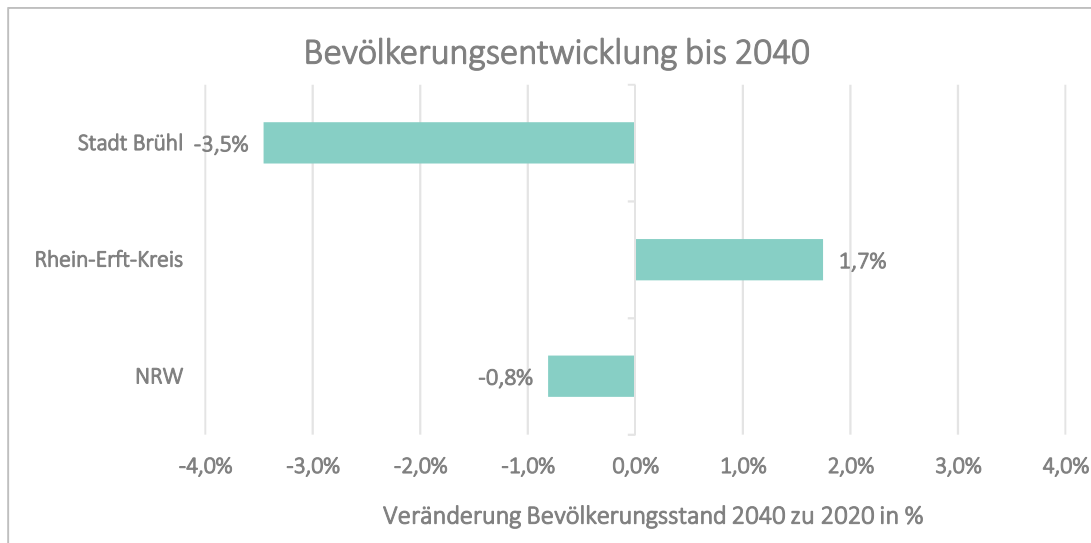


Abbildung 3-2: Bevölkerungsentwicklungen der Stadt Brühl des Rhein-Erft-Kreises und NRW bis 2040 (Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), 2022)

Etwa 19 % der 43.673 Einwohnerinnen und Einwohner (Stand 2020) sind unter 20 Jahre alt, wohingegen der Anteil der Personen über 64 Jahren mit 24 % leicht höher liegt. Im Zuge des demographischen Wandels ist im Jahr 2040 von einem steigenden Anteil älterer Einwohnerinnen und Einwohner auszugehen. Mit einer Steigerung von 5 % der Bewohnerinnen und Bewohner über 64 wird ein voraussichtlicher Anteil von 29 % an der Gesamtbevölkerung Brühls für 2040 prognostiziert. Der Anteil der unter 20-Jährigen bleibt hingegen konstant um die 19 % (Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), 2022).

3.1.2 Tourismus

Die Stadt Brühl ist überregional von großer touristischer Bedeutung und verzeichnete im Jahr 2021 rund 236.311 Übernachtungen.

Als eines der wichtigsten Sehenswürdigkeiten ist das ab 1725 erbaute Rokoko-Schloss Augustburg zu nennen. Dieses ist zusammen mit dem barocken Schlosspark seit 1984 als Weltkulturerbe gelistet. Ein weiterer wichtiger touristischer Ort ist das Phantasialand Brühl, mit rund 1,2 Millionen Besucherinnen und Besuchern im Jahr 2021 und damit Deutschlands zweit häufigster besuchter Freizeitpark. Brühl ist zudem die Geburtsstadt des Künstlers Max Ernst, dessen Geburtshaus heute dem Max Ernst Museum zur Verfügung steht. Die Stadt Brühl bietet darüber hinaus Erlebnispakete an, die eine Bündelung verschiedener Aktivitäten und Sehenswürdigkeiten beinhalten. Ergänzt wird das touristische Angebot durch eine Vielzahl von Rad- und Wanderwegen, Sauna- und Wellnesseinrichtungen sowie einem breiten Freizeitsportangebot.

3.1.3 Gebäudestruktur

Laut dem Zensus 2011 hat die Stadt Brühl 9.984 Gebäude mit Wohnraum, worin sich insgesamt 21.502 Wohnungen befinden. Nach der Art des Gebäudetyps nehmen den größten Anteil Reihenhäuser mit insgesamt 4.256 Gebäuden ein. Weitere Gebäudetypen in der Gemeinde sind 2.785 freistehende Häuser, 2.641 Doppelhaushälften sowie 300 Wohnhäuser, die dem Bereich andere Gebäudetypen zugeschrieben werden. Ein großer Teil der Gebäude ist in der Nachkriegszeit erbaut worden und somit vor der ersten Wärmeschutzverordnung der Bundesrepublik. Aufgeschlüsselt nach Baujahr sind 46 % der Immobilien, insgesamt 4580 Gebäude, in den Jahren 1950 bis 1979 entstanden. 12 % der Gebäude, das entspricht 1.159 Häusern, sind vor dem Jahr 1919 erbaut worden und 14 % (1.405 Gebäude) im Zeitraum von 1919 bis 1949. In den Folgejahren 1980 bis 1989 sind 7 % der Gebäude errichtet worden,

weitere 12 % zwischen 1990 und 1999. In dem Zeitraum von 2000 bis 2005 sind 621 Gebäude, also 6 %, errichtet worden. Zwischen 2006 und 2011 sind weitere 349 Gebäude entstanden (Statistisches Bundesamt, 2011).

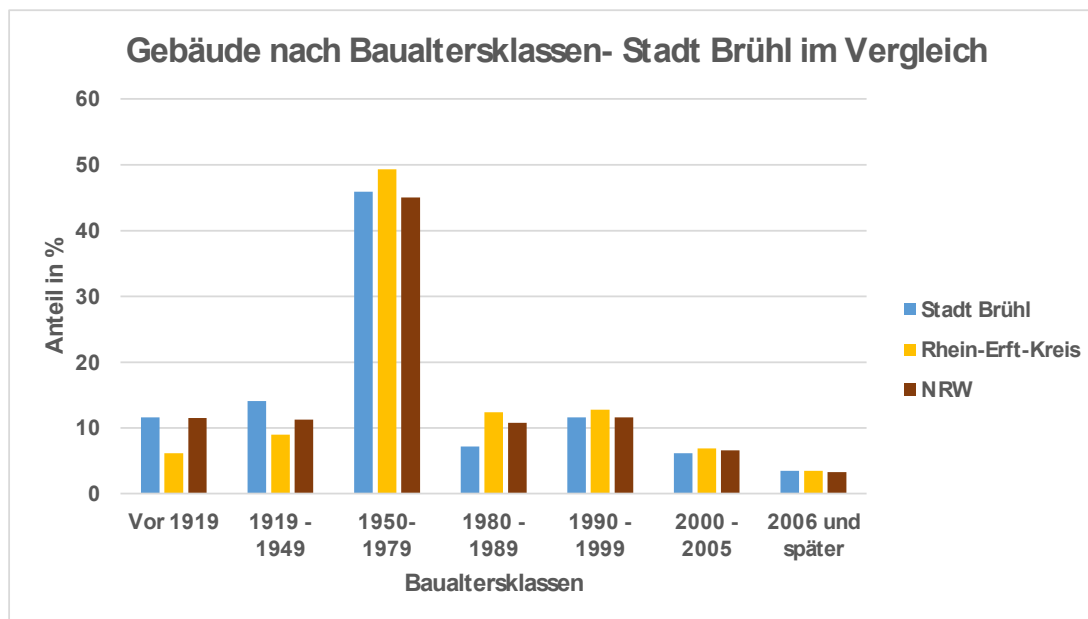


Abbildung 3-3: Baualtersklassen des Gebäudebestands nach Baujahr im Vergleich zu NRW und Rhein-Erft-Kreis (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Zensus-Daten 2011)

3.1.4 Erwerbstätige und wirtschaftliche Situation

Brühl zählt durch viele große Konzerne zu einem erfolgreichen Wirtschaftsstandort. So sind die unter anderem diverse Automobilzulieferer wie die Deutsche Renault AG und die NISSAN Center Europe GmbH ansässig, aber auch die Eisenwerk GmbH oder die Mauser-Werke GmbH. Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten lag im Jahr 2019 bei insgesamt 21.050 Personen. Kategorisiert nach Wirtschaftszweig zeigt sich, dass 24 % im sekundären Sektor, im produzierenden Gewerbe, tätig waren. Der tertiäre Sektor nimmt mit 75 % den größten Beschäftigungsanteil ein, darunter 25 % im Handel, Gastgewerbe, Verkehr und Lagerei und weitere 50 % bei sonstigen Dienstleistungen. Der primäre Sektor, die Land- und Forstwirtschaft sowie die Fischerei, spielen eine untergeordnete Rolle in der Stadt (Statistisches Bundesamt, 2011).

Insgesamt weist Brühl ein positives Pendlersaldo auf, so dass es mehr Einpendlerinnen und Einpendler als Auspendlerinnen und Auspendler gibt.

3.1.5 Verkehrssituation

Die Stadt Brühl verfügt über eine gute Anbindung an die umliegenden Städte und an das Autobahnnetz über die A553. Innerhalb kurzer Zeit lassen sich über diese Verbindung die A61 sowie die Autobahn 1 erreichen. Die A555 ist über einen Zubringer von der A553 oder dem Industriegebiet Brühl-Ost aus erreichbar. Sie bietet eine direkte Verbindung nach Köln und Bonn. Auch international ist Brühl gut angebunden. Der Flughafen Köln Bonn ist mit etwa 25 km Entfernung in ca. 25 Minuten zu erreichen.

Der öffentliche Nahverkehr wird insbesondere durch Regionalbusse bedient. Acht Stadtbuslinien der Brühler Stadtwerke verkehren in regelmäßigen Abständen in Brühl. Der Bahnhof Brühl bietet zudem die nächstmögliche Verbindung, um mit dem Fernverkehr zu reisen. Neben dem Schienenpersonenfernverkehr und dem Güterverkehr verkehren täglich im Stundentakt der „Rhein-Express“, die „Mittelrheinbahn“ und die „Rhein-Wupper-Bahn“. Ferner ist die Stadt im Verkehrsverbund Rhein-Sieg integriert. Vorhandene Radwege und kostenlose Parkplätze ergänzen das

Verkehrsangebot der Stadt, welche Mitglied in der Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Städte und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen ist.

3.2 Bereits realisierte Projekte in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und erneuerbare Energien in der Stadt Brühl

Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes baut auf dem Ziel des Weltklimarats sowie der Pariser Klimakonferenz auf, die globale Erderwärmung auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Dieses Ziel wurde von 195 Ländern, einschließlich der EU, unterzeichnet.

Zu diesem Zweck wurde im Juli 2020 die Klimaschutzmanagerin ausschließlich für den Themenbereich Klimaschutz in Brühl eingestellt. Mit der Ausarbeitung des Klimaschutzkonzeptes soll erstmals eine ganzheitliche Strategie für die Stadt Brühl entwickelt werden, wie Treibhausgase reduziert und vermieden werden können. So können Ziele und Maßnahmen für den Klimaschutz entwickelt und fortlaufend umgesetzt werden. Zusätzlich werden Projekte und Maßnahmen weiterentwickelt, um den Weg für zukünftige Aktivitäten in den Bereichen Energie, Klima- und Umweltschutz zu weisen.

Neben der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes erarbeitet und realisierte die Stadt Brühl eine Vielzahl weiterer Projekte. So nimmt sie bereits seit 2012 an dem europäischen Qualitätsmanagement und Zertifizierungsverfahren European Energy Award (eea) teil. Nachfolgend wird eine Auswahl der im Rahmen des eea durchgeführter Projekte aufgeführt:

- **Prüfung Baugenehmigung und Bauausführung:** Hier wurden über das gesetzliche Maß der Energieeinsparungsverordnung hinaus Kontrollen durchgeführt.
- **Verkauf von Strom aus erneuerbaren Quellen auf dem Stadtgebiet:** Die Stadtwerke Brühl bieten ihren Kundinnen und Kunden BrühlStrom Natur an, welcher nach eea-Standard beschafft wird. Darüber hinaus sollen Verbraucherinnen und Verbraucher über seinen Gas- und Stromverbrauch aufgeklärt und so eine **Beeinflussung des Kundenverhaltens und -verbrauchs** erzielt werden.
- **Parkraumbewirtschaftung:** Im Zuge der Erneuerung der Parkraumbewirtschaftung wurde die Ausweitung des vorhandenen Parkraumkonzeptes mit einer neuen Stellplatzsatzung eingeführt, die Beiträge für Anwohnerinnen- und Anwohnerparken angepasst und E-Carsharing mit dazugehörigen Parkplätzen ausgebaut. Ergänzt wird das Angebot durch einen Ausbau der E-Ladeinfrastruktur.

Qualität des ÖPNV-Angebots: Die Stadt Brühl hat ein Nahverkehrskonzept beauftragt. Die Qualität des ÖPNV-Angebotes konnte in der Vergangenheit durch eine Verbesserung und Weiterentwicklung mittels einer verdichteten Taktung im ÖPNV und im Stadtbussystem sowie der Prüfung eines On-Demand-Systems, beziehungsweise eines AST erzielt werden. Darüber hinaus verknüpft ein Citybus als möglichst klimaneutrale Schnellverbindung Brühl Mitte, Brühl Bahnhof und den Innenstadtbereich miteinander. (Quelle: EPAP)

Über den Rahmen des eea hinaus hat die Stadt Brühl eine Vielzahl von Maßnahmen innerhalb der eigenen Liegenschaften, der Mobilität, Klimafolgenanpassung und des nachhaltigen Konsums initiiert.

Auch in Sachen Nutzung erneuerbarer Energien ist die Stadt Brühl aktiv. 2019 wurden bereits 2.894 MWh Strom durch erneuerbare Energieträger gewonnen, fast ausschließlich über Photovoltaik.

Dies konnte durch PV- Anlagen, unter anderem auf den Dächern des Max-Ernst-Gymnasiums, der Kita Pehle und der Kita Forsthaus sowie auf den Gebäuden des Clemens-August-Forums, der Turnhalle der Regenbogenschule Vochem und der Turnhalle der Gesamtschule erreicht werden. Im Jahr 2023 sind weitere fünf PV-Anlagen geplant. Ein Ausbau der Windenergiepotenziale ist ebenfalls geplant. Um den erwarteten Folgen des Klimawandels zu begegnen wurden klimatische Ausgleichsfunktionen im Masterplan Freiraum und Grün benannt. Ebenfalls wurde eine Stadtklimaanalyse durchgeführt. Die

Erstellung einer Risikoanalyse zur Abschätzung der Klimawandelfolgen bildet ebenfalls eine Grundlage für zukünftige Planungen. Auch Hochwasserrisikomanagementpläne wurden aufgestellt.

Die Stadt Brühl informiert ihre Bürgerinnen und Bürger über aktuelle Klimaschutzaktivitäten auf einer eigenen Seite ihrer Homepage (unter <https://www.bruehl.de/klimaschutz.aspx>). Das Klimaschutzkonzept baut auf den bereits durchgeführten Umweltschutzmaßnahmen und geschaffenen Strukturen im Stadtgebiet auf und versucht den Klimaschutz in Brühl weiter voranzutreiben, maßnahmenorientiert zu gestalten und umzusetzen.

3.3 Partizipationsprozess und Vorgehensweise bei der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes

Für die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes wurde ein partizipativer Ansatz gewählt. Die Akteursbeteiligung ist insbesondere für die Entwicklung eines lokalspezifischen Maßnahmenkataloges wichtig. Während des Prozesses wurden unterschiedliche Akteurinnen und Akteure, wie etwa Kinder und Jugendliche, Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, die Verwaltung, Energieversorger aber auch Klimaschutzinitiativen zielgruppengerecht angesprochen und in den Prozess integriert.

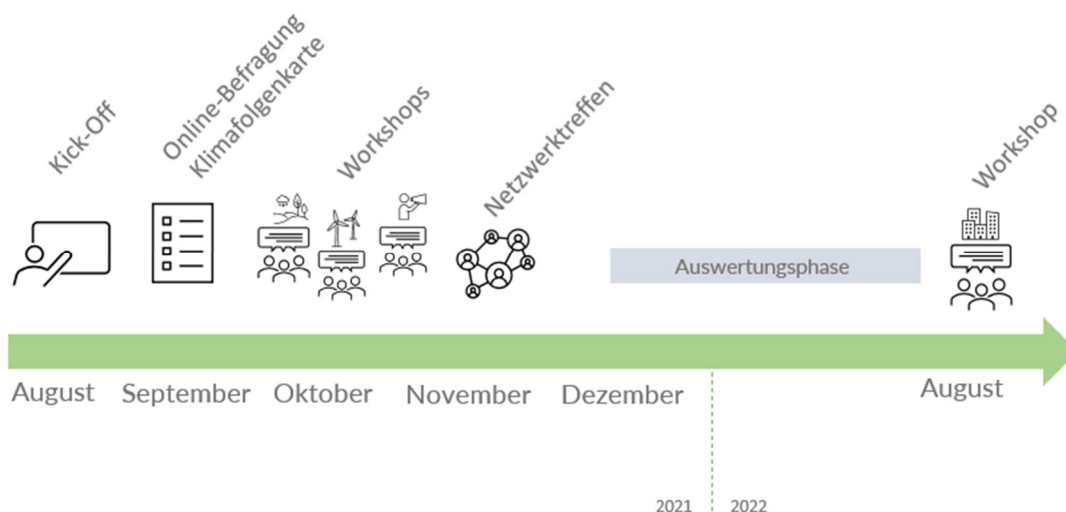


Abbildung 3-4: Ablauf Akteursbeteiligung

Die Auftaktveranstaltung fand am **30.08.2021** bei einer digitalen Versammlung des Klimaschutzmanagements, des Bürgermeisters der Stadt Brühl und interessierter Bürgerinnen und Bürgern statt. In diesem Rahmen wurden die Rahmenbedingungen zum kommunalen Klimaschutz erläutert, die aktuelle Energie- und Treibhausgasbilanz vorgestellt sowie über Beteiligungsformate informiert. In einer anschließenden Diskussion wurde es den Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht, Fragen zu stellen und erste Anregungen zum Klimaschutz in Brühl zu liefern.

Im Zuge der Konzepterstellung wurde von **August bis September 2021** eine Befragung der Brühler Bürgerinnen und Bürger durchgeführt. Abgefragt wurden die Themenfelder Unterstützungsmöglichkeiten zum Klimaschutzengagement durch die Stadt, nachhaltige Mobilität, Energieeffizienz, nachhaltiger Konsum und Betroffenheit durch Klimafolgen. Insgesamt nahmen 179 Personen an dieser Umfrage teil. Für Jugendliche wurde eine angepasste Online-Umfrage durchgeführt, an der 296 Jugendliche teilnahmen. Die Ergebnisse der Befragung sind in die Maßnahmenentwicklung des Konzepts miteingeflossen. Darüber hinaus hatten die Brühler Bürgerinnen und Bürger die Gelegenheit in einer Klimafolgenkarte, Bereiche im Stadtgebiet zu kennzeichnen, in denen sich schon klimabedingte Umweltauswirkungen beobachten lassen (siehe Abbildung 3-5). Die Klimafolgenkarte lässt sich einsehen unter: <https://www.bruehl.de/beteiligung-zur-erstellung-des-klimaschutzkonzeptes.aspx>

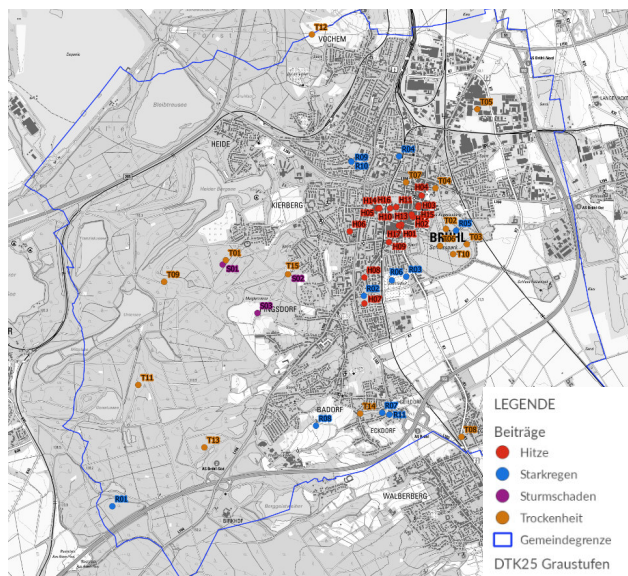


Abbildung 3-5: Ausschnitt aus der Klimafolgenkarte

Im weiteren Projektverlauf im **Oktober und November 2021** wurden drei Workshops zu den Themenfeldern Energie, Kommunikation sowie Klimafolgenanpassung durchgeführt. Hier wurden im Themenfeld Energie Vertreterinnen und Vertreter des Stadtservice, der Stadtwerke und der Energieagentur eingeladen. Ziel des Workshops war es mithilfe einer gemeinsamen SWOT-Analyse sowohl die Ausgangssituation hinsichtlich der Energieversorgung zu evaluieren als auch Chancen für eine nachhaltigere Energieversorgung in der Zukunft zu bestimmen. Im Handlungsfeld Klimafolgenanpassung wurden Maßnahmenvorschläge gesammelt und priorisiert. Zusammen diskutiert haben hier Vertreterinnen und Vertreter der Dezernate für Bauen und Umwelt, Planen und Umwelt, dem Tiefbauamt, der Feuerwehr, des Stadtservice und dem Fachbereich für Kinder, Jugendpflege und Demografie sowie Schule und Sport. Im Workshop zu Kommunikation und Klimaarbeit wurden Stärken und Schwächen der bisherigen gemeinsamen Klimaschutzarbeit evaluiert, sowie Wünsche an das Klimanetzwerk und die Stadt formuliert. Übereinstimmend wurde die Notwendigkeit eines gemeinsamen Netzwerkes benannt.

Im **November 2021** wurde zudem ein Workshop zur Bildung eines Klimaschutznetzwerkes durchgeführt. Angesprochen waren Gruppierungen aus Brühl, die bereits im Klima- und Umweltschutz aktiv sind. Ziel des Workshops waren ein gegenseitiges Kennenlernen und die Identifikation gemeinsamer Schnittmengen.

Im **August 2022** wurde ein weiterer Workshop mit der Verwaltung durchgeführt. Hier wurden in Kleingruppen Fragestellungen zum Ausbau der erneuerbaren Energien in Brühl, der Anpassung der Stadt an Hitze- und Starkregenereignisse sowie die Ausgestaltung einer klimaneutralen Verwaltung in Brühl und der Kommunikationsstrategie bearbeitet.

4 Energie- und Treibhausgasbilanz

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.

4.1 Grundlagen der Bilanzierung nach BSKO

Im Rahmen der Bilanzierung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen der Stadt Brühl 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 (TREMOD, 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).

4.1.1 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 e/kWh	Energieträger	g CO ₂ e/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

4.1.2 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. Straßenkategorien herauszurechnen, um realistische Handlungsempfehlungen für den

Verkehrsbereich zu definieren (ifeu, 2019). Um die tatsächlichen Verbräuche in dem 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).

4.2 Datenerhebung des Energiebedarfs der Stadt Brühl

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

Der Sektor kommunale Einrichtungen erfasst die stadteigenen Liegenschaften und Zuständigkeiten. Die Verbrauchsdaten sind in den einzelnen Fachabteilungen 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 Netzbetreiber bereitgestellten Daten erfolgte durch Hochrechnungen von Bundesdurchschnitts-, Landes- und Regional-Daten. 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	Netzbetreiber	Erdgas	Netzbetreiber
Heizstrom	Netzbetreiber	Reg. Energien	Netzbetreiber
Umweltwärme	Netzbetreiber	Solarthermie	Solaratlas
Heizöl	Schornsteinfeger	Flüssiggas	Schornsteinfeger
Biomasse	Schornsteinfeger	Biogas	-
Braunkohle	-	Steinkohle	-
Fernwärme	-	Nahwärme	-
Diesel/Biodiesel	Ifeu	Benzin/Bioethanol	Ifeu

4.3 Endenergiebedarf und THG-Emissionen der Stadt Brühl

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Brühl dargestellt. Der tatsächliche Energiebedarf der Stadt Brühl 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 Brühl dargestellt. Hierbei erfolgt eine Betrachtung des gesamten Stadtgebiets sowie der einzelnen Sektoren. Zu erwähnen ist zudem, dass sich auf dem Brühler Stadtgebiet mit dem Freizeitpark ein Großverbraucher befindet, der in dieser Bilanz nicht berücksichtigt wird.

4.3.1.1 Endenergiebedarf nach Sektoren und Energieträgern

In der nachfolgenden Abbildung 4-1 werden die Endenergiebedarfe für die Bilanzjahre 2016 bis 2019 für die unterschiedlichen Sektoren Haushalte, Industrie, GHD, Verkehr und für die kommunalen Einrichtungen dargestellt. Während 2016 noch 1.062.201 MWh verbraucht werden, sinkt der Verbrauch in den darauffolgenden Jahren leicht. Im Jahr 2019 ist dagegen wieder ein leichter Anstieg zu verzeichnen, der sich vorrangig auf den Sektor Verkehr zurückführen lässt

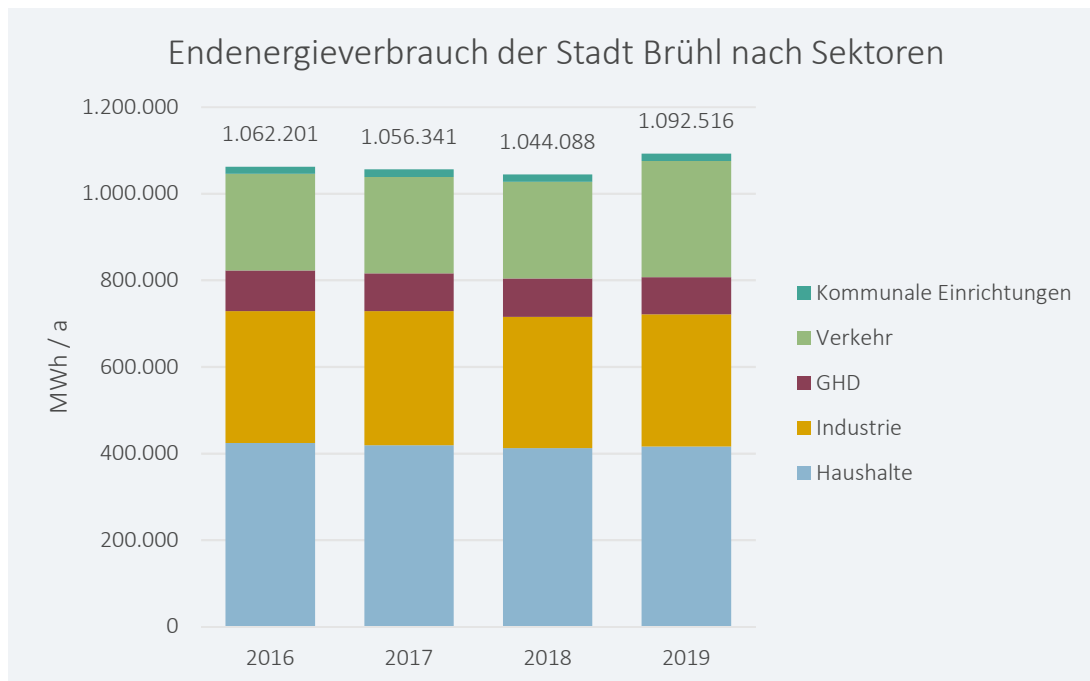


Abbildung 4-1: Endenergiebedarf der Stadt Brühl nach Sektoren

Dabei zeigt sich, dass der Sektor Haushalte mit einem Anteil von 38 % den größten Anteil am Energieverbrauch ausmacht (vgl. Abbildung 4-2). Dicht gefolgt von dem Sektor Wirtschaft (Industrie und GHD gemeinsam betrachtet) mit einem Energiebedarf von 36 %. Rund 24 % lassen sich dem Sektor Verkehr zuschreiben, während auf kommunale Einrichtungen nur 2 % des Endenergieverbrauches zurückfallen.

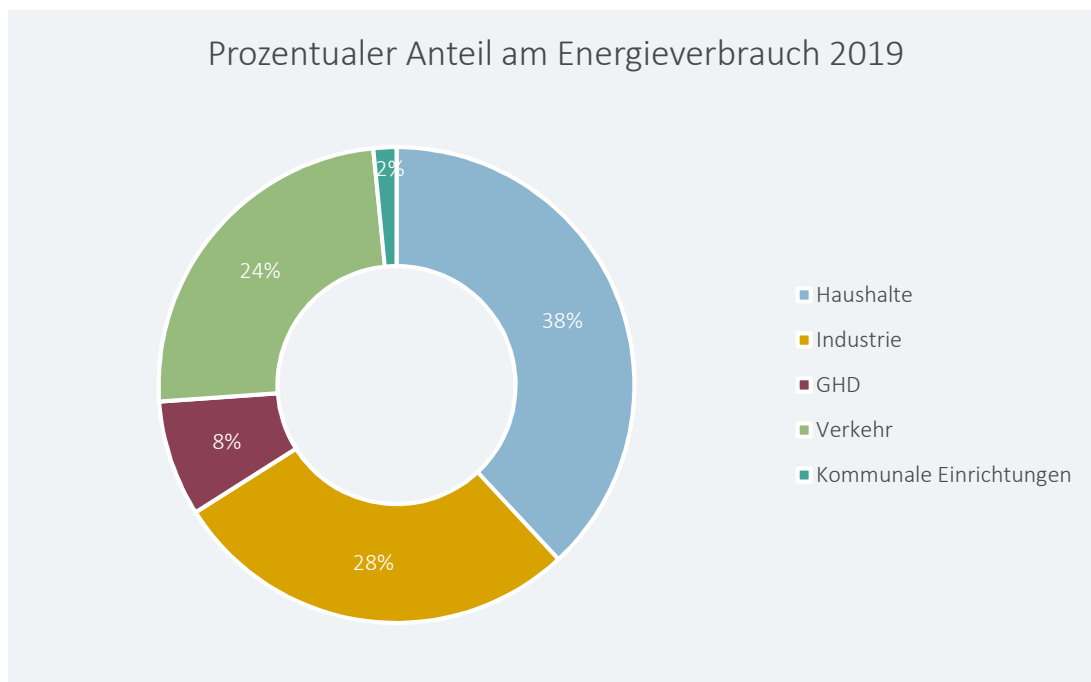


Abbildung 4-2: Prozentualer Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Brühl

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 zeigt den Endenergiebedarf der Stadt Brühl aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Energieträgern.

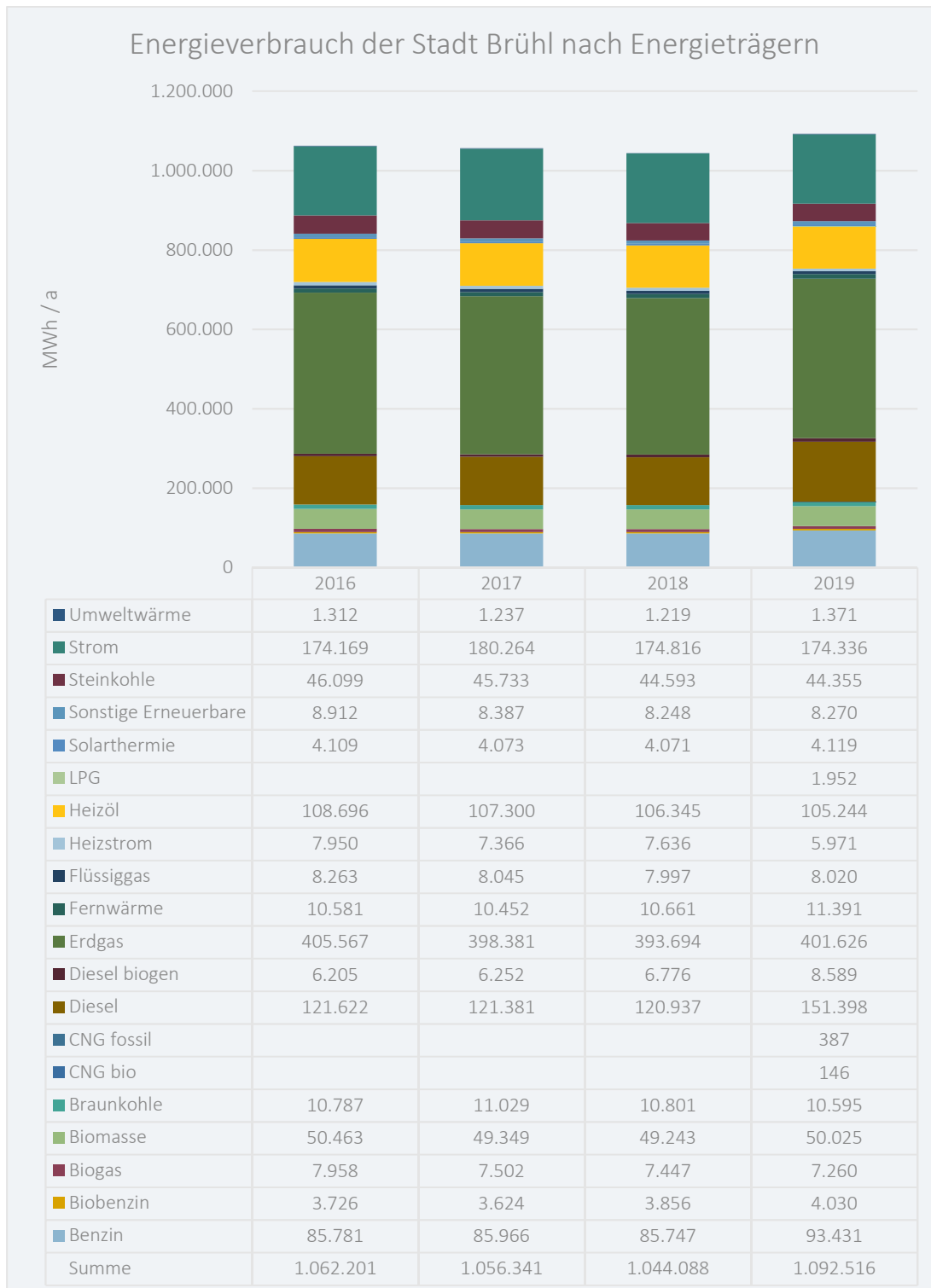


Abbildung 4-3: Endenergiebedarf der Stadt Brühl nach Energieträgern

Der größte Energieträger ist damit über alle Jahre hinweg Erdgas, gefolgt von Strom und Diesel.

4.3.1.2 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 Brühl summiert sich der Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur im Jahr 2019 auf 824.339 MWh. Die nachfolgende Abbildung 4-4 schlüsselt diesen Bedarf nach Energieträgern auf, so dass deutlich wird, welche Energieträger überwiegend im Stadtgebiet Brühl zum Einsatz kommen. Im Unterschied zur vorherigen Darstellungsweise werden hier nicht mehr die Energiebedarfe aus dem Verkehrssektor betrachtet, so dass 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. 21 % am Endenergiebedarf. Als Brennstoff kommt, mit einem Anteil von 48 %, vorrangig Erdgas zum Einsatz. Weitere eingesetzte Energieträger sind Heizöl (13 %) und Steinkohle (5 %). Biogas, raunkohle, Fernwärme, Flüssiggas, Heizstrom, Umweltwärme, Solarthermie, Nahwärme, Heizstrom und sonstige erneuerbare Energien machen jeweils 1 % aus.

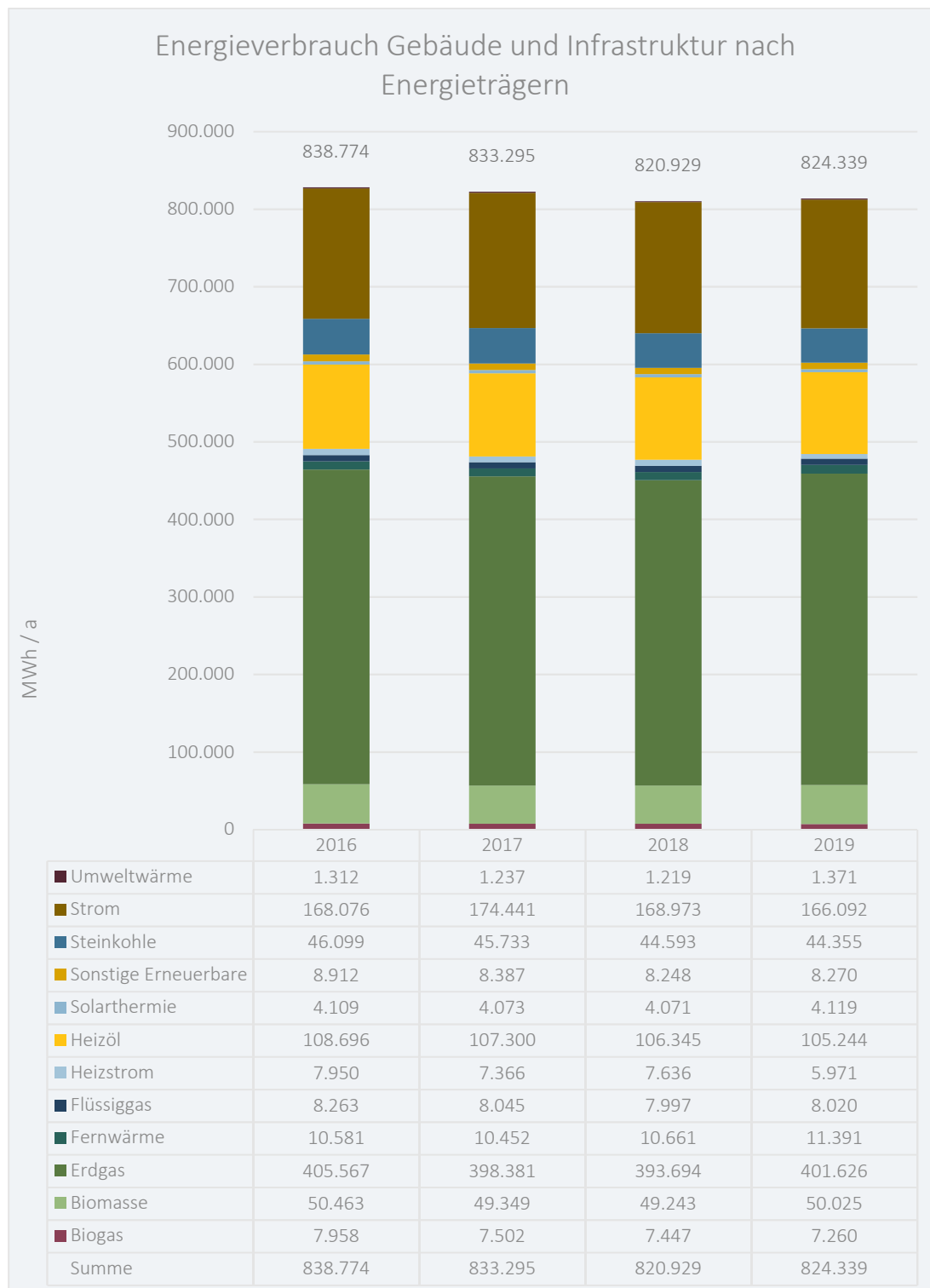


Abbildung 4-4: Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Brühl

4.3.1.3 Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen

Die kommunalen Einrichtungen machen am Gesamtendenergiebedarf zwar lediglich rund 2 % aus, dennoch werden die Energiebedarfe nachfolgend nach Energieträgern dargestellt. Dabei werden die kommunalen Einrichtungen der Stadt Brühl – wie der nachfolgenden Abbildung 4-5 zu entnehmen – ausschließlich über Strom und Erdgas versorgt. Während 2016 noch rund 16.451 MWh verbraucht werden, sind es 2019 schon 17.080 MWh.

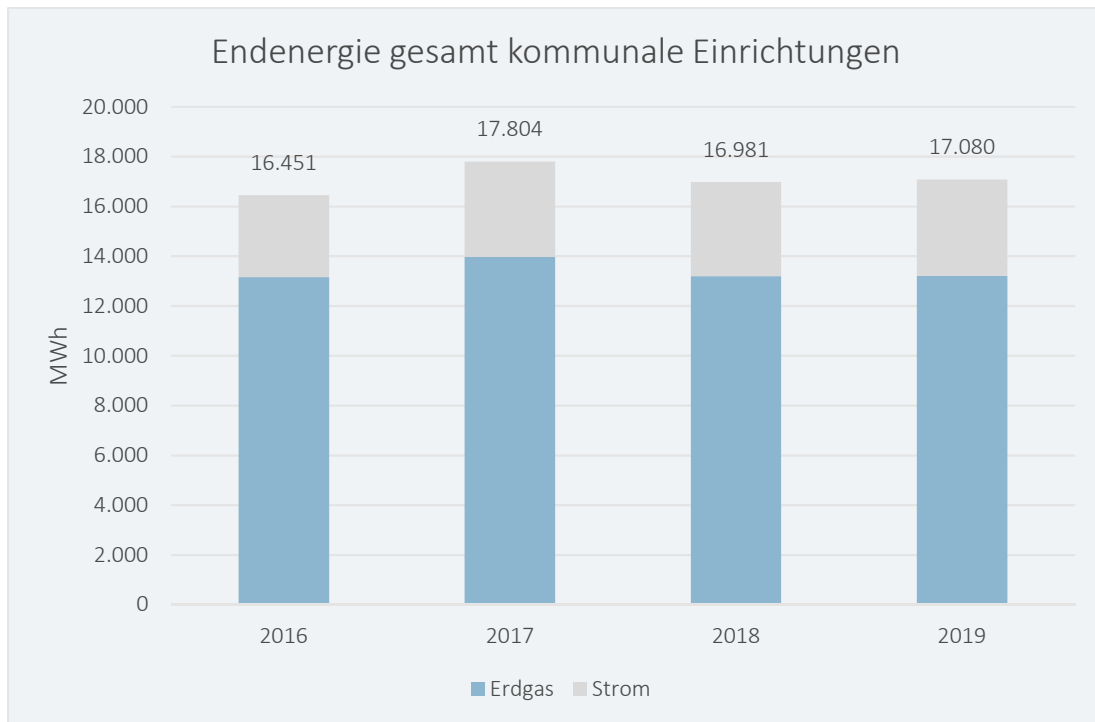


Abbildung 4-5: Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Brühl nach Energieträgern

Wie in der Abbildung 4-6 dargestellt, macht der Energieträger Erdgas dabei mit 78 % den größten Anteil aus. Der Anteil für Strom liegt bei 22 %.

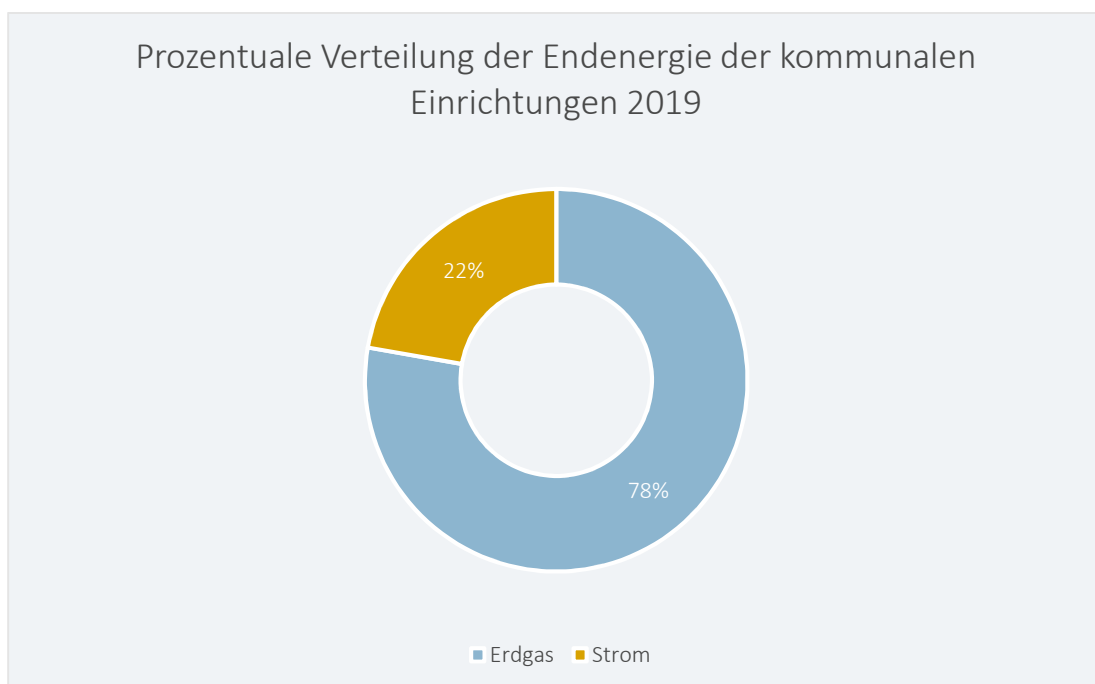


Abbildung 4-6: Prozentualer Anteil der Energieträger am Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Brühl

4.3.2 THG-Emissionen der Stadt Brühl

Im Jahr 2016 sind in der Stadt Brühl 341.548 t CO₂-Äquivalente ausgestoßen worden. Parallel zum sinkenden Endenergiebedarf bis 2018, der sich in der Stadt Brühl im zeitlichen Verlauf von 2016 bis 2018 lediglich als minimal sinkend dargestellt hat, sinken die THG-Emissionen der Stadt kontinuierlich

und steigen, wie der Endenergiebedarf in 2019 leicht an. Im Bilanzjahr betragen die THG-Emissionen 331.846 t CO₂-Äquivalente.

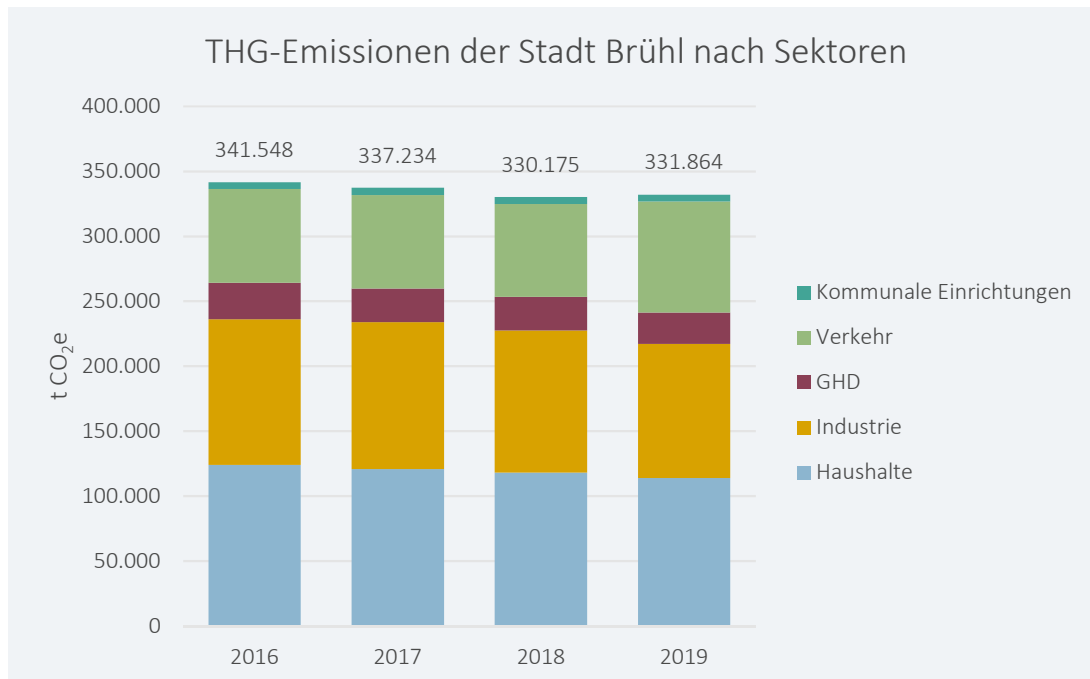


Abbildung 4-7: THG-Emissionen der Stadt Brühl nach Sektoren

Den stärksten Anteil hat der Sektor Wirtschaft mit insgesamt 38 %, gefolgt von dem Sektor Haushalte mit rund 34 % (vgl. Abbildung 4-8). Der Sektor Verkehr hat einen Anteil von 26 %.

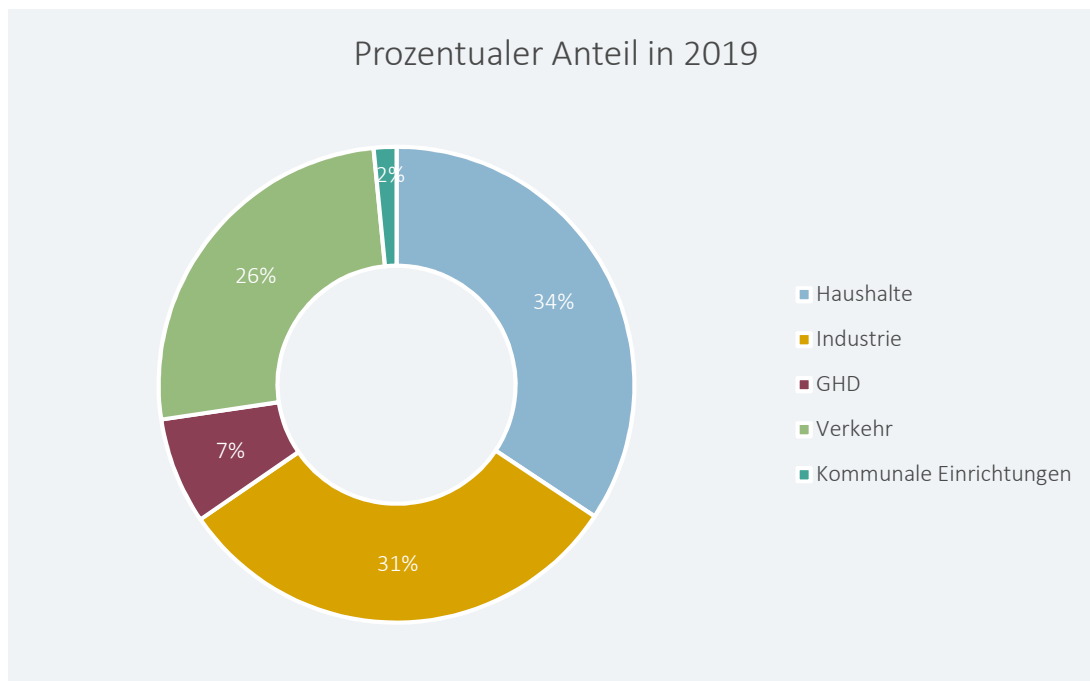


Abbildung 4-8: Prozentualer Anteil der THG-Emissionen

4.3.2.1 THG-Emissionen nach Energieträgern

Die Abbildung 4-9 zeigt die THG-Emissionen der Stadt Brühl aufgeschlüsselt nach Energieträgern. Dabei zeigt sich auch hier, dass die meisten Emissionen aus dem Wirtschaftssektor stammen. Die

Energieträger Strom und Erdgas machen mit jeweils 29 % einen erheblichen Anteil an den Emissionen aus, gefolgt von Diesel (12 %) und Heizöl (10 %). Auf Benzin fallen 8 % zurück. Diesel und Benzinkommen so zusammen auf einen Anteil von 20% einnehmen, sodass ein Fünftel der Emissionen auf den Sektor Verkehr zurückzuführen ist.

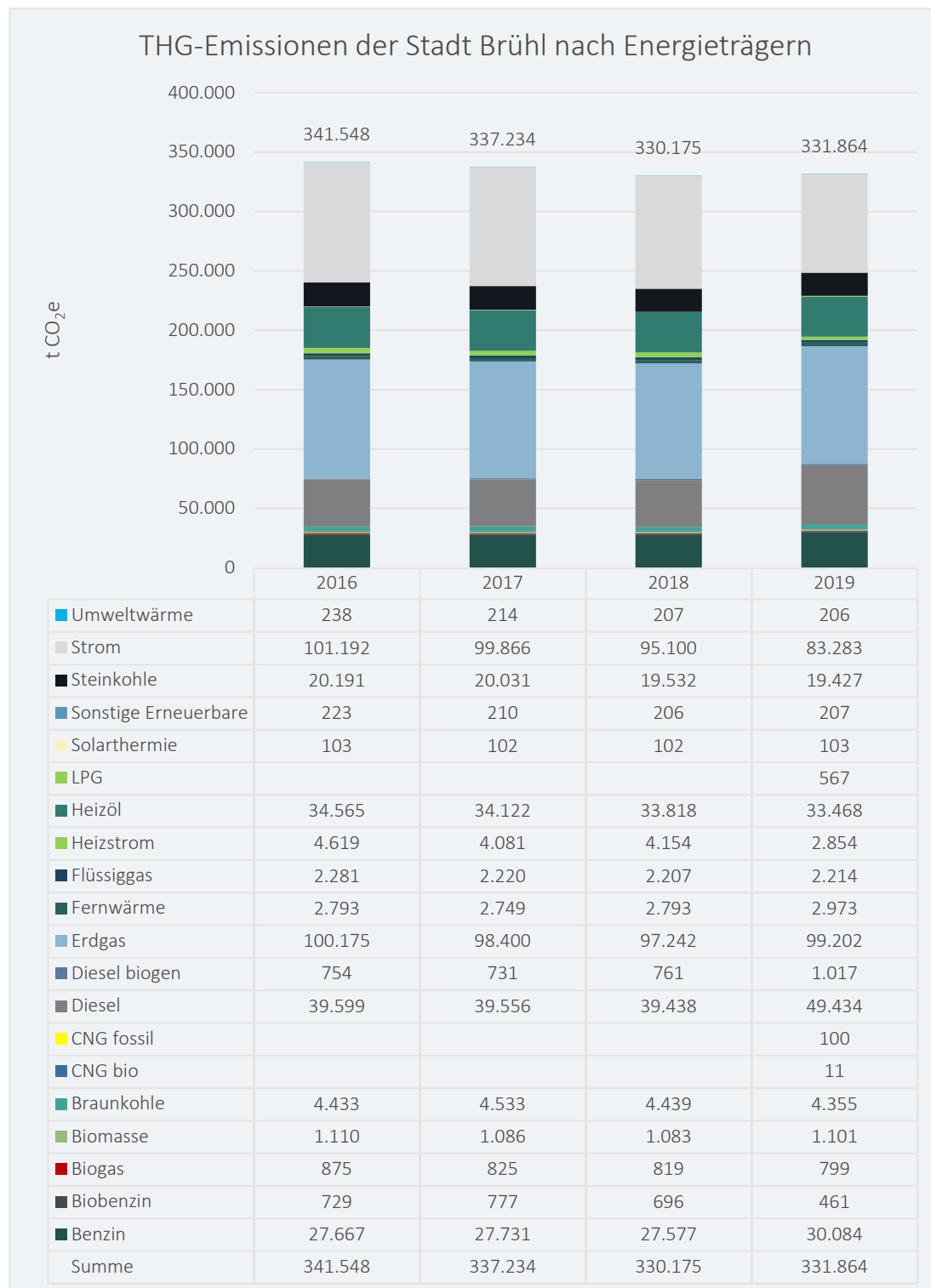


Abbildung 4-9: THG-Emissionen der Stadt Brühl nach Energieträgern

4.3.2.2 THG-Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner

Gegenüber den absoluten Werten werden die sektorspezifischen THG-Emissionen in der Tabelle 3 auf die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Brühl bezogen.

Tabelle 3: THG-Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner der Stadt Brühl

THG-Emissionen pro Kopf in [t CO ₂ e] nach Sektoren	2016	2017	2018	2019
Haushalte	123.975	120.875	117.972	113.967
Industrie	112.104	112.862	109.415	103.142
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	28.016	25.901	25.821	24.027
Verkehr	72.289	72.022	71.651	85.615
Kommune	5.164	5.575	5.317	5.113
Summe pro Kopf	7,48	7,38	7,19	7,22
Bevölkerungsstand	45.740	45.674	45.944	45.943

Der Bevölkerungsstand ist im zeitlichen Verlauf von 2016 bis 2019 insgesamt leicht angestiegen und betrug im Jahr 2019 45.943 Personen. Bezogen auf die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt betragen die THG-Emissionen pro Person demnach rund 7,22 t im Bilanzjahr 2019. Zudem sind die THG-Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner gegenüber 2016 um rund 3 % gesunken. Damit liegt die Stadt Brühl im bundesweiten Durchschnitt, der je nach Methodik und Quelle zwischen 7,9 t und 11 t pro Einwohnerin und Einwohner 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.

4.3.2.3 THG-Emissionen nach Energieträgern der Gebäude und Infrastruktur

In Abbildung 4-10 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 246.249 t CO₂-Äquivalente. Das bedeutet eine Absenkung von rund 8 % 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 21 % beträgt, beträgt er an den THG-Emissionen rund 25 %. 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 Brühl auswirken. Zurückzuführen ist dies auf die Verwendung des Bundesstrommixes zur Berechnung der THG-Emissionen. Das ist notwendig, um die bundesweite BSKO-Konformität zu gewährleisten.

THG-Emissionen Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern

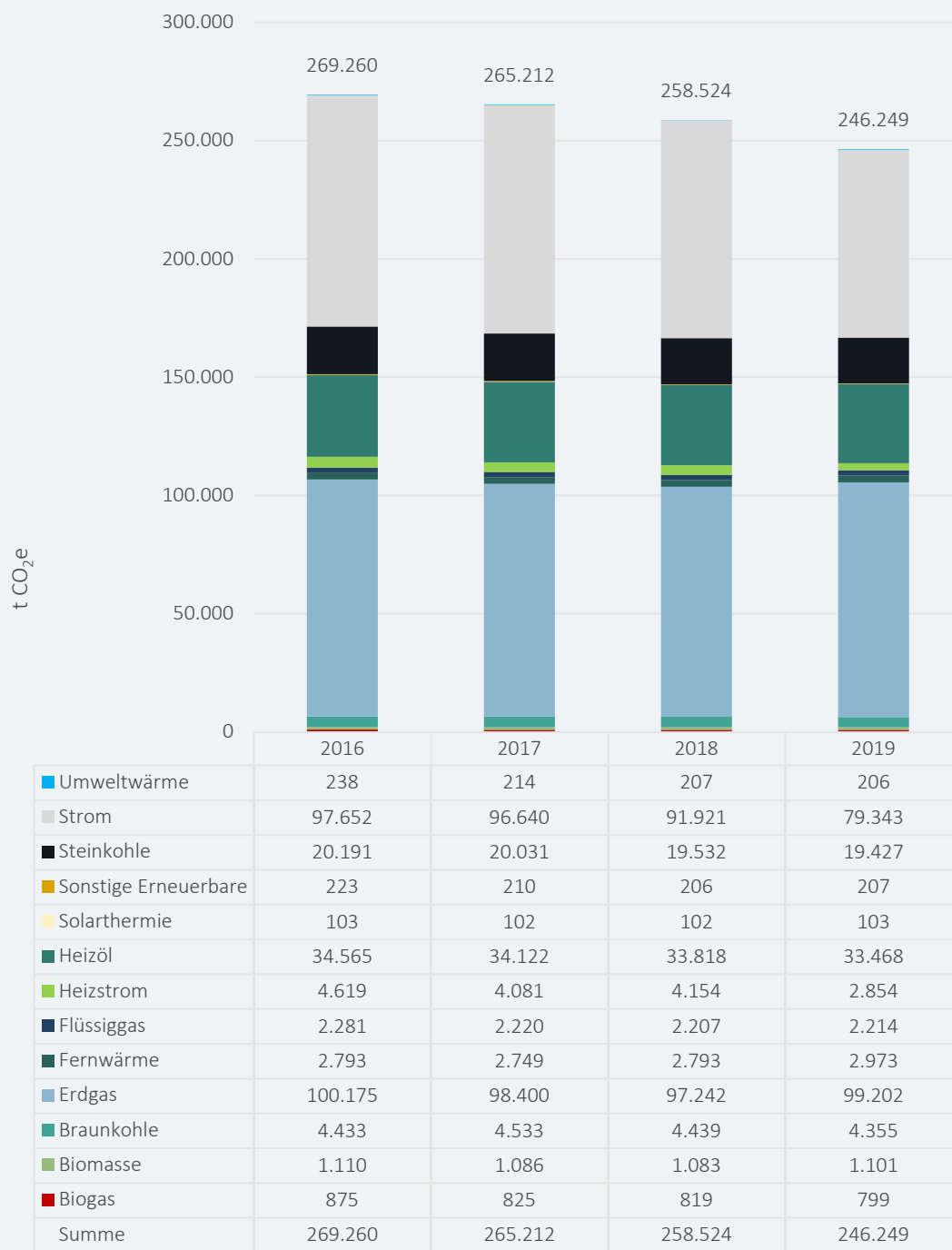


Abbildung 4-10: THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Brühl

4.3.2.4 THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen

Die Abbildung 4-11 zeigt die THG-Emissionen der Stadt Brühl nach Energieträgern. Auch bei der Betrachtung der Emissionen durch die kommunalen Einrichtungen wird die Relevanz des Energieträgers Strom besonders deutlich: Während der Strombedarf im Jahr 2019 lediglich 22 % des Gesamtenergiebedarfs der kommunalen Einrichtungen ausmacht, beträgt der Anteil der THG-Emissionen insgesamt 39 % (vgl. Abbildung 4-12).

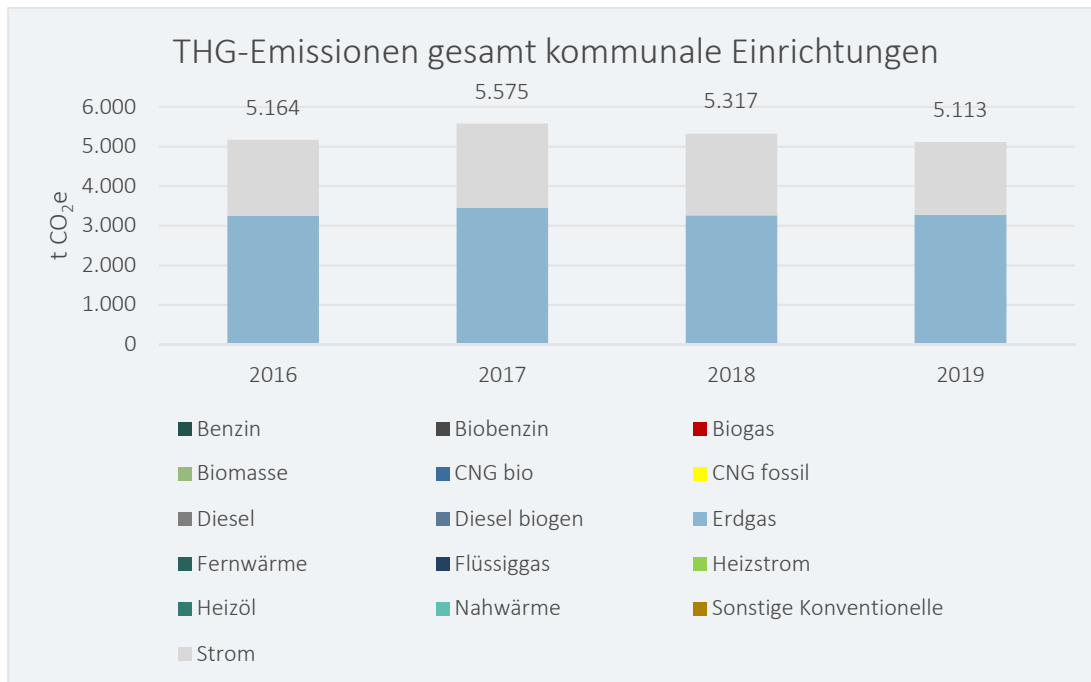


Abbildung 4-11: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Brühl nach Energieträgern

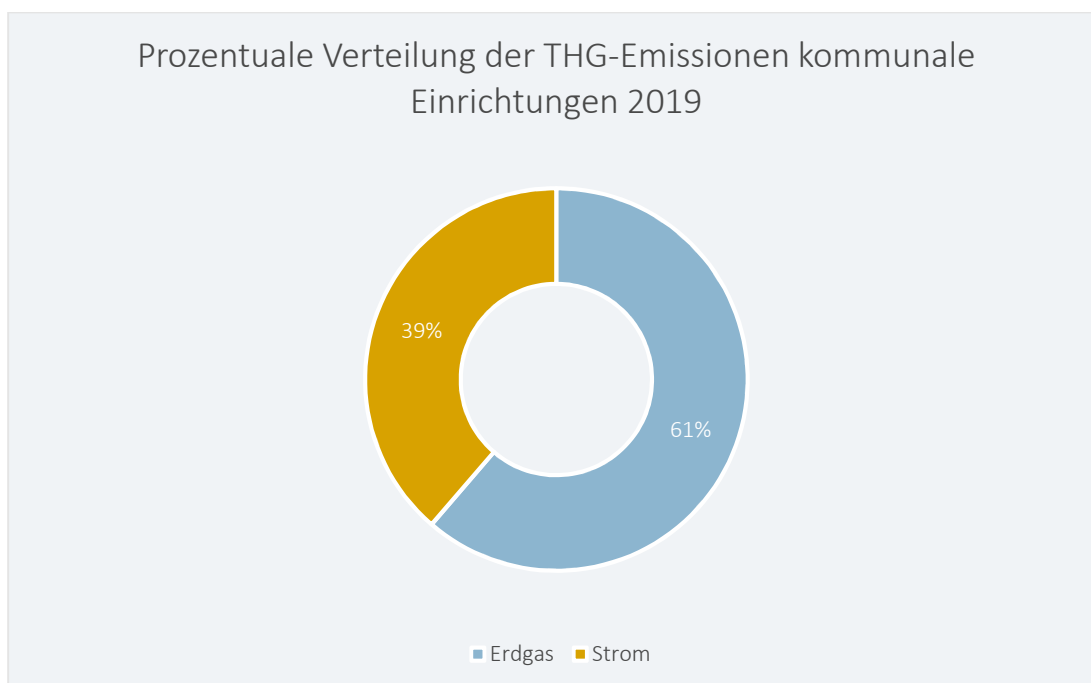


Abbildung 4-12: Prozentualer Anteil der Energieträger an den THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Brühl

4.3.3 Regenerative Energien der Stadt Brühl

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 die regenerativ erzeugte Wärme in der Stadt Brühl eingegangen.

Strom

Zur Ermittlung der Strommenge, die aus erneuerbaren Energien hervorgeht, wurden die Einspeisedaten nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) genutzt. Abbildung 4-13 zeigt die EEG-Einspeisemengen nach Energieträgern für die Jahre 2016 bis 2019 von Anlagen im Stadtgebiet Brühl. Es wird ersichtlich, dass die Einspeisemenge im Jahr 2019 bilanziell betrachtet, einen Anteil in Höhe von 1,6 % vom Strombedarf der Stadt Brühl deckt. Der Anteil am gesamten Endenergiebedarf betrug dagegen lediglich 0,3 %.

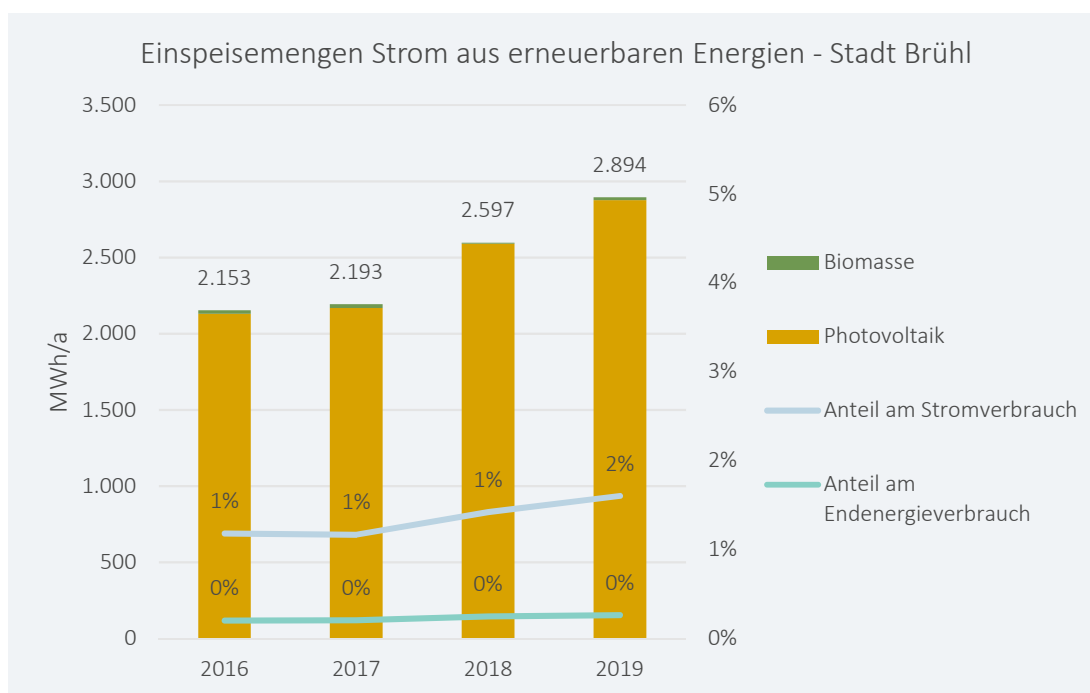


Abbildung 4-13: Strom-Einspeisemengen aus Erneuerbare-Energien-Anlagen der Stadt Brühl

Wie der Abbildung 4-14 entnommen werden kann, gründet sich die Erzeugungsstruktur im Jahr 2019 mit einem Anteil von rund 99 % im Wesentlichen auf den Energieträger Photovoltaik. Es folgt mit 1 % der Energieträger Biomasse. Innerhalb des betrachteten Zeitraums ist insbesondere beim Photovoltaik-Strom eine steigende Tendenz zu erkennen. Dem gegenüber sank die Strom-Einspeisemenge aus Biomasse leicht.

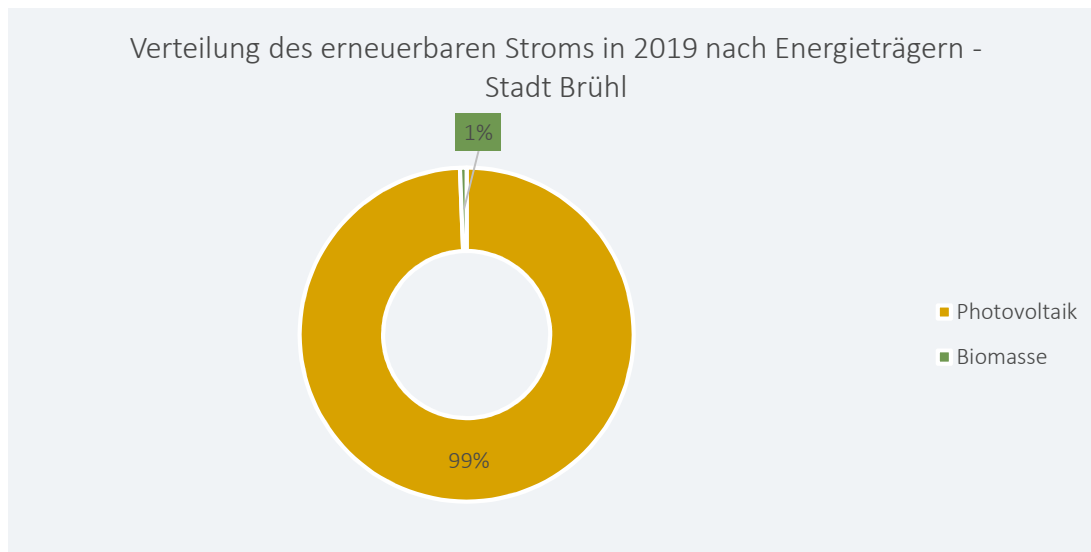


Abbildung 4-14: Verteilung des erneuerbaren Stroms nach Energieträgern in der Stadt Brühl

Wärme

Die Wärmebereitstellung aus Solarthermie und Umweltwärme stagnierte im Betrachtungszeitraum von 2016 bis 2019, während die Wärmemenge aus den Energieträgern Biomasse, Biogas und sonstige Erneuerbare leicht absank (siehe Abbildung 4-15). Im Bilanzjahr 2019 entfallen die größten Anteile an der erneuerbaren Wärmebereitstellung auf Biomasse (70 %) und sonstige Erneuerbare (12 %). Biogas (10 %), Solarthermie (6 %) und Umweltwärme (2 %) machen lediglich einen geringen Anteil aus (siehe Abbildung 4-16).

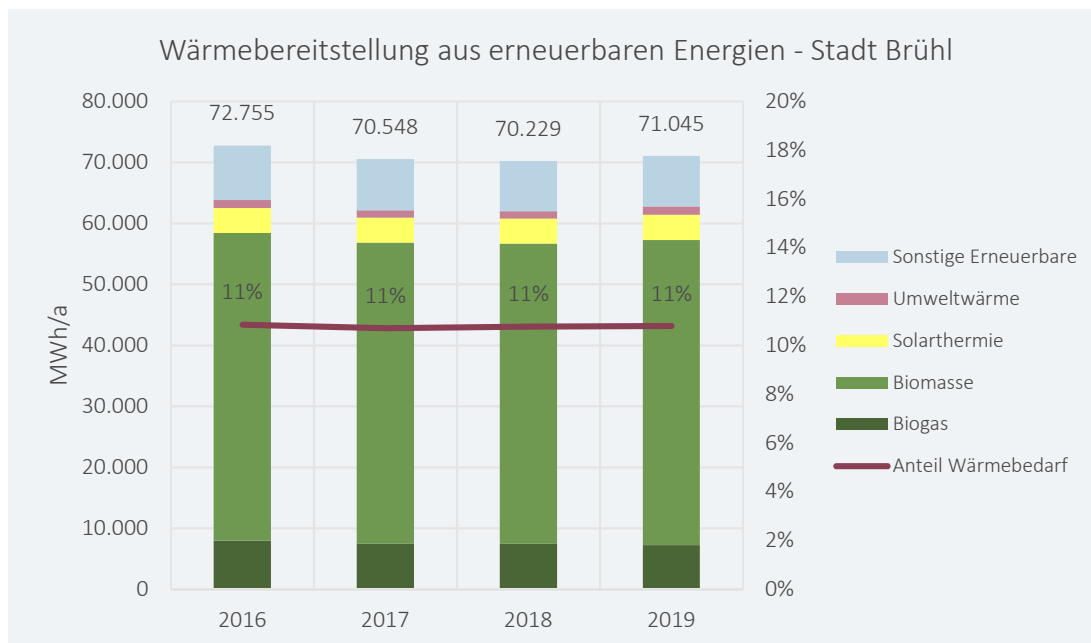


Abbildung 4-15: Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien nach Energieträgern in der Stadt Brühl

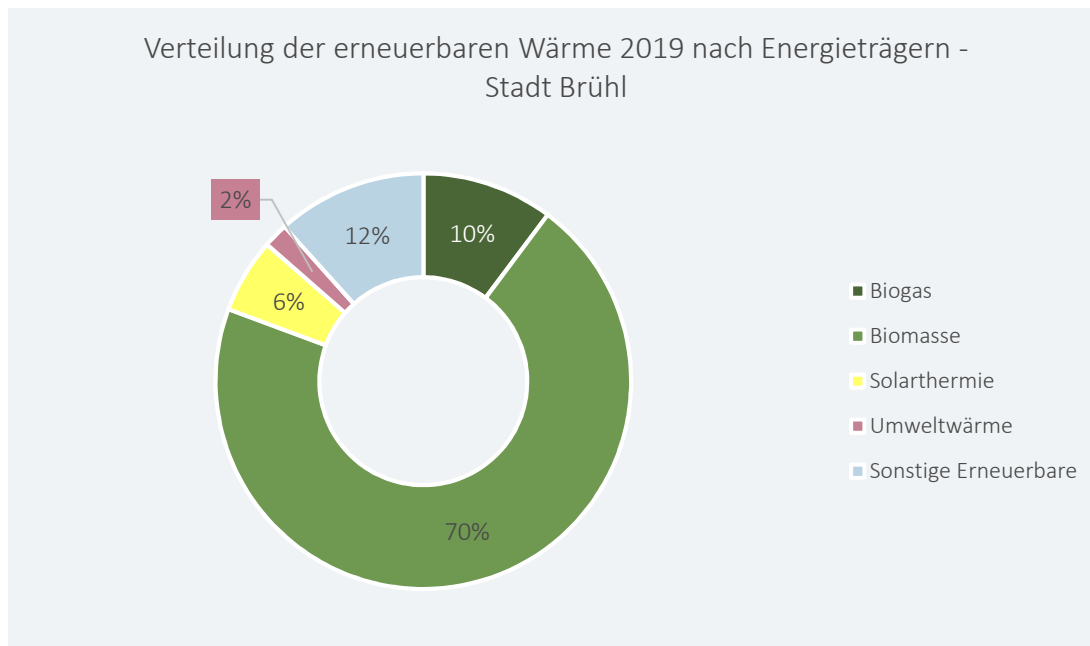


Abbildung 4-16: Verteilung der erneuerbaren Wärme nach Energieträgern in der Stadt Brühl

4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Endenergiebedarf der Stadt Brühl beträgt im Bilanzjahr 2019 rund 1.092.516 MWh. Der Sektor Haushalte macht mit 38 % den größten Anteil am Endenergiebedarf aus, gefolgt vom Sektor Wirtschaft (Zusammenfassung der Bereiche GHD und Industrie) mit 36 %. Direkt dahinter liegt der Sektor Verkehr mit 24 %. Der Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen macht lediglich 2 % aus und bildet damit den mit großem Abstand geringsten Anteil.

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 48 % auf den Einsatz von Erdgas zurückzuführen ist. Strom hat im Bilanzjahr 2019 einen Anteil von 21 % und Heizöl macht rund 13 % am Endenergiebedarf aus. Ein weiterer eingesetzter Energieträger ist Biomasse (7 %). Weitere 18 % entfallen auf Umweltwärme, 6 % auf Biomasse. 1 % entfallen je auf sonstige Erneuerbare, Solarthermie, Fernwärme, Biogas, Heizstrom und Flüssiggas.

Die aus dem Endenergiebedarf der Stadt Brühl resultierenden Emissionen summieren sich im Bilanzjahr 2019 auf 331.864 t CO₂-Äquivalente. Die Anteile der Sektoren korrespondieren in etwa mit ihren Anteilen am Endenergiebedarf. Im Bilanzjahr 2019 entfällt der größte Anteil mit 38 % der THG-Emissionen auf den Sektor Wirtschaft (Industrie und GHD gemeinsam betrachtet). Es folgen die Sektoren Haushalte mit 3 % und Verkehr mit 26 %. Die kommunalen Einrichtungen machen mit 2 % an den THG-Emissionen der Stadt Brühl den mit Abstand geringsten Anteil aus.

Die Stromproduktion aus regenerativen Energien nimmt, verglichen mit dem Strombedarf der Stadt Brühl, einen Anteil von 1,6 % im Jahr 2019 ein, wobei Strom aus Photovoltaik mit 99 % den größten Anteil ausmacht.

5 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse der Stadt Brühl 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.

5.1 Einsparungen und Energieeffizienz

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

5.1.1 Private Haushalte

Gemäß der Energiebilanz der Stadt Brühl entfallen im Jahr 2019 rund 38 % 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.

5.1.1.1 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 5-1 stellt die Einsparpotenziale von Gebäuden nach Baualtersklassen dar. Der durchschnittliche Endenergiebedarf in der Stadt Brühl liegt bei 206 kWh/m² pro Jahr. Zu beachten gilt, dass hier lediglich auf die Daten des Zensus 2011 zurückgegriffen werden können. Damit der tatsächliche Sanierungsbedarf abgebildet werden kann, sind umfassende Erhebungen der Gebäudetypen und bereits erfolgten Sanierungen notwendig.

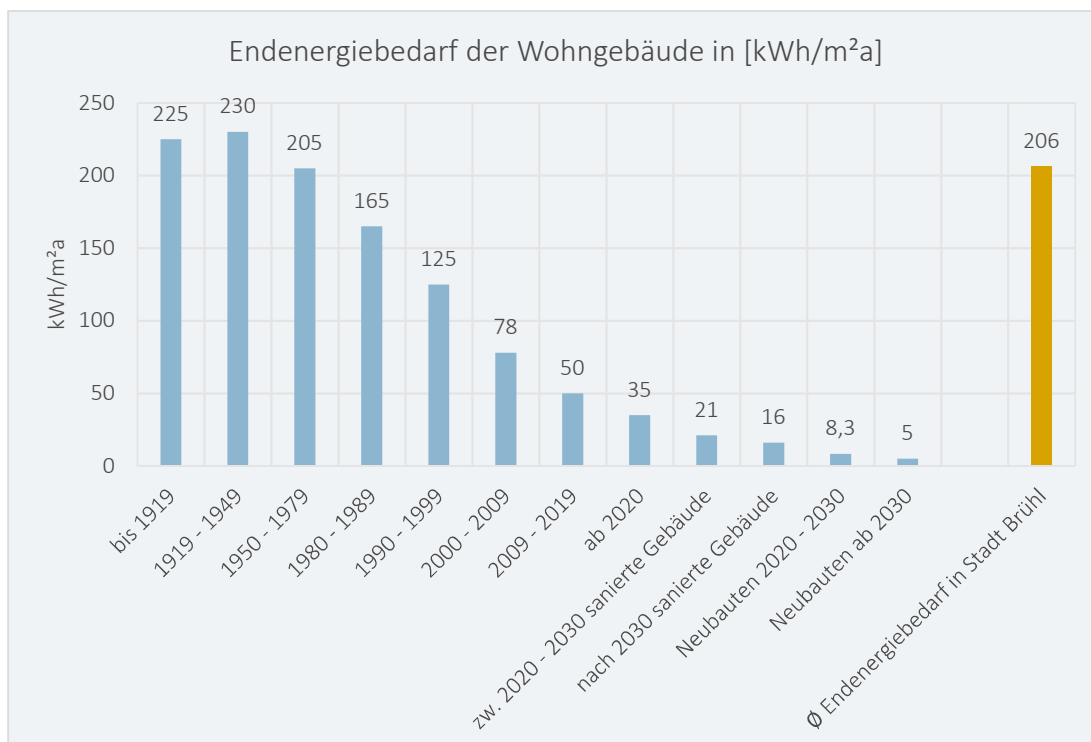


Abbildung 5-1: Endenergiebedarf der Wohngebäude (Quelle: Eigene Berechnung)

Der zukünftige Heizwärmebedarf der Wohngebäude in der Stadt Brühl wird auf Grundlage des berechneten Ist-Heizwärmebedarfs dargestellt und wurde mittels Zensus-Daten (2011) zu den

Gebäudetypen und Gebäudegrößen sowie Heizwärmebedarfen mit vier verschiedenen Studien hochgerechnet.

Die nachfolgende Abbildung stellt neben dem Trendszenario die vier Studien dar. Diese definieren sich über folgende unterschiedliche Sanierungsraten:

1. Studie „Klimaneutrales Deutschland“: Kommt auf Anteil sanierter Gebäude von 42,6 % im Jahr 2045.
2. Studie „Ariadne Szenarienreport“: Ermittelt einen Anteil sanierter Gebäude von 45,9 %.
3. Studie „Dena Leitstudie“: Kommt auf einen Anteil von 53,1 % sanierter Gebäude.
4. Studie „Handbuch Klimaschutz“: kommt auf einen Anteil von 60,8 % sanierter Gebäude bis zum Jahr 2045

Dem Trendszenario liegt eine lineare Sanierungsrate von 1,2 % p. a. zu Grunde, was im Mittel der bundesweiten Sanierungsrate der Ein- und Mehrfamilienhäuser entspricht (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045, Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende, S. 62.). Dem Szenario „Handbuch Klimaschutz“ liegt mit einer variablen Sanierungsrate, die bis auf einen Wert von 2,8 % p. a. ansteigt, die höchste Sanierungsrate zu Grunde – dicht gefolgt von der „Dena Leitstudie“, welche eine variable Sanierungsrate von 2,4 % p. a. voraussetzt. Dem gegenüber fallen die Sanierungsraten der Szenarien „Klimaneutrales Deutschland 2045“ und „Ariadne Szenarienreport“ mit variablen Sanierungsraten in Höhe von 1,8 bis 2,2 % p. a. geringer aus. Für alle nachfolgenden Berechnungen wird die Studie Handbuch-Klimaschutz zugrunde gelegt.

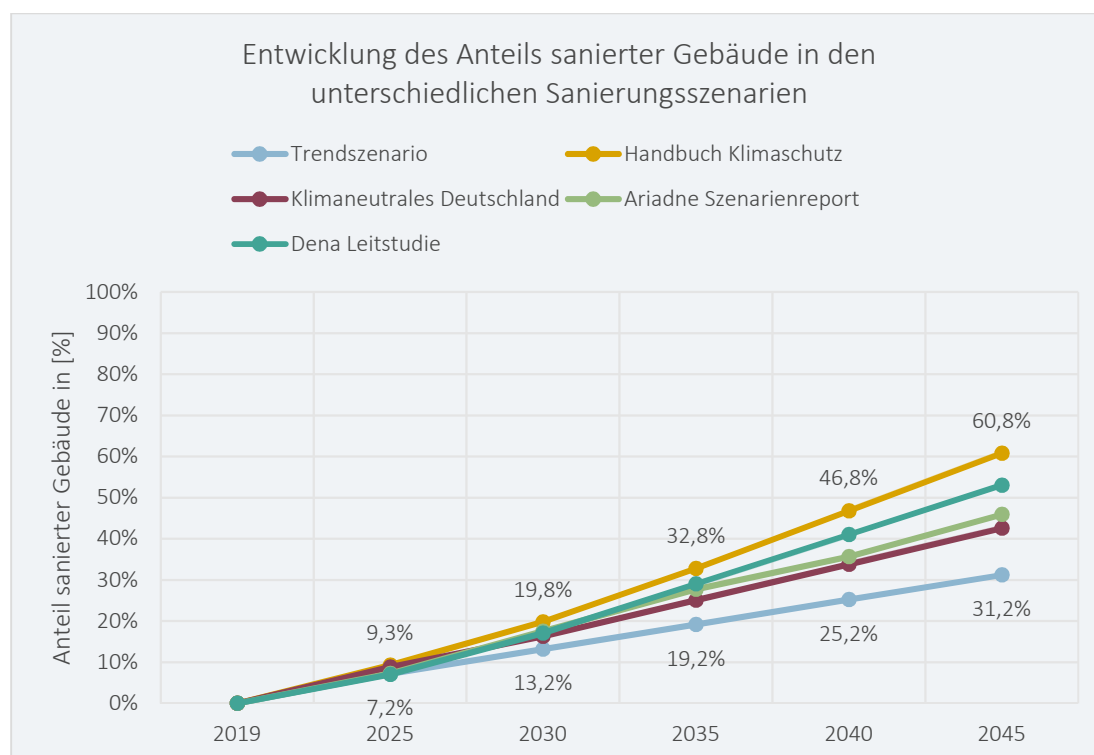


Abbildung 5-2: Entwicklung des Anteils sanierter Gebäude (Quelle: Eigene Berechnung)

Um die Potenziale zu heben, muss die Sanierungsquote stark gesteigert werden. Da hier kein direkter Zugriff durch die Stadt Brühl möglich ist, müssen die Eigentümerinnen und Eigentümer zur Sanierung

motiviert werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie über die Ansprache von Akteurinnen und Akteuren (Handwerkerinnen und Handwerker, Beraterinnen und Berater, Wohnungsgesellschaften). 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.

5.1.1.2 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.

5.1.2 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 5-3 zeigt die unterschiedlichen Einsparpotenziale nach Querschnittstechnologien.

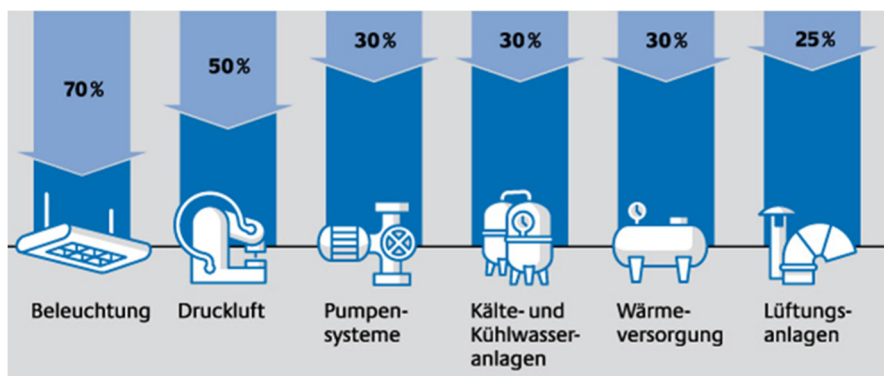


Abbildung 5-3: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)

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.

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

- 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 4 dargestellt. Hierbei werden den zwei Szenarien „Trend“ und „Klimaschutz“ ein Wirtschaftswachstum von 10 % bis 2045 zur Seite gestellt. Diese Wachstumsrate der Wirtschaft berechnet sich aus einem jährlichen Wirtschaftswachstum von 1,3 % bis zum Zieljahr 2045.

Wie in der nachfolgenden Tabelle 4 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 4: Grundlagendaten für Trend- und Klimaschutzszenario

Grundlagendaten Trendszenario					
	Energiebedarfsindex 2010	Spezifischer Effizienzindex 2050	Nutzungsintensitätsindex 2050	Resultierender Energiebedarfsindex 2050	+ 10 % Wirtschaftswachstum
Prozesswärme	100 %	95 %	90 %	94 %	95 %
Mech. Energie	100 %	80 %	90 %	79 %	82 %
IKT	100 %	67 %	151 %	111 %	110 %
Kälteerzeuger	100 %	75 %	100 %	83 %	85 %
Klimakälte	100 %	75 %	100 %	83 %	85 %
Beleuchtung	100 %	55 %	100 %	61 %	67 %
Warmwasser	100 %	95 %	100 %	105 %	104 %
Raumwärme	100 %	60 %	100 %	66 %	72 %
Grundlagendaten Klimaschutzszenario					
	Energiebedarfsindex 2010	Spezifischer Effizienzindex 2050	Nutzungsintensitätsindex 2050	Resultierender Energiebedarfsindex 2050	+ 10 % Wirtschaftswachstum
Prozesswärme	100 %	95 %	90 %	94 %	95 %
Mech. Energie	100 %	67 %	90 %	66 %	72 %
IKT	100 %	67 %	151 %	111 %	110 %
Kälteerzeuger	100 %	67 %	100 %	74 %	78 %
Klimakälte	100 %	67 %	100 %	74 %	78 %
Beleuchtung	100 %	55 %	100 %	61 %	67 %
Warmwasser	100 %	95 %	90 %	94 %	95 %
Raumwärme	100 %	45 %	100 %	50 %	59 %

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 5-4 zeigt die addierten Ergebnisse der Berechnungen für GHD und Industrie und damit für den gesamten Wirtschaftssektor. Dabei wird deutlich, dass im Klimaschutzszenario 13 % Endenergie, im Trendszenario 9 % Endenergie eingespart werden können.

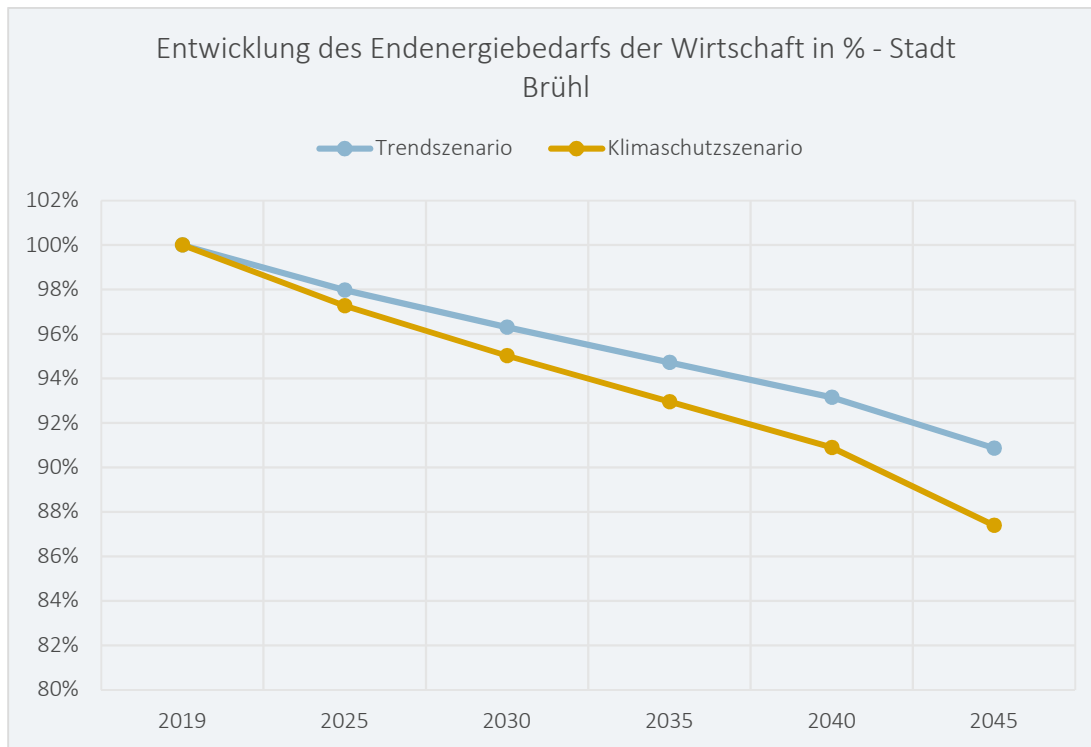


Abbildung 5-4: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Wirtschaftssektor in der Stadt Brühl in % (Quelle: Eigene Berechnung)

Um alle Potenziale zu heben, sollte insbesondere die Sanierungsquote gesteigert werden. Da auch hier kein direkter Zugriff durch die Verwaltung der Stadt Brühl möglich ist, müssen die Unternehmen zur Sanierung motiviert werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie Ansprache von Akteurinnen und Akteuren (Handwerkerinnen und Handwerker, Beraterinnen und Berater). 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 die 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.

5.1.3 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 dem Stadtgebiet gewonnen oder von außerhalb zugekauft) kann dadurch langfristig von einem hohen Einsparpotenzial ausgegangen werden. Die Stadt Brühl kann neben der Öffentlichkeitsarbeit zur Nutzung des ÖPNVs 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.

Für die Prognosen im Verkehrssektor werden die Entwicklung der Fahrleistung, die der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte, zurückgelegte Fahrzeugkilometer und der Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs ohne Autobahnanteil hochgerechnet. Dafür wird für das Trendszenario auf eine Mobilitätsstudie des Öko-Instituts (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015) zurückgegriffen. Für das Klimaschutzzenario wird eine Studie des Prognos, des Öko-Instituts und des Wuppertal-Instituts herangezogen.

5.1.3.1 Entwicklung der Fahrleistungen und des Endenergiebedarfs

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

Wie der nachfolgenden Abbildung 5-5 zu entnehmen, zeigt sich für das Trendszenario bis 2045 eine leichte Zunahme der Fahrleistungen im MIV und ebenfalls bei den Lkw und leichten Nutzfahrzeugen sowie eine leichte Abnahme der Fahrleistung bei den Bussen.

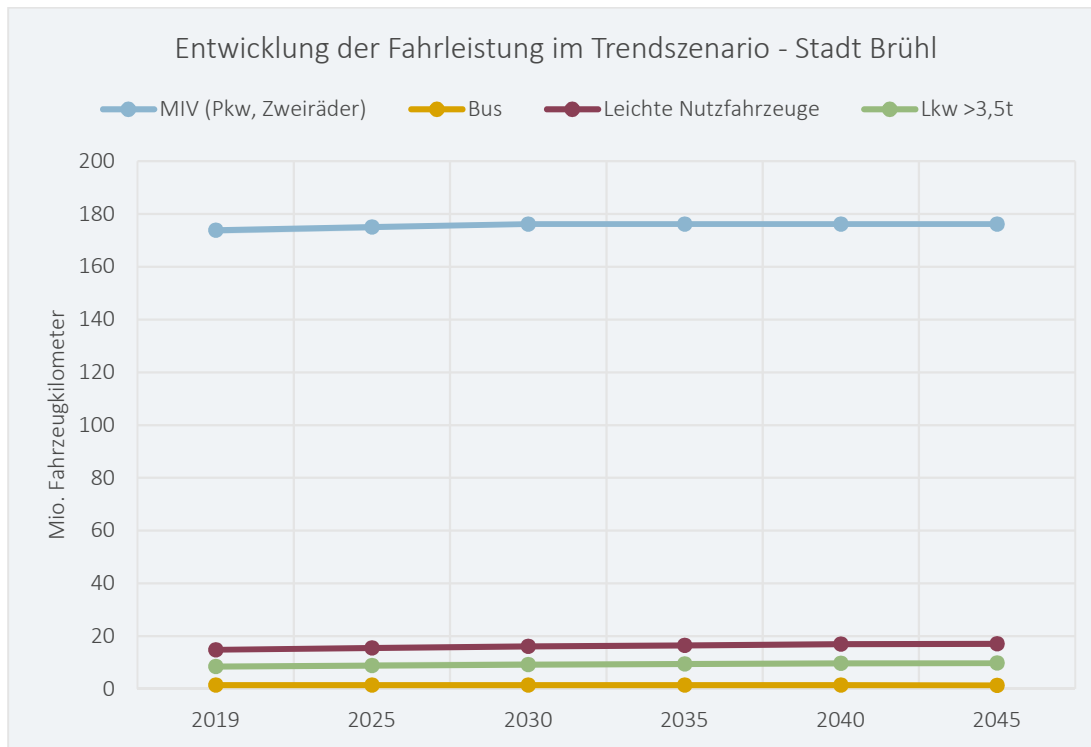


Abbildung 5-5: Entwicklung der Fahrleistungen in der Stadt Brühl bis 2045 im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

Die Entwicklung der Fahrleistungen im Klimaschutzzenario zeigen hingegen eine Abnahme der Fahrleistungen im MIV und eine leichte Abnahme bei den Lkw und leichten Nutzfahrzeugen sowie eine minimale Zunahme der Fahrleistung bei den Bussen bis 2045 (vgl. Abbildung 5-6).

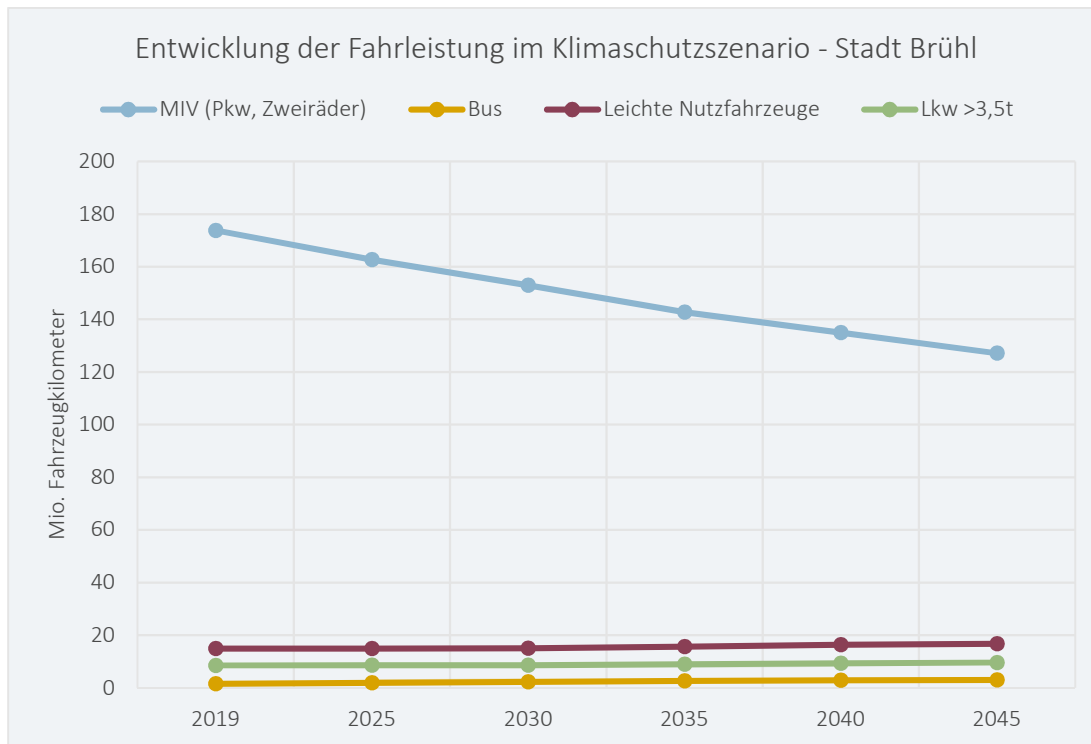


Abbildung 5-6: Entwicklung der Fahrleistungen in der Stadt Brühl bis 2045 im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung)

Wie der nachfolgenden Abbildung 5-7 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 etwa ab 2035 die Fahrleistung der Fahrzeuge mit alternativen Antrieben die Fahrleistung der Verbrenner übertrifft. Für das Trendszenario gilt dies nicht. Hier dominiert weiterhin deutlich die Fahrleistung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor.

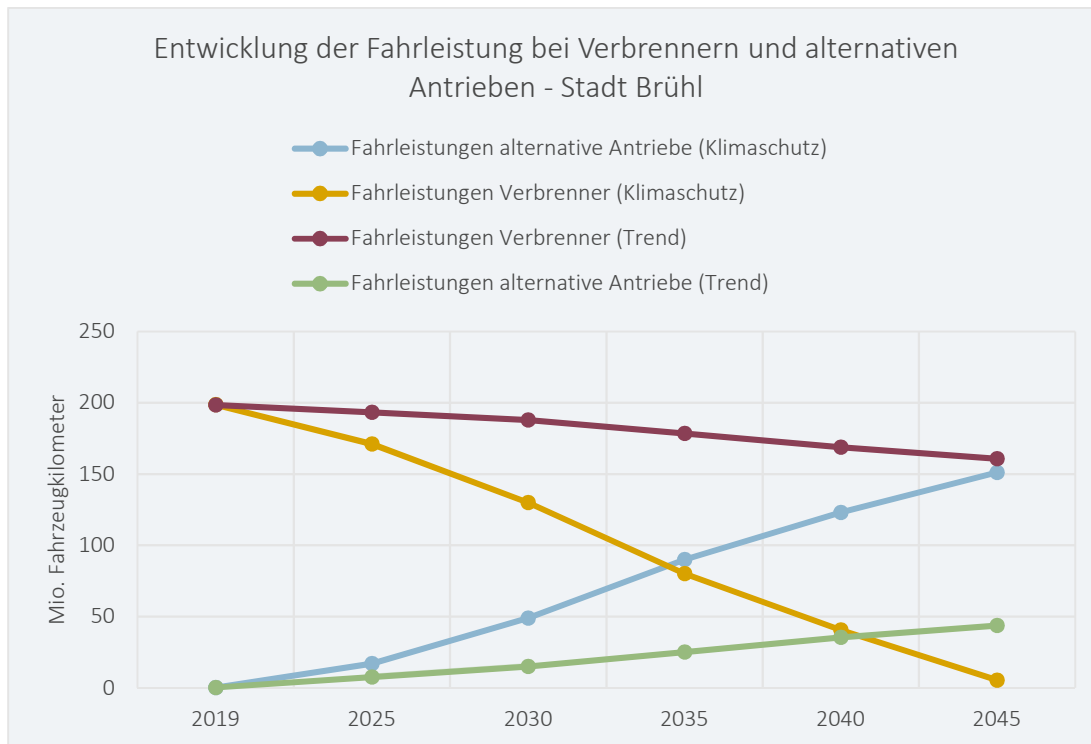


Abbildung 5-7: Entwicklung der Fahrleistungen bei Verbrennern und alternativen Antrieben in der Stadt Brühl bis 2045 im Trend- und Klimaschutzenszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

Auf Grundlage der dargestellten Fahrleistungen werden in der nachfolgenden Abbildung 5-8 die Endenergiebedarfe bzw. Endenergieeinsparpotenziale für beide Szenarien berechnet.

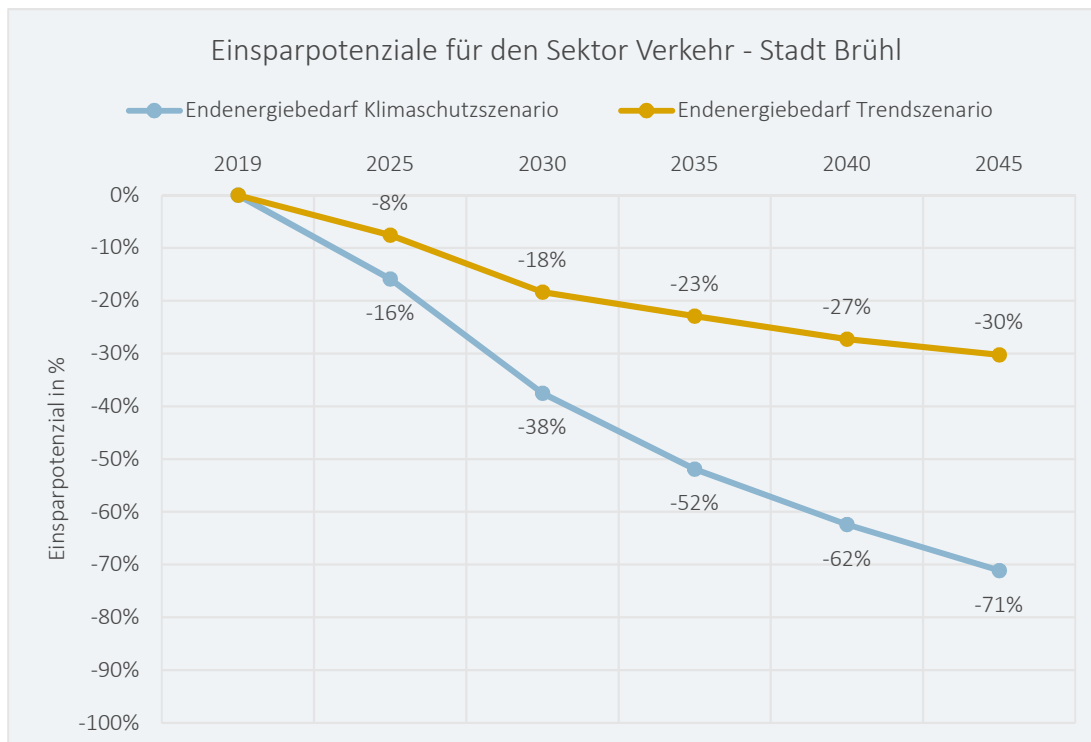


Abbildung 5-8: Entwicklung des Endenergiebedarfs für den Sektor Verkehr bis 2045 im Trend- und Klimaschutzenszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

Die Endenergiebedarfe für den Sektor Verkehr sind bis 2045 im Trendszenario um 30 % und im Klimaschutzenszenario um 71 % zurückgegangen. Damit liegen die Endenergiebedarfe bis zum Jahr 2045 im Trendszenario bei 70 % und im Klimaschutzenszenario bei 29 %.

5.2 Erneuerbare Energien

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

Um die Potenziale für die Errichtung von erneuerbare Energien-Anlagen zu ermitteln, wurden Verwaltungsmitarbeitende des entsprechenden Fachbereichs mittels einer Expertenbefragung miteinbezogen. Ebenfalls wurden verschiedene andere Quellen verwendet, welche in den jeweiligen Kapiteln genannt werden.

5.2.1 Windenergie

Gemäß dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) ist bis zum Jahr 2020 keine Windenergieanlage in Betrieb.

Zur Ermittlung der Windenergiepotenziale in der Stadt Brühl wurde neben der Befragung der Stadtverwaltung, die vorliegende Windpotenzialanalyse sowie die Potenzialstudie Windenergie des LANUV herangezogen. Diese weist drei verschiedene Szenarien aus (LANUV, Potenzialstudie Erneuerbare Energien Wind , 2013)

NRW_{alt}-Szenario

Das NRW_{alt}-Szenario spiegelt die konservativsten Ziele der Potenzialstudie wider. Hier wird von einer auf dem Stadtgebiet insgesamt installierbaren Leistung von 18 MW und einem Nettostromertrag von 46 GWh ausgegangen.

NRW-Leitszenario

Im NRW-Leitszenario wird eine installierbare Leistung von 21 MW sowie ein möglicher Nettostromertrag von 53 GWh/a ausgewiesen.

NRW_{plus}-Szenario

Bei dem NRW_{plus}-Szenario handelt es sich um das progressivste Szenario, welches mit einer installierbaren Leistung von 24 MW und einem Nettostromertrag von 61 GWh pro Jahr rechnet.

Im Sinne des Klimaschutzes ist das innerhalb des NRW_{plus}-Szenarios ausgewiesene Potenzial anzustreben.

5.2.2 Windkraftpotenzialstudie der Stadt Brühl

Die Stadt Brühl hat darüber hinaus durch ein externes Fachbüro in Jahr 2021 eine Windpotenzialstudie erstellen lassen. Nach der Analyse vor Ort konnte eine Windpotenzialfläche von 156 ha identifiziert werden. Diese Studie behandelt, im Vergleich zur LANUV-Analyse, differenziertere Parameter (harte und weiche Tabus) zur Identifizierung der Potenziale. Daher wird diese Studie als aussagekräftiger eingestuft und nachfolgend im Zuge der Potenzialabschätzung verwendet. Die nachfolgende Tabelle stellt die ermittelten Potenziale der Windpotenzialstudie und des NRW_{plus}-Szenarios des LANUV gegenüber.

Tabelle 5: Vergleich der Windpotenziale

	Windpotenzialstudie	NRWplus-Szenario
Ermittelte Fläche	156 ha	107 ha
Installierbare Anlagen	8,2	5,7
Ertrag	88 GWh	61 GWh

5.2.3 Sonnenenergie

Die Stromerzeugung durch Sonnenenergie spielt in Brühl, anteilig an der regenerativen Energieerzeugung, die größte Rolle. Im Jahr 2020 belief sich der Stromertrag auf 5,2 GWh/a. Dabei sind auf Stadtgebiet insgesamt 484 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 5,9 MWp installiert. Nachfolgend wird das Potenzial der Sonnenenergie unterteilt in Dachflächen- und Freiflächenphotovoltaik sowie Solarthermie.

5.2.3.1 Dachflächenphotovoltaik

Für die Stadt Brühl existiert unter dem nachfolgenden Link ein Solardachkataster. <https://www.rhein-erft.solar/solarkataster-rhein-erft-kreis/>

Hier können sich Interessierte über die Eignung ihrer Immobilie informieren und sich die individuelle Wirtschaftlichkeit berechnen lassen. Da sich dieses Kataster aber vor allem an Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer richtet, werden für die nachfolgenden Berechnungen auf die Daten des LANUV zurückgegriffen. Die Abbildung 5-9 zeigt einen exemplarischen Auszug des Katasters für die Stadt Brühl.

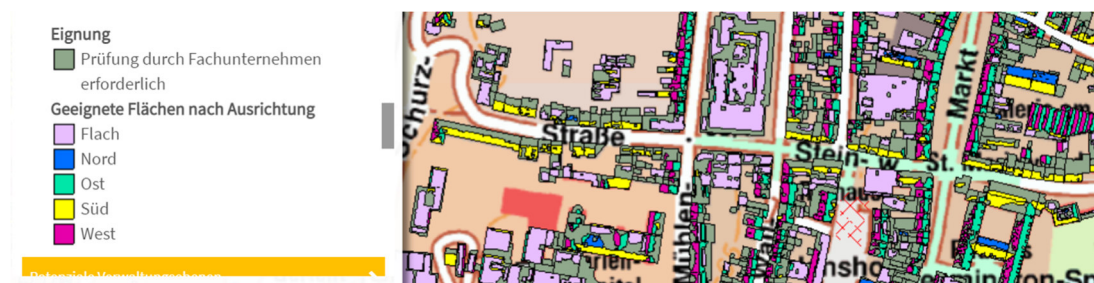


Abbildung 5-9: Auszug Solardachkataster Brühl (LANUV, 2020)

Laut der Potenzialstudie Solarenergie (LANUV, Potenzialstudie Erneuerbare Energien-Solarenergie, 2013) können in der Stadt Brühl bis zu 120 GWh Strom aus Dachflächen-Photovoltaikanlagen gewonnen werden. Die installierbare Leistung beträgt dabei 140 MWp.

5.2.3.2 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 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 unproblematisch als Potenzialflächen für Solarfreiflächenanlagen geeignet:

- 110 m Randstreifen von Bundesautobahnen oder Bundesstraßen (beidseitig, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn), welche als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind.
- 110 m Randstreifen von Bahntrassen (beidseitig), welche als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind.

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

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

Für Freiflächen-Photovoltaikanlagen werden gemäß LANUV für die Stadt Brühl insgesamt 756.000 m² installierbare Modulfläche bzw. eine installierbare Leistung in Höhe von 130 MWp ausgewiesen. Bei vollständiger Ausnutzung der ausgewiesenen Potenzialfläche ließe sich ein jährlicher Stromertrag von 120 GWh erzielen. Die entsprechenden Potenzialflächen können – ebenso wie die Potenzialflächen für Dach-Photovoltaik – über das Solarkataster NRW abgerufen werden. Es ist anzumerken, dass es sich um theoretische Potenzialflächen handelt, die nicht zwingend die tatsächlichen Gegebenheiten widerspiegeln.

Wie der nachfolgenden Abbildung 5-10 zu entnehmen, birgt allein die Bahntrasse im Brühler Süden mit den angrenzenden Industrie- und Gewerbeflächen ein großes Potential für Freiflächenanlagen.

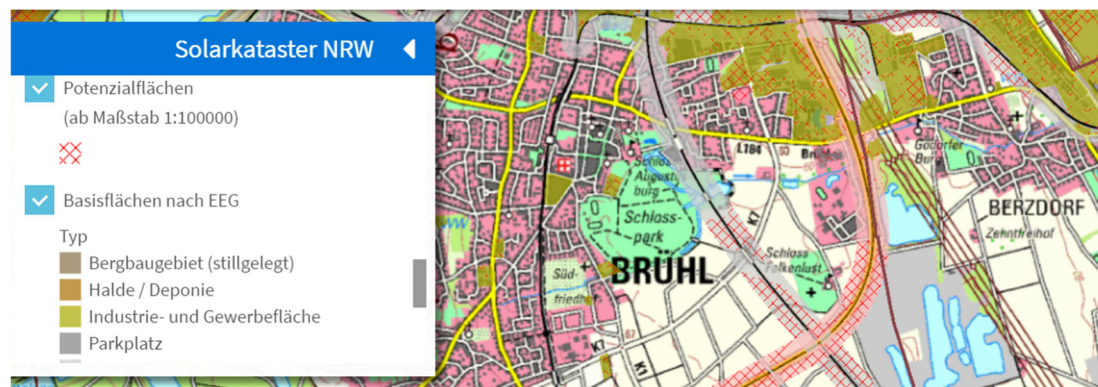


Abbildung 5-10: Solarpotenzialfläche im Süden Brühls (LANUV, 2020)

Am 24.01.2023 wurde ein interner Workshop (mit energielenker) zur Identifikation von PV-Freiflächen durchgeführt. Als Ergebnis werden hierzu für ausgesuchte Flächen 15 Steckbriefe erstellt.

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 von einer Fachkraft durchzuführen, da Solaranlagen, bestehende Heizung und Wärmeenergiebedarf aufeinander abgestimmt sein müssen, um eine optimale Effizienz zu erzielen.

Laut Energieatlas.NRW werden im Jahr 2019 rund 16 GWh Wärme aus Solarthermieanlagen erzeugt. (Stand 12/2019)

Die Potenzialstudie des Landes NRW weist ein Potenzial von 370 GWh/a Wärme aus Solarthermieanlagen für das Stadtgebiet aus.

5.2.4 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.

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.

Die regenerative Stromerzeugung aus Biomasse und damit auch aus Biogas, spielt innerhalb der Stadt Brühl die zweitgrößte Rolle. Rund 1 % des EEG-Stroms wurden im Jahr 2019 durch Biomasse erzeugt. Laut Angaben des Energieatlas.NRW ist aktuell (Stand 12/2019) eine Anlage mit einer Gesamtleistung von 0,2 MW und einem Ertrag von 1 GWh/a installiert.

Allgemein lässt sich sagen, dass ein weiterer Ausbau der Bioenergie für die Stromerzeugung sich als schwierig gestaltet und deshalb oft nicht weiterverfolgt wird. Eine Nutzung von Schadholz zur

Erzeugung von elektrischer Energie ist in den seltensten Fällen eine Option, wenn sich Kommunen zum Beispiel in einer stark bewaldeten Region befinden.

Um trotzdem mögliche Potenziale für den Ausbau der Bioenergie darzustellen, werden nachfolgend die Potenziale aus der Potenzialstudie (LANUV, Potenzialstudie erneuerbare Energien NRW -Biomasse-Energie, 2014) des Landes NRW dargestellt. Die Potenzialstudie weist drei verschiedene Bereiche aus: Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft. Zu beachten ist, dass diese Potenziale aufgrund der Datenverfügbarkeit lediglich auf Kreisebene dargestellt werden können.

Landwirtschaft

Für den Bereich der Landwirtschaft weist die Potenzialstudie potenzielle Stromerträge von 174,64 GWh/a und Wärmeerträge in Höhe von 298,85 GWh/a aus.

Abfallwirtschaft

Die Stromerzeugung durch Abfall hat im Rhein-Erft-Kreis laut dem LANUV ein Potenzial von 101,27 GWh/a Strom und 201,51 GWh/a Wärme.

Forstwirtschaft

Kreisweit kann durch die Forstwirtschaft Holz für 1,20 GWh/a Strom und 24,64 GWh/a Wärme zur Verfügung gestellt werden.

Zusammengefasst ergibt sich somit ein Potenzial von 277,11 MWh Strom und 525,00 MWh Wärme aus Bioenergie.

Um die Leistung der bestehenden Anlagen maximal auszunutzen, kann die Anschlussquote innerhalb der Wärmenetze erhöht werden.

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.

5.2.5 Geothermie

Die in der Erde gespeicherte Wärme kann zur Wärmeversorgung der Gebäude in der Stadt Brühl genutzt werden.

Das LANUV hat im Jahr 2015 eine Potenzialstudie zur Geothermie durchgeführt und die technisch nutzbaren geothermischen Potenziale für die Nutzung mittels oberflächennaher Erdwärmesonden (max. 100 m Sondentiefe) ermittelt. Erdwärmesonden werden vertikal von fünfzig bis zu einigen hundert Metern Tiefe in den Boden eingebracht. Diese stellen ein Benutzungsstatbestand im Sinne von §9 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) dar, so dass eine Zulassung von einzelnen Erdwärmesonden nur durch die Wasserbehörden erfolgen kann.

Hierbei ist zu beachten, dass sich Einschränkungen innerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten der Zonen 3, 3a, 3b und 3c ergeben können, die in NRW nicht einheitlich geregelt sind. Das LANUV hat die Wasserschutzzonen 1 und 2 als Ausschlussfläche und für die Zonen 3, 3a, 3b und 3c, die Szenarien A und B definiert.

- ▶ In Szenario A wird „die Sondentiefe auf 40 m begrenzt und der Betrieb der Sondenanlage mit Wasser [...] vorgeschrieben“ (Geologischer Dienst NRW, 2021)

► In Szenario B stellen die Wasserschutzzonen 3, 3a, 3b und 3c Ausschlussflächen dar.

Unter Zuhilfenahme des Geothermie-Portals des Geologischen Dienstes NRW (NRW, 2022) (Geologischer Dienst NRW, 2021) werden nachfolgend die Potenziale für die Nutzung von Erdwärmesonden für beide Szenarien dargestellt.

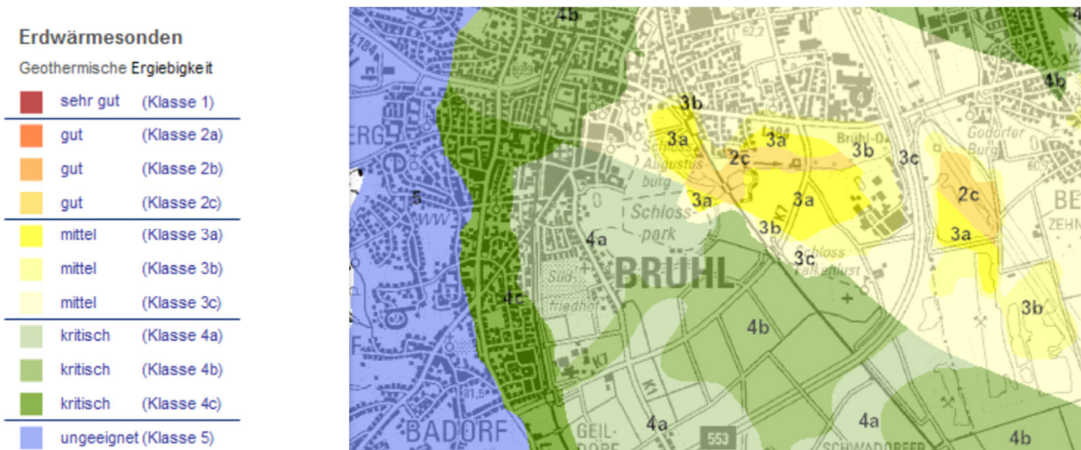


Abbildung 5-11: Ausschnitt in der Stadt Brühl: Geothermische Ergiebigkeit in 40m Sondentiefe (Geologischer Dienst NRW, 2021)

Die vorangegangene Abbildung zeigt einen Auszug zur geothermischen Ergiebigkeit für das Stadtgebiet für Erdwärmesonden ab 40 m Sondentiefe. Demnach sind weite Teile des Brühler Stadtgebietes ungeeignet, kritisch oder lediglich mittlerer Ergiebigkeit.

Die Betrachtung der geothermischen Ergiebigkeit in der Stadt Brühl für Erdwärmesonden ab einer Sondentiefe von 100 m zeigt insgesamt eine sichtbare Verbesserung. Vorher kritische Gebiete haben sich weitestgehend auf ein mittleres Maß der Ergiebigkeit verbessert (vgl. Abbildung 5-12).

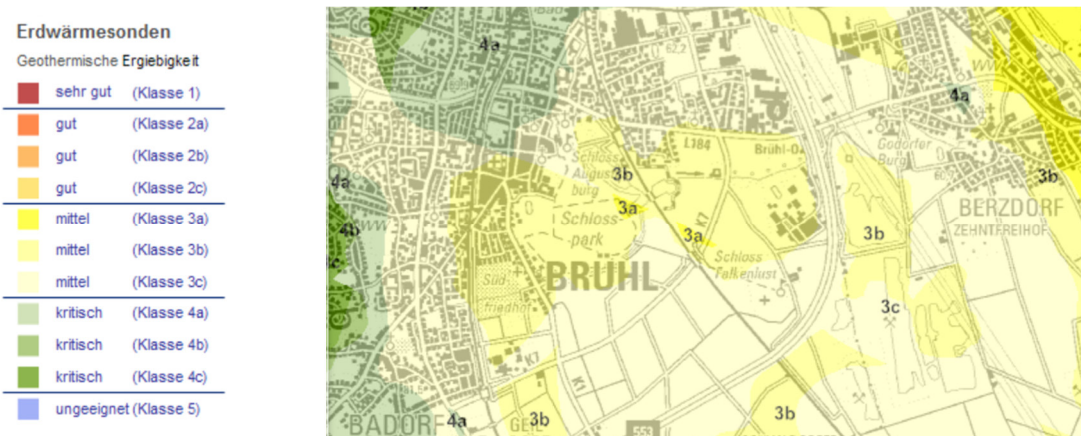


Abbildung 5-12: Ausschnitt aus der Stadt Brühl Geothermische Ergiebigkeit in 100m Sondentiefe (Geologischer Dienst NRW, 2021)

Wie in der nachfolgenden Abbildung zu sehen ist, ist die Nutzung von Erdwärmesonden nur in Vochem wasserwirtschaftlich kritisch.

Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

Einbau unzulässig

Zone 1 und 2

wasserwirtschaftlich kritisch

Zone 3 und 3A

Zone 3B und 3C

Schutzgebiet

Oberflächengewässer

Heilquellenschutzgebiet

hydrogeologische Standortbeurteilung

für Erdwärmesonden

hydrogeologisch kritisch

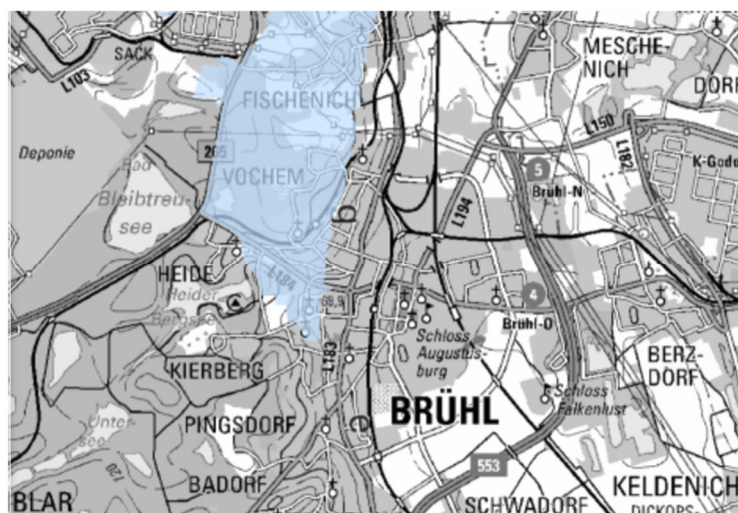


Abbildung 5-13: Ausschnitt aus der Stadt Brühl: hydrologisch kritische Bereiche (Geologischer Dienst NRW, 2021)

Das LANUV weist für die Stadt Brühl ein technisch nutzbares Potenzial von 266,3 GWh pro Jahr mit einem Deckungsanteil von 44,7 % am Wärmebedarf für das Szenario A aus. Da Flächenanteile an Wasser- und Heilquellenschutzzonen im Stadtgebiet nur geringfügig vorhanden sind, reduziert sich für das Szenario B das technisch nutzbare Potenzial auf 266,2 GWh pro Jahr (Deckungsanteil 44,7 %).

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 sie eine Alternative zu möglicherweise nicht genehmigungsfähigen Erdwärmesonden darstellen.

In der nachfolgenden Abbildung wird die geothermische Ergiebigkeit für Erdwärmekollektoren dargestellt. Große Teile des Stadtgebietes zeigen eine mittlere geothermische Ergiebigkeit. Inwiefern diese Bereiche mit Hinblick auf den hohen Flächenbedarf für die Nutzung von Erdwärmekollektoren geeignet sind, muss im Einzelfall geprüft werden.

Erdwärmekollektoren

Geothermische Ergiebigkeit

hoch

mittel

gering

zu flach

grundnass

nicht bewertet

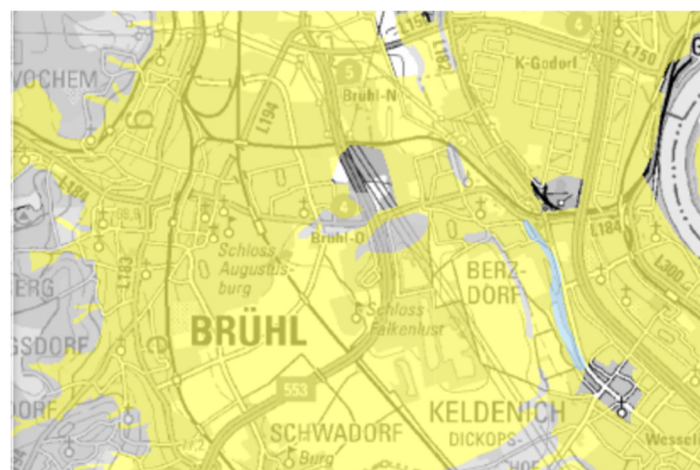


Abbildung 5-14: Geothermische Ergiebigkeit der Erdwärmekollektoren (Geologischer Dienst NRW, 2021)

Inwiefern diese Potenziale also tatsächlich nutzbar sind, hängt von weiteren Faktoren, wie Wirtschaftlichkeit, Akzeptanz und der Genehmigung von einzelnen Sondenanlagen durch die zuständige Wasserbehörde ab. Darüber hinaus weist das LANUV in seinem Potenzialbericht darauf hin, dass „die Ergebnisse [...] sehr stark abhängig [sind] von den im Rahmen der Potenzialstudie gewählten Randbedingungen und Berechnungsansätzen“ (LANUV, Potenzialstudie Erneuerbare Energien-Geothermie, 2015). In dieser Hinsicht könnte in der Realität ein höheres, technisch nutzbares, geothermisches Potenzial vorliegen.

5.2.6 Industrielle Abwärme

Da sich innerhalb der Stadt Brühl Industriebetriebe befinden, kann davon ausgegangen werden, dass dort industrielle Abwärme anfällt, welche theoretisch nutzbar ist. Die Potenzialstudie des LANUV (LANUV, Potenzialstudie Industrielle Abwärme, 2019) hat für die Stadt Brühl Industrieunternehmen untersucht und eine technisch verfügbare Abwärme von 72,3 GWh pro Jahr festgestellt.

Mögliche Nutzungsformen für Abwärme wären die Einspeisung in Wärmenetze oder die direkte Nutzung für Raumwärme und Warmwasser durch die Betriebe. Um eine präzise Anwendung zu finden, bedarf es jedoch einer genauen Betrachtung der jeweiligen Standorte.

6 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 Brühl aufgezeigt. Die Szenarien beziehen dabei die, in Kapitel 5 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 mit Wirtschaftswachstum herangezogen. Wie in Kapitel 5.1.2 aufgeführt, werden damit deutlich höhere Energiebedarfe und THG-Emissionen dargestellt als bei Szenarien ohne Wirtschaftswachstum.

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

6.1 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 zum Jahr 2045 die Marktanzreizprogramme für Elektromobilität und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark.

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. 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.

6.2 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 6-1 zeigt den zukünftigen Brennstoffbedarf der Stadt Brühl im Trendszenario.

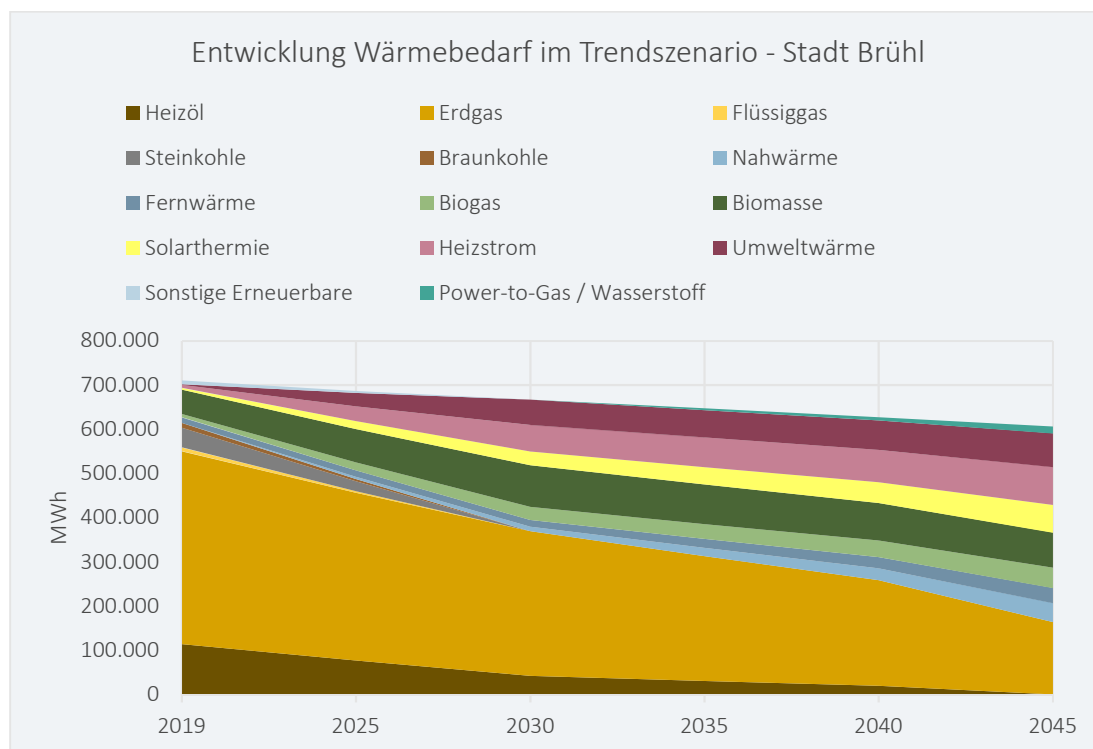


Abbildung 6-1: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

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 2045 durch andere Energieträger ersetzt. Im Gegenzug steigen die Anteile an erneuerbaren Energien an und dadurch 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 nicht zur Energieversorgung eingesetzt³. Aus dem gleichen Grund steigt auch der Heizstromanteil nur gering an.

³ 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

Der Brennstoffbedarf im Klimaschutzscenario dagegen unterscheidet sich fundamental und ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

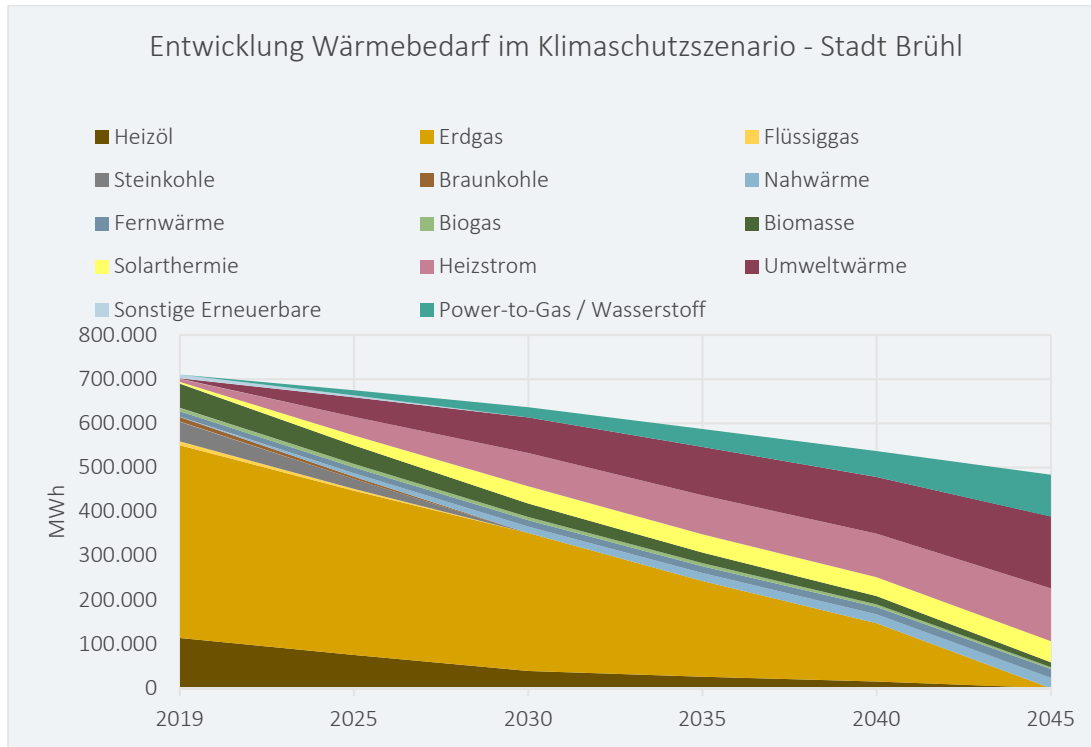


Abbildung 6-2: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

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 32,0 % auf 482.956 MWh im Jahr 2045. Die Energieträger Steinkohle und Flüssiggas werden bereits bis 2030 vollständig substituiert, während Erdgas bis zum Zieljahr 2045 vollständig wegfällt und durch andere Energieträger ersetzt wird. Auch der Bereich des Heizstroms bzw. Power-to-Gas spielt im Klimaschutzscenario eine wesentliche Rolle und komplettiert die drei größten Energieträger im Jahr 2045.

6.3 Szenarien: Kraftstoffbedarf

Aufbauend auf der Potenzialanalyse des Verkehrssektors in Kapitel 5.1.3 wird nachfolgend die Entwicklung des Kraftstoffbedarfs nach Energieträgern bis 2045 für das Trend- und das Klimaschutzscenario dargestellt. Die Szenarien basieren jeweils auf den Potenzialberechnungen des Straßenverkehrs ohne Autobahn und den damit verbundenen Annahmen und Studien.

Die nachfolgende Abbildung 6-3 zeigt den zukünftigen Kraftstoffbedarf im Trendszenario.

etwa einen Emissionsfaktor, der doppelt so hoch wie der des eingesetzten Stromes ist. Damit liegt der Emissionsfaktor bei 568 gCO₂e/kWh gegenüber 232 gCO₂e/kWh für Erdgas im Jahr 2050.

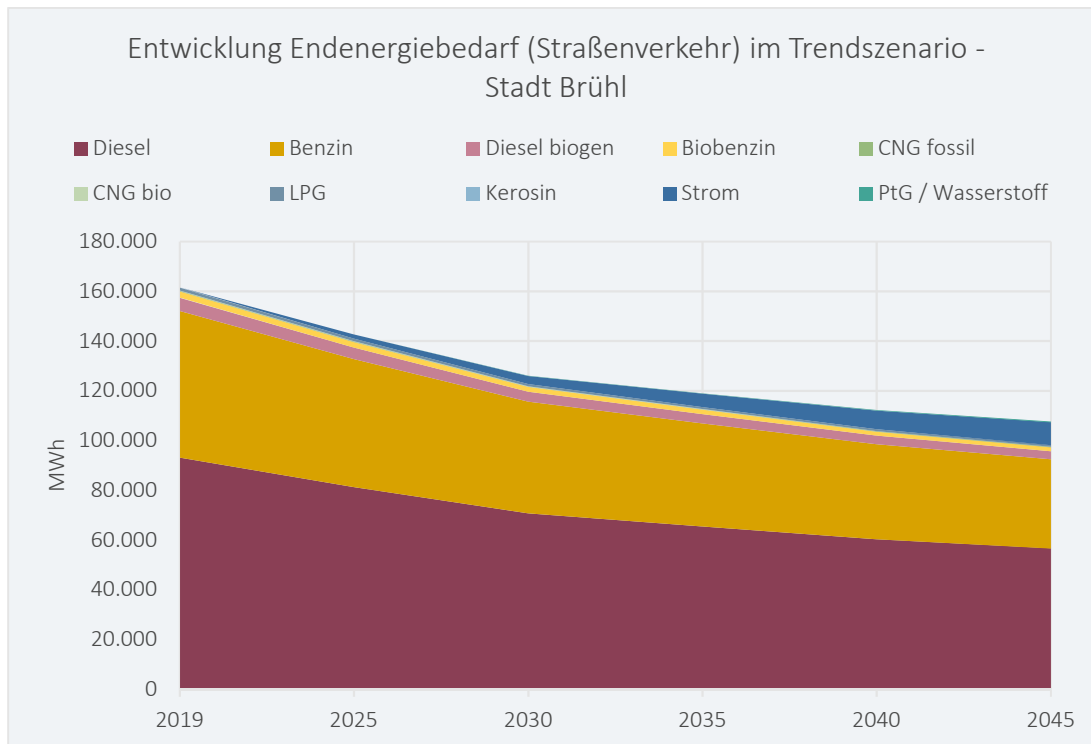


Abbildung 6-3: Zukünftiger Endenergiebedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Wie in der Abbildung 6-3 zu erkennen, sinkt der Kraftstoffbedarf im Trendszenario auf 107.635 MWh. 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 2035 rund 9 %. 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 6-4) sinkt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor bis zum Jahr 2045 auf ca. 44.618 MWh ab. Genauso wie im Trendszenario, sind Benzin und Diesel auch im Jahr 2045 als Kraftstoffe vertreten. Jedoch spielen die alternativen Antriebe mit einem Anteil von rund 94 % im Jahr 2045 eine große Rolle. Im Klimaschutzszenario wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen zwar auch über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen. Allerdings spielt hier zudem der Energieträgerwechsel hin zu erneuerbaren Antrieben eine erhebliche Rolle.

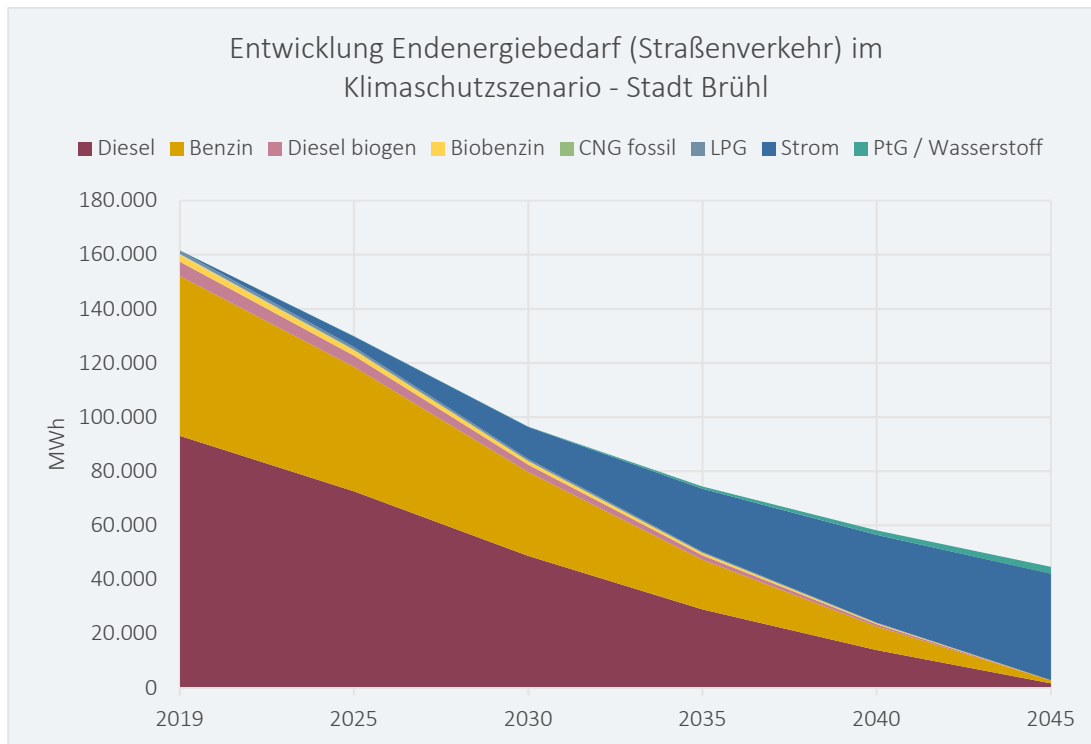


Abbildung 6-4: Zukünftiger Endenergiebedarf im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Die nachfolgenden Abbildungen betrachten zusätzlich zum Straßenverkehr auch den Endenergiebedarf des Schienenverkehrs.

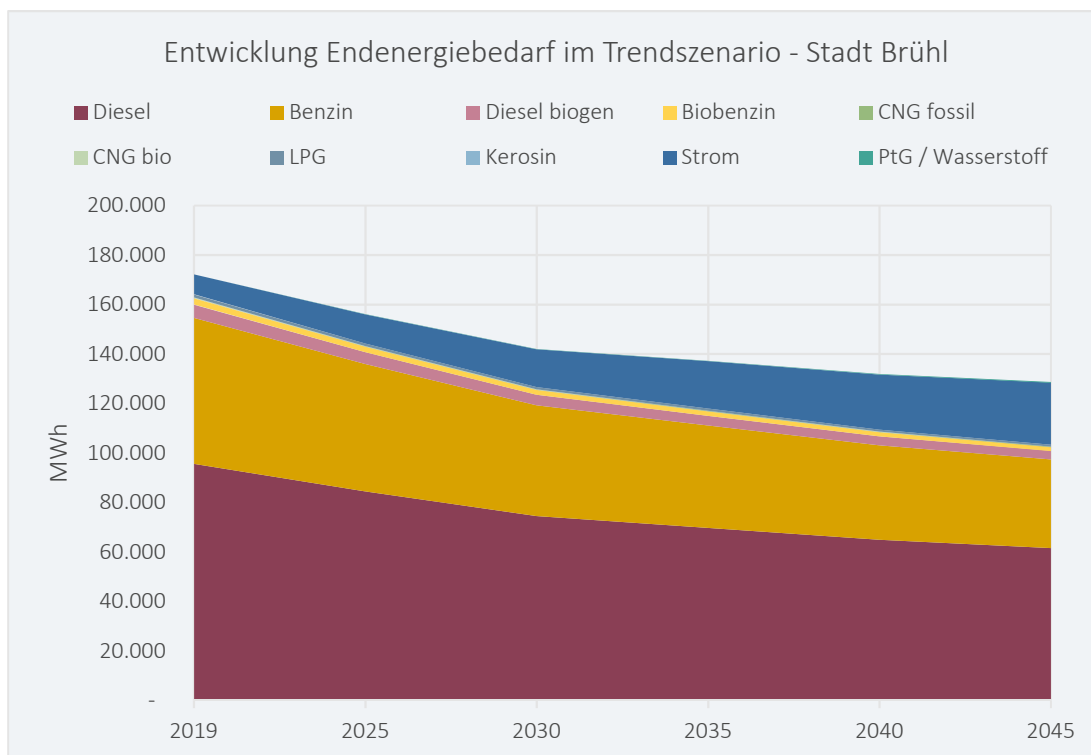


Abbildung 6-5: Zukünftiger Endenergiebedarf im Trendszenario (mit Schiene) (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Mit dem Schienenverkehr liegt der Endenergiebedarf im Trendszenario höher als ohne Schienenverkehr. Der Anstieg ist primär auf den erhöhten Strombedarf zurückzuführen. Auch im Klimaschutzscenario fällt der Endenergiebedarf mit dem Schienenverkehr höher aus. Der Anstieg lässt sich hier ebenfalls auf den Energieträger Strom zurückführen.

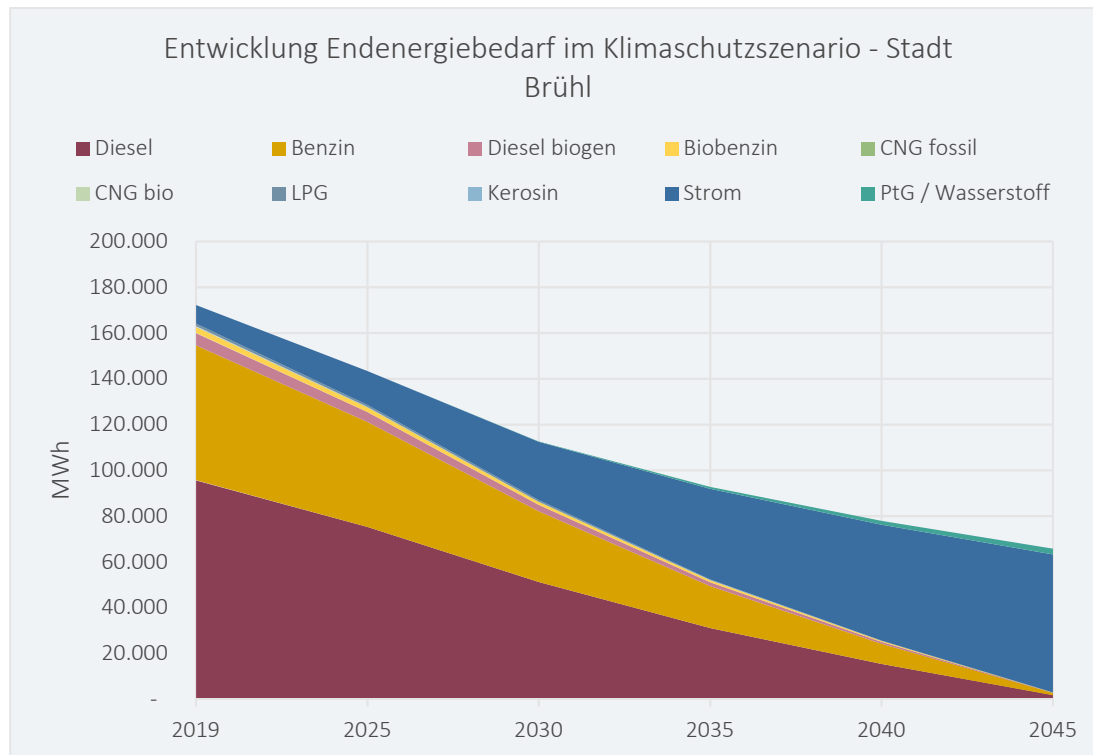


Abbildung 6-6: Zukünftiger Endenergiebedarf im Klimaschutzscenario (mit Schiene) (Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage witterungskorrigierte Bilanzdaten)

6.4 Szenarien: Strombedarf und erneuerbare Energien

Um zu beurteilen, ob die Stadt Brühl 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 Brühl im Trend- und Klimaschutzscenario betrachtet und daraufhin werden die ermittelten EE-Potenziale dargestellt.

Im Trendszenario ist von einem steigendem Strombedarf in Höhe von 168 % auszugehen (vgl. die nachfolgende Abbildung 6-7).

Im Klimaschutzscenario steigt der Strombedarf bis zum Jahr 2045 gegenüber dem heutigen Niveau um rund 312 % an (vgl. Abbildung 6-8). 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. Das wird in der Abbildung 6-8 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.

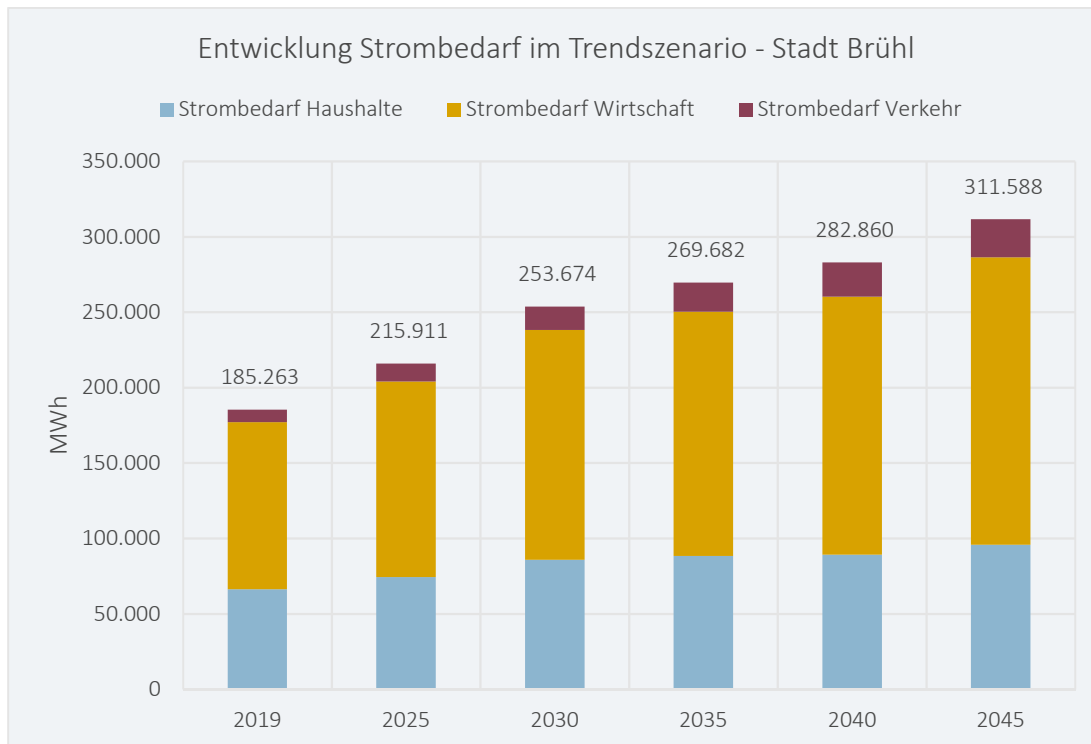


Abbildung 6-7: Entwicklung des Strombedarfs im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

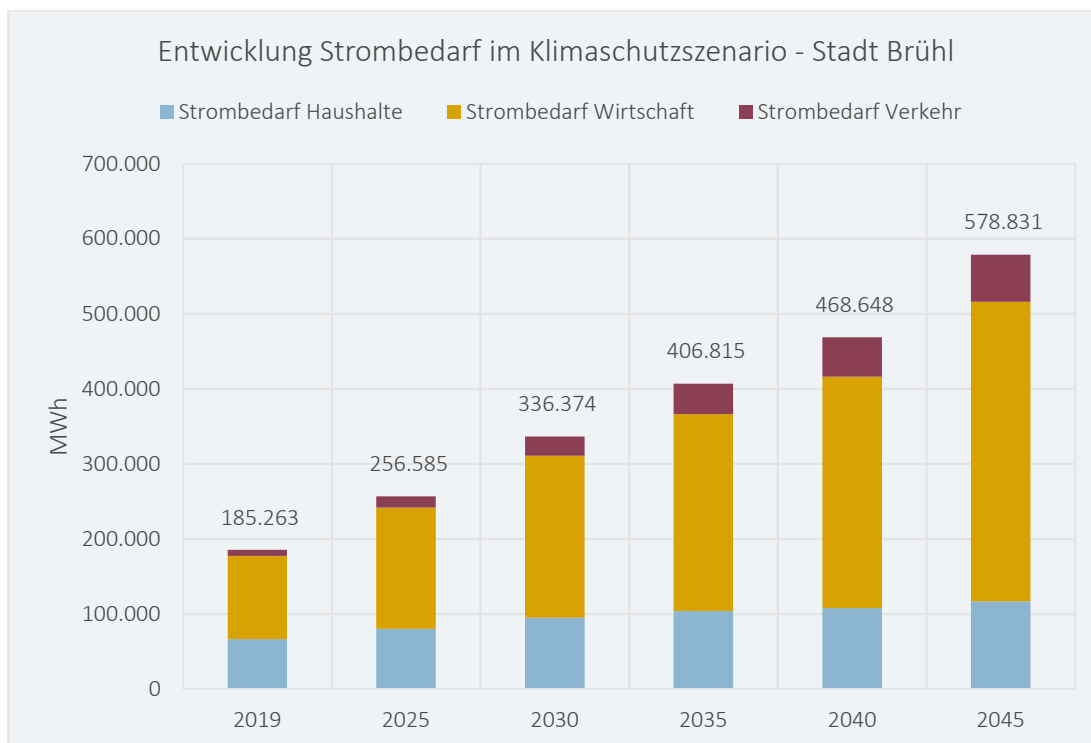


Abbildung 6-8: Entwicklung des Strombedarfs im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

Die ermittelten EE-Potenziale beruhen auf den in Kapitel 5.2 dargestellten Inhalten. Insgesamt besitzt die Stadt Brühl ein erhebliches Potenzial an erneuerbaren Energien in dem Bereich Photovoltaik sowie ein verhältnismäßig geringes Potenzial in den Bereichen Windenergie, Bioenergie sowie KWK. Das Gesamtpotenzial reicht jedoch nicht aus, um den Strombedarf der Stadt vollständig abzudecken. 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.

Wie der nachfolgenden Abbildung 6-9 zu entnehmen, können mittels Hebung aller EE-Potenziale im Jahr 2045 rund 351.562 MWh Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen werden, was einem Anteil von 61 % am Gesamtstrombedarf der Stadt Brühl im Klimaschutzszenario entspricht.

Kommunenspezifischer Ausbaupfad der erneuerbaren Energien und Gegenüberstellung des Maximalpotenzials



Abbildung 6-9: Kommunenspezifischer Ausbaupfad erneuerbaren Energien in der Stadt Brühl (Quelle: Eigene Berechnung)

7 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.

7.1 End-Szenarien: Endenergiebedarf

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

7.1.1 Endenergiebedarf im Trendszenario

In der nachfolgenden Abbildung 7-1 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) 18 % des Endenergiebedarfs eingespart werden können. Die größten Einsparungen sind dabei im Bereich Mobilität zu erzielen.

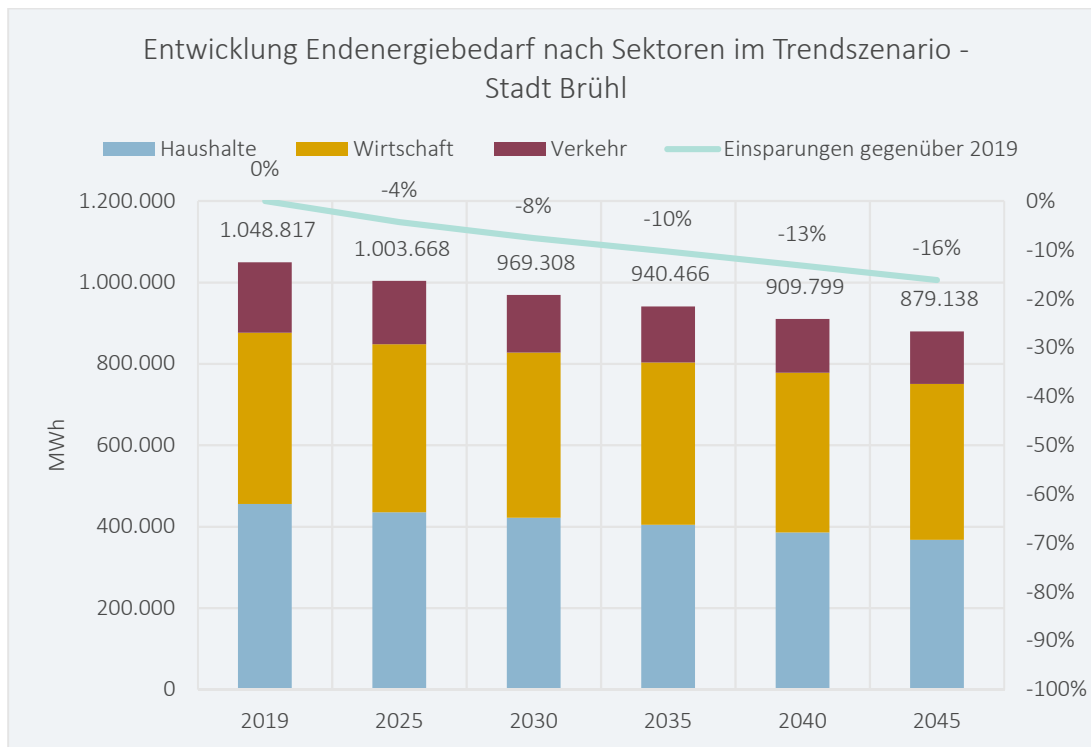


Abbildung 7-1: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

7.1.2 Endenergiebedarf im Klimaschutzscenario

Im Klimaschutzscenario zeigt sich, dass bis 2030 (bezogen auf das Bilanzjahr 2019) 14 % und bis zum Zieljahr 2045 34 % des Endenergiebedarfs eingespart werden können. Dabei sind die größten Einsparungen in den Bereichen Mobilität sowie Wärme und Warmwasser zu erzielen (vgl. Abbildung 7-2).

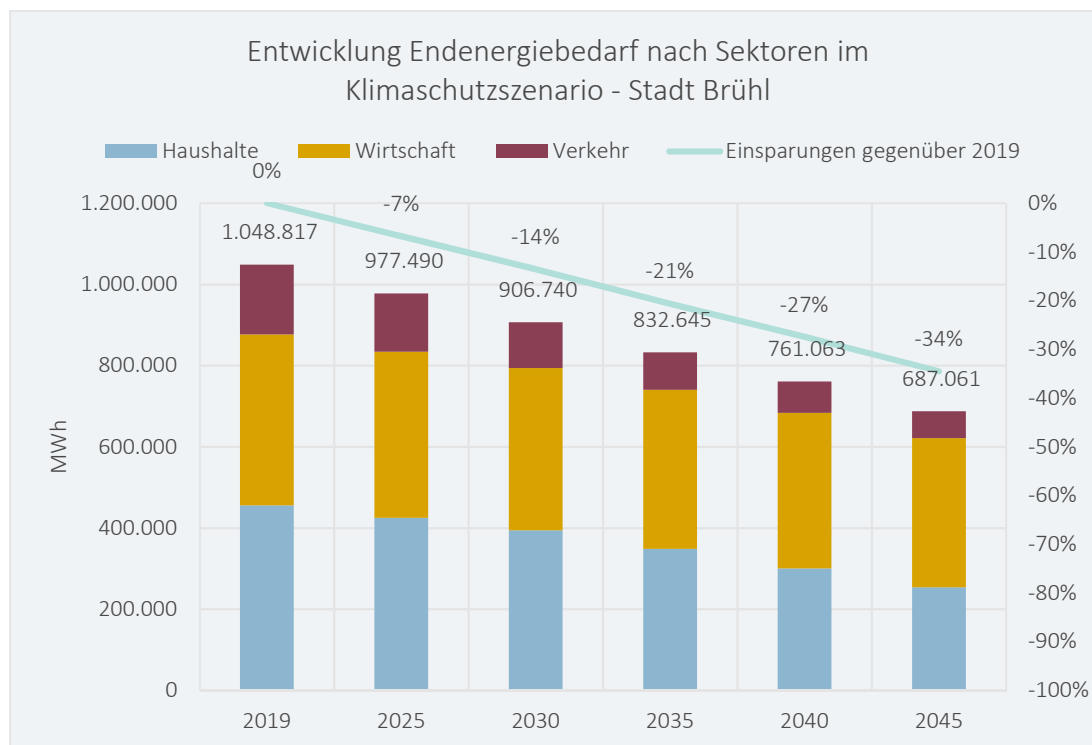


Abbildung 7-2: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung)

7.2 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 Klimaschutzscenario geringer, da hier der EE-Anteil am Strommix bei 80 % liegt.

7.2.1 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 7-3 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 39 % bis 2045.

Umgerechnet auf die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Brühl entspricht dies 4,20 t THG pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr im Jahr 2045.

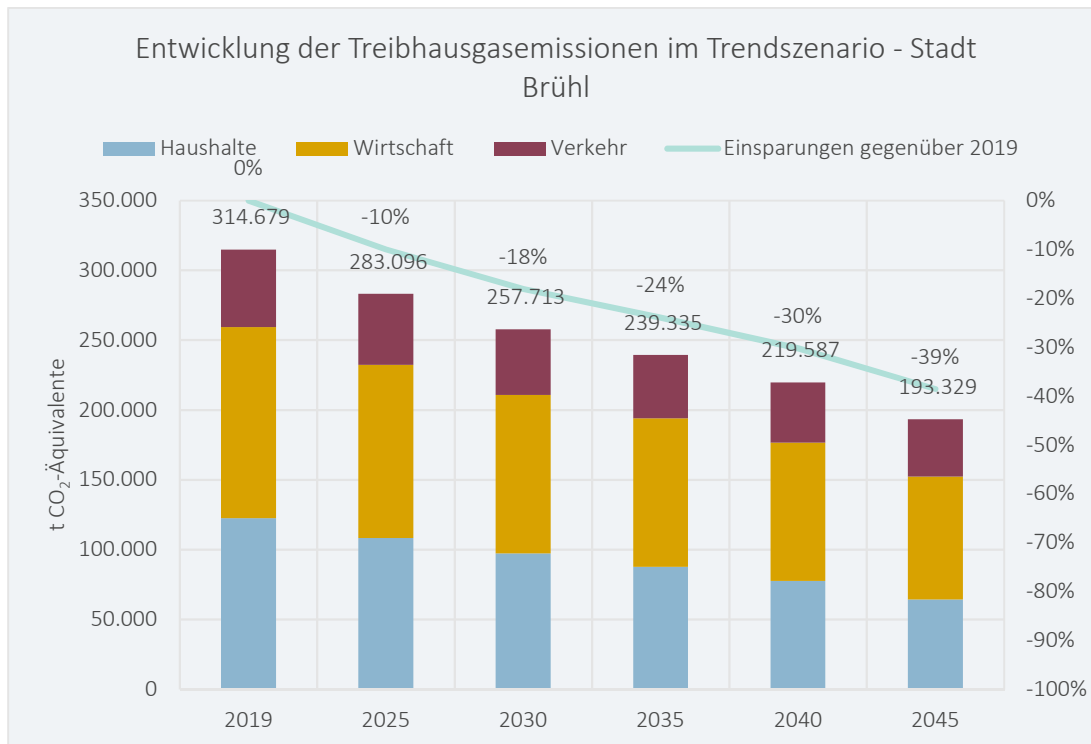


Abbildung 7-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung)

7.2.2 THG-Emissionen im Klimaschutzszenario

Für die Berechnung der durch importierten Strom verursachten Emissionen innerhalb des Klimaschutzszenarios wird im Jahr 2045 ein LCA-Faktor von 72 g CO₂e/kWh angenommen (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). In der nachfolgenden Abbildung 7-4 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 Klimaschutzszenario vom Ausgangsjahr 2019 um 85 % bis 2045. Das entspricht 1,02 t THG pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr in 2045.

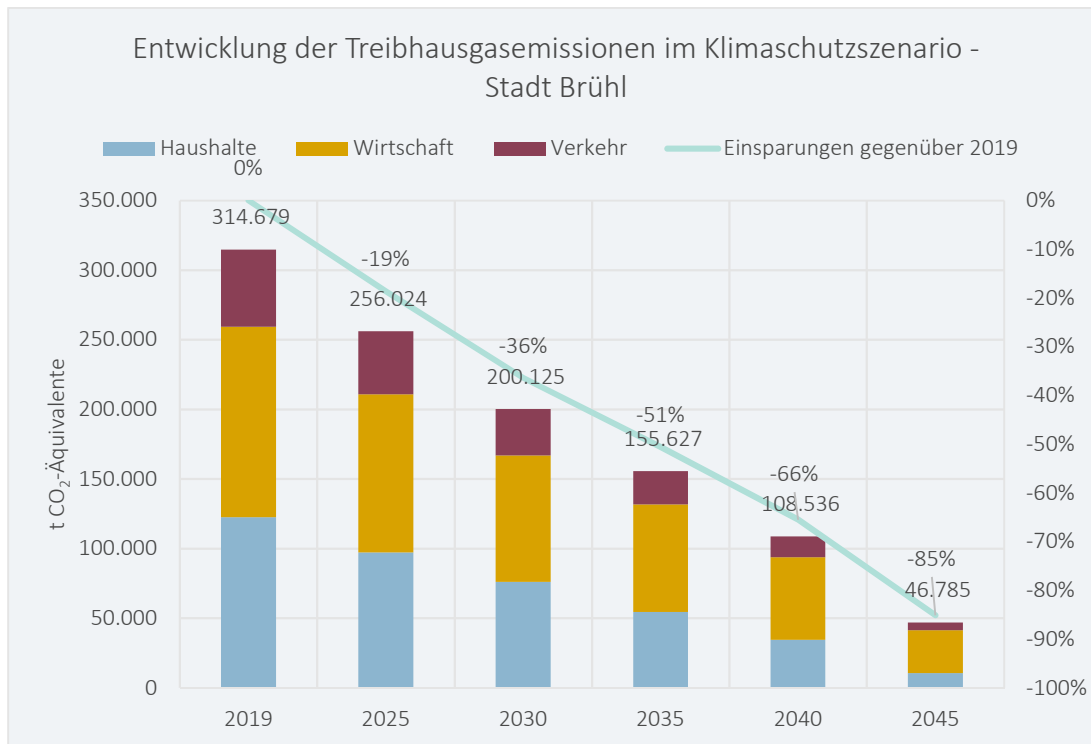


Abbildung 7-4: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnung)

7.2.3 Fazit

In der Stadt Brühl ist ein schneller und unbürokratischer Ausbau der erneuerbaren Energien von enormer Bedeutung, da lediglich 1,7 % des eigenen Strombedarfs aus erneuerbaren Energien stammt und in das Bundestromnetz eingespeist wird. Ein großes Potenzial hat der Ausbau von Photovoltaik und zu Teilen auch der Ausbau von Windenergie. In der Stadt Brühl lassen sich rund 38 % der THG-Emission auf alten Gebäudebestand zurückführen. Mit intensiven Sanierungskampagnen für private Haushalte und den genossenschaftlichen Wohnungsbestand können viele Einsparungen erzielt werden. Im Vorfeld ist die Durchführung einer lokalen Erhebung der Altersklassen der Gebäudestruktur sinnvoll, um den Umfang des Sanierungsbedarfs besser zu lokalisieren. Der Sektor Verkehr bietet ebenfalls 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 kann dadurch langfristig von einem hohen Einsparpotenzial ausgegangen werden. Eine große Herausforderung stellt die Einflussnahme auf den größten THG-Emittenten „Wirtschaft“ dar. Durch Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie die Ansprache von Akteurinnen und Akteuren können Unternehmen erreicht werden. Ein weiterer Ansatzpunkt wäre die finanzielle Förderung von Sanierungsvorhaben sowie die kommunikative Beeinflussung des Nutzerverhaltens (Suffizienz), um die Endenergieeinsparungen in allen Sektoren zu erhöhen.

8 Maßnahmen

Die Stadt Brühl nimmt Klimaschutz als Querschnittsaufgabe wahr, die vielfältige Handlungsfelder betrifft. Daher wurde bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes handlungsübergreifend gearbeitet. Die Maßnahmen wurden aus den Ergebnissen der Potenziale und Szenarien abgeleitet und aus denen der Akteurinnen und Akteure der Stadtverwaltung sowie den Ergebnissen der Online-Beteiligung. Die erarbeiteten Maßnahmen wurden den folgenden Handlungsfeldern zugeordnet:

- Erneuerbare Energien und Energieplanung
- Klimaanpassung
- Klimaschutz in der Verwaltung
- Kommunikation im Klimaschutz
- Übergeordnete Maßnahmen

Die Ergebnisse der einzelnen Bausteine des Konzeptes münden in einem Maßnahmenkatalog, der 25 Maßnahmen für die Stadt Brühl umfasst.

Nachfolgend wird der Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes der Stadt dargestellt.

Nr.	Abkürzung	Maßnahmentitel
<i>EE und Energieplanung</i>		
1)	EE M1	Verabschiedung eines energiepolitischen Leitbildes
2)	EE M2	Handlungsstrategie für den Neubau und die Sanierung der kommunalen Liegenschaften
3)	EE M3	Einführung und personelle Betreuung eines Energiemanagementsystems (EMS) in den kommunalen Liegenschaften in Abstimmung mit den Stadtwerken Brühl
4)	EE M4	Prioritäre Fortführung des Ausbaus von PV, Solarthermie und Energiespeichern in den öffentlichen Liegenschaften
5)	EE M5	Bildung eines verwaltungsinternen Arbeitskreises „Erneuerbare Energien“ in Brühl
6)	EE M6	Entwicklung einer Strategie zur Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Brühl
7)	EE M7	Beauftragung einer flächenscharfen Studie zur Untersuchung der Flächenpotenziale in Brühl für den Ausbau erneuerbarer Energien
8)	EE M8	Ausbau der Energieberatung für private Haushalte
9)	EE M9	Umsetzung von städtischen Förderprogrammen für die Bürgerschaft für Balkon-Photovoltaik-Anlagen, Wärmedämmung, Heizungssanierung
10)	EE M10	Prüfung der Umsetzung von bürgerschaftlicher Teilhabe an der regenerativen Energieerzeugung
<i>Klimaanpassung</i>		
11)	KFA M1	Erstellung und Handlungsrahmens für ein Hitzeschutzkonzept inklusive der Entwicklung einer Kommunikationsstrategie für die Brühler Bevölkerung
12)	KFA M2	Entwicklung einer Richtlinie „Grünfläche Brühl“ auf Grundlage der Aktualisierung des Grünflächenkatasters

13)	KFA M3	Umsetzung eines „Handlungskonzeptes Starkregenprävention“ für die Stadt Brühl
14)	KFA M4	Festlegung von verpflichtenden Vorgaben für Starkregen- und Hitzeschutz in der Bauleitplanung
15)	KFA M5	Einführung eines Beratungsangebotes für die Bürgerschaft zum Thema Klimafolgenanpassung
Klimaschutz in der Verwaltung		
16)	KIV M1	Erstellung einer "nachhaltigen Beschaffungsrichtlinie" für die Stadt Brühl
17)	KIV M2	Einrichtung von Schulungsangeboten zu Klimaschutz und Klimaanpassung für städtische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Kommunikation im Klimaschutz		
18)	KO M1	Ausbau der interkommunalen Zusammenarbeit zum Thema Klimaschutz und Nutzung externer Ressourcen
19)	KO M2	Unterstützungsangebot „Energieeffizienz in Unternehmen“ durch Einführung des Beratungsprogramms „Energetisch Wirtschaften“
20)	KO M3	Entwicklung einer stadtweiten Dachmarke „Klima, Umwelt, Mobilität und Nachhaltigkeit“
21)	KO M4	Unterstützung und Verstetigung eines bürgerschaftlichen Netzwerkes
22)	KO M5	Öffentlichkeitsarbeit für städtische Klimaschutzmaßnahmen für die Brühler Bürgerschaft
Übergeordnete Maßnahmen		
23)	HÜ M1	Etablierung einer fachübergreifenden Steuerungsgruppe „Klimafolgenanpassung“
24)	HÜ M2	Entwicklung einer Leitlinie „Wohnraumentwicklung Brühl 2045“
25)	HÜ M3	Schaffung einer Stelle für das Fördermittelmanagement zum Klimaschutz

Maßnahmenbeschreibung und Priorisierung

Im Zuge der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes wurden zahlreiche Maßnahmenvorschläge gesammelt. Diese wurden in einem ersten Schritt sortiert, kategorisiert, ergänzt und zusammengefasst. Dabei wurden die Maßnahmen nach Handlungsfeldern und Leitzielen gegliedert.

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 dass die Klimaziele durch die Maßnahmen unterstützt werden. Dementsprechend handelt es sich um Maßnahmen, die zukünftig große Erfolge im Hinblick auf die Klimaschutzziele der Stadt Brühl versprechen. Im Januar 2021 wurde zudem ein interfraktionelles Fachgespräch durchgeführt, bei dem die Umsetzbarkeit der Maßnahmen noch einmal diskutiert wurde⁴.

⁴ Die Dokumentation des interfraktionellem Fachgespräches befindet sich im Anhang

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 der Maßnahmensteckbriefe wird auch auf die Investitionskosten und laufenden Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen eingegangen. Dabei hängt die Genauigkeit dieser Angaben vom Charakter der jeweiligen Maßnahme ab. Handelt es sich bspw. um Potenzialstudien, 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 Ausbau 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.

8.1 Handlungsfeld EE und Energieplanung

Verabschiedung eines energiepolitischen Leitbildes		EE M 1
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: I Umsetzung: In 2023	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Dauerhafte Sicherung der Klimaschutzziele für die Stadt Brühl über ein per Ratsbeschluss festgelegtes energie- und klimapolitisches Leitbild	
Maßnahmenbeschreibung: Aktuell fehlt ein klimapolitisches Leitbild, in dem das Ziel des Klimaschutzes und dessen zeitliche Umsetzung für Brühl explizit formuliert ist. Der Umbau der Energieversorgung der Kommune auf erneuerbare Energien ist hierbei der zentrale Ansatz zur Absenkung der Treibhausgasemissionen und somit zur Erreichung der Klimaneutralität. Dazu wird als Erstes ein energiepolitisches Leitbild benötigt, welches die grundlegende Zielrichtung für alle weiteren Planungen in der Kommune vorgibt.		
Zielgruppe	Politik, Verwaltung, Stadtwerke Brühl, Bürgerschaft	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), Stadtwerke Brühl	
Akteure	Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Abt. 70/2 Klimaschutzmanagement, Stadtwerke Brühl	
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Erstellung einer kompakten Vorlage mit den wichtigsten Leitlinien für den Ausschuss für Bauen, Umwelt und Klimaschutz (AfBUK) 2) Verabschiedung durch den Rat der Stadt Brühl.	
Erfolgsindikatoren	Das energie- und klimapolitische Leitbild wird zukünftig, nach dem Beschluss durch den Rat, bei jeder kommunalen Planung beachtet.	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Nutzung vorhandener Personalressourcen	
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Über die Verabschiedung eines per Ratsbeschluss legitimierten „energie- und klimapolitischen Leitbildes“ wird eine dauerhafte klare Zielrichtung für die zukünftigen Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Brühl, über die laufende politische Amtsperiode hinaus, geschaffen.	
Umsetzungskosten	Nutzung vorhandener Personalkapazitäten	
Personalaufwand	Verwaltungsinterne Abstimmung mit Fachbereichen, Einbringen der Vorlage ins Ratsinformationssystem, 1 Personenwoche	
Hinweise	Beispiel: Klimapolitisches Leitbild der Stadt Lohmar	

Entwicklung einer Handlungsstrategie für den Neubau und die Sanierung der kommunalen Liegenschaften		EE M 2
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: I Umsetzung: In 2024	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Das Gebäudemanagement entwickelt eine Strategie zur Umsetzung von Maßnahmen zur klimaneutralen Sanierung der städtischen Liegenschaften und setzt damit die Ziele des klimapolitischen Leitbildes (siehe EE M 1) um	
Maßnahmenbeschreibung: Aktuell werden städtische Gebäude nach dem „aktuellen Bedarf“ saniert oder neu gebaut. Zur stringenten Umsetzung der Klimaschutzziele bedarf es übergeordneter Leitlinien, wann z. B. eine Sanierung oder wann ein Neubau eines Gebäudes anzustreben sind, oder welche Nachhaltigkeitsaspekte beim Einsatz von Baustoffen zum Tragen kommen sollen.		
Zielgruppe	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement)	
Initiator / Verantwortung	Abt 70/1 (Gebäudemanagement)	
Akteure	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), externes Büro	
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Entwicklung von Zielformulierungen und Festlegungen von Standards im Hinblick auf die Energieeffizienz, Klimaschutz (CO₂ Einsparung), nachhaltige Bauweise, 2) Beschleunigung des weiteren Ausbaus der erneuerbaren Energien auf eigenen Gebäuden, 3) Fortsetzung der Erneuerung der Heizungs- und Beleuchtungstechnik, 4) Anpassung/Neuformulierung von Sanierungsfahrplänen. 	
Erfolgsindikatoren	Politischer Beschluss der „Leitlinie klimagerechte und nachhaltige Sanierung des städtischen Gebäudebestandes“.	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Nutzung eigener Personalkapazitäten	
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input checked="" type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Umsetzung der Maßnahme werden direkte Einsparpotenziale erwartet. Das Einsparpotenzial der Maßnahme ist quantifizierbar, wenn eine geeignete Zählerstruktur inklusive Auswertung für die Gebäude umgesetzt wurde.	
Umsetzungskosten	Honorar externes Ingenieurbüro, ca. 20.000 €	
Personalaufwand	Externes Ingenieurbüro und vorhandene Personalkapazitäten: Abt. 70/1 (Gebäudemanagement)	
Hinweise		

Einführung und personelle Betreuung eines Energiemanagementsystems (EMS) in Abstimmung mit den Stadtwerken Brühl

EE M 3

Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: I Umsetzung: In 2024	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Dauerhafte Erfassung und Auswertung der aktuellen Energieverbräuche in den kommunalen Gebäuden. Identifizierung von Hauptverbrauchern zur Initiierung prioritärer Sanierungsmaßnahmen	
<p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <p>Bislang gibt es keine systematische Erfassung der Energieverbräuche der stadt eigenen Liegenschaften. Auch eine gebäudescharfe Zählerstruktur für stadt eigene Liegenschaften existiert nicht. Dies erschwert es, große Energieverbraucher zu identifizieren und zu optimieren.</p> <p>Grundvoraussetzungen zur Umsetzung von Energiesparpotenzialen ist die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten in den städtischen Gebäuden. Ein Energiemanagement erhöht die Energieeffizienz in Gebäuden fortlaufend, senkt den Energieverbrauch und somit die damit verbundenen Treibhausgasemissionen und führt zu Kosteneinsparungen.</p> <p>Bei den eigenen Liegenschaften sind erhebliche Einsparpotenziale vorhanden, die es durch die Einführung eines EMS aufzudecken und durch ein regelmäßiges Monitoring kontinuierlich zu optimieren gilt.</p> <p>Das Energiemanagementsystem lässt sich zudem als Nachweis nutzen, um eine effiziente Wirtschaftsweise nach außen glaubwürdig darzustellen und regt zur Nachahmung an. Die Verbrauchsdatenerfassung ist mit den Stadtwerke Brühl zu harmonisieren.</p>		
Zielgruppe	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Stadtwerke Brühl	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement)	
Akteure	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Stadtwerke Brühl	
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Einholen einer Beratungsleistung zum Aufbau eines EMS und Entwicklung eines sinnvollen EMS-Konzepts, 2) Aufbau einer gebäudescharfen Zählerstruktur für alle städtischen Liegenschaften, 3) Etablierung einer Energie-Monitoring-Software zur „live“-Überwachung aller Energieverbraucher, 4) Auswertung und Analyse der gewonnenen Daten, 5) Ableitung und Priorisierung von sinnvollen Maßnahmen aus den erhobenen Daten, zur Reduzierung des Gesamtenergie- und Wasserverbrauchs, 6) Feedback und Controlling. 	
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Pflege des EMS durch eine zusätzliche Personalstelle, - Verwertbarkeit der ausgelesenen Ergebnisse, - Regelmäßige Erstellung von Jahresberichten zur Nachverfolgung der Energieverbräuche über mehrere Jahre, - Reduzierung des Gesamtenergieverbrauchs. 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> - 90 % Förderung durch „Kommunalrichtlinie“: Software und befristete Personalstelle 	

	- 10 %iger Eigenanteil über Haushaltsmittel notwendig
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input checked="" type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Umsetzung der Maßnahme werden direkte Einsparpotenziale erwartet. Einsparungen können hier bis zu 20 % der Energieverbräuche betragen.
Umsetzungskosten	Betreuung/Nutzung des EMS durch zusätzliche Personalkapazitäten notwendig
Personalaufwand	Zur Verstetigung ist über die befristete Förderung hinaus eine Personalstelle zusätzlich erforderlich
Hinweise	https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/implementierung-und-erweiterung-eines-energiemanagements

Prioritärer Ausbau und Fortführung des Ausbaus von Photovoltaik, Solarthermie und Energiespeichern in den öffentlichen Liegenschaften		EE M 4
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: I Umsetzung: 1-3 Jahre	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Steigerung der regenerativen Energieversorgung der städtischen Liegenschaften. Die Stadt Brühl übernimmt so eine Vorbildfunktion	
Maßnahmenbeschreibung: Eine Grobüberprüfung der Eignung aller städtischen Liegenschaften für PV-Anlagen ist bereits abgeschlossen, aktuell finden die Feinprüfungen statt. Parallel werden sukzessive öffentliche Gebäude mit PV-Anlagen, z.T. unter Nutzung von Fördermitteln des Landes NRW (Billigkeitsrichtlinie, progres.nrw) ausgestattet. Die Stadt Brühl kann die Anlagen selbst betreiben, alternativ ist jedoch auch z. B. eine Vermietung von Dachflächen denkbar. Durch eine Kooperation mit Investorinnen und Investoren und/oder den Stadtwerken Brühl können gegebenenfalls Synergien entstehen bzw. Kosten gesenkt werden. Denkbar ist auch eine Beteiligung der Bürgerschaft. Eine genossenschaftlich betriebene Bürger-Solaranlage oder eine Anteilsvergabe an Bürgerinnen und Bürger schafft eine lokale Bindung und verbessert das Bewusstsein für das Thema erneuerbare Energien (siehe EE M 10).		
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Stadtwerke Brühl	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement) Stadtwerke Brühl	
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Ausbau der erneuerbaren Energien bei jeder Sanierungsmaßnahme und Neubauprojekten, 2) Bei erwiesener Machbarkeit: Prüfung der Wirtschaftlichkeit des Vorhabens, 3) Ausschreibung,	

	4) Vergabe, 5) Ausführung, 6) Betrieb und Controlling.
Erfolgsindikatoren	Anzahl der Anlagen/ Höhe der gewonnenen Energie
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Eigenmittel über das Sachkonto 9502102, Kostenstelle 56010600 in Kombination mit der NRW-Förderrichtlinie progres.nrw
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input checked="" type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> Indirekt	Exemplarisch: Eine PV-Dachanlage mit 100 kWp spart 56 t/a CO ₂ ein. Bei einer Anbringung von fünf Anlagen entspricht dies 380 t/a CO ₂ -Einsparungen (gem. UBA 2019).
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung eigener Personalkapazitäten, - Fixkosten von 4.000 bis 10.000 Euro, dazu kommen variable Kosten von 1.500 bis zu 1.800 Euro/kWp bei kleineren Anlagen oder 800 bis zu 1.100 Euro/kWp bei Großanlagen.
Personalaufwand	Nutzung vorhandener Personalkapazitäten, 1 Personenjahr
Hinweise	Infos unter: https://www.bra.nrw.de/energie-bergbau/foerderinstrumente-fuer-die-energie-wende/foerderung-von-photovoltaik-dachanlagen-auf-kommunalen-gebaeuden-mit-ohne-batteriespeicher-iv-mit-der

Bildung eines verwaltungsinternen Arbeitskreises „Erneuerbare Energien in Brühl“		EE M 5
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: I Umsetzung: 2023	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Bildung einer verwaltungsinternen Steuerungsgruppe zur Umsetzung von fachübergreifenden Energiethemen (Sektorenkopplung, Quartiersplanung, Ladeinfrastruktur, usw.) zur gemeinsamen Abstimmung der Maßnahmen und Zuständigkeiten	
Maßnahmenbeschreibung: Um die Energiewende in Brühl umzusetzen, ist eine regelmäßige gemeinsame Abstimmung verschiedener Fachplanungen unerlässlich. Weiterhin stellt die aktuelle Klimaschutzpolitik des Landes NRW immer mehr querschnittsorientierte Anforderungen an die Kommunen, wie z. B. die für 2023 geplante Verpflichtung zur Aufstellung eines „kommunalen Wärmeplans“. Die Einrichtung dieses Arbeitskreises ist zielführend, um <ul style="list-style-type: none"> - geplante Klimaschutzaktivitäten der kommunalen Akteurinnen und Akteure untereinander zu kommunizieren und abstimmen (Synergien nutzen) und - Ausbaupotenziale für Flächen für erneuerbare Energien auf städtischen oder privaten Flächen zu identifizieren. 		

Zielgruppe	Stadtverwaltung, Stadtwerke Brühl
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)
Akteure	Abt. 23/1 (Wirtschaftsförderung) Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), Abt. 61/3 (ÖPNV, Mobilität und Verkehr), Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement / Grünflächenmanagement), Stadtwerke Brühl
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Organisation der regelmäßigen Treffen (verbindliche Terminfestlegung im Voraus), 2) Regelmäßige Teilnahme der Akteurinnen und Akteure mit Entscheidungsbefugnis, 3) Konkrete Festlegung der Zielsetzungen anhand des klimapolitischen Leitbildes unter Beachtung der aktuellen Anforderungen durch das Land NRW: zukünftige Pflicht zur kommunalen Wärmeplanung, 4) Gemeinsame Umsetzung von Maßnahmen, 5) Feedback/Controlling.
Erfolgsindikatoren	Fortschritte beim Vorantreiben der kommunalen Wärme- und Stromplanungen im Bereich der erneuerbaren Energien.
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Nutzung vorhandener Personalkapazitäten: Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Einsparungen finden über die umgesetzten Maßnahmen statt. Das Einsparpotenzial dieser Maßnahme ist jedoch nicht explizit quantifizierbar.
Umsetzungskosten	Nutzung vorhandener Personalkapazitäten
Personalaufwand	(2 h/Monat)
Hinweise	

Entwicklung einer Strategie zur Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Brühl		EE M 6
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: I Umsetzung: In 2023	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung als zentrales Instrument für die Erreichung der Klimaschutzziele der Stadt Brühl und zukünftige gesetzliche Verpflichtung	
Maßnahmenbeschreibung: Der Wärmesektor verursacht rund 55 Prozent des deutschen Primärenergieverbrauchs. Die NRW-Landesregierung kündigt im Koalitionsvertrag für das Jahr 2023 an, die rechtlichen Voraussetzungen zu schaffen, um Kommunen zur Erstellung eines Wärmeplans verpflichtet zu können. Kommunen sind aufgefordert, die Potenziale in der Region zu identifizieren und Maßnahmen zu planen, um die Wärmeversorgung vor Ort zu dekarbonisieren. Aufbauend auf einer Bestands- und Potenzialanalyse werden dazu Maßnahmen zur Senkung des Wärmeenergiebedarfs und zur klimaneutralen Deckung des nicht vermeidbaren Wärmeenergiebedarfs entwickelt. Der kommunale Wärmeplan definiert die langfristige Strategie zur Verwirklichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung in der Kommune.		
Zielgruppe	Politik, Verwaltung, Stadtwerke Brühl, Bürgerschaft	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement) Stadtwerke Brühl	
Akteure	Abt. 61/1 (Planung und Planen), Abt. 66/1+2 (Tiefbau, Verkehr und Abwasser), Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), Stadtwerke Brühl	
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bestandsanalyse, 2) Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz, 3) Räumlicher Darstellung der Potenzialanalyse zur Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und lokalen Potenzialen für erneuerbare Energien, 4) Entwicklung einer Strategie und eines Maßnahmenkatalogs. 	
Erfolgsindikatoren	Planungssicherheit für Investitionen in Wärmnetze und Heizungsanlagen, Ermittlung von Flächenpotenzialen	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Mit der Novellierung der Kommunalrichtlinie am 1. November 2022 wurde die „Kommunale Wärmeplanung“ nun explizit als Fördergegenstand eingeführt. Für Kommunen im Braunkohlerevier gibt es besondere Förderbedingungen: Bei Antragsstellung bis zum 31.12.2023 werden 90 Prozent Zuschüsse, bzw. 100 Prozent für finanzschwache Kommunen gewährt.	
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input checked="" type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> Indirekt	Die Reduzierung des Wärmeverbrauchs ist einer der wichtigsten Schritte, um die Absenkung der Treibhausgasemissionen voranzutreiben. Eine Quantifizierung der Einsparpotenziale ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich.	

Umsetzungskosten	Nutzung vorhandener Personalkapazitäten (Abt. 70/2 Klimaschutzmanagement), Kosten externer Dienstleister
Personalaufwand	1 Personenmonat und Konzeptarbeit durch externes Ingenieurbüro
Hinweise	https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/erstellung-einer-kommunalen-waermeplanung

Beauftragung einer flächenscharfen Studie zur Untersuchung der Flächenpotenziale in Brühl für den Ausbau erneuerbarer Energien		EE M 7
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: I Umsetzung: In 2023	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Die Stadt Brühl nutzt ihre Möglichkeiten zum Ausbau der erneuerbaren Energien auf dem ihrem Stadtgebiet und installiert Anlagen für Freiflächen-PV, Agri-PV und Windenergieanlagen	
Maßnahmenbeschreibung: Die Stadt Brühl verfügt nur über wenige eigene Flächenpotenziale für die Installation von Freiflächenanlagen für die Erzeugung regenerativer Energien. In einem Gutachten sollen alle städtischen Flächen auf ihre Eignung zur Erzeugung erneuerbarer Energien geprüft und der Ankauf oder die Pacht mit Eigentümerinnen und Eigentümern veranlasst werden. Die Stadtwerke Brühl sind in den Prozess miteinzubeziehen.		
Zielgruppe	Brühler Gewerbe- und Industriebetriebe, Landwirtinnen und Landwirte, Unternehmerinnen und Unternehmer, Bürgerschaft	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	FB 23 (Wirtschaftsförderung Brühl), Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), Abt. 66/1+2 (Tiefbau, Verkehr und Abwasser), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), Stadtwerke Brühl	
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Beauftragung eines Gutachtens zur Prüfung der Flächenverfügbarkeit, 2) Abstimmung der Besitzverhältnisse, Prüfung der Möglichkeiten des Flächenankaufs oder Pacht.	
Erfolgsindikatoren	Anteil der erneuerbaren Energien steigt	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	70 %ige Förderung von Machbarkeitsstudien für Freiflächen-PV und Agri-PV über NRW-Landesrichtlinie progres.nrw	
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input checked="" type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> Indirekt	Der Umbau der Energieerzeugung auf regenerative Energien ist einer der wichtigsten Schritte, um die Absenkung der Treibhausgasemissionen voranzutreiben. Eine Quantifizierung der Einsparpotenziale ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich.	

Umsetzungskosten	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ca. 3.000 € Eigenmittel für Vorbereitungsworkshop zur Vorbereitung der Machbarkeitsstudie, 2) Darüber hinaus 3.000–5.000 € Eigenanteil für die Beauftragung eines externen Büros (Geschätzte Kosten für die geförderte Machbarkeitsstudie: 30.000-50.000 €, davon ist ein 30 %iger Eigenanteil von Seiten der Stadt zu leisten): 3) Gesamtkosten: ca. 8.000 €
Personalaufwand	Eigene Personalkapazitäten, Beauftragung externes Gutachten
Hinweise	https://www.bra.nrw.de/energie-bergbau/foerderinstrumente-fuer-die-energiewende/foerderung-von-beratungsleistungen-zum-photovoltaikausbau

Ausbau der Energieberatung für private Haushalte		EE M 8
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: I Umsetzung: In 2024	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Die Stadt Brühl unterstützt ihre Bürgerinnen und Bürger bei der Beratung und Umsetzung von Maßnahmen zur Energiewende (Ausbau der erneuerbaren Energien, Energiesparmaßnahmen) zum Umbau des energieineffizienten privaten Gebäudebestandes zur Senkung des Endenergiebedarfs und baut die Energieberatungskapazitäten der Stadtwerke und der Verbraucherzentrale aus	
Maßnahmenbeschreibung: Der Gebäudebestand ist bundesweit zu 40 %, in Brühl zu 34 % (vgl. Treibhausgasbilanz Brühl 2019) für die Treibhausgasemissionen verantwortlich. Damit ist er neben dem Handlungsfeld „Industrie und Wirtschaft“ und „Verkehr“ der Sektor, der die größten Einsparpotenziale für die CO ₂ -Emissionen bietet. Auch in Brühl ist ein Großteil des Gebäudebestandes energetisch stark sanierungsbedürftig. Dessen Umbau wird Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Die Stadtwerke Brühl und die Verbraucherzentrale NRW, Beratungsstelle Brühl, bieten bereits Energieberatungen für die Bürgerschaft an. Aufgrund der sehr hohen Nachfrage entstehen jedoch lange Wartezeiten. Da die vorhandenen Kapazitäten die dauerhafte Nachfrage nicht weiter decken können, müssen zeitnah neue Beratungskapazitäten geschaffen werden. Aufgrund der aktuellen Energiekrise und des damit verbundenen Preisanstiegs für Energiekosten ist die Motivation von Hauseigentümerinnen und Hauseigentümern, den Umbau der Wärme- und Stromerzeugung durch Erneuerbare Energien zu unterstützen, sehr hoch. Voraussetzung für die Durchführung von konkreten Sanierungsmaßnahmen ist eine zeitnahe, vertrauenswürdige Beratung der Bürgerschaft durch die Stadt, die Stadtwerke Brühl oder die Verbraucherzentrale. Da es im Marktgeschehen leider viele dubiose Firmen gibt, die per Anruf oder Haustürgeschäft „Energieberatungen“ anbieten, ist es wichtig, der Bürgerschaft durch eine verlässliche Beratung Orientierung zu bieten. Neben dem Ausbau der Sanierungsberatung sollten auch punktuelle, zielgruppenorientierte Kampagnen oder lokale Best-Practice Beispiele zu Sanierungsbeispielen öffentlichkeitswirksam kommuniziert werden.		
Zielgruppe	Bürgerschaft	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	

Akteure	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), Stadtwerke Brühl
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Schaffung zwei neuer Vollzeit-Beratungskapazitäten für Bürgerinnen und Bürger, 2) Umsetzung von zielgruppengerechten Werbekampagnen zur Motivation der Bürgerschaft zum Thema Sanierung/Ausbau erneuerbarer Energien im privaten Haushalt, 3) Feedback, Controlling.
Erfolgsindikatoren	Sanierungen steigen, Anteil der erneuerbaren Energien steigen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Haushaltsmittel
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input checked="" type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> Indirekt	Einsparungen werden durch umgesetzte Sanierungen und den Ausbau der EE-Anlagen auf privaten Grundstücken erwartet. Das Einsparpotenzial der Maßnahme ist jedoch nicht explizit quantifizierbar.
Umsetzungskosten	Personalkosten für zwei Vollzeitstellen
Personalaufwand	2 Personalstellen für die Energieberatung oder Beauftragung einer externen Energieberatung
Hinweise	

Umsetzung von städtischen Förderprogrammen für die Bürgerschaft für Balkon-Photovoltaik-Anlagen, Wärmedämmung, Heizungssanierung		EE M 9
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: II Umsetzung: In 2024	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Schaffung eines Anreizsystems für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen für die Bürgerschaft	
Maßnahmenbeschreibung		
<p>Es existieren in der Stadt Brühl aktuell keine Förderprogramme für den Ausbau der erneuerbaren Energien. Die Bürgerinnen und Bürger fragen im Klimaschutzmanagement immer wieder nach finanziellen Unterstützungsmöglichkeiten, beispielsweise zur Anschaffung von PV-Anlagen für den Balkon oder Sanierungsmaßnahmen durch die Stadt Brühl. Auch in der im August 2021 durchgeführten Online-Umfrage für die Bürgerschaft stand der Wunsch nach einer finanziellen Förderung von privaten Klimaschutzmaßnahmen durch die Stadt auf Platz 1. Durch die Einrichtung von einfachen und unkomplizierten Verfahren (sowohl in der Abrechnung durch die Verwaltung als auch in der Beantragung durch die Bürgerschaft) zur Ausschüttung von Pauschalzuschüssen für z. B. für Balkon-PV Anlagen, oder der Förderung von Maßnahmen zur Wärmedämmung/Heizungssanierung, kann die Motivation der Bürgerschaft zur Umsetzung von Maßnahmen zum Ausbau der erneuerbaren Energien deutlich gesteigert werden.</p>		
Zielgruppe	Bürgerschaft	

Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)
Akteure	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), Stadtwerke Brühl
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bereitstellung entsprechender finanzieller Mittel, 2) Zusammenstellung der Kriterien für förderfähige Vorhaben, 3) Erarbeiten eines Konzeptes für die öffentliche Bewerbung der 4) Maßnahmen, 5) Controlling, regelmäßige Prüfung der Förderrichtlinie auf geänderte (gesetzliche) Rahmenbedingungen und ggf. Anpassung.
Erfolgsindikatoren	Schaffung einer 0,5 Personalstelle für die Verwaltung zur Bewältigung des Verwaltungsaufwandes für die Antragsbearbeitung und Bewilligung der Förderzuschüsse.
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Haushaltsmittel
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input checked="" type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> Indirekt	Einsparpotenzial stark abhängig von den umgesetzten Maßnahmen. Annahme: 1 % der Gebäude werden saniert: durchschnittlich 20 % THG-Einsparung
Umsetzungskosten	Bereitstellung von Mitteln für eine Personalstelle zur Bearbeitung der Förderanträge
Personalaufwand	Bereitstellung von Haushaltsmitteln für die Schaffung einer zusätzlichen Personalstelle
Hinweise	

Prüfung der Umsetzung von bürgerschaftlicher Teilhabe an der regenerativen Energieerzeugung in Brühl		EE M 10
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	Priorität: II Umsetzung: In 2024	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Einbeziehung der Brühler Bürgerschaft in die Energiewende	
Maßnahmenbeschreibung: Ohne aktive Einbeziehung der Bürgerschaft wird die Energiewende nicht gelingen. Bürgerenergiegenossenschaften bieten eine hervorragende Möglichkeit der Direktvermarktung von Eigenstromerzeugung innerhalb der Kommune, Sie stärkt das Gemeinschaftsgefühl und hat eine große Öffentlichkeitswirkung.		
Zielgruppe	Bürgerschaft	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), Stadtwerke Brühl, Bürgerschaft	

Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Rechtliche und wirtschaftliche Prüfung der Möglichkeiten der Bildung von Energiegenossenschaften, Entwicklung von Beteiligungsmodellen, 2) Öffentlichkeitswirksame Vermarktung, 3) Sukzessive Umsetzung von Projekten, 4) Monitoring und Erfolgskontrolle.
Erfolgsindikatoren	Umsetzung von errichteten Anlagen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderung über Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/F%C3%B6rderprodukte/Eneuerbare-Energien-Standard-(270)/
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Kein Einsparpotenzial quantifizierbar
Umsetzungskosten	Nutzung eigener Personalkapazitäten
Personalaufwand	3 Personenmonate
Hinweise	Beratungsangebot NRW.energy4Climate. https://www.energy4climate.nrw/themen/regionaler-kommunaler-klimaschutz/buergerenergie Beispiele aus Rheinland-Pfalz: https://www.energieagentur.rlp.de/buerger/buergerenergie-genossenschaften/

8.2 Handlungsfeld Klimaanpassung

Erstellung und Handlungsrahmens für ein Hitzeschutzkonzept inklusive der Entwicklung einer Kommunikationsstrategie für die Brühler Bevölkerung		KFA M 1
Handlungsfeld Klimaanpassung	Priorität: I Umsetzung: 1 – 3 Jahre	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Schutz der Brühler Bevölkerung vor gesundheitlichem Schaden durch Hitze- und Trockenperioden	
<p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <p>Es existiert aktuell noch kein Konzept zum Schutz vulnerabler Bevölkerungsgruppen in Brühl vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Hitze.</p> <p>Aufgrund der häufig auftretenden sommerlichen Hitzewellen hat die Stadt Brühl die Aufgabe ihre Bürgerschaft vor Extremwetterereignisse zu schützen, indem sie Präventionsmaßnahmen gegenüber diesen Folgen umsetzt. Hitze führt vor allem bei vulnerablen Bevölkerungsgruppen, wie älteren Menschen und Kindern, zu Belastungen des Herz-Kreislaufsystems, wie z. B. Hitzeerschöpfung, Hitzekrämpfe oder Hitzschlag, die lebensbedrohlich werden können.</p> <p>In diesem Zusammenhang soll im Rahmen dieser Maßnahme ein konkretes Hitzeschutzkonzept für die Stadt Brühl erarbeitet werden. Dies soll eine Übersicht über Teilmaßnahmen und deren Umsetzung zur Prävention von Hitzeauswirkungen enthalten sowie ein Kommunikationskonzept für die Brühler Bürgerschaft. Ziel des Hitzeschutzkonzeptes ist es, mittels präventiver Maßnahmen die Hitze- und - soweit mit den gleichen Maßnahmen möglich – die UV-Exposition zu reduzieren, um daraus resultierenden Erkrankungen und möglichen Todesfällen vorzubeugen. Als Grundlage können sowohl die „Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit als auch der „Heat-Health-Action Plan“ der WHO dienen und auf die Gegebenheiten der Stadt Brühl abgestimmt werden.</p> <p>Ein weiterer wichtiger Baustein dieser Maßnahme ist die Kontaktaufnahme mit Einrichtungen und Institutionen der Stadt, die vulnerable Bevölkerungsgruppen in Pflegeheimen oder auch privat betreuen, um eine gemeinsame Strategie für eine Informationskampagne und -initiativen (z. B. Einrichtung von „Trinkpaten“) zu gesundheitlichen Risiken von Hitze und Empfehlungen für ein angepasstes Verhalten zu kommunizieren.</p> <p>Abschließend ist die gemeinsam entwickelte Informationskampagne zum „Verhalten in Hitzeperioden“ öffentlichkeitswirksam und zielgruppengerecht zu kommunizieren (Presse, Homepage, Informationstage, Infostände, etc.).</p> <p>Erste Ansatzpunkte für lokale Maßnahmen bieten die Bereiche, die sich in Brühl besonders aufheizen. Diese sind schon durch die Gutachten „Risikoanalyse gegenüber den Klimawandelfolgen der Stadt Brühl“ (2021) und der „Stadtklimaanalyse“ (2018) identifiziert worden. Daraus können bauliche Maßnahmen entwickelt werden, die die Hitzebelastung abmildern. Dazu eignen sich z. B. Maßnahmen zur Verschattung, die Installierung von Trinkwasserbrunnen oder das Einbringen von Wasserelementen, die eine abkühlende Wirkung auf das Mikroklima besitzen (Verdunstungskühle).</p>		
Zielgruppe	Bürgerschaft	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 Klimaschutzmanagement	

Akteure	Steuerungsgruppe „Klimaschutz“ (siehe HÜ M 1)
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kontaktaufnahmen zum Gesundheitsamt und dem Katastrophenschutz, 2) Erfahrungsaustausch mit Trägern klimasensibler Einrichtungen, Bildung von Netzwerken, 3) Informationsveranstaltungen in Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen, Kindergärten, 4) Erstellung von Informationsmaterialien und Aktionsplänen, 5) Prioritäre Erstellung eines Maßnahmenfahrplans für den Hitze hotspot Innenstadt.
Erfolgsindikatoren	Schaffung ausreichender Personalkapazitäten zur Umsetzung dieser Aufgabe
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderprogramm: Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Verschattende Elemente wie gepflanzte Bäume oder Entsiegelungen können THG binden. Das Einsparpotenzial der Maßnahme ist jedoch nicht explizit quantifizierbar.
Umsetzungskosten	Besetzung einer zusätzlichen Personalstelle „Klimaanpassung“ (siehe ebenfalls Aufgabenspektrum KFA M 5)
Personalaufwand	Aufgrund der inhaltlichen Komplexität und der notwendigen Kommunikation- und Vernetzungsarbeit in der Verwaltung, ist zur Umsetzung dieses Handlungsfelds eine neue Personalstelle „Klimaanpassung“ zu installieren, die u.a. die inhaltliche und organisatorische Gestaltung der Steuerungsgruppe übernimmt
Hinweise	Weiterführende Informationen unter: https://www.klima-mensch-gesundheit.de/ https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ratgeber-klimawandelgesundheit

Entwicklung einer Richtlinie „Grünfläche Brühl“ auf Grundlage der Aktualisierung des Grünflächenkatasters		KFA M 2
Handlungsfeld Klimaanpassung	Priorität: I Umsetzung: In 2023	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Die Stadt Brühl sichert die dauerhafte Aufenthaltsqualität für die Bürgerschaft im Stadtgebiet durch die Sicherung und Erweiterung des notwendigen Anteils der städtischen Grünflächen und legt diese Leitlinien in einer verbindlichen „Richtlinie Grünfläche“ fest. Sie passt diese den weiteren Klimaveränderungen entsprechend an. Gleichzeitig wird die	

	Biodiversität dieser Flächen aufgewertet. Die Richtlinie findet im Zuge der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans Verwendung
<p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <p>Die Sicherung einer ausreichenden Anzahl und Struktur von Grünflächen ist eines der effektivsten Mittel, um die Aufheizung durch die Steigerung der Verschattung und der Verdunstungsrate im Stadtgebiet zu mindern. Die Stadt Brühl zeichnet sich zwar insgesamt durch einen verhältnismäßig hohen Anteil an Grün- und Freiflächen aus, dieser Sachverhalt ist aber aktuell nicht mehr in der Lage, den derzeitigen und künftig noch steigenden sommerlichen Hitzebelastungen entgegenzusteuern. In stark versiegelten Bereichen, wie z. B. der Innenstadt, ist die Aufheizung in den letzten Jahren schon deutlich zu spüren. Da hier die Hälfte der Brühler Bevölkerung wohnt, sind hier Maßnahmen zum Hitzeschutz von größter Priorität. Darüber hinaus hat der deutliche Anstieg der Wohnbauflächen und damit der damit verbundene Anstieg der versiegelten Fläche in den letzten Jahren zu einer Verschlechterung der Kühlungs- und Abflusssituation bei Starkregenereignissen beigetragen. Allein in den Jahren 2016 – 2019 sind 31 ha für den Zubau von Siedlungsflächen versiegelt worden. (Landesdatenbank NRW)</p> <p>Die im Oktober 2022 neu eingerichtete Personalstelle für den Bereich Grünflächenmanagement soll hierzu eine für alle Planungen verbindliche Richtlinie für die erforderliche Quantität und Qualität der Grünflächen der Stadt Brühl unter Berücksichtigung der folgenden Punkte erstellen:</p> <p>1.) Aktualisierung und Ergänzung des bestehenden Grünflächenkatasters der Stadt Brühl</p> <p>Das seit 2018 bestehende digitale Grünflächenkataster dient als Basis für alle Planungen und zur Erstellung von konkreten Pflegekonzepten. Darin werden folgende Nutzungen erfasst: Straßengrün, Spielplätze, Grün- und Parkanlagen, Ausgleichsflächen, Friedhöfe, technische Anlagen in Außenanlagen, Vorbehaltsflächen, Wald, Wohnanlagen. Seit 2019 konnte das Kataster aufgrund fehlender personeller Kapazitäten nicht mehr aktualisiert und weiterbearbeitet werden.</p> <p>Zur Nutzung des auf Luftbildauswertungen basierenden Katasters ist die laufende Ergänzung der aktuellen Nutzungsänderungen der Bestandsflächen dringend erforderlich (z. B. Überbauung von Grünflächen durch Neubaugebiete, Identifizierung der Liegenschaftsflächen).</p> <p>Eine Bewertung der Grünflächen hinsichtlich ihrer potenziellen Bedeutung und Wirkung auf das Mikroklima, die Biodiversität und Bedeutung für Starkwetterereignisse soll ergänzt werden. Als Grundlagendaten können bereits verschiedene Gutachten herangezogen werden (Stadtklimaanalyse, 2018, „Masterplan Freiraum“ 2020, „Risikoanalyse Klimawandelfolgen der Stadt Brühl“, 2021). Ein besonderes Augenmerk soll auf die Grünbereiche innerhalb des „Hitzehotspot Innenstadt“ gelegt werden. Auch die Begrünung aller Wegeverbindungen des Fuß- und Radverkehrs soll besondere Beachtung finden.</p> <p>2.) Schaffung einer einheitlichen digitalen Datenplattform für die Stadt Brühl:</p> <p>Derzeit existiert in der Stadt Brühl noch keine einheitliche Datenplattform, in der die einzelnen Fachbereiche alle planungsrelevanten Informationen vollständig und zentral abrufen können. Für alle Vorgänge mit Flächenbezug ist jedoch ein direkter Überblick und eine Überschneidung konkurrierender Flächenansprüche für einen vollständigen Abwägungsprozess bei Planungen aller Art unabdingbar. Daher ist über die Aktualisierung des Grünflächenkatasters hinaus, die Schaffung einer städtischen Datenplattform anzustreben, auf die alle Fachbereiche Zugriff haben (Lage der Ver- und Entsorgungsinfrastruktur, Flächen für den Arten-, Biotop- und Klimaschutz, etc.),</p> <p>3.) Erarbeitung eines Konsenses zum Konflikt „Nachverdichtung im Innenbereich“ versus „Sicherung der ausreichenden Kühlungsfunktion durch ausreichende Grün- und Freiflächen“</p>	
Zielgruppe	FB 61 (Bauen und Umwelt) und Abt. 70/2 (Grünflächenmanagement), FB 66 (Tiefbau und Infrastruktur), Abt. 61/3 (ÖPNV, Mobilität und Verkehr), Abt. 70/ 3 (Stadtservice)
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Grünflächenmanagement)

Akteure	Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), Abt. 61/3 (ÖPNV, Mobilität und Verkehr) Abt. 66/1 + 2 (Tiefbau, Verkehr und Abwasser), Abt. 70/2 (Grünflächenmanagement), Abt. 70/3 (StadtService)
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Ermittlung des Status Quo 2) Festlegung der Inhalte der Richtlinie 3) Abstimmung mit betroffenen Fachbereichen / Feedback 4) Verbindliche Berücksichtigung der Richtlinie bei allen baulichen Planungen und Maßnahmen durch Ratsbeschluss.
Erfolgsindikatoren	- Sammlung, Erhalt wertvollen Fachwissens, - Nutzung der Daten für alle relevanten Fachbereiche, - Sicheren Umgang der Software durch Schulungen ermöglichen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Nutzung eigener Personalkapazitäten
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Umsetzung der Maßnahme werden indirekte Einsparpotenziale durch die der Entwicklung durch verschattende Elemente wie gepflanzte Bäume, die die Treibhausgasemissionen binden, erzielt. Das Einsparpotenzial der Maßnahme ist jedoch nicht explizit quantifizierbar
Umsetzungskosten	Ggf. Kosten für die GIS-Einbindung (Geographisches Informations-system)
Personalaufwand	Nutzung eigener Personalkapazitäten
Hinweise	Beispielstudie zur notwendigen Flächenanteil von Grünflächen: https://www.wzw.tum.de/index.php?id=185&tx_ttnews%5Btt_news%5D=2845&cHash=06a05e51e7841342055a1769d0d73d43#:~:text=%E2%80%9EUnsere%20Studie%20hat%20gezeigt%2C%20dass,Mohammad%20A.

Umsetzung eines „Handlungskonzeptes Starkregenprävention“ für die Stadt Brühl		KFA M 3
Handlungsfeld Klimafolgenanpassung	Priorität: I Umsetzung: 1 – 3 Jahre	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Die Identifizierung von lokalen Starkregengefährdungen soll zukünftig als Planungsgrundlage für alle Planungen und Maßnahme der Stadt Brühl dienen. So wird ein vorsorge- und niederschlagsorientiertes Bauen ermöglicht	
Maßnahmenbeschreibung: Eine Folge des Klimawandels ist die zunehmende Häufung von Extremwetterereignissen, die teilweise zu erheblichen Überflutungen von öffentlichen und privaten Flächen geführt haben. Das Starkregenereignis von Juli 2021 hat auch in Brühl starke Schäden im städtischen Gebäudebereich und an technischen Anlagen hinterlassen. Sturzfluten resultieren überwiegend aus lokal begrenzten sommerlichen Starkniederschlägen, die häufig mit Gewittern, Hagel und Sturmböen einhergehen. Hochversiegelte Siedlungsflächen stellen besondere Risikobereiche bei Sturzfluten dar, wenn die Kanalisation die fast verzögerungslos einströmenden		

Wassermassen nicht mehr bewältigen kann und Überstauungen auftreten. In der Folge fließt das Wasser in Abhängigkeit von der Topografie und der Bebauung über den Freiraum, Wege, Plätze und Straßen ab. Dabei werden Gebäude, Tiefgaragen und Unterführungen besonderen Risiken ausgesetzt.

Neben einer Gefahrenkarte ist für die Stadt Brühl auch der Oberflächenabfluss über Fließwege und Mulden und die Analyse der Überstausituation des Kanalnetzes identifizieren. So können gezielt Maßnahmen für hochwasser- und sturzflutgefährdete Bereiche im Gemeindegebiet geplant werden (z. B. die Errichtung von Notwasserwegen, Zwischenspeichern und Überflutungsflächen ableiten). Die Ergebnisse aus der Starkregengefahrenkarte sowie des Hitzeschutzkonzepts (KFA M 1) sollen zukünftig auch als Planungsgrundlage in der Bauleitplanung herangezogen werden, um ein vorsorgeorientiertes Bauen zu ermöglichen.

Weiterhin sollen die zu erstellenden Unterlagen eine verlässliche Informationsquelle für die Bürgerinnen und Bürger sowie für die Stadtverwaltung zu schaffen.

Die Ergebnisse sind dabei eine wichtige Voraussetzung für den Wissensaustausch sowohl fachübergreifend auf den Verwaltungsebenen als auch zielgruppenübergreifend, also z. B. für Politik oder die Bevölkerung. Die Ergebniskarten könne auf der Homepage veröffentlicht werden.

Zielgruppe	Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement) FB 66/ 1 + 2 (Tiefbau, Verkehr und Abwasser), Bürgerschaft
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), Abt. 66/1 + 2 (Tiefbau und Verkehr, Abwasser)
Akteure	Externes Fachbüro
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Beauftragung einer Starkregengefahrenkarte, 2) Identifizierung der gefährdeten lokalen Bereiche in Brühl, 3) Maßnahmenkonzept.
Erfolgsindikatoren	Das Konzept wird bei allen Planungen berücksichtigt
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	50%ige Bezuschussung über die Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie (FöRL HWRM/WRRL, Nordrhein-Westfalen)
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Nicht quantifizierbar, da es sich um eine Hochwasserschutzmaßnahme handelt.
Umsetzungskosten	Eigene Personalkapazitäten nutzen Analyse und Maßnahmenkonzept: ca. 50.000 €, darauf entfällt ein städtischer Eigenanteil von 25.000 €
Personalaufwand	3 Personenmonate
Hinweise	Das Land NRW stellt bereits diverse Informationen für die Gefährdungen durch Klimawandelfolgen und Beratungen für Kommunen auf einer groben

	zur Verfügung: https://www.klimaatlas.nrw.de/ , https://kommunalberatung-klimaanpassung-nrw.de/foerderung-zur-klimawandelvorsorge-fuer-kommunen-in-nrw/
--	---

Festlegung von verpflichtenden Vorgaben für Starkregen- und Hitzeschutz in der Bauleitplanung	KFA M 4
--	----------------

Handlungsfeld Klimafolgenanpassung	Priorität: II Umsetzung: In 2023	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
--	---	--

Leitziel	Minderung der Klimawandelfolgen „Hitze“ und „Starkregen“ in der Stadt Brühl durch besonders sensible Fachprüfung und verbindliche Festlegung zu Maßnahmen zum Hitzeschutz und der Starkregenvorsorge bei allen Bauvorhaben.
-----------------	---

Maßnahmenbeschreibung:
Jede Art der zusätzlichen Versiegelung führt zu einer Verschärfung der Aufheizungssituation der Umgebung und vermindert die Aufnahme von Oberflächenwasser bei Starkregen. In dem bereits in den Sommermonaten aufgeheizten Innenstadtbereich potenzieren sich diese Effekte deutlich. Die vorhandenen gesetzlichen Regelungen zum Klimaschutz in der Bauleitplanung nach Baugesetzbuch (BauGB) bieten hier eine Grundlage. Das Schutzgut Klima kann und sollte jedoch in Eigeninitiative der Stadt Brühl in vielen Fällen weitergehender betrachtet werden. Hier können z. B. durch aussagekräftige mikroklimatische Gutachten vertiefte Aussagen getroffen werden, die für eine umfangreiche Abwägung aller Belange ein wichtiges Instrument darstellen.

Zielgruppe	Investoren, Projektträger, Gebausie, Abt. 70/1 (Gebäudemanagement)
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement),
Akteure	Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), Abt. 61/2 (Bauordnung), Abt. 61/3 (ÖPNV, Mobilität und Verkehr), Abt. 66/1+2 (Tiefbau, Verkehr und Abwasser)

Handlungsschritte / Meilensteine	<p>Um weiteren Aufheizungen, vor allem im besonders belasteten Innenstadtbereich zu vermeiden, ist jede weitere Versiegelung mit besonderer Sorgfalt zu prüfen. Im Spagat zwischen der Deckung von Wohnraumbedarf und Klimaschutz müssen Maßnahmen zur Vermeidung und/oder Verminderung der negativen Klimaauswirkungen betrachtet werden. Für eine ganzheitliche Betrachtung erarbeitet die Stadtverwaltung Standards, die in allen verbindlichen Bauleitplanverfahren in Abhängigkeit der individuellen Vorhaben und örtlichen Gegebenheiten geprüft und umgesetzt werden müssen.</p> <p>Siehe dazu Beispiel Städteregion Aachen, auch Projekt ESKAPE: https://www.staedteregion-aachen.de/fileadmin/user_upload/A_70/A70.5_Klimaschutz/70.5_Dateien/Dateien/ESKAPE_Checkliste_klimaangepasste_Bauleitplanung_ISB.pdf</p> <p>Einige Auszüge hieraus:</p>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Besondere Berücksichtigung der mikroklimatischen Bedeutung der Flächen von Grün- und Freiflächen bei allen Bebauungsplänen und speziell der nach klimatologischen Analysen festgestellten Belastungsräumen der Innenstadt. ▪ Klimaangepasste Festsetzungen oder vertragliche Vereinbarungen in Bebauungsplänen (z. B. zur Pflicht der Installation von Photovoltaik, Steuerung der baulichen Dichte, Sicherung der Luftzirkulation durch Gebäudeöffnungen, Ausrichtung der Dachfirste für eine optimale Nutzung von Solarenergie, Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, etc.). ▪ Weitergehende vertragliche Regelungen können z. B. in Form von Nutzungsverpflichtungen für private Grünflächen oder Retentionsräume, Verwendung von Ausgleichszahlungen in Ökokonten zur Herstellung von Grünflächen, Entsiegelung von Flächen, Realisierung baulicher Standards z. B. Erhöhung der Rückstrahlungseffekte durch helle Fassaden, Fassaden- und Dachbegrünung, Gestaltungselemente durch Verschattung, etc., Freiflächengestaltung) getroffen werden.
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> - Durchsetzung der Verbindlichkeit über rechtliche Instrumente der Bauleitplanung und geeignete Verträge sichern, - Umsetzung durch politischen Beschluss sichern.
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Nutzung vorhandener Personalkapazitäten
Bewertungsfaktoren:	
Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Umsetzung der Maßnahme werden indirekte Einsparpotenziale erwartet: z. B. durch die Erhaltung von Flächen zur Aufnahme von Treibhausgasemissionen. Das Einsparpotenzial der Maßnahme ist jedoch nicht explizit quantifizierbar.
Umsetzungskosten	Nutzung vorhandener Personalkapazitäten
Personalaufwand	3 Personenmonate
Hinweise	<p>Auch für Kommunen gibt es ein breites Beratungsangebot, wie sie Klimafolgenanpassung in ihrer Kommune umgehen können. Weiterführende Informationen unter: https://www.umweltbundesamt.de/das-zentrum-klimaanpassung-beraten-ernetzen</p> <p>Beispiel: Beschlussvorlage „Klimaschutz in der Stadt- und Bauleitplanung“, Königswinter, Sitzungsvorlage 133/2021</p>

Einführung eines Beratungsangebotes für die Bürgerschaft zum Thema Klimafolgenanpassung		KFA M 5
Handlungsfeld Klimafolgenanpassung	Priorität: II Umsetzung: In 2024	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Die Stadt Brühl schafft ein Beratungsangebot zum Thema „Klimafolgenanpassung“, um die Brühler Bürgerschaft vor den Auswirkungen der Extremwetterereignisse zu schützen	
Maßnahmenbeschreibung: Die Stadt informiert die Bürgerschaft umfassend zum Thema „Klimafolgenanpassung“. Dazu gehören allgemeine Aufklärungskampagnen, aber auch die Einrichtung konkreter Beratungsangebote, zu stadt eigenen Förderprogrammen, Maßnahmen zur Starkregenvorsorge, Hitzeprävention, Entsiegelungen, Wasserrückhaltung, etc. Für die Bürgerschaft der Stadt Brühl soll eine zentrale Anlaufstelle geschaffen werden, um über die Umsetzung von Maßnahmen zu Klimafolgenanpassung und entsprechenden Fördermöglichkeiten zu informieren. Die Aufklärung und Prävention kann bei zukünftigen Extremwetterereignissen das Schadensrisiko mindern.		
Zielgruppe	Brühler Bürgerschaft	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), FB 13 (Bürgermeisterbüro, Internetredaktion / Presseabteilung)	
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Planung des Beratungsangebotes 2) Örtlichkeiten für die Beratungsstelle suchen bzw. festlegen.	
Erfolgsindikatoren	Beratungsangebot mindestens einmal pro Woche	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Haushaltsmittel	
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Umsetzung der Maßnahme werden keine direkten Einsparpotenziale erwartet. Vielmehr führen anschließende Verhaltensänderungen der Bevölkerung zur Energie- und Treibhausgasreduktion. Das Einsparpotenzial der Maßnahme ist jedoch nicht explizit quantifizierbar.	
Umsetzungskosten	Personalkosten	
Personalaufwand	Diese Aufgabe soll ebenfalls von der in KFA M 2 bereits angeführten neuen Personalstelle „Klimaanpassung“ durchgeführt werden	
Hinweise	Beratung für Kommunen unter: https://www.umweltbundesamt.de/das-zentrum-klimaanpassung-beraten-vernetzen	

8.3 Handlungsfeld Klimaschutz in der Verwaltung

Erstellung einer "nachhaltigen Beschaffungsrichtlinie" für die Stadt Brühl		KIV M 1
Handlungsfeld Klimaschutz in der Verwaltung	Priorität: II Umsetzung: 1 – 3 Jahre	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Die Verwaltung hat Vorbildcharakter für die Mitarbeitenden und für die Bürgerschaft. Für die Anschaffung von Büromaterialien, Möbel, die Art der Bewirtung, etc. existiert eine Leitlinie zum Klima- und Umweltschutz, die über die Mindestanforderungen hinausgeht und den Einsatz von nachhaltig produzierten Waren in der Verwaltung unterstützt	
<p>Maßnahmenbeschreibung</p> <p>Bei der Herstellung von nachhaltigen Waren wird der gesamte Lebenszyklus des Produkts, von der Rohstoffbeschaffung bis zur Entsorgung, betrachtet. Neben der Verwendung erneuerbarer Energien, spielen Faktoren wie z. B. die Verwendung nachwachsender oder recycelter Rohstoffe, die Abfallvermeidung oder der sparsame Einsatz von Wasser eine Rolle. Weiterhin werden auch sozioökonomische Aspekte, wie z. B. die Sicherung langfristiger Arbeitsplätze und die Auszahlung entsprechende existenzsichernder Löhne beachtet. Um all diesen Faktoren gerecht zu werden, sind nachhaltige Produkte häufig teurer als konventionell hergestellte Produkte derselben Art.</p> <p>Die Verwaltung schafft aktuell Büromaterial, Bewirtungsprodukte, Reinigungsmittel und IT-Hardware noch nicht nach einer einheitlichen nachhaltigen Leitlinie an:</p> <p>Entwicklung einer zentralen nachhaltigen Beschaffungsrichtlinie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermittlung der Einsparpotentiale für Rohstoffe und THG-Emissionen über die Bündelung von Bestellungen und die Reduzierung der damit verbundenen Versandkosten und Transportwege, ▪ Erprobung nachhaltiger IT-Ausstattungen durch den Einsatz von Geräten mit hohem Recyclinganteil, Prüfung der Nutzung von IT-Produkten aus fairer Produktion, ▪ Abschaffung des Zwangs zur Wahl des „billigsten“ Anbietenden zugunsten der Nutzung nachhaltig hergestellter Waren, ▪ Überprüfung und Optimierung des derzeitigen Systems mit 35 Lieferstellen innerhalb der Verwaltung, ▪ Umsetzung einer Informations- und Kommunikationsstrategie für die Mitarbeitenden, um diese in die Maßnahmen miteinzubeziehen und ggf. Vorbehalte über die Qualität von Produkten aus nachhaltiger Herstellung abzubauen. 		
Zielgruppe	Stadtverwaltung	
Initiator / Verantwortung	FB 10 (Zentrale Dienste)	
Akteure	FB 10 (Zentrale Dienste), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Erstellung einer ganzheitlichen nachhaltigen Beschaffungsrichtlinie für die Stadt Brühl, 2) Einholung eines Ratsbeschlusses, 3) Kommunikation/Mitnahme der Mitarbeitenden. 	

Erfolgsindikatoren	Reduktion der Anzahl von Bestellungen Umstellung von Standardprodukten auf Nachhaltigkeit
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Haushaltsmittel
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Umsetzung der Maßnahme werden indirekt kleinere Mengen an Energie und THG-Emissionen durch Vermeidung von Transportwegen und in der Herstellung der Produkte eingespart.
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Personalkosten ▶ Mehrkosten bei teureren Produkten ▶ Vorhaltung von größeren Lagerflächen
Personalaufwand	1 Personenmonat
Hinweise	▶ Deutsche Energieagentur (dena): Beschaffungsleitfaden. „Energieeffiziente Bürogeräte professionell beschaffen“.

**Einrichtung von Schulungsangeboten zu Klimaschutz und
Klimaanpassung für städtische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter**

KIV M 2

Handlungsfeld Klimaschutz in der Verwaltung	Priorität: II Umsetzung: 1 – 3 Jahre	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Regelmäßige Schulungen der Mitarbeiterschaft zu Energieeffizienz und Ressourcenschonung im Arbeitsalltag	
Maßnahmenbeschreibung		
<p>Die Stadt Brühl beschäftigt etwa 700 Mitarbeitende, deren Nutzerverhalten großen Einfluss auf den Energiebedarf nehmen kann. Durch eine Sensibilisierung für Klimaschutzbelange kann Energie gespart werden. Um das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer zu verstetigen, bedarf jedoch einer wiederkehrenden Informations- und Motivationsbasis, damit, die Mitarbeitenden die Energieeffizienz- und Klimaschutzziele Verwaltung kontinuierlich mittragen. Daher gilt es regelmäßig qualifizierte Mitarbeiterschulungen in allen Bereichen des Personalwesens anzubieten und umzusetzen. Um in diesem Bereich eine Verstetigung zu schaffen, bedarf es einer Richtlinie, wonach städtische Mitarbeitende einmal jährlich an entsprechenden Fortbildungsmaßnahmen teilnehmen. Die Organisation und Umsetzung der Fortbildungen kann zu großen Teilen durch das Klimaschutzmanagement erfolgen.</p>		
Zielgruppe	Mitarbeiterschaft der Stadt Brühl	
Initiator / Verantwortung	Abt. 10/1 (Organisation), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	Abt. 10/1 (Organisation), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), Mitarbeiterschaft	
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Erstellung einer Fortbildungsrichtlinie 2) Umsetzung 	
Erfolgsindikatoren	Verhaltensänderungen der Mitarbeiterschaft	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Nutzung eigener Personalkapazitäten	
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input checked="" type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> Indirekt	Unmittelbare Energieeinsparungen durch Änderungen des Nutzerverhaltens. Eine Quantifizierung der eingesparten THG-Emissionen ist aktuell nicht möglich.	
Umsetzungskosten	Personalkosten	
Personalaufwand	10 Personentage/Jahr	
Hinweise		

8.4 Handlungsfeld Kommunikation im Klimaschutz

Ausbau der interkommunalen Zusammenarbeit zum Thema Klimaschutz und Nutzung externer Ressourcen		KO M 1
Handlungsfeld Kommunikation im Klimaschutz	Priorität: II Umsetzung: 1 – 3 Jahre	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Vertiefung der Netzwerkarbeit zu Klimaschutzthemen im Rhein-Erft-Kreis und Nutzung der Unterstützungsangebote der für „Klimaschutz“ zuständigen Landesagenturen (z. B. Kommunalagentur, Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz, NRW.energy4climate)	
Maßnahmenbeschreibung: Erfolgreicher Klimaschutz profitiert von der Bündelung gemeinsamer Anstrengungen. Da alle Kommunen ähnliche Aufgaben im Bereich Klimaschutz umzusetzen haben, kann der regelmäßige Austausch untereinander eigene Arbeitsressourcen einsparen, in dem bereits Erfahrungen aus Klimaschutzprojekten der Nachbarkommunen genutzt werden oder Netzwerke entstehen. Ein Beispiel für die Nutzung der erfolgreichen Synergien ist die Initiierung der in Brühl in den Jahren 2021 und 2022 bereits zweimal erfolgreich durchgeführten Baumverschenk-Aktion „Gutes Klima für Brühl - Zukunftsbäume pflanzen“. Die Aktion wurde bereits von der Stadt Frechen durchgeführt und auf einem interkommunalen Austausch vorgestellt. Darüber hinaus bietet z. B. die neue Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz NRW.energy4climate ein vielseitiges Beratungs- und Informationsangebot für Kommunen zu Themen wie z. B. „Windenergieausbau“, „Bürgerenergiegenossenschaften“ oder „kommunale Wärmeplanung“ an.		
Zielgruppe	Kommunen im Rhein-Erft-Kreis	
Initiator / Verantwortung	Abt. 23/1 (Wirtschaftsförderung), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	FB 13 Bürgermeisterbüro (Internetredaktion / Pressestelle), Abt. 23/1 (Wirtschaftsförderung), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Geeigneten Kommunen Zusammenarbeit vorschlagen, 2) Entwicklung gemeinsamer Klimaschutzprojekte, 3) Jährliche Evaluation der Zusammenarbeit und Projekte.	
Erfolgsindikatoren	Umsetzung interkommunaler Projekte	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Nutzung eigener Personalkapazitäten	
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch den Austausch von Ideen und Erfahrungen zu Projekten im Klimaschutz in den interkommunalen Netzwerken können geeignete Klimaschutzprojekte im Verbund Anwendung finden und damit eine höhere Effektivität bei der Einsparung von THG-Emissionen erzielen. Eine quantitative Messung der Einsparungen ist nicht möglich.	
Umsetzungskosten	Eigene Personalkapazitäten nutzen	

Personalaufwand	(0,5 Tage/Monat)
Hinweise	Veröffentlichung: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu) 2022: Interkommunaler Klimaschutz https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/S_KKK_Fokus_Interkommunale_Vorhaben_2022_Web-PDF.pdf

Unterstützungsangebot „Energieeffizienz in Unternehmen“ durch Einführung des Beratungsprogramms „Energetisch Wirtschaften“		KO M 2
Handlungsfeld Kommunikation im Klimaschutz	Priorität: II Umsetzung: 1 – 3 Jahre	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Zielsetzung und inhaltlicher Schwerpunkt des Projektes ist die Beratung kleiner und mittlerer Unternehmen zur Verbesserung und Steigerung der Energieeffizienz	
Maßnahmenbeschreibung:		
<p>Kernelement von „Energetisch Wirtschaften“ ist die unentgeltliche, maximal 2-stündige Startberatung je Brühler Unternehmen durch zertifizierte Gebäudeenergieberaterinnen und -berater der Kreishandwerkerschaft. Diese umfasst eine erste Einschätzung des Energieeinsparpotenzials, Vorschläge für Energieeinsparmaßnahmen, Hinweise auf qualifizierte Handwerksbetriebe aus der Region, Informationen zu Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten sowie Unterstützung bei der Beantragung der Initial- und Detailberatungen der BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle). Ergänzt wird das Beratungsangebot durch telefonische oder persönliche Beratungen durch die Anlauf- und Koordinierungsstelle bei der Kreishandwerkerschaft. Bei Interesse erfolgt eine weitere Beratung über die Stadt.</p> <p>Dazu werden freiberuflich tätige Ingenieurinnen und Ingenieure von der Stadt mit der Startberatung beauftragt. Im Rahmen dieser Beratung erhalten die Unternehmen u. a.:</p> <p>Erste Einschätzung des Energieeinsparpotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ des Gebäudes, ▶ der Heizungsanlage, ▶ der Beleuchtungsanlagen vor Ort, ▶ der Wärme-Kälterückgewinnung. <p>Vorschläge für Energieeinsparmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Möglichkeiten der Kosteneinsparungen, <p>Hinweise auf qualifizierte Handwerksbetriebe aus der Region</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Informationen bei der Umsetzung von Maßnahmen durch Fachunternehmen der Region 		
Zielgruppe	Kleine und mittlere Unternehmen in Brühl	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	FB 13 Bürgermeisterbüro (Internetredaktion/ Pressestelle), FB 23/1 (Wirtschaftsförderung), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement), IHK	

Handlungsschritte / Meilensteine	1) Identifikation der Unternehmen 2) Ansprache und Verdeutlichung des Beratungsangebotes 3) Beratungen 4) Feedback.
Erfolgsindikatoren	Anzahl der beratenen Unternehmen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Mittelstandsbank NRW BAFA - Programm
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Beratungen der Gebäudeenergieberaterinnen und -berater der Kreishandwerkerschaft werden Maßnahmen zu Energie-/ THG-Einsparungen angestoßen. Aufgrund von Entscheidungsprozessen für energetische Sanierungsmaßnahmen ist die Herstellung direkter Zusammenhänge zwischen der Beratung und tatsächlich umgesetzten Sanierungsmaßnahmen der Unternehmen nicht möglich. Ob und in welcher Größenordnung die Maßnahmen umgesetzt werden, wird nicht nachgehalten. Eine quantitative Messung der Einsparungen ist daher nicht möglich.
Umsetzungskosten	Nutzung eigener Personalkapazitäten
Personalaufwand	(0,5 Tage/Woche)
Hinweise	Weiterführende Informationen am Beispiel des Kreis Coesfeld unter: http://www.energetisch-wirtschaften.de/ Einbeziehung der Unterstützung durch die Effizienz-Agentur NRW, https://www.ressourceneffizienz.de

Entwicklung einer stadtweiten Dachmarke „Klima, Umwelt, Mobilität und Nachhaltigkeit“		KO M 3
Handlungsfeld Kommunikation im Klimaschutz	Priorität: I Umsetzung: In 2023	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Entwicklung einer einheitlichen Dachmarke für die Innen- und Außenkommunikation in den Themenfeldern Klima, Mobilität, Umwelt und Nachhaltigkeit.	
Maßnahmenbeschreibung		
Die Stadt Brühl hat bereits eine Vielzahl an Klima- und Umweltschutzprojekten umgesetzt (z. B. Erstellung von Klimaschutzteilkonzepten, ein Mobilitätskonzept, die Teilnahme am European Energy Award, Lokale Agenda, etc.). Die Bürgerschaft sieht die Verwaltung und die Politik in der Verantwortung für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Daher ist eine einheitliche und strategische Kommunikation wichtig. Auch für die verwaltungsinterne Kommunikation ist eine Wiedererkennbarkeit der fachbereichsspezifischen Themen über ein einheitliches Layout wichtig. Die zukünftig entwickelten Klima-, Mobilitäts- und Umweltschutzprojekte sollen unter einer gemeinsamen Dachmarke „Klima, Umwelt, Mobilität und Nachhaltigkeit“ zusammengefasst werden. Der Bereich FB 10/1 Mediengestaltung hat dazu bereits einen Konzeptvorschlag entwickelt. Für die		

an der Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Brühl beteiligten Fachbereiche soll darüber hinaus eine einheitliche Kommunikationsstrategie entwickelt werden.	
Zielgruppe	Bevölkerung, Verwaltung
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)
Akteure	Abt. 10/1 (Organisation, Mediengestaltung), FB 13 Bürgermeisterbüro (Internetredaktion / Pressestelle), Abt. 61/3 (ÖPNV, Mobilität und Verkehr), Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)
Handlungsschritte / Meilensteine	Die Erarbeitung der Dachmarke: 1) Analyse der aktuellen Öffentlichkeitsarbeit inklusive der aktuell verwendeten Logos und Materialien der Fachbereiche FB 61/1 Umwelt/Klima, FB 61/3 ÖPNV und Verkehr und Mobilität, 2) Kooperation: Entwicklung einer Kommunikationsstrategie mit einer harmonisierten Innen- und Außendarstellung, 3) Umsetzung: Anwendung der Dachmarke bei der öffentlichkeitswirksamen Darstellung aller Projekte zu Themen des Klima- und Umweltschutzes sowie nachhaltiger Mobilität.
Erfolgsindikatoren	Kooperation der beteiligten Akteurinnen und Akteure, externe Moderation des Prozesses mit Marketingagentur, Fertigstellung der Dachmarke, Durchsetzung der Strategie durch hauseigene Kommunikation.
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Haushaltsmittel
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Indirekt durch die Umsetzung der einzelnen Projekte
Umsetzungskosten	▶ Interne Kosten ▶ Externe Kosten Moderation ca. 5.000 €
Personalaufwand	3 Personenmonate
Hinweise	

Unterstützung und Verstetigung eines bürgerschaftlichen Netzwerkes		KO M 4
Handlungsfeld Kommunikation im Klimaschutz	Priorität: II Umsetzung: 1- 3 Jahre	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Initiierung und Steuerung eines bürgerschaftlichen Netzwerkes Klima- und Umweltschutz	
Maßnahmenbeschreibung		
<p>Die Ziele des Klimaschutzes können nur im Einvernehmen und mit der Unterstützung der Bürgerschaft umgesetzt werden. In Brühl gibt es bereits zahlreiche aktive Gruppen im Klima- und Umweltschutz, die sich aber z. T. untereinander nicht kennen oder denen es an Austausch fehlt, um Ihre Aktivitäten zu bündeln und zu verstärken. Im Rahmen der Beteiligungsverfahren zum Klimaschutzkonzept wurden die Gruppen zu einem Austausch im November 2021 eingeladen. Hier wurde der Wunsch geäußert ein Netzwerk zu gründen, welches von der Stadt initiiert wird.</p> <p>Das Netzwerk verfolgt das Ziel, durch positive Maßnahmen und Aktivitäten, das Thema Klimaschutz zu vermitteln und weitere Multiplikatorinnen und Multiplikatoren zu werben. Dabei soll eine möglichst große, heterogene Zielgruppe aus allen Gesellschaftsbereichen erreicht werden. Die Gewinnung weiterer Mitglieder ist, gerade zu Beginn der Umsetzungsphase, eines der wichtigsten Anliegen des Netzwerkes.</p> <p>Im Netzwerk soll zum einen der Know-How-Transfer und das Wir-Gefühl im Stadtgebiet unterstützt werden. Zum anderen soll eine Identifikation mit dem Thema Klimawandel/Klimaschutz und eine Plattform zur Öffentlichkeitsarbeit und Außendarstellung der Klimaschutzaktivitäten der Stadt Brühl gebildet werden. Das Akteursnetzwerk soll zudem direkt bei der Umsetzung der weiteren Maßnahmen behilflich sein und zu deren Bewerbung beitragen.</p>		
Zielgruppe	Bürgerschaft, Umweltgruppierungen, Unternehmen, Vereine und Verbände	
Initiator / Verantwortung	FB 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	FB 13 Bürgermeisterbüro (Internetredaktion/Pressestelle), interne und externe regionale Akteurinnen und Akteure (Unternehmen, Vereine, Bürgerschaft, Schulen, etc.)	
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Durchführung von mindestens einer Veranstaltung/Jahr, 2) Bewerbung des Netzwerkes mittels Presseartikel und Webseitenauftritt, 3) Ausbau des Netzwerkes durch die Unterstützung erster Aktionen, Projekte oder Maßnahmen. 	
Erfolgsindikatoren	Netzwerk hat heterogene Teilnehmende und tauscht sich regelmäßig aus.	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Haushaltsmittel	
Bewertungsfaktoren:		
Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Umsetzung der Maßnahme werden keine direkten Einsparpotenziale erwartet. Durch ein Umdenken in der Bevölkerung und eine Anpassung des Nutzungsverhaltens können Energie und Treibhausgase eingespart werden. Das Einsparpotenzial der Maßnahme ist jedoch nicht explizit quantifizierbar.	

Umsetzungskosten	Nutzung eigener Personalkapazitäten
Personalaufwand	(0,5 Tage/Woche)
Hinweise	

Öffentlichkeitsarbeit für städtische Klimaschutzmaßnahmen für die Brühler Bürgerschaft		KO M 5
Handlungsfeld Kommunikation im Klimaschutz	Priorität: II Umsetzung: 1 – 3 Jahre	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Regelmäßige und aktuelle Kommunikation über Klimaschutzthemen auf der städtischen Homepage	
Maßnahmenbeschreibung: In der Online-Umfrage für die Bürgerschaft zu Klimaschutzthemen wurde der Wunsch geäußert aktuelle Klimaschutzthemen auf der Homepage der Stadt Brühl einsehen zu können. Der Bereich „Klimaschutz“ subsumiert bedingt durch seine Querschnittsorientiertheit eine außerordentliche Themenvielfalt. Daher ist eine strukturelle Neu- und Zuordnung der Inhalte in Absprache mit den unterschiedlichen Fachbereichen (Klimaschutz, Grünflächenmanagement, Umwelt, Gebäudemanagement, Förderprogrammen, etc.) notwendig.		
Zielgruppe	Brühler Bürgerschaft	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	FB 13 Bürgermeisterbüro (Presse und Internetredaktion) Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), FB 70/1 (Gebäudemanagement), FB 70/2 (Grünflächenmanagement), FB 70/3 (Stadtservice)	
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Entwicklung einer geordneten Struktur für Klimaschutzthemen, 2) Erstellung von Inhalten für die Homepage durch die Fachbereiche, 3) Regelmäßige Aktualisierung.	
Erfolgsindikatoren	Die Bürgerschaft ist über die aktuelle Klimaschutzthemen der Stadt informiert, kann Förderprogramme und andere Angebote identifizieren und findet die gesuchten Informationen schnell und unkompliziert.	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Haushaltsmittel	
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Umsetzung der Maßnahme werden keine direkten Einsparpotenziale erwartet. Die Transparenz im Umgang mit den Aktivitäten der Stadt zu Thema Klimaschutz schafft Vertrauen und Motivation zur eigenen Klimaschutzbemühungen bei der Bürgerschaft.	
Umsetzungskosten	Nutzung eigener Personalkapazitäten	

Personalaufwand	(2 h/Woche)
Hinweise	

8.5 Handlungsfeld übergeordnete Klimaschutzmaßnahmen

Etablierung einer fachbereichsbergreifenden Steuerungsgruppe „Klimafolgenanpassung“		HÜ M 1
Handlungsfeld Übergeordnete Klimaschutzmaßnahmen	Priorität: I Umsetzung: In 2023	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Eine ämterübergreifende Steuerungsgruppe „Klimaanpassung in Brühl“ priorisiert und koordiniert fachübergreifend die akuten Sofort-Maßnahmen zur Eindämmung der Klimawandelfolgen in Brühl	
Maßnahmenbeschreibung		
<p>Die Auswirkungen des Starkregenereignisses im Juli 2021 haben am Beispiel der Nachbarkommune Ertstadt dramatisch gezeigt, wie präsent die Bedrohungen von Klimawandelfolgen auch in der direkten Umgebung sind. In Brühl hat das Extremwetter vergleichsweise glimpfliche Schäden hinterlassen, dennoch haben die Hochwasserfolgen an städtischen Gebäuden (vor allem an Schulen) deutliche Schäden verursacht. Insgesamt hat die Behebung der Überschwemmungsschäden die Stadt mehrere Millionen Euro gekostet. Weiterhin wirken sich die immer regelmäßigeren Trocken- und Hitzeperioden mittlerweile negativ auf fast alle städtischen Handlungsfelder aus.</p> <p>In Brühl gibt es derzeit noch keinen Ansatz, Klimaanpassungsmaßnahmen bereichsübergreifend zu denken und mit den verschiedenen Fachbereichen in den Austausch zu treten.</p> <p>Aufgrund der weitreichenden Auswirkungen der Klimawandelfolgen auf fast alle Verwaltungsbereiche der Stadt Brühl soll eine interdisziplinäre und bereichsübergreifende Steuerungsgruppe gegründet werden. Sie stellt die wichtigsten Akutmaßnahmen für eine Eindämmung der Klimawandelfolgen zusammen und setzt diese zeitnah um. Die Gruppe trifft sich in regelmäßigen Abständen und priorisiert notwendig umzusetzende Maßnahmen (z. B. Aufstellen eines Hitzeaktionsplanes zum Schutz vulnerabler Bevölkerungsgruppen vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen, Aktualisierung des Not- und Einsatzplanes des Katastrophenschutzes, etc.) Ebenso wird die Kommunikation mit der Öffentlichkeit gesteuert.</p>		
Zielgruppe	Stadtverwaltung und stadteigene Betriebe	
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)	
Akteure	FB 40 (Schule und Sport), Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), Abt. 61/3 (ÖPNV, Mobilität und Verkehr), Abt. 66/1+2 (Tiefbau und Infrastruktur), FB 50 (Soziales), Abt. 50/2 (Obdachlose und Flüchtlinge), FB 51 (Kinder, Jugendpflege, Familie und Demographie), FB 37 (Feuerwehr und Rettungsdienst), Abt. 70/1 (Gebäudemanagement), Abt. 70/3 (Stadtservice), Stadtwerke Brühl, städtische Wohnungsbaugesellschaft Gebausie	
Handlungsschritte / Meilensteine	<ol style="list-style-type: none"> 1) Regelmäßige Termine für Treffen benennen und deren kontinuierliche Fortführung sichern, 2) Maßnahmen identifizieren und priorisieren, 3) Fachbereiche/Akteure für Umsetzung bestimmen, 4) Finanzierung der Maßnahmen sichern. 	
Erfolgsindikatoren	Identifizierung von Problemlagen der Klimafolgen für die Stadt Brühl aus Sicht einzelner Fachbereiche und Entwicklung ganzheitlicher Lösungsstrategien	

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Haushaltsmittel
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Etablierung der fachbereichsübergreifenden Arbeits-gruppe werden verwaltungsinterne Prozesse und Entscheidungen zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen beschleunigt. Durch etwaige Entsiegelungen und Begrünungen wird der Kühlungseffekt erhöht und die Aufnahme und Speicherung von Treibhausgasen gesteigert.
Umsetzungskosten	Aufgrund der inhaltlichen Komplexität und der notwendigen Kommunikation- und Vernetzungsarbeit in der Verwaltung ist hierzu prinzipiell eine eigene Personalstelle „Klimaanpassung“ zu installieren, die u.a. die Initiierung des „Arbeitskreises Klimaschutz“ übernimmt.
Personalaufwand	(2 h/Monat)
Hinweise	Inhaltliche Unterstützung für Kommunen liefert die von der Bundesregierung eingerichtete Beratungsinitiative „Zentrum für Klimaanpassung“ https://zentrum-klimaanpassung.de/ oder die Region Köln Bonn e.V., https://www.region-koeln-bonn.de/en/themen/integrierte-raumentwicklung/regionale-ebene/klimawandelvorsorge/regionaler-fachdialog-klimawandelvorsorge/index.html Viele Städte und Kommunen haben bereits Klimaanpassungs-konzepte entwickelt (Aachen, Leverkusen, Würzburg, Freiburg), die als Beispiel herangezogen werden können.

Entwicklung einer Leitlinie „Wohnraumentwicklung Brühl 2045“		HÜ M 2
Handlungsfeld Übergeordnete Klimaschutzmaßnahmen	Priorität: I Umsetzung: in 2024	Umsetzungsintervall <input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Die Stadt Brühl entwickelt eine Leitlinie für die Siedlungs- und Wohnraumentwicklung	
Maßnahmenbeschreibung: Der Sicherung und Erweiterung von Grün- und Freiflächen im Stadtgebiet Brühl ist Voraussetzung für die zukünftige Aufenthaltsqualität und die gesundheitliche Unversehrtheit der Brühler Bürgerschaft. Die Entwicklung weiterer Bau- und Siedlungsflächen und die damit verbundene Zunahme der versiegelten Fläche steht diesem Anspruch entgegen. Eine genaue Prognose der Klimawandeleffekte ist nicht möglich. Wissenschaftlich gesichert ist jedoch, dass die unverminderten Emissionen von Treibhausgasen den weiteren Anstieg von Extremwetterereignissen vorantreiben, und dass diese Dynamik bereits schneller als ursprünglich erwartet voranschreitet. Die Stadt Brühl muss diesem Umstand prioritär vorausschauend und vorsorgend entgegenwirken und ein maximal mögliches Maß für eine klimaverträgliche Bebauung in Brühl definieren. Dies muss mit den sozioökonomischen Anforderungen an die Stadt, den Umgang mit Investorinnen und Investoren oder Anforderung des Siedlungsdruckes aus der Region Köln Bonn abgewogen werden.		

Zielgruppe	Politik, Stadtverwaltung
Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)
Akteure	Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), FB 70/2 (Klimaschutzmanagement)
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Interner Workshop mit externer Moderation und Beteiligung von externen Expertinnen und Experten.
Erfolgsindikatoren	Schnelle Umsetzung der Leitlinie
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Nutzung eigener Personalkapazitäten, ggf. Haushaltsmittel für Moderation durch externes Büro
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Etablierung einer Leitlinie zur Siedlungsflächenentwicklung wird präventiv einer weiteren Verschlechterung der lokalklimatischen Situation entgegengewirkt und dauerhaft die Emission weiterer THG vermieden.
Umsetzungskosten	Honorar für die Moderation und externe Expertinnen und Experten
Personalaufwand	Organisation der Veranstaltung, einmalig ca. 10 h
Hinweise	

Schaffung einer Stelle für das Fördermittelmanagement zum Klimaschutz		HÜ M 3
Handlungsfeld Übergeordnete Klimaschutzmaßnahmen	Priorität: I Umsetzung: 2024	Umsetzungsintervall <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Leitziel	Schaffung einer Personalstelle zur Bearbeitung von Förderanträgen zum Thema „Klimaschutz und Klimaanpassung“	
Maßnahmenbeschreibung: Die Inanspruchnahme von Fördermitteln stellt sich i.d.R. als schwierig dar, da deren Beantragung, Projektierung und die Nachweisführung der zur Verfügung gestellten Fördermittel (Erstellung der Verwendungsmittelnachweise) sehr komplex und zeitaufwändig sind. Die Fachsachbearbeiterin und Fachsachbearbeiter im Fachbereich „Klimaschutz, Umwelt und Grünflächenmanagement“ der Stadt Brühl sind mit dem aktuellen Aufgabenportfolio ausgelastet und können die Beantragung derartiger Förderanträge nicht leisten. Da die Anforderungen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zukünftig weiter steigen werden, ist die Aufstockung der Personalkapazitäten für die Beantragung von Fördermitteln unerlässlich. Deswegen soll eine zusätzliche Personalstelle Fördermittelmanagement „Klimaschutz und Klimaanpassung“ zeitnah geschaffen werden.		
Zielgruppe	Politik, Stadtverwaltung	

Initiator / Verantwortung	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)
Akteure	Abt. 70/2 (Klimaschutzmanagement)
Handlungsschritte / Meilensteine	1) Finanzierung der Personalstelle sichern.
Erfolgsindikatoren	Umsetzung zusätzlicher Klimaschutzmaßnahmen/ Entlastung des städtischen Haushaltes durch Akquirierung von Fördermitteln.
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Haushaltsmittel für 2024 einstellen
Bewertungsfaktoren: Energie- und THG-Einsparpotenziale <input type="checkbox"/> Direkt <input checked="" type="checkbox"/> Indirekt	Durch die Inanspruchnahme von Fördermitteln können mehr Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt und damit mehr THG-Emissionen eingespart werden.
Umsetzungskosten	Kosten für die Finanzierung einer neuen Personalstelle
Personalaufwand	Eine Vollzeitstelle oder Schaffung von Personalkapazitäten aus der bestehenden Mitarbeiterschaft
Hinweise	

8.6 Klimaschutzfahrplan

Nr.	Maßnahme	2023				2024				2025			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
EE M1	Verabschiedung eines energiepolitischen Leitbildes												
EE M2	Handlungsstrategie für den Neubau und die Sanierung der kommunalen Liegenschaften												
EE M3	Einführung und personelle Betreuung eines Energiemanagementsystems (EMS) in den kommunalen Liegenschaften in Abstimmung mit den Stadtwerken Brühl												
EE M4	Prioritäre Fortführung des Ausbaus von Photovoltaik, Solarthermie und Energiespeichern in den öffentlichen Liegenschaften												
EE M5	Bildung eines verwaltungsinternen Arbeitskreises „Erneuerbare Energien in Brühl“												
EE M6	Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Brühl												
EE M7	Beauftragung einer flächenscharfen Potenzialstudie für den Ausbau der erneuerbaren Energien												
EE M8	Ausbau der Energieberatung für private Haushalte												
EE M9	Umsetzung von städtischen Förderprogrammen für die Bürgerschaft für Balkon-Solaranlagen, Photovoltaik auf dem Dach, Wärmedämmung, Heizungssanierung												

KO M5	Öffentlichkeitsarbeit für städtische Klimaschutzmaßnahmen für die Brühler Bürgerschaft													
HÜ M1	Etablierung einer fachbereichsbergreifenden Steuerungsgruppe „Klimafolgenanpassung“													
HÜ M2	Entwicklung einer Leitlinie „Wohnraumentwicklung Brühl 2045“													
HÜ M3	Schaffung einer Personalstelle für das Fördermittelmanagement zum Klimaschutz													

Am 17.01.2023 wurde ein interfraktionelles Fachgespräch mit Politikerinnen und Politikern sowie Vertreterinnen und Vertretern der Stadtverwaltung von Brühl durchgeführt. In der Veranstaltung wurden den politischen Vertreterinnen und Vertretern zuerst die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Vorgehensweise zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes erläutert. Die Teilnehmenden hatten anschließend die Möglichkeit den Maßnahmenkatalog zu diskutieren und zu bewerten. Eine Ergebnistabelle mit weiteren Informationen zu Personalaufwand, Personalkosten, Prioritäten etc. ist diesem Konzept angehängt.

9 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 Maßnahmen sind in der Stadt Brühl vorhanden und müssen zeitnah organisatorisch zusammengeführt werden.

Für ein zielführendes und dauerhaftes Engagement für den Klimaschutz sind interne organisatorische Maßnahmen wichtig. Denn innerhalb der Stadtverwaltung kann es aufgrund von unterschiedlichen Fachbereichszuständigkeiten 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 Akteurinnen und Akteuren, den Kommunen, der Wirtschaft und den Einwohnerinnen und Einwohner ohne eine entsprechende Organisationsstruktur innerhalb der Stadtverwaltung häufig zu wenig genutzt (DifU, 2011). Hierfür ist eine übergreifende Koordinationsstelle zu benennen, die eng mit den jeweils relevanten Fachbereichen und Fachabteilungen aber auch Akteurinnen und Akteuren aus Wirtschaft, Energieversorgung, Politik, Wissenschaft sowie überregionalen Netzwerken verbunden ist.

9.1 Controlling

Das Controlling umfasst die Ergebniskontrolle der durchgeführten Maßnahmen unter Berücksichtigung der festgestellten Potenziale und Klimaschutzziele der Stadt Brühl. 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 eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

Netzwerke: Sind neue Partnerschaften zwischen Akteurinnen und 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 Partnerinnen und 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? Wurden Arbeitsplätze geschaffen?

Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?

Beteiligung und Einbindung regionaler Akteurinnen und Akteure: Sind alle relevanten Akteurinnen und Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bevölkerung? Erfolgte eine ausreichende Aktivierung und Motivierung der Bevölkerung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteurinnen und 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, so dass 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 erneuerte 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.

9.2 Gesamtcontrolling/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 und Immobilienbesitzer können erste Erkenntnisse zu Sanierungen liefern. Darüber hinaus ist eine regelmäßige Erhebung von Sanierungsförderungen durch die KfW anzustreben. Über die Daten der Schornsteinfegerinnen und 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 / >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 Anlagenbetreiberinnen und Anlagenbetreiber. Diese Möglichkeit ist sehr zeitaufwändig und gleichzeitig besteht die Gefahr, dass keine Daten eingeholt werden können, weil die Anlagenbetreiberinnen und Anlagenbetreiber nicht kooperieren oder weil keine Daten zur Verfügung stehen.

Allgemeine Indikatoren für jede Maßnahme

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 ggf. Für Nachfolgeinvestitionen dargestellt und in Bezug zur Ziel-erreichung gesetzt.

- **Erreichung von Meilensteinen**

Die Erreichung eines Meilensteins ist zum Beispiel die Erreichung einer bestimmten Zielmarke (z. B. durchgeführte Beratungen, zusätzlich installierte PV-Anlagen). 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.

9.3 Kommunikationsstrategie

Den Klimaschutz in der Stadt Brühl zu verankern, wird nicht nur Aufgabe der Verwaltung sein. Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsleistung aller Personen im Stadtgebiet 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. Das Ziel dieses Vorhabens ist es, die Bürgerschaft und die lokalen Akteurinnen und Akteure über die Notwendigkeit des Klimaschutzes aufzuklären und Handlungsmöglichkeiten einschließlich finanzieller Einspareffekte aufzuzeigen. Sowohl Studien als auch Erfahrung zeigen, dass der überwiegende Teil der Bevölkerung Klimaschutz als bedeutende (politische) Aufgabe empfindet. Es wird erwartet, dass die Einwohnerinnen und Einwohner und Akteurinnen und Akteure durch Verbesserung ihres Wissensstandes 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 Akteurinnen und 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 individuelle Wege der Ansprache für die relevanten Akteursgruppen benötigt, 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 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. Darüber hinaus sind Workshops und Vorträge sowie die direkte Ansprache und Beratung von besonderer Bedeutung.

9.3.1 Netzwerk Klimaschutzakteure

Dem schrittweisen Ausbau der Kooperation mit den örtlichen Akteuren in der Stadt Brühl ist eine zielgruppenorientierte Ansprache voranzustellen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass durch den unterschiedlichen Beratungsbedarf das Zusammenfassen von Akteurinnen und Akteuren zu Gruppen sinnvoll und zielführend ist. Die Ziele zur Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung sowie zum Einsatz regenerativer Energieträger werden nur im Zusammenspiel der einzelnen Beteiligten erreichbar sein. Das konkrete Handeln verteilt sich auf den Schultern verschiedener Zielgruppen.

Die Stadt sollte bei den zukünftigen Aufgaben und der Entwicklung von Maßnahmen bzw. Projekten eng mit den ausführenden Akteurinnen und Akteuren verbunden sein und als Koordinator für die Energie- und Klimaarbeit auftreten. Eine Auswahl relevanter Akteurinnen und Akteure zeigt die nachfolgende Abbildung.

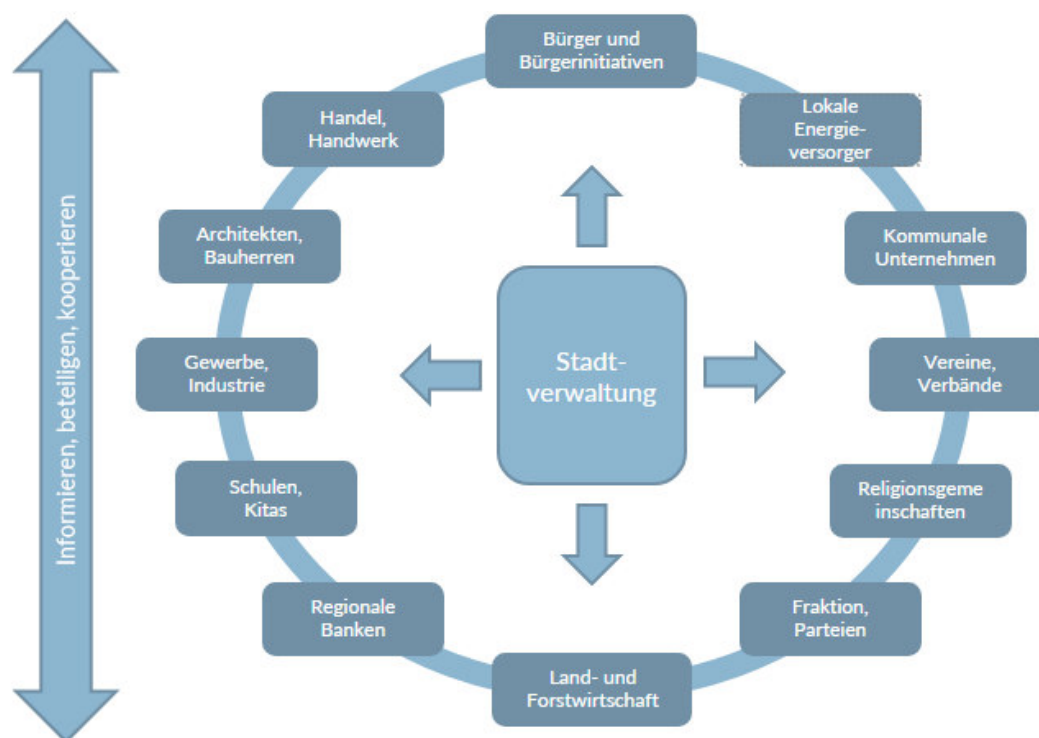


Abbildung 9-1: Akteursnetzwerk (DifU 2011 - überarbeitet)

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

- Stadtverwaltung
- Wohnungswirtschaft
- Private Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer
- Industrie und Gewerbe
- Verbraucherinnen und Verbraucher
- Jugendliche/Schülerinnen und Schüler

Die Vernetzung der Akteurinnen und 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 Akteurinnen und Akteure des bestehenden Akteursnetzwerks dienen ebenso als Multiplikatoren und Multiplikatorinnen sowie als Ideengeberinnen 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 (siehe Abbildung 9-2).

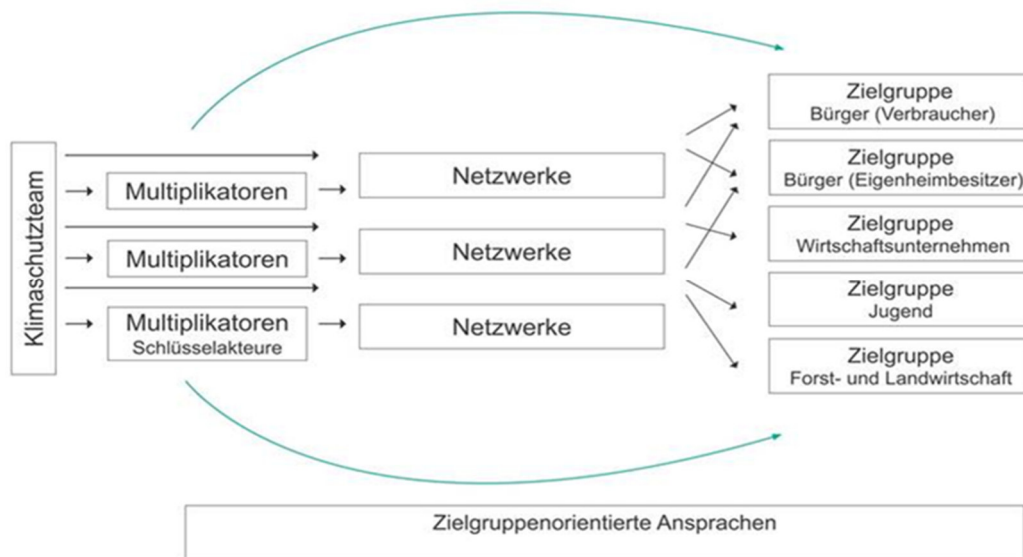


Abbildung 9-2: Struktur der Netzwerkarbeit

Neben der klassischen zielgruppenorientierten Ansprache der Akteurinnen und 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 Partnerinnen und Partner zu erweitern, sollten zudem in regelmäßigen Abständen der Ist- und Soll-Zustand analysiert und bewertet werden.

9.3.2 Öffentlichkeitsarbeit

Bezogen auf die Akteursgruppen existiert eine unterschiedliche Einbindungsintensität (Abbildung 9-3). Von der Information und Motivation über die Beteiligung bis hin zur Kooperation mit unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren kann die Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung der Akteurinnen und Akteure reichen (DIFU 2011, S. 133). Je nachdem, welche Einbindungsintensität angestrebt wird, können verschiedene Methoden für den Beteiligungsprozess herangezogen werden.

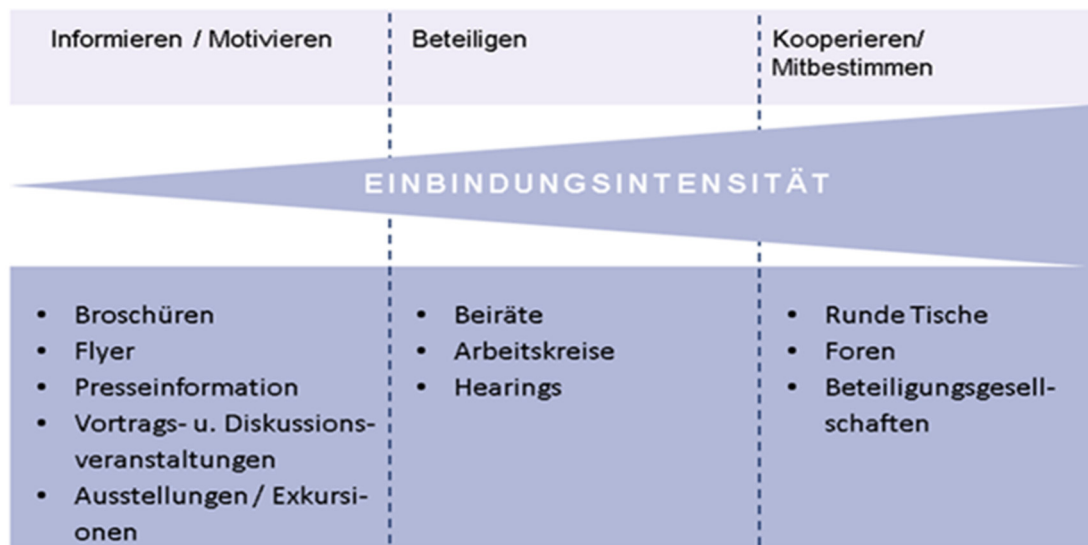


Abbildung 9-3: Einbindungsintensität in der Öffentlichkeit (DIFU 2011)

Die wissenschaftlich erklärbaren Zusammenhänge von Klimaschutz und Verbraucherverhalten sind vielen Menschen nicht hinreichend bekannt. Hieraus folgt, dass dem oder der Einzelnen oft nicht bewusst ist, wie das eigene Handeln den Klimawandel beeinflusst. Um ein entsprechendes Bewusstsein und klimafreundliches Verhalten zu fördern, ist daher eine intensive und vor allem transparente Kommunikation mit allen lokalen Akteurinnen und Akteuren notwendig.

Die Öffentlichkeitsarbeit stellt in der Stadt Brühl ein themenübergreifendes Handlungsfeld dar. Jedes, bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes betrachtete, Thema bedarf einer eigenen Systematik und einzelnen individuellen Kommunikationsmedien, da die verschiedenen Handlungsfelder für unterschiedliche Zielgruppen von Relevanz sind und sich unterschiedlicher Informationsquellen bedienen. Eine Nutzung der entsprechenden Informationsquellen hinsichtlich der jeweiligen Zielgruppe ist hier somit unumgänglich.

Dabei wird die Öffentlichkeitsarbeit in der Stadt vor allem die Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger als Schwerpunkt haben. Diese kann mit Beratungsangeboten und Informationen auf der Homepage der Stadt und in persönlichen Beratungsgesprächen durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung bzw. des Klimaschutzmanagements verbunden werden.

Die Öffentlichkeitsarbeit verfolgt dabei einerseits das Ziel, Bürgerinnen und Bürger in die Lage zu versetzen, eigene Maßnahmen umzusetzen und dazu zu motivieren, andererseits muss auf Sensibilisierung und Akzeptanzsteigerung gegenüber Klimaschutzmaßnahmen, wie beispielsweise erneuerbaren Energien-Anlagen, hingearbeitet werden.

Methodisch stehen der Stadt Brühl eine Vielzahl von Instrumenten zur Verfügung, die bereits eingesetzt werden, um Projekte und Projektinformationen sowie weitere öffentlichkeitswirksame Informationen zu kommunizieren.

Die Stadtverwaltung verfügt über eine öffentlichkeitswirksame Internetseite (<https://www.Brühl.de/>) worüber Aktivitäten auf dem Stadtgebiet sowie viele relevante Informationen und Hintergrundinformationen zu diversen Themen, wie dem Klimaschutz abrufbar sind und kommuniziert werden. So kann der Internetauftritt zukünftig um zusätzliche Informationen zu Projekten aus dem Klimaschutzkonzept erweitert werden.

Des Weiteren werden durch die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Brühl die presserelevanten Projekte und Informationen über die lokalen Tageszeitungen und Anzeigenblätter kommuniziert.

Eine stärkere Einbindung der Themen des Umwelt- und Klimaschutzes in die Marketingstrategien für die Stadt Brühl seitens der Stadtwerbung und Öffentlichkeitsarbeit ist empfehlenswert. Hierfür bieten sich beispielsweise die lokalen Zeitungen, kostenlose Werbezeitungen sowie lokalen Radiosender an.

10 Anhang

Dokumentation des interfraktionellen Fachgespräches am 17.01.2023

I. Handlungsfeld Erneuerbare Energien

Nr. Maßnahme	Priorität	Umsetzungsbeginn	Personalaufwand	Personalkosten	Sachkosten	Initiatorin/Initiator	Aktive FB für Umsetzung	Umsetzungsintervall	
EE M 1	Verabschiedung eines energiepolitischen Leitbildes für die Stadt Brühl zur Erreichung der Klimaneutralität in Form eines politischen Beschlusses	I	in 2023	1 Personen-Arbeitswoche	Nutzung eigener Personalkapazitäten	0	Abt. 70/1, Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 70/1, Abt. 70/2 (KSM)"	Einmalig
EE M 2	Handlungsstrategie für den Neubau und die Sanierung der kommunalen Liegenschaften: Auf EE M 1 aufbauend Festlegung einer aktuellen Strategie für den Aus- und Umbau des Gebäudebestandes und Entwicklung /Anpassung der Sanierungsfahrpläne	I	in 2024	Unterstützung externes Büro, Nutzung eigener Personalkapazitäten	Nutzung eigener Personalkapazitäten	zusätzliche Mittel in Höhe von 20.000 € notwendig	Abt. 70/1	Abt. 70/1	Einmalig
EE M 3	Einführung und personelle Betreuung eines Energiemanagementsystems (EMS) in den kommunalen Liegenschaften in Abstimmung mit den Stadtwerken Brühl	I	2024	Beratungsleistung zum Aufbau des EMS, zusätzliche verstetigte Personalstelle	90% Förderung einer befristeten 50% Teilzeitstelle über Kommunalrichtlinie NRW für die Dauer der Implementierung des EMS	90% Förderung Software bis 20.000 € über Kommunalrichtlinie NRW	Abt. 70/1	Abt. 70/1	Daueraufgabe
EE M 4	Prioritäre Fortführung des Ausbaus von Photovoltaik, Solarthermie und Energiespeichern in den öffentlichen Liegenschaften	I	1-3 Jahre	1 Personenjahr	Nutzung eigener Personalkapazitäten	Eigenmittel über SK 95020, KST 56010600 und Nutzung der NRW-Förderrichtlinie progres.nrw	Abt. 70/1	Abt. 70/1	Daueraufgabe
EE M 5	Bildung eines verwaltungsinternen Arbeitskreises "Erneuerbare Energie" in Brühl (FB 23, FB 61, FB 70, SWB) zur Abstimmung einer übergreifenden Energieplanung	I	in 2023	ca. 2 h /Monat	Nutzung eigener Personalkapazitäten	0	Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 70/2 (KSM)	Daueraufgabe

EE M 6	Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Brühl (Einführung der gesetzlichen Pflicht wird für Mitte 2023 erwartet)	I	in 2023	1 Personenmonat und externes Ingenieurbüro	100 % Förderung über Richtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)	0	Abt. 70/2, SWB	Abt. 70/2, SWB	Einmalig
EE M 7	Beauftragung einer flächenscharfen Potenzialstudie für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Brühl inklusive einer Prüfung der konkreten Flächenverfügbarkeiten zur Umsetzung	I	2023	Beauftragung externen Büros, ca. 30.000-50.000 €	Eigenmittel, Förderung über progres.nrw	Eigenmittel, Förderung über progres.nrw	Abt. 70/1, SWB	Abt. 70/1, Abt. 61/1, SWB	Einmalig
EE M 8	Ausbau der Energieberatung für private Haushalte	I	in 2024	2 neue Personalstellen oder Beauftragung einer externen Energieberatung	Personalstelle für 2024	0	Abt. 70/2 (KSM), SWB	SWB	Einmalig
EE M 9	Umsetzung von städtischen Förderprogrammen für die Bürgerschaft für Balkon-Solaranlagen, Wärmedämmung, Heizungssanierung	II	in 2024	0,5 Personalstelle für die Abwicklung der Antragsformalitäten	Personalstellen für 2024	stadteigene Fördermittel bereitstellen für 2024	Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 70/2 (KSM)	Daueraufgabe
EE M 10	Umsetzung der bürgerschaftlichen Teilhabe an der regenerativen Energieerzeugung in Brühl	II	in 2024	3 Personenmonate für die Konzeptentwicklung	Nutzung eigener Personalkapazitäten	0	Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 70/2 (KSM), SWB	Daueraufgabe

II. Handlungsfeld Klimafolgenanpassung									
Nr. Maßnahme	Priorität	Umsetzungsbeginn	Personalaufwand	Personalkosten	Sachkosten	Initiatorin/Initiator	Aktive FB für Umsetzung	Umsetzungsintervall	
KFA M 1	Erstellung und Umsetzung eines Hitzeschutzkonzeptes inklusive der Entwicklung einer Kommunikationsstrategie für die Brühler Bevölkerung	I	1-3 Jahre	zusätzliche Personalstelle (in Kombi. mit KFA M 5)	Personalstelle für 2024	0	Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 70/2 (KSM)	Einmalig
KFA M 2	Entwicklung einer planungsverbindlichen Richtlinie "Grünfläche Brühl"	I	in 2023	3 Personenmonate	Nutzung eigener Personalkapazitäten	ggfs. für GIS-Einbindung	Abt. 70/2 (GFM)	Abt. 70/2 (GFM)	Daueraufgabe
KFA M 3	Umsetzung eines "Handlungskonzeptes Starkregenprävention" für die Stadt Brühl	I	1-3 Jahre	Beauftragung externer Büros	Eigenmittel, 50 %ige Förderung über "Förderrichtlinie Hochwasserrisiko-management" und "Wasserrahmenrichtlinie" NRW	0	Abt. 70/2 (KSM)	FB 66	Einmalig
KFA M 4	Festlegung von verpflichtenden Vorgaben für Starkregen- und Hitzeschutz in der Bauleitplanung	II	in 2023	3 Personenmonate	Nutzung eigener Personalkapazitäten	0	Abt. 70/1, Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 61/1	Einmalig
KFA M 5	Einführung eines Beratungsangebotes für die Bürgerschaft zum Thema Klimafolgenanpassung	II	in 2024	siehe KFA M 1	siehe KFA M 1	0	Abt. 70/1, SWB	Abt. 70/2 (KSM)	Daueraufgabe

III. Handlungsfeld Kommunikation zum Klimaschutz									
Nr. Maßnahme	Priorität	Umsetzungsbeginn	Personalaufwand	Personalkosten	Sachkosten	Initiatorin/Initiator	Aktive FB für Umsetzung	Umsetzungsintervall	
KO M 1	Ausbau der <u>interkommunalen Zusammenarbeit</u> zum Thema Klimaschutz und Nutzung externer Ressourcen	II	1-3 Jahre	0,5 Personentage / Monat	Nutzung eigener Personalkapazitäten	0	Abt. 70/2 (KSM)	FB 23/1, FB 70/2	Daueraufgabe
KO M 2	Unterstützungsangebot " <u>Energieeffizienz in Unternehmen</u> ": Einführung des Beratungsprogramms "Energetisch Wirtschaften"	II	1-3 Jahre	0,5 Personentage / Woche	Nutzung eigener Personalkapazitäten Mittelstandsprogramm, BAFA-Programm	0	Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 10/1, Abt. 23/1 Abt. 70/2 (KSM)	Daueraufgabe
KO M 3	Entwicklung einer stadtweiten <u>Dachmarke</u> "Klima, Umwelt Mobilität und Nachhaltigkeit"	I	in 2023	Nutzung eigener Personalkapazitäten	3 Personenmonate	Beratung durch externe Werbeagentur, ca. 5000 €	Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 10/1 Mediengestaltung, FB 13 Ratsbüro (Internetredaktion, Pressestelle), Abt. 61/3 ÖPNV, Mobilität und Verkehr, Abt. 70/2 (KSM)	Einmalig
KO M 4	Unterstützung und Verstetigung eines <u>bürgerschaftlichen Netzwerkes</u>	II	1-3 Jahre	0,5 Tage / Woche	Nutzung eigener Personalkapazitäten	0	Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 70/2 (KSM)	Daueraufgabe
KO M 5	<u>Öffentlichkeitsarbeit</u> für städtische Klimaschutzmaßnahmen für die Brühler Bürgerschaft	II	1-3 Jahre	(2 h / Woche)	Nutzung eigener Personalkapazitäten	0	Abt. 70/2 (KSM)	FB 13 Ratsbüro (Presse und Internetredaktion), Abt. 61/1 (Planung und Umwelt), Abt. 70/1 (GM), Abt. 70/2 (GFM), Abt. 70/3 Service	Daueraufgabe

IV. Handlungsfeld Klimaschutz in der Verwaltung

Nr. Maßnahme		Priorität	Umsetzungs- beginn	Personalaufwand, andere Kosten	Personalkosten	Sachkosten	Initiatorin/ Initiator	Aktive FB für Umsetzung	Umsetzungs- intervall
KIV M 1	Erstellung einer "nachhaltigen Beschaffungsrichtlinie" für die Stadt Brühl	II	1-3 Jahre	1 Personenmonat	Nutzung eigener Personalkapazitäten	Eigenmittel	FB 10/ FB 15	Abt. 10/1, FB 15, Abt. 70/2 (KSM)	Einmalig
KIV M 2	Einrichtung von Schulungsangeboten zu den Bereichen "Klimaschutz" und "Klimaanpassung" für städtische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	II	1-3 Jahre	10 Personentage/Jahr	Nutzung eigener Personalkapazitäten	Eigenmittel	Abt. 70/2	Abt. 10/1, Abt. 70/21 (KSM)	Daueraufgabe

V. Handlungsfeldübergreifende Maßnahmen

Nr. Maßnahme	Priorität	Umsetzungsbeginn	Personalaufwand, andere Kosten	Personalkosten	Sachkosten	Initiatorin/ Initiator	Aktive umsetzende FB	Umsetzungsintervall
HÜ M 1 Etablierung einer Fachbereichsübergreifenden Steuerungsgruppe "Klimaschutz"	I	in 2023	2 h / Monat	Nutzung eigener Personalkapazitäten	0	Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 70/2 (KSM)	Daueraufgabe
HÜ M 2 Entwicklung einer Leitlinie "Wohnraumentwicklung Brühl 2045"	I	in 2024	Entwicklung der Leitlinie mit Politik und Verwaltung im Workshopformat, ggf. Kosten Moderation	Nutzung eigener Personalkapazitäten	ggf. Kosten externe Moderation	Abt. 70/2 (KSM)	Abt. 61/1	Einmalig
HÜ M 3 Schaffung einer Personalstelle für das Fördermittelmanagement im Klimaschutz	I	in 2024	Schaffung einer neuen Personalstelle oder Umbesetzung der Aufgabe aus dem bestehenden Personalbestand	Personalmittel für 2024	0	Abt. 70/2 (KSM)	FB 10	Daueraufgabe

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/>
- Geologischer Dienst NRW. (2021). *Geothermiekataster NRW*. Abgerufen am 15. September 2021 von https://www.geothermie.nrw.de/geothermie_basisversion/?lang=de
- 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).
- Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW). (2022). *Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens 2018 bis 2040/2060*. Düsseldorf. Von https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/bevoelkerungsvorausberechnung2018-2040_kreise_3altersgruppen.pdf abgerufen
- 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 Wind*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz.
- LANUV. (2013). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien-Solarenergie*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.
- LANUV. (2014). *Potenzialstudie erneuerbare Energien NRW -Biomasse-Energie*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz.
- LANUV. (2015). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien-Geothermie*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz.
- LANUV. (2019). *Potenzialstudie Industrielle Abwärme*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.
- LANUV. (2020). *Solardachkataster NRW*. Abgerufen am 15. September 2021 von https://geodaten.emsland.de/portale/LK_Emsland_Solardach/#
- LLUR. (2011). *Leitfaden zur geothermischen Nutzung des oberflächennahen Untergrundes, Erdwärmekollektoren - Erdwärmesonden, Empfehlungen für Planer, Ingenieure und Bauherren*. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes, Flintbek.
- 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>

- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2022). *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>
- NRW, G. D. (2022). *Geothermie in NRW- Standortcheck*. Von https://www.geothermie.nrw.de/geothermie_basisversion/?lang=de abgerufen
- 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 Lingen (Ems). (2021). *Wasserstoffregion: Lingen Vorreiter in der Produktion von grünem Wasserstoff*. Abgerufen am 15. September 2021 von <https://www.lingen.de/bauen-wirtschaft/wasserstoffregion/wasserstoff.html>
- Stadtwerke Lingen GmbH. (2020). *Energie aus Windkraft: Windkraft für Lingen*. Abgerufen am 15. September 2021 von <https://www.stadtwerke-lingen.de/fuer-das-klima/windpark>
- Statistisches Bundesamt. (2011). *Ergebnisse des Zensus 2011*. Abgerufen am 10. September 2021 von <https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online>
- Statistisches Bundesamt. (2011). *Wegweiser Kommune*. Von <https://www.wegweiser-kommune.de/daten/beschaefigung-arbeitsmarkt+schlangen+2012-2019+tabelle> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2013). *Potenzial der Windenergie an Land, Studie zur Ermittlung des bundesweiten Flächen- und Leistungspotenzials der Windenergienutzung an Land*. Dessau-Roßlau.
- Wikipedia. (kein Datum). Abgerufen am 03. 12. 2021 von [https://de.wikipedia.org/wiki/Br%C3%BChl_\(Rheinland\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Br%C3%BChl_(Rheinland))