

# Integriertes Klimaschutzkonzept

**der Gemeinde Hagen im Bremischen**

Abschlussbericht | März 2026

# Impressum

## Förderhinweis

Das vorliegende Klimaschutzkonzept wird im Rahmen des Erstvorhabens „KSI: Integriertes Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement für die Gemeinde Hagen im Bremischen“ erstellt:  
**Projektlaufzeit:** 10/2024 – 09/2026 | **Förderkennzeichen:** 67K25813

Das Projekt wird von Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH als Projektträgerin verwaltet und aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags vom Ministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Herausgeberin des vorliegenden Klimaschutzkonzepts ist die Gemeinde Hagen im Bremischen. Die Konzepterarbeitung ist in Zusammenarbeit mit der target GmbH erfolgt:

### target GmbH

Ansprechpartnerin: Myra Weichert

Roscherstraße 6

30161 Hannover

[www.targetgmbh.de](http://www.targetgmbh.de)

### Gemeinde Hagen im Bremischen

Projektleitung: Ann-Christin Wengel

Amtsplatz 3

27628 Hagen im Bremischen

[www.hagen-cux.de](http://www.hagen-cux.de)

target



Stand: März 2026

## Grußwort des Bürgermeisters



Liebe Einwohnerinnen und Einwohner,

der Klimawandel ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit, seine Auswirkungen werden immer spürbarer. Konkrete Maßnahmen zum Klimaschutz sind daher wichtiger denn je. Ob auf Bundes-, Landes- oder Gemeindeebene, wir alle tragen eine entscheidende Verantwortung, um dem Klimawandel und den daraus resultierenden Folgen zielgerichtet entgegenzuwirken.

Mit dem vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzept der Gemeinde Hagen im Bremischen, welches der Gemeinderat in seiner Sitzung am 19.03.2026 beschlossen hat, möchten wir diese Verantwortung übernehmen und unseren Bestrebungen als Verwaltung Verbindlichkeit verleihen.

Unser Klimaschutzkonzept ist ein entscheidender Schritt in diese Richtung. Es zeigt auf, wie wir als Gemeinschaft unseren Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten können. Dabei geht es nicht ausschließlich um die Reduzierung von Treibhausgasemissionen, sondern auch um den Schutz unserer natürlichen Ressourcen und die Förderung einer lebenswerten Umwelt für kommende Generationen.

Das Klimaschutzkonzept ist in einem partizipativen Prozess entstanden, ich bedanke mich bei allen Beteiligten aus Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit, die sich in diesem Prozess aktiv eingebracht haben – sei es über die digitale Ideenkarte, die Teilnahme am Maßnahmenworkshop oder durch ein persönliches oder fachliches Gespräch.

Ich lade Sie herzlich ein, sich (weiterhin) aktiv an der Umsetzung unseres Klimaschutzkonzeptes zu beteiligen. Lassen Sie uns gemeinsam die Zukunft unserer Gemeinde nachhaltig gestalten und auf lokaler Ebene einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Herzliche Grüße

Ihr

Andreas Wittenberg

A handwritten signature in blue ink that reads "Andreas Wittenberg". The signature is written in a cursive style and is positioned to the right of the printed name.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Impressum</b> .....	<b>2</b>
<b>Grußwort des Bürgermeisters</b> .....	<b>3</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Qualitative Ist-Analyse</b> .....	<b>8</b>
2.1 Geographische Einordnung und Demographie.....	8
2.2 Wirtschaft und Verkehr .....	9
2.3 Bisherige Klimaschutzaktivitäten .....	10
<b>3. Energie- und Treibhausgas-Bilanz</b> .....	<b>12</b>
3.1 Endenergieverbrauch.....	13
3.2 Energie-Mix .....	25
3.3 Ausbaustand der erneuerbaren Energien.....	29
3.4 Treibhausgas-Emissionen.....	32
<b>4. Potenzialanalyse und Klimaschutz-Szenario</b> .....	<b>39</b>
4.1 Entwicklung des Energieverbrauchs .....	41
4.2 Entwicklung des Energie-Mix.....	46
4.3 Potenzialanalyse erneuerbarer Energien.....	52
4.4 Ausbauszenario erneuerbarer Energien .....	64
4.5 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen.....	66
<b>5. Beteiligung und Maßnahmenentwicklung</b> .....	<b>71</b>
<b>6. Maßnahmenkatalog</b> .....	<b>74</b>
6.1 Handlungsfeld: Klimafreundliche Verwaltung .....	76
6.2 Handlungsfeld: Erneuerbare Energien, Bau und Sanierung .....	84
6.3 Handlungsfeld: Mobilität und Verkehr .....	92
6.4 Handlungsfeld: Klimabildung, Information und Beteiligung.....	102
6.5 Handlungsfeld: Klimafolgenanpassung.....	107
<b>7. Kommunikationsstrategie</b> .....	<b>111</b>
7.1 Ziele der Öffentlichkeitsarbeit .....	111
7.2 Zielgruppen und Kommunikationskanäle .....	112
<b>8. Verstetigungs- und Controllingstrategie</b> .....	<b>114</b>
8.1 Verstetigung.....	114
8.2 Controlling.....	114

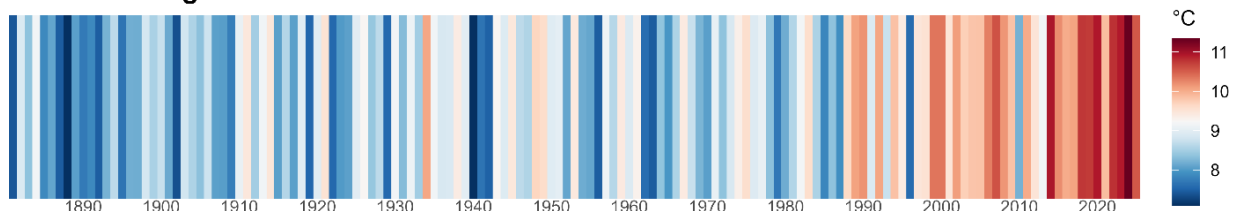
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>116</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>118</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>120</b>
<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>121</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>127</b>
Methodik .....	127
Datenquellen .....	131
Datengüte .....	133
Kernergebnisse und Indikatoren .....	135
Glossar .....	139
Fotodokumentation: Beteiligungsworkshop .....	144
Erläuterung: Maßnahmensteckbrief .....	147

# 1. Einleitung

Die Klimakrise gilt als eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Ihre Folgen – darunter Hitzewellen, Überschwemmungen, Stürme und Dürreperioden – sind weltweit sichtbar und nehmen stetig weiter zu. Nach dem Climate Risk Index 2025 von Germanwatch wurden zwischen 1993 und 2022 über 9.400 Extremwetterereignisse registriert, bei denen mehr als 765.000 Menschen starben und wirtschaftliche Schäden von rund 4,2 Billionen US Dollar entstanden. [1]

Auch in Niedersachsen wird es wärmer, die Klimafolgen sind deutlich sicht- und spürbar. Seit 1881 ist die Jahresmitteltemperatur bis 2025 um mehr als 1,9°C gestiegen – so auch in der Gemeinde Hagen im Bremischen, wie die Warming Stripes<sup>1</sup> wirkungsvoll veranschaulichen. Der kontinuierliche Temperaturanstieg bedeutet nicht, dass wir es dauerhaft mit milderen Temperaturen zu tun haben, sondern kommt durchzunehmende Extremwerte zustande: Die Anzahl der Hitzetage (über 30°C) war im Landesdurchschnitt der letzten zehn Jahre mehr als doppelt so hoch wie im Vergleichszeitraum von 1971 – 2002. [2] Gleichzeitig nehmen die Frosttage im Winter im Durchschnitt ab, während Starkwind- und Starkregenereignisse in Intensität und Häufigkeit deutlich zunehmen.

## Gemeinde Hagen im Bremischen 1881-2025



© Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel (NIKO) 2026  
basierend auf Daten des DWD Climate Data Center (CDC) und der Idee von Ed Hawkins

Vor diesem Hintergrund ist ein ambitionierter Klimaschutz wichtiger denn je. Um die Treibhausgasemissionen wirksam zu mindern und die Folgen des Klimawandels zu begrenzen, sind entschlossenes und vorausschauendes Handeln sowie verbindliche gesetzliche Rahmenbedingungen auf allen politischen Ebenen notwendig.

### *Gesetzliche Rahmenbedingungen*

Leitbild und Maßstab für die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung sind die Vereinbarungen der UN-Klimarahmenkonvention und ihrer Zusatzprotokolle, das Kyoto-Protokoll sowie das Pariser Klimaabkommen von 2015. Verbindlich geregelt sind die Klimaschutzziele im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Das KSG hat das Ziel der Netto-Treibhausgasneutralität bis 2045 verankert, außerdem soll bereits bis 2030 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 65 % und bis 2040 um 88 % gegenüber 1990 erfolgen. Nach dem Jahr 2050 sollen schließlich negative Treibhausgasemissionen erreicht werden. [3]

Auf der Landesebene nimmt das Niedersächsische Klimagesetz (NKlimaG) eine Vorreiterrolle ein: Es verpflichtet die Kommunen zur Klimaneutralität bis 2040 und setzt damit strengere Vorgaben als der Bund. Die Zwischenziele umfassen eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 75 % bis 2030 und

<sup>1</sup> Warming Stripes sind eine vereinfachte Grafik des Temperaturverlaufs, bei der farbige Streifen von Blau (kälter) bis Rot (wärmer) die langfristige Erwärmung eines Ortes oder der Erde zeigen. Entwickelt wurden sie vom Klimaforscher Ed Hawkins.

um 90 % bis 2035 gegenüber 1990. Dies unterstreicht die zentrale Bedeutung der Kommunen als entscheidende Handlungsebene im Klimaschutz. [4]

### *Erarbeitung und Aufbau des Konzepts*

Um dieser zentralen Rolle gerecht zu werden und die bisherigen Klimaschutzaktivitäten weiter zu intensivieren, ist die Verwaltung im Oktober 2024 in den Prozess zur Erarbeitung des vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzepts eingestiegen. Dieser Prozess wurde im März 2026 mit der Veröffentlichung des vorliegenden Konzepts abgeschlossen.

Die Erarbeitung erfolgte in enger Zusammenarbeit zwischen der Klimaschutzmanagerin der Gemeinde Hagen im Bremischen als Projektleitung und der target GmbH aus Hannover. Die target GmbH wurde für die begleitenden Prozessunterstützung beauftragt und erstellte in diesem Rahmen die [Energie- und Treibhausgasbilanz](#). Darauf aufbauend analysierte sie die bestehenden Potenziale und entwickelte ein [Klimaschutz-Szenario](#) für die Gemeinde. Zudem begleitete die target GmbH den Beteiligungsworkshop zur Maßnahmenentwicklung, der ergänzend zur digitalen Ideenkarte als Teil des [partizipativen Prozesses](#) durchgeführt wurde.

Der [Maßnahmenkatalog](#), in dem die entwickelten Maßnahmen jeweils in Form eines Maßnahmensteckbriefes beschrieben sind, bildet das Kernelement des Klimaschutzkonzepts und dient künftig als Arbeitsgrundlage für das Klimaschutzmanagement sowie weitere Fachbereiche der Verwaltung. Die [Verstetigungs- und Controllingstrategie](#) und die [Kommunikationsstrategie](#) für transparente Öffentlichkeitsarbeit und Klimaschutzberichterstattung verleihen der Umsetzung der Maßnahmen zusätzliche Verbindlichkeit, um das Querschnittsthema Klimaschutz langfristig in das Verwaltungshandeln zu verankern.

## 2. Qualitative Ist-Analyse

Der Maßnahmenentwicklung geht eine umfassende Ist-Analyse der Ausgangssituation und der Rahmenbedingungen, wie sie in der Gemeinde Hagen im Bremischen vorzufinden sind, voraus. Die quantitative Ist-Analyse ist gleichzusetzen mit der Energie- und Treibhausgasbilanz, sie bildet die entscheidende Grundlage für das integrierte Klimaschutzkonzept. Ihr vorausgestellt ist die quantitative Ist-Analyse, die eine zusammenfassende Einordnung der Gemeinde hinsichtlich Wirtschafts- und Sozialstruktur sowie der geographischen und naturräumlichen Gegebenheiten gibt. Außerdem erfolgt eine Bestandsaufnahme der verwaltungsseitig bereits umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen und Klimaschutzaktivitäten in der Gemeinde Hagen im Bremischen.

### 2.1 Geographische Einordnung und Demographie

Die Gemeinde Hagen im Bremischen liegt zwischen Bremen und Bremerhaven im Landkreis Cuxhaven im Norden Niedersachsens. In der Einheitsgemeinde, die sich zum 1. Januar 2014 aus 16 Ortschaften zusammengeschlossen hat, leben auf einer Fläche von 197,42 km<sup>2</sup> derzeit 10.705 Menschen (Stand: 31.12.2024, [5]). Wenngleich mit 54 Personen je Quadratkilometer undicht besiedelt, wird die Gemeinde vom Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung Bonn hinsichtlich Funktion und Bedeutung als „Größere Kleinstadt“ eingeordnet. [6]

Die Altersstruktur der Gemeinde weist einen vergleichsweise hohen Anteil der älteren Bevölkerungsgruppen auf. Insbesondere die Altersgruppen „45 - 65 Jahre“ und „65 und älter“ sind stark vertreten - ein typisches Muster für ländliche geprägt Regionen, da junge Menschen verstärkt in größere Städte abwandern. Gemäß der kleinräumigen Bevölkerungsvorausberechnung für 2027 und 2032 des Landesamtes für Statistik Niedersachsen (LSN) wird sich der Anteil dieser Altersgruppen weiter erhöhen (s. Tab. 1).

**Tabelle 1** | Verteilung und Entwicklung der Altersgruppen in der Gemeinde Hagen i.B. (nach: [7])

Altersgruppen von 0 bis 65 Jahre und älter	Basisjahr 31.12.2022 insgesamt	Davon männlich	Davon weiblich	Voraus-schätzung 31.12.2027 insgesamt	Davon männlich	Davon weiblich	Voraus-schätzung 31.12.2032 insgesamt
<b>Insgesamt</b>	<b>11 233</b>	<b>5 608</b>	<b>5 625</b>	<b>11 368</b>	<b>5 670</b>	<b>5 698</b>	<b>11 503</b>
0 bis 5	492	270	222	491	264	227	491
5 bis 15	1 021	517	504	1 022	544	478	1 057
15 bis 25	1 128	601	527	975	520	455	879
25 bis 45	2 298	1 147	1 151	2 518	1 259	1 259	2 614
45 bis 65	3 692	1 868	1 824	3 374	1 663	1 711	2 956
65 und älter	2 602	1 205	1 397	2 988	1 420	1 568	3 506

Die Flächennutzung in der Gemeinde Hagen im Bremischen zeigt eine deutlich ländlich geprägte Struktur mit einem sehr hohen Anteil Naturraum und Agrarflächen an der Gesamtfläche. Ein Großteil der Fläche (66,83 %) wird landwirtschaftlich genutzt oder ist von natürlichen Vegetationsformen wie Wald, Heide und Moorflächen geprägt. Diese naturnahen Flächen prägen das Landschaftsbild und tragen zur ökologischen Vielfalt und zur Lebensqualität bei.

Der Anteil an Siedlungsfläche ist vergleichsweise gering. Die Siedlungsstruktur ist dezentral und umfasst neben Wohngebieten auch kleinere Gewerbeflächen sowie Bereiche für Freizeit und Erholung. Verkehrsflächen, insbesondere Straßen, verbinden die einzelnen Ortsteile und sind für die Mobilität der Bevölkerung von zentraler Bedeutung (s. Tab. 2). Diese Verteilung unterstreicht die Bedeutung von Landwirtschaft und Naturraum und bietet gleichzeitig Potenzial für nachhaltige Entwicklungsmaßnahmen durch die Gemeindeverwaltung.

**Tabelle 2** | Flächennutzung in der Gemeinde Hagen i.B. (Stand: 31.12.2022) (nach: [7])

Flächennutzung	ha	km <sup>2</sup>	%
Bodenfläche gesamt	19.742	197,42	100,00
<b>Siedlung</b>	<b>1.186</b>	<b>11,86</b>	<b>6,01</b>
- Wohnen	514	5,14	2,60
- Industrie und Gewerbe	120	1,20	0,61
- Sport, Freizeit und Erholung	163	1,63	0,83
<b>Verkehr</b>	<b>961</b>	<b>9,61</b>	<b>4,87</b>
- Straßenverkehr	440	4,40	2,23
<b>Vegetation</b>	<b>17.003</b>	<b>170,03</b>	<b>86,13</b>
- Landwirtschaft	13.194	131,94	66,83
- Wald	2.307	23,07	11,69
- Heide	118	1,18	0,60
- Moor	569	5,69	2,88
- Unland, vegetationslose Fläche	227	2,27	1,15
<b>Gewässer</b>	<b>593</b>	<b>5,93</b>	<b>3,00</b>
- stehendes Gewässer	152	1,52	0,77

## 2.2 Wirtschaft und Verkehr

Die Wirtschaftsstruktur der Gemeinde ist geprägt durch kleine und mittelständische Unternehmen, die einen gemischten Branchenmix abbilden. Im Gemeindegebiet gibt es insgesamt sieben Gewerbegebiete (Bramstedt, Döhrenacker, Hagen-Harmonie, Lehnstedt, Sandstedt, Uthlede, Wulsbüttel) mit einer Gesamtflächen von knapp 95 ha.

In der Gemeinde werden insgesamt 2.135 sozialversicherungspflichtige Personen beschäftigt (Stand: 30.06.2023). Diese verteilen sich wie folgt auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche: 9,4 % Land-, Forst und Fischereiwirtschaft, 25,0 % Produzierendes Gewerbe, 22,6 % Handel, Verkehr, Lagerei und Gastgewerbe sowie 43,0 % auf die sonstigen Dienstleistungen. 922 der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten wohnen und arbeiten in der Gemeinde. Demgegenüber pendeln täglich 1.670 Personen zur Arbeit in die Gemeinde ein, während 4.365 Personen aus der Gemeinde zur Arbeit in andere Orte auspendeln. Daraus ergibt sich ein hoher negativer Pendlersaldo von –2.695 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. [8] Die Gemeinde fungiert somit überwiegend als Wohnstandort, während ein großer Teil der Erwerbstätigen den Arbeitsplatz in umliegenden Zentren, insbesondere Bremen und Bremerhaven, hat. Das ausgeprägte Pendlerverhalten weist auf eine niedrige Arbeitsplatzdichte vor Ort hin und korreliert gleichermaßen mit der Lage der Gemeinde.

Hagen im Bremischen liegt verkehrsgünstig zwischen Bremen (~40 km) und Bremerhaven (~30 km). Durch die Anschlussstellen Hagen und Uthlede an die Bundesautobahn 27 ist eine schnelle Anbindung sowohl Richtung Bremen als auch Richtung Bremerhaven und Cuxhaven gegeben. Ergänzend bestehen für den motorisierten Individualverkehr regionale Verbindungen, u.a. Richtung Osterholz-Scharmbeck, Brake und Stade.

Im Gemeindegebiet gibt es keinen Bahnhof, Anschluss an den Regionalverkehr ist über die Bahnhöfe Lübberstedt und Stubben in den Nachbargemeinden Hambergen und Beverstedt gegeben. Über die im Jahr 2025 neu eingerichtete Schnellbuslinie 660 nach Bremen-Burg (30 Minuten) und die von dort Richtung Bremen Hauptbahnhof verkehrende S-Bahn besteht außerdem Anschluss an den Fernverkehr der Bahn.

## 2.3 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Um bestmögliche Synergien zwischen den neu zu entwickelnden Klimaschutzmaßnahmen und den bereits erfolgten Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde erzeugen zu können, ist eine Bestandsaufnahme dieser erforderlich:

### *Netzwerke und Strategien*

Die Gemeinde Hagen im Bremischen engagiert sich bereits seit 2009 in der Arbeitsgemeinschaft Klimaschutz des Regionalforum Unterweser (bis 2018 Regionalforum Bremerhaven). In diesem Zusammenschluss wurde 2009 ein „Positionspapier zum Klimaschutz“ verabschiedet. Darauf folgte im Jahr 2011 ein verbindlicher Beschluss eine gemeinsames Integriertes Klimaschutzkonzept zu erarbeiten, welches im September 2012 schließlich veröffentlicht wurde. Das Klimaschutzkonzept bildete eine entscheidende Grundlage für erste konkrete Klimaschutzaktivitäten in der Gemeinde. Neben dem Klimaschutz-Netzwerk des Landkreises Cuxhaven beteiligt sich die Gemeinde außerdem aktiv an den themennahen Netzwerken für Umweltschutz sowie als Teil der Fair Trade-Region Unterweser an dazugehöriger Arbeitsgruppe.

### *Energie und Wärmeplanung*

Ebenfalls im Sinne der guten kommunalen Vernetzung, hat sich die Gemeinde für die Kommunale Wärmeplanung mit den angrenzenden Nachbargemeinden Beverstedt, Loxstedt und Schiffdorf zusammengeschlossen, um einen gemeinsamen Wärmeplan aufstellen zu lassen. Dieser wurde im Jahresverlauf 2025 von den beauftragten Dienstleistenden erarbeitet und konnte im Februar 2026 der Politik und Öffentlichkeit vorgestellt werden. Der „Digitale Zwilling“ und die Wärmewendestrategie können über die [Projekthomepage des Verbundvorhabens](#) eingesehen werden.

Durch die Installation von Photovoltaik-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden und einzelne energetischen Sanierungsmaßnahmen wurde die Energieeffizienz im kommunalen Gebäudebestand bereits erheblich gesteigert. Im Jahresverlauf 2026 wird eine weitere PV-Anlage auf dem Dach des Rathauses errichtet. Darüber hinaus hat auch die sukzessive Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik, welche zu etwa 80 % umgesetzt ist, bereits eine erhebliche Reduzierung des Stromverbrauches bewirkt (vgl. Kap. 3). An einigen Standorten wird außerdem die Nutzung von Solar-LED-Technik erprobt.

### *Mobilität*

Auch im Bereich der klimafreundlichen Mobilität ist die Gemeinde bereits aktiv geworden. Den Mitarbeitenden der Verwaltung stehen E-Bikes für Dienstgänge zur Verfügung, außerdem können Sie das Dienstradleasing nutzen.

Die Gemeinde nimmt regelmäßig und erfolgreich an der Aktion [STADTRADELN](#) des Klima Bündnis zur Förderung des Radverkehrs teil. Im Rahmen des Projekts „Ich entlaste Städte 2“ wurden außerdem nachhaltige Logistikkösungen erprobt. Zudem ist die Verwaltung sehr aktiv im Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur im Gemeindegebiet.

### *Klimabildung und Beteiligung*

Zur Bewusstseinsbildung und Beteiligung der Bevölkerung nimmt die Verwaltung in Kooperation mit dem Förderwerk Bremerhaven am bundesweiten Projekt „Stromsparcheck“, das einkommensschwache Haushalte beim Energiesparen unterstützt, teil. Darüber hinaus werden regelmäßig verschiedene Informations- und Beteiligungsformate angeboten, wie z.B. die „VierWendeCommunity“. Die Gemeindehomepage hält zudem einen separaten [Klimaschutz-Bereich](#) mit Informationen zu aktuellen Beratungsangeboten und Fördermöglichkeiten vor.

### *Natürlicher Klimaschutz und Klimafolgenanpassung*

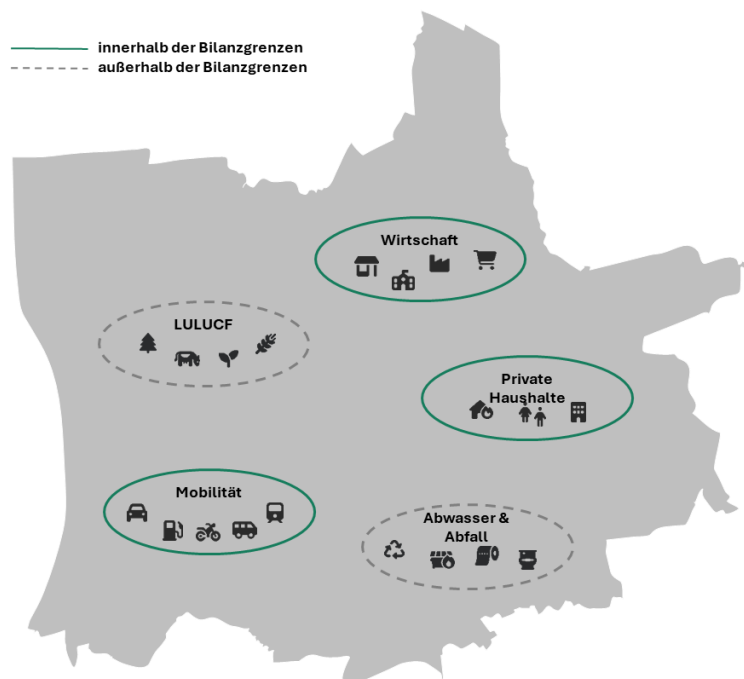
Im Bereich des natürlichen Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung ist die Gemeinde ebenfalls aktiv: Die „Richtlinien für die gestalterische und bauliche Entwicklung im Rahmen der Bauleitplanung“ enthält u.a. konkrete Vorgaben zum Regenwassermanagement und zur klimafreundlichen Vorgartengestaltung. Der Baumschutz wird ergänzend über die Baumschutzsatzung der Gemeinde geregelt.

In Kooperation mit dem NABU Wesermünde führt die Verwaltung regelmäßige Entkusselungen zum Schutz der Moor- und Heideflächen durch. Zum Erhalt der Artenvielfalt stellt die Verwaltung außerdem in jedem Frühjahr regionale Wildblumen-Saatmischungen kostenfrei für die Einwohnenden der Gemeinde zur Verfügung.

Die Gemeinde verfügt über eine Starkregen-Gefahrenkarte und bietet regelmäßig Informationsveranstaltungen zur Starkregenvorsorge an. Zudem beteiligt sich die Verwaltung derzeit an der Erstellung eines Klimafolgenanpassungskonzepts, das der Landkreis Cuxhaven in Kooperation mit den Städten und Gemeinden im Landkreis entwickelt und voraussichtlich im Sommer 2026 veröffentlicht.

### 3. Energie- und Treibhausgas-Bilanz<sup>2</sup>

Die Energie- und Treibhausgas-Bilanz dient dazu, die Verbräuche und Emissionen in allen klimaschutzrelevanten Bereichen nach Verursachern und Energieträgern zu erfassen. Damit bildet sie die strategische Grundlage und Planungshilfe für die Umsetzung der Klimaschutz-Aktivitäten auf kommunaler Ebene und somit die Basis des Klimaschutzkonzepts.



Die Bilanzierung ermöglicht die Bewertung der Wirksamkeit von Klimaschutz-Maßnahmen und wird als Benchmarking für den Vergleich mit ähnlichen Einrichtungen und Akteuren herangezogen. Die Bilanz beinhaltet die Erfassung des Energieverbrauchs auf Basis der Endenergie und dessen Zuordnung nach Energieträgern und Verbrauchssektoren. Aus der Energiebilanz wird dann die Treibhausgas-Bilanz errechnet. Daneben wird der Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch abgebildet.

**Abbildung 1** | Bestandteile der Energie- und THG-Bilanz für die Gemeinde Hagen i. B.

Die Bilanz der Gemeinde Hagen i. B. wurde mit der webbasierten Bilanzierungssoftware „ECOSPEED Region“ unter Einhaltung der Anforderungen der BSKO-Methodik (Bilanzierungssystematik Kommunal) erstellt. Dabei wurden folgende Grundprämissen berücksichtigt:

- Es wird eine endenergiebasierte Territorialbilanz erstellt; das bedeutet, dass alle innerhalb des Gemeindegebiets (= territorial) anfallenden Endenergieverbräuche und die daraus resultierenden Emissionen berücksichtigt werden.
- Die THG-Emissionen werden als CO<sub>2</sub>-Äquivalent (CO<sub>2</sub>-Äq) inkl. Vorkette angegeben und umfassen damit auch die Klimawirkung anderer klimaschädlicher Gase neben CO<sub>2</sub> und alle Emissionen von der Primärenergiegewinnung bis zum Endkunden einschließlich aller Materialaufwendungen, Transporte und Umwandlungsschritte.
- Für die Ermittlung der stromseitigen Emissionen wird der bundesweite Emissionsfaktor des deutschen Strom-Mix im jeweiligen Jahr verwendet. Um die Bedeutung des Ausbaus der

<sup>2</sup> Die Kapitel 3 und 4 wurden durch die target GmbH ausgearbeitet. Urheber der Abbildungen und Tabellen in diesen kapiteln ist – sofern nicht anders angegeben – die target GmbH.

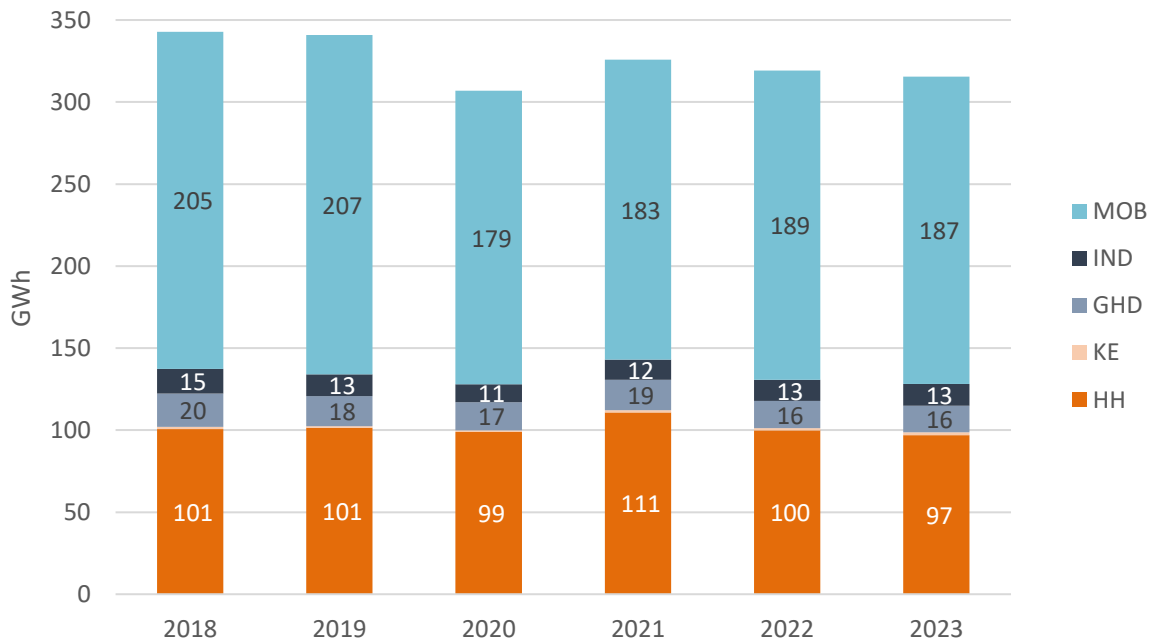
erneuerbaren Energien auf lokaler Ebene zu unterstreichen, wird nachrichtlich auch der lokale Strom-Mix ermittelt.

- Die Bilanzergebnisse werden entsprechend der BSKO-Systematik nicht um äußere Einflüsse (z. B. Witterung, Konjunktur, Demografie etc.) bereinigt, um die realen Energieverbräuche und Emissionen korrekt zu dokumentieren. Zur Interpretation des Wärmeverbrauchs wird jedoch ergänzend eine Witterungsbereinigung durchgeführt.
- Es werden ausschließlich energiebedingte Emissionen abgebildet; nicht-energetische Emissionen, z. B. aus Landnutzung oder Zersetzungsprozessen in der Abfallwirtschaft, werden nicht quantitativ berücksichtigt. Aufgrund der großen Bedeutung der Moore in der Gemeinde Hagen i. B. werden jedoch ergänzend auch die nicht-energetischen Emissionen aus den kohlenstoffhaltigen Böden ausgewiesen. Auch für die Landwirtschaft werden ergänzend die nicht-energetischen Emissionen aus der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung und der Tierhaltung ausgewiesen.

Die methodischen Grundlagen der Bilanzierung sind im Anhang detailliert erörtert und dort nachzulesen. Ferner werden die Datenquellen, die entsprechende Datengüte und die Vorgehensweise bei deren Verarbeitung im Anhang genauer beschrieben.

### 3.1 Endenergieverbrauch

Die Energie- und Treibhausgas-Bilanz dient zunächst dazu, den Energieverbrauch in der Gemeinde Hagen i. B. im jeweiligen Bilanzjahr darzustellen; Kenngröße dabei ist der Endenergieverbrauch (EEV). Im Rahmen des vorliegenden Konzepts wurden die Energieverbräuche und die daraus resultierenden Emissionen der Jahre 2018 bis 2023 erfasst. Basisjahr für die Auswertung einzelner Ergebnisse sowie für die spätere Ableitung des Klimaschutz-Szenarios ist das Jahr 2023. Insgesamt muss berücksichtigt werden, dass der Energieverbrauch und die Emissionen 2020 und 2021 stark durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie geprägt waren. Außerdem ist für die Zahlen des Jahres 2022 die Energiekrise zu berücksichtigen, welche durch den russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine ausgelöst wurde.



**Abbildung 2 |** Endenergieverbrauch in der Gemeinde Hagen i. B. von 2018 bis 2023 nach Sektoren: Mobilität (MOB); Industrie (IND); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD); Kommunale Einrichtungen (KE); Private Haushalte (HH)

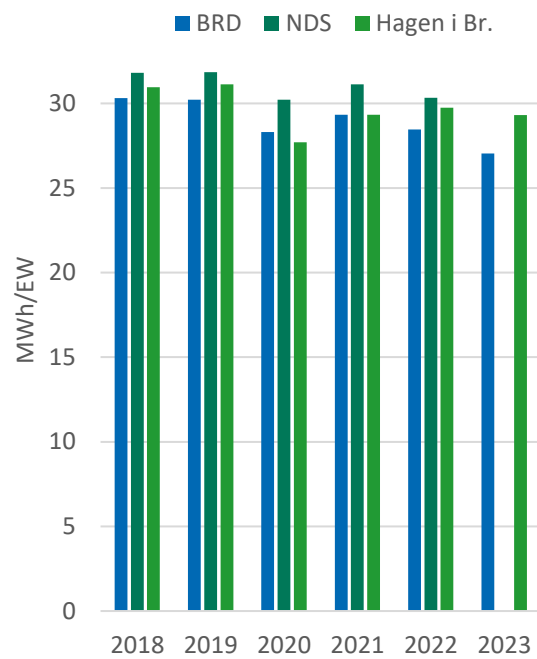
Im Jahr 2023 wurden im Gebiet der Gemeinde knapp 316 GWh Endenergie verbraucht und damit etwa 8 % weniger als 2018. Für das Jahr 2020 ist ein Verbrauchsrückgang um 10 % im Vergleich zu 2019 zu verzeichnen. Dieser ist maßgeblich eine Folge der Corona-Pandemie, welche bis ins Jahr 2021 nachklingt. Das darin begründete, veränderte Mobilitätsverhalten spiegelt sich in den verringerten Endenergieverbräuchen des Verkehrssektors wider, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

Nachdem die Jahre 2019 und 2020 durch sehr milde Winter geprägt waren, war das Jahr 2021 vergleichsweise kalt. [9] Es lässt sich somit eine deutliche Erhöhung des Heizwärmeverbrauchs erklären, welche insbesondere im EEV der privaten Haushalte im Jahr 2021 zu erkennen ist. Im Jahr 2022 führten die mildere Witterung sowie die Einsparbemühungen der Verbraucher zu einem deutlichen Rückgang des Endenergieverbrauchs bei den Haushalten (-10 %) im Vergleich zu 2021. [10]

Auf den stationären Bereich, also den Strom- und Wärmeverbrauch in Haushalten und gewerblich/industriell genutzten Gebäuden, entfielen 2023 etwa 41 % des EEV. Davon macht der Verbrauch der privaten Haushalte mit 31 % den größten Anteil aus, während auf die Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) 5 %, Industrie (IND) 4 % und auf die kommunalen Einrichtungen lediglich 0,5 % des EEV entfallen. Der größte Anteil am EEV in der Gemeinde entfällt mit etwa 59 % auf den Verkehrssektor.



**Abbildung 3 |** Spezifischer Endenergieverbrauch pro Einwohner\*in im Jahr 2023 in der Gemeinde Hagen i. B. im Vergleich zu Deutschland (BRD) nach Sektoren: Mobilität (MOB); Private Haushalte (HH) und Wirtschaft (WI)



**Abbildung 4 |** Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs pro Einwohner\*in in der Gemeinde Hagen i. B. im Vergleich zu Deutschland (BRD) und Niedersachsen (NDS) von 2018 bis 2023

Der Pro-Kopf-Verbrauch (bezogen auf die Bevölkerungszahl) ist im Jahr 2023 mit 29,3 MWh pro Einwohner\*in etwas höher als im Bundesdurchschnitt (27,0 MWh/EW). Bei Betrachtung der Aufteilung auf die Verbrauchssektoren wird deutlich, dass dem Verkehrssektor in der Gemeinde Hagen i. B. eine deutlich größere Bedeutung zukommt als auf Bundesebene, während der Anteil des Wirtschaftssektors sehr gering ist (s. Abbildung 3).

Ein Pro-Kopf-Vergleich ist jedoch nur bedingt sinnvoll, da der lokale Endenergieverbrauch nach dem Territorialprinzip stark von der lokalen Wirtschaftsstruktur und der Verkehrsinfrastruktur abhängt. Aus diesem Grund wird der Endenergieverbrauch im Folgenden für die einzelnen Sektoren anhand geeigneter Bezugsgrößen und Indikatoren ausgewertet.

### Private Haushalte

In den privaten Haushalten wurden 2023 etwa 97 GWh Strom und Wärme verbraucht. Der spezifische Endenergieverbrauch liegt mit 9,0 MWh pro Kopf über dem bundesdeutschen Durchschnitt (7,6 MWh/EW, [11]). Dieser Unterschied lässt sich mit dem jeweils vorhandenen Gebäudebestand erklären, welcher sich anhand verschiedener Indikatoren charakterisieren lässt (s. Tabelle 3).

So fällt auf, dass der Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH) in der Gemeinde Hagen i. B. mit rund 96 % am Bestand sehr hoch ist. Die Wohnfläche von EZFH ist üblicherweise größer als bei Mehrfamilienhäusern (MFH) und führt in Hagen i. B. dementsprechend zu einem hohen Durchschnittswert von 61,6 m<sup>2</sup> pro Kopf. Dieser Unterschied trägt zum höheren spezifischen Energieverbrauch **pro Kopf** der Gemeinde gegenüber dem bundesdeutschen Durchschnitt bei.

**Tabelle 3** | Indikatoren zum Gebäudebestand für die Gemeinde Hagen i. B. im landes- und bundesweiten Vergleich (Quellen: [11], [12], [13], [5], [14])

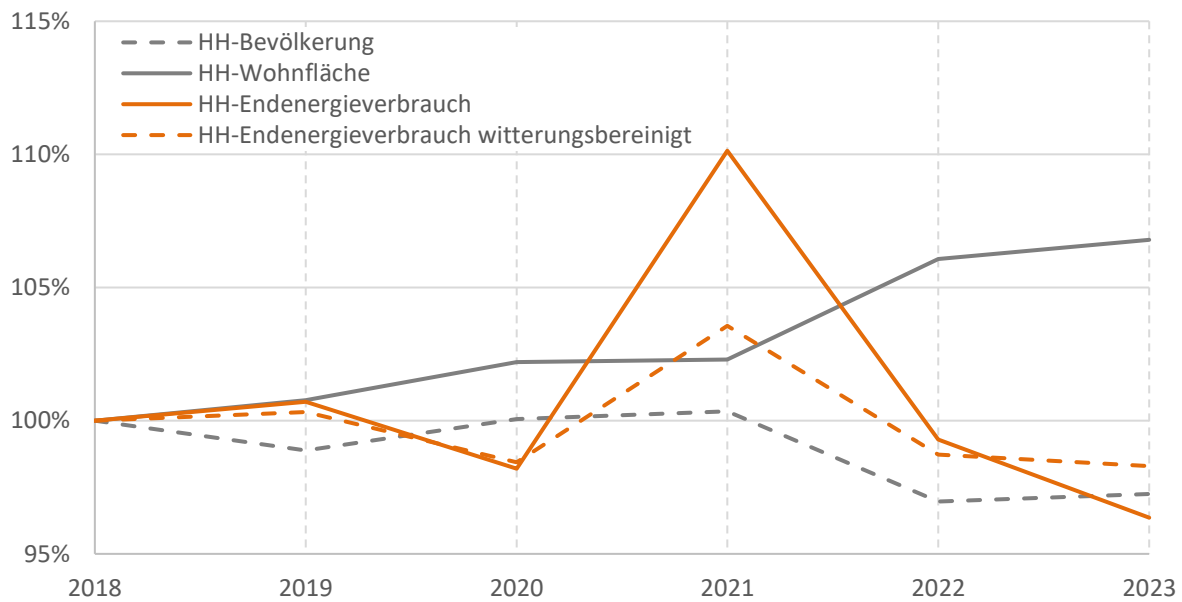
Indikator für private Haushalte	Hagen i. B. (2023)	Niedersachsen (2022) <sup>3</sup>	Deutschland (2023)
Energieverbrauch pro Kopf	9,0 MWh/EW	8,8 MWh/EW	7,6 MWh/EW
Wohnfläche pro Kopf	61,6 m <sup>2</sup> /EW	53,0 m <sup>2</sup> /EW	49,0 m <sup>2</sup> /EW
Energieverbrauch pro Wohnfläche	146 kWh/m <sup>2</sup>	168 kWh/m <sup>2</sup>	155 kWh/m <sup>2</sup>
Anteil EZFH	96,2 %	88,7 %	82,2 %
Anteil MFH	3,8 %	11,3 %	17,8 %

Auch der spezifische Energieverbrauch von EZFH **pro Fläche** liegt aufgrund von Hüllfläche und Kubatur der Gebäude in der Regel höher als bei MFH. Dennoch fällt der Endenergieverbrauch pro m<sup>2</sup> Wohnfläche in der Gemeinde mit 146 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr 2023 geringer aus als im Bundesdurchschnitt mit 155 kWh/m<sup>2</sup>. Der Grund dafür liegt sehr wahrscheinlich in dem Gebäudealter. So sind in der Gemeinde Hagen i. B. etwa 47 % der Gebäude nach Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 errichtet worden und auch der Anteil der Wohngebäude, die nach 2000 gebaut wurden, fällt höher aus als im landes- bzw. bundesweiten Vergleich (vgl. [15]). Entsprechend ist davon auszugehen, dass der energetische Standard der Gebäude besser ist. Das wirkt sich letztlich auf den Verbrauch aus.

Im Jahr 2021 ist gegenüber den Vorjahren ein starker Anstieg des EEV in den privaten Haushalten zu verzeichnen, vor allem wärmeseitig wie die Auswertung in Abbildung 5 erkennen lässt. Grund dafür ist die vorherrschende kühle Witterung in dem Jahr (vgl. [Exkurs - Witterungsberreinigung](#)). Der starke Verbrauchsrückgang in den Jahren 2022 und 2023 ist analog zu den Vorjahren hauptsächlich auf die wiederum deutlich mildere Witterung zurückzuführen. Zusätzlich tragen 2022 wahrscheinlich Einsparmaßnahmen in Folge der Energiekrise zu diesem Rückgang bei. [16] [10]

Auch die Bevölkerungsentwicklung in der Gemeinde Hagen i. B. könnte auf die Verbrauchsentwicklung der privaten Haushalte wirken. So sinkt die Bevölkerung im Bilanzzeitraum um knapp 3 %, während die Wohnfläche um 7 % ansteigt.

<sup>3</sup> Da für das Land Niedersachsen zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch keine Energiebilanz für das Jahr 2023 vorlag, werden an dieser Stelle die Werte aus dem Jahr 2022 angegeben.



**Abbildung 5 |** Prozentuale Entwicklung der Bevölkerung, der Wohnfläche und des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte (HH) der Gemeinde Hagen i. B. in Bezug auf das Jahr 2018

### Wirtschaft

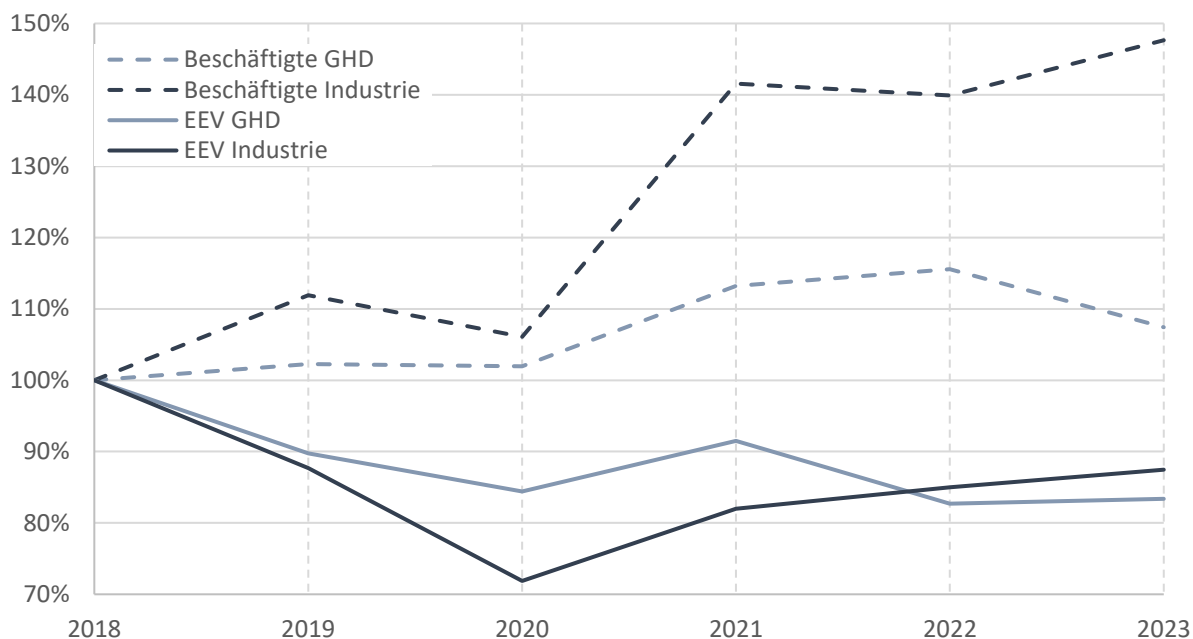
Der Bereich Wirtschaft (WI) setzt sich zusammen aus der Industrie (IND) und dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Auch die kommunalen Einrichtungen (KE) fallen als Dienstleistungsbereich unter den Sektor GHD und gehören somit offiziell zur Wirtschaft der Gemeinde. Aufgrund ihrer besonderen Vorbildwirkung fließt der Verbrauch der kommunalen Einrichtungen in diesem Abschnitt jedoch nicht in die Ergebnisse des Sektors GHD ein, sondern wird im folgenden Abschnitt gesondert betrachtet.

Die Wirtschaftsstruktur der Gemeinde Hagen i. B. ist geprägt von kleinen und mittelständischen Unternehmen. Im Gemeindegebiet gibt es sieben Gewerbegebiete (Bramstedt, Döhrenacker, Hagen-Harmonie, Lehnstedt, Sandstedt, Uthlede, Wulsbüttel), mit einer Fläche von insgesamt knapp 95 ha. Die Nähe zur Autobahn 27 (Cuxhaven–Bremen) bietet dabei eine attraktive überregionale Anbindung. Die Anbindung sowie die Nähe zu Bremen und Bremerhaven spiegelt sich auch in der hohen Auspendelzahl wider (4.365 Auspendelnde), welche fast drei Mal höher ist als die Zahl der Einpendelnden (1.670 Einpendelnde). [8]

Besonders die Landwirtschaft ist eine wichtige Säule, wie der hohe Anteil der Landwirtschaftsfläche von 67 % an der Gesamtfläche der Gemeinde zeigt [17] (Vergleichswerte NDS: 58 % / BRD: 50 % [18]). Dies wird durch die Beschäftigtenzahlen in der Landwirtschaft unterstrichen. Denn in Hagen i. B. arbeiteten im Jahr 2023 durchschnittlich knapp 7-mal so viele Personen in der Landwirtschaft<sup>4</sup> (9,4 %) wie typischerweise in Niedersachsen (1,4 %) und über 13-mal mehr als deutschlandweit (0,7 %).

Aufgrund der geografischen Lage nahe des Weser-Radwegs und der landschaftlichen Gegebenheiten in Hagen i. B. sowie der räumlichen Nähe zu Bremen, Bremerhaven und Cuxhaven ist außerdem noch die Tourismusbranche von Bedeutung.

<sup>4</sup> Wirtschaftszweig A „Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“



**Abbildung 6 |** Prozentuale Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sowie des Endenergieverbrauchs (EEV) der lokalen Wirtschaft (hier GHD inkl. kommunaler Einrichtungen) in der Gemeinde Hagen i. B. in Bezug auf das Jahr 2018

Insgesamt war der Wirtschaftssektor in der Gemeinde im Jahr 2023 mit knapp 30 GWh bzw. 9 % anteilig der kleinste Verbrauchssektor. Zwischen 2018 und 2023 hat sich der EEV um rund 16 % reduziert. Dabei ist sowohl im industriellen als auch im gewerblichen Bereich eine ähnliche Entwicklung zu erkennen, wie in Abbildung 6 dargestellt.

Im **Sektor Industrie (IND)** werden jene Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten zusammengefasst, welche nach Wirtschaftszweigen dem produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe), also auch dem verarbeitenden Gewerbe zuzuordnen sind. Die wirtschaftlichen Tätigkeiten dieser Unternehmen bestehen darin, Erzeugnisse zu be- oder verarbeiten und Produkte herzustellen, womit typischerweise auch ein erhöhter Energieverbrauch einhergeht (im Vergleich zu den Tätigkeiten des anderen Wirtschafts-Sektors GHD). [19]

Der Industriesektor macht im Jahr 2023 mit rund 13 GWh etwa 45 % des EEV der lokalen Wirtschaft aus – obwohl nur etwa 25 % der insgesamt 2.135 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB) dort arbeiten. [20] Der Pro-Kopf-Verbrauch von knapp 25 MWh/SVB liegt deutlich unter dem bundesweiten Mittel für die Industrie (82 MWh/SVB). Dies ist mit der Wirtschaftsstruktur in Hagen i. B. zu erklären, da es keine hochenergieintensive Industrie in der Gemeinde gibt.

Im Bilanzzeitraum beläuft sich der Rückgang des EEV der Industrie auf etwa 12,6 %. Damit handelt es sich um einen geringeren Rückgang als im bundesweiten Vergleich (in Deutschland sinkt der EEV der Industrie seit 2019 [21]). Dies ist mit einem Wachstum der lokalen Industrie zu begründen, erkennbar – entgegen dem überregionalen Trend – an einer Zunahme der SVB (+48 % seit 2018).

Der **Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)** steuert mit rund 16 GWh im Jahr 2023 einen Anteil von 5 % zum gesamten EEV der Gemeinde bei. Trotz Zunahme der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in diesem Sektor (+7 %) ist ein deutlicher Verbrauchsrückgang gegenüber 2018 zu erkennen, sodass die Verbrauchsentwicklung nicht eindeutig auf die Konjunktur zurückzuführen ist. Vielmehr ist davon auszugehen, dass auch in diesem Sektor die Witterungsverhältnisse sowie die

Auswirkungen der Corona-Pandemie einen Einfluss auf den Energieverbrauch hatten. Darüber hinaus geht deutschlandweit bereits seit 1991 der EEV des Sektors GHD kontinuierlich zurück, während die Bruttowertschöpfung weiter steigt. [21]

Pro Beschäftigten wurden 2023 in diesem Sektor (hier GHD inklusive KE) etwa 11,2 MWh verbraucht (anteilig 39 % Strom und 61 % Wärme) und damit etwas weniger als im Bundesschnitt (11,8 MWh/SVB). Diese Abweichung lässt sich sowohl anhand der Infrastruktur von Hagen i. B. als auch mit methodischen Unsicherheiten der Bilanzierungsmethode begründen. Dies kann zum einen auf die Branchenstruktur in der eher ländlich geprägten Gemeinde zurückzuführen sein. Zum anderen kann eine methodische Unschärfe in der Aufteilung des stationären Verbrauchs auf die Sektoren (vgl. [Methodik](#)) nicht ausgeschlossen werden.

Zum Energieverbrauch des Sektors GHD trägt auch der Strom- und Wärmeverbrauch von landwirtschaftlichen Hofstellen und Stallgebäuden bei. Allerdings ist nicht davon auszugehen, dass dieser einen überdurchschnittlichen Anteil des EEV ausmacht. Denn sowohl Strom- als auch Wärmebedarf landwirtschaftlicher Betriebe sind typischerweise eher klein, gerechnet auf die Anzahl der Beschäftigten. Auch die Art der Betriebe spielt dabei eine wichtige Rolle: So ist der Energiebedarf von Rinder- und Milchviehbetrieben, die in Hagen i. B. von Bedeutung sind, im Vergleich zu bspw. Schweinemastbetrieben deutlich geringer, da Kuhställe im Gegensatz zu Schweineställen nicht beheizt werden.

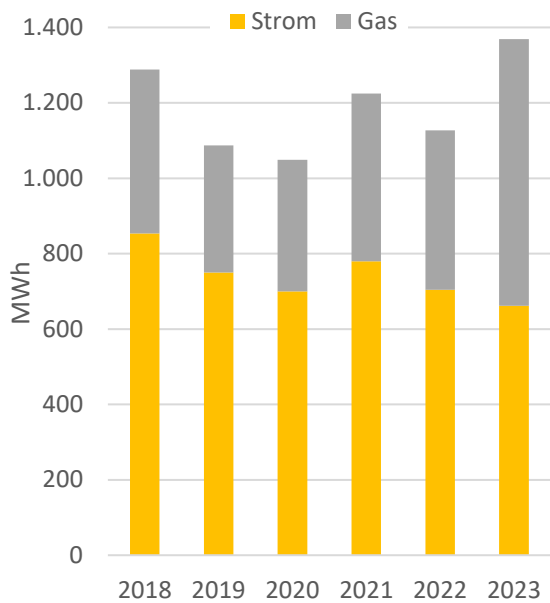
### *Kommunale Einrichtungen*

Der Energieverbrauch der **kommunalen Einrichtungen (KE)** umfasst den Energieverbrauch in den eigenen Liegenschaften der Gemeinde sowie des kommunalen Fuhrparks und wird aufgrund der Vorbildwirkung gesondert dargestellt.

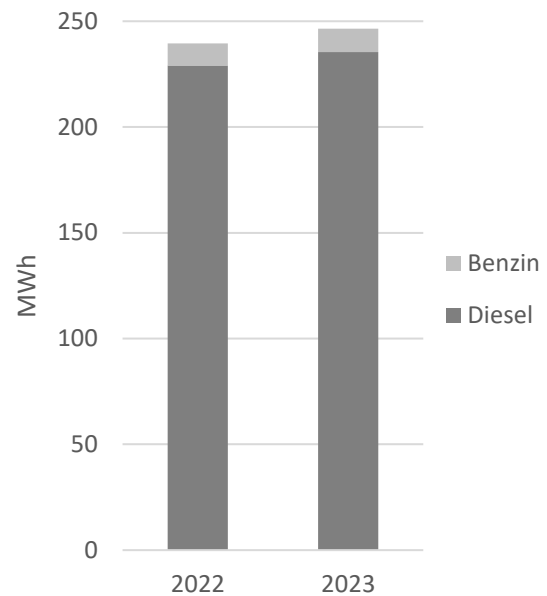
Für 2023 ergibt sich für die Versorgung der Liegenschaften mit Strom und Wärme ein Energieverbrauch von knapp 1,4 GWh und damit nur etwa 1,3 % dessen, was in der Gemeinde insgesamt an Energie für Strom und Wärme im stationären Bereich (ohne Mobilität) verbraucht wurde. Gleichwohl hat die Gemeinde auf diese Verbräuche einen direkten Einfluss und den größten Handlungsspielraum, da sie hier selbst als Verbraucherin auftritt. Vor dem Hintergrund der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand ist der eigene Energieverbrauch entsprechend entscheidend.

Der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude und Infrastruktur schwankt nach Auswertung der vorliegenden Datengrundlage im Bilanzzeitraum zwischen 1.050 und 1.370 MWh im Jahr. Im Schnitt entfallen rund 60 % des Energieverbrauchs auf den Strombezug der Gemeinde, dieser ist im Bilanzzeitraum um 12 % gesunken.

In den Stromverbräuchen ist auch der Verbrauch der kommunalen Straßenbeleuchtung enthalten, auf die im Schnitt fast ein Viertel des Stromverbrauchs entfällt. Während die Straßenbeleuchtung 2018 noch etwa 220 MWh Strom verbrauchte, belief sich der Stromverbrauch 2023 nur noch auf rund 115 MWh – das entspricht einer Reduktion um 47 %. Diese Entwicklung ist auf die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf energiesparende LED-Technik sowie auf den Einsatz erster solarbetriebener Leuchten zurückzuführen. Im Jahr 2022 war der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung mit 80 MWh am niedrigsten und lag deutlich unterhalb der Vorjahreswerte; zu erklären mit der Einführung nächtlicher Abschaltungen im Zuge der Energiekrise, um Energie und Kosten zu sparen.



**Abbildung 7 |** Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch kommunale Gebäude und Infrastruktur in der Gemeinde Hagen i. B.



**Abbildung 8 |** Endenergieverbrauch des kommunalen Fuhrparks in der Gemeinde Hagen i. B.

Im Jahr 2021 erfolgte wärmeseitig ein höherer Energieverbrauch, welcher auf die vorherrschende kühle Witterung in diesem Jahr zurückzuführen ist. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass die Entwicklung des EEV der kommunalen Liegenschaften in den Bilanzjahren 2020 und 2021 auch auf eine geänderte Nutzungsweise zur Bekämpfung der Covid-19-Pandemie zurückzuführen ist. So wurde der Betrieb von Schulen und Betreuungseinrichtungen zwar zeitweise ausgesetzt, jedoch anschließend unter deutlich verstärkter Belüftung fortgesetzt, welches einen steigenden Raumwärmebedarf begründen kann. Auch in öffentlichen Verwaltungen wurde der Betrieb an die Erfordernisse angepasst. Darüber hinaus waren auch kulturelle und sportliche Veranstaltungen, Sitzungen usw. davon betroffen, sodass davon auszugehen ist, dass die Nutzung einer Vielzahl öffentlicher Gebäude durch die Corona-Auswirkungen geprägt war, was sich letztlich in den Energieverbräuchen niederschlägt.

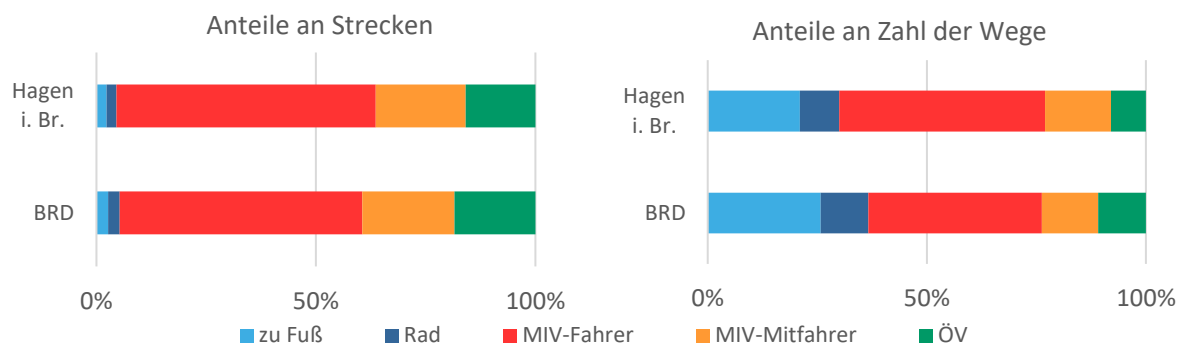
Die Wärmeversorgung der kommunalen Gebäude erfolgt ausschließlich über Erdgas. Während der Gasverbrauch von 2018 bis 2022 zwischen knapp 340 und 445 MWh schwankt, steigt dieser 2023 sprunghaft an auf 707 MWh.

Entsprechend den vorliegenden Daten konnten für die Jahre 2022 und 2023 die Kraftstoffverbräuche des **kommunalen Fuhrparks** (Spezialfahrzeuge ausgenommen) erfasst werden. Dieser umfasst die Dienstwagen des Rathauses sowie die PKW der Hausmeister und Bauhofsleitung.

Insgesamt wurden 2023 etwa 247 MWh Energie vom Fuhrpark verbraucht. Der Großteil des Energieverbrauchs entfiel mit 95 % auf Dieselmotoren, während knapp 5 % mit Benzin gedeckt wurden. Im September 2023 wurde der Fuhrpark des Bauhofes um ein elektrisch betriebenes Sonderfahrzeug erweitert. Das Fahrzeug sowie die dazugehörige Tank- und Ladeinfrastruktur wurden vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördert. [22]

## Verkehr

In der Gemeinde Hagen i. B. wurden 2023 von dem Verkehrssektor rund 187 GWh an Energie verbraucht und damit knapp 59 % des gesamten EEV. Bezogen auf die Bevölkerungszahl fällt der Verbrauch im Jahr 2023 mit 17,4 MWh/EW sehr viel höher aus als im Bundesdurchschnitt (8,3 MWh/EW). Dieses Ergebnis ist jedoch hauptsächlich auf die Bilanzierungsmethode und die Anwendung des Territorialprinzips zurückzuführen (vgl. Anhang - [Bilanzierungsprinzip](#)). Dies sieht vor, dass auch das Verkehrsaufkommen auf der Autobahn 27, die das Gemeindegebiet quert, bilanziert wird (vgl. [Exkurs - Autobahnverkehr](#)). Im Folgenden wird daher die lokale Infrastruktur der Gemeinde genauer betrachtet.

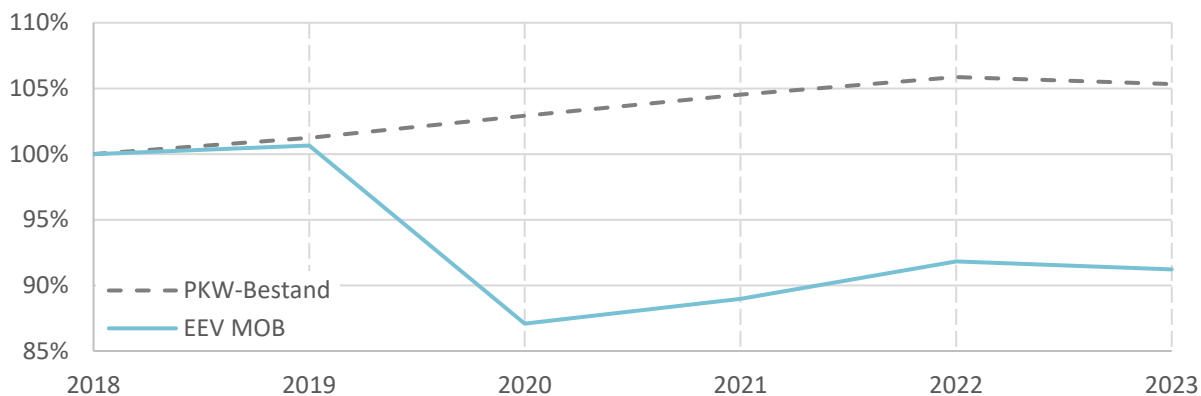


**Abbildung 9** | Anteilige Verkehrsmittelnutzung pro täg. zurückgelegten Personenkilometern (links) bzw. pro Weg (rechts) nach regionalstatistischem Raumtyp in der Gemeinde Hagen i. B. im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (nach [23] und [24])

Mit einem Anteil von 59 % an dem EEV im Sektor Verkehr kommt dem motorisierten Individualverkehr (MIV) eine große Bedeutung zu. Damit ist vornehmlich der PKW-Verkehr gemeint. Zwar spielt auch hier die Autobahn eine Rolle, der Energieverbrauch durch den MIV macht jedoch auch außerhalb der Autobahn mit etwa 67 % den weitaus größeren Anteil am Energieverbrauch des Verkehrs aus.

Die Gemeinde Hagen i. B. ist regionalstatistisch als kleinstädtischer/dörflicher Raum in einer Stadtregion einzuordnen [25], was darauf hindeutet, dass ein Großteil des Verkehrs der Bevölkerung aus dem motorisierten Individualverkehr (MIV) resultiert, wie Abbildung 9 zu entnehmen ist. [23] Das wird auch durch die PKW-Dichte untermauert. Diese fällt in der Gemeinde mit 734 PKWs/1.000 EW deutlich höher aus als im Bundesschnitt (619 PKWs/1.000 EW). Auch ist der PKW-Bestand zwischen 2018 und 2023 um 5,3 % angestiegen, während die Bevölkerung im gleichen Zeitraum um 2,7 % gesunken ist.

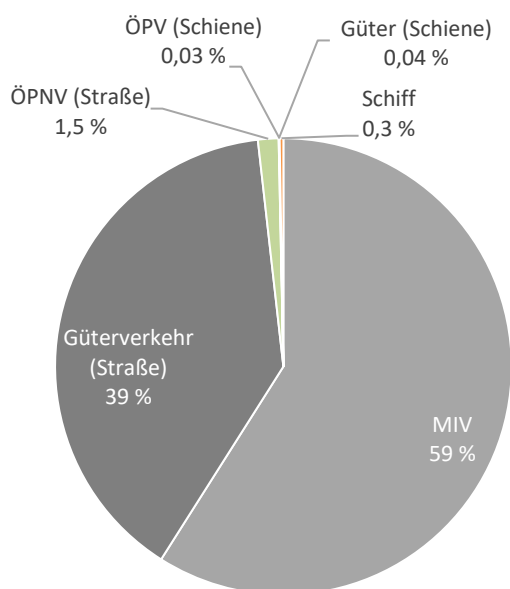
Bis zum Jahr 2019 folgt auch die Entwicklung des EEV diesem Trend. Erst 2020 kann eine deutliche Reduzierung des EEV im Verkehrssektor um 28 GWh bzw. 13 % gegenüber 2019 beobachtet werden. Grund dafür ist das stark veränderte Mobilitätsverhalten im Zuge der Ausbreitung des Corona-Virus'. Dieser Trend setzt sich auch 2021 weiter fort, wie Abbildung 10 zu entnehmen ist. Im Jahr 2022 verzeichnet der Verbrauch im Verkehrssektor wieder einen leichten Anstieg, welcher jedoch nicht das Niveau von vor der Pandemie erreicht und sich auch nicht ins Jahr 2023 fortsetzt. So sinkt der EEV 2023 gegenüber 2022 leicht, was vor allem auf sinkende Verkehrsleistungen im Güterverkehr in Folge der konjunkturellen Entwicklung und der damit einhergehenden verringerten Güterverkehrsnachfrage zurückzuführen ist. [10]



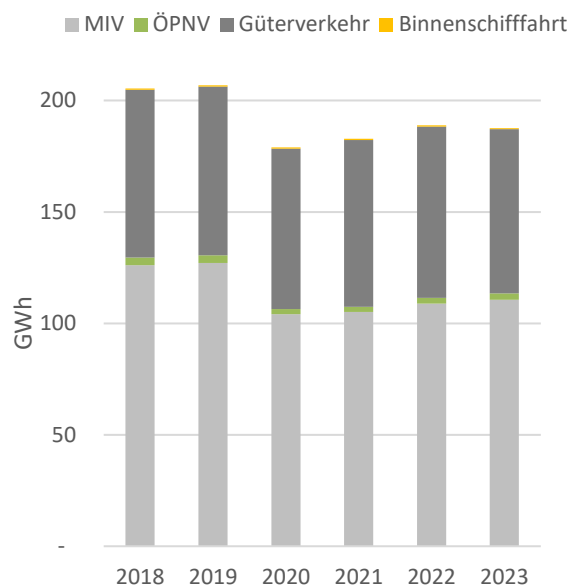
**Abbildung 10** | Prozentuale Entwicklung der zugelassenen PKWs und des Endenergieverbrauchs des Verkehrs in der Gemeinde Hagen i. B. in Bezug auf das Jahr 2018

Neben der Autobahn verlaufen auch die Landstraßen L 134 und L 135 durch das Gemeindegebiet und binden Hagen i. B. überregional an. Damit verbunden ist jedoch auch überregionaler Durchgangsverkehr. Das ist bei der Territorialbilanz insofern entscheidend, als auch der Durchgangsverkehr mit seinem Energieverbrauch zur Bilanz einer Kommune gezählt wird (vgl. Anhang – [Bilanzierungsprinzip](#)). So ist neben dem MIV auch der EEV des straßengebundenen Güterverkehrs sehr hoch.

Im Jahr 2023 entfallen knapp 74 GWh bzw. 39 % des EEV im Verkehrssektor auf den Güterverkehr. Wird lediglich der Verkehr außerhalb der Autobahn berücksichtigt, reduziert sich der Anteil des straßengebundenen Güterverkehrs auf 26 % des Energieverbrauchs.



**Abbildung 11** | Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor nach Verkehrsmitteln in der Gemeinde Hagen i. B. im Jahr 2023



**Abbildung 12** | Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verkehrsmitteln in der Gemeinde Hagen i. B. von 2018 bis 2023

Der Anteil des öffentlichen Nahverkehrs ist mit etwa 1,5 % des EEV bzw. 2,8 GWh im Jahr 2023 relativ niedrig. Wird lediglich der Verkehr außerhalb der Autobahn betrachtet, liegt der Anteil des öffentlichen Nahverkehrs am EEV des Verkehrssektors bei 6,3 %.

Der Energieverbrauch entfällt fast ausschließlich auf den Busverkehr in der Gemeinde, lediglich 51 MWh werden vom Schienenpersonennahverkehr (SPNV) verursacht. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Gemeinde Hagen i. B. weder an das regionale noch an das überregionale Schienennetz angeschlossen ist. Die Bahnstrecke zwischen Bremen und Bremerhaven verläuft östlich der Gemeinde und kreuzt dabei das Gemeindegebiet auf einem knapp 200 Meter langen Abschnitt. In Hagen i. B. gibt es keine Haltepunkte des SPNV, die nächsten Bahnhöfe sind in Lübberstedt und Stubben.

Ähnliches gilt für den schienengebundenen Güterverkehr, der auf der Bahnstrecke Bremen–Bremerhaven erfolgt und nur auf einem kurzen Stück das Gemeindegebiet kreuzt. So entfallen lediglich 80 MWh des EEV auf den Schienengüterverkehr – das entspricht etwa 0,04 % des EEV im Verkehrssektor. Außerdem entfallen noch 0,3 % des EEV auf die Binnenschifffahrt auf der Weser.

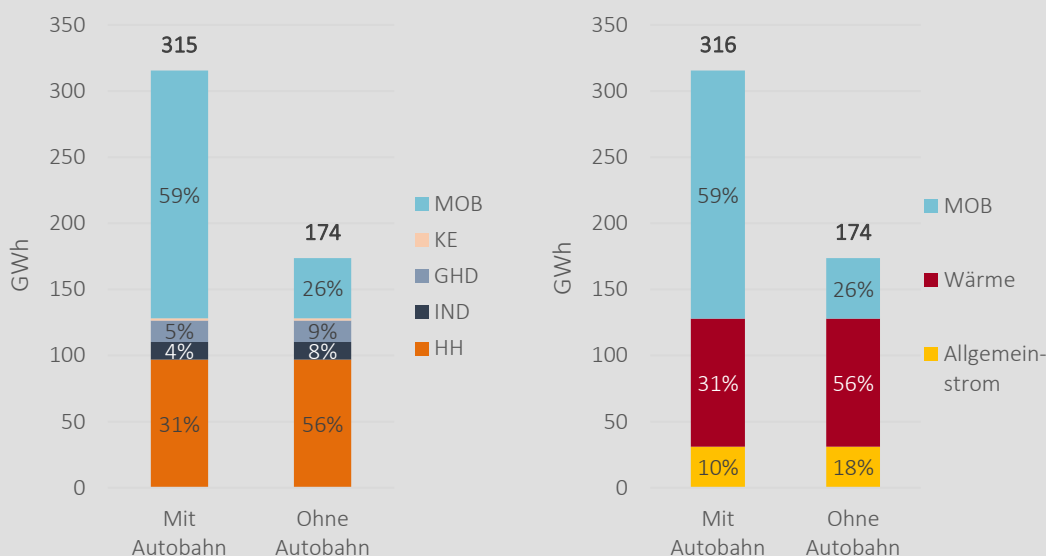
## Exkurs – Autobahnverkehr

Im Sektor Verkehr ist die Autobahn für etwa 76 % des Energieverbrauchs des Straßenverkehrs (ohne Busverkehr) in der Gemeinde Hagen i. B. verantwortlich. Der Verkehr außerorts macht 18 % aus, der Rest resultiert aus dem Verkehr innerhalb der Ortschaften.

Damit resultieren knapp 142 GWh des Verkehrs aus dem Bereich, auf den die Gemeinde die geringsten Einflussmöglichkeiten hat, nämlich v. a. auf den Durchgangsverkehr auf der Autobahn. Um die kommunalen Einflussmöglichkeiten weiter in den Fokus zu rücken, wird an dieser Stelle eine um den Autobahn-Verkehr bereinigte Bilanz ausgewiesen.

Ohne Berücksichtigung des Verkehrs auf der Autobahn reduziert sich der Endenergieverbrauch (2023) in der Gemeinde Hagen i. B. von 316 GWh auf 174 GWh. Das entspricht einer Reduktion um 45 %. Der Anteil des Verkehrssektors reduziert sich entsprechend von zuvor 59 % auf ca. 26 %.

Pro Kopf ergibt sich bei ausschließlicher Betrachtung des Straßenverkehrs inner- und außerorts (ohne Autobahn) ein Verbrauch von 4,2 MWh/EW. Das ist deutlich weniger als mit der Autobahn (17,4 MWh/EW).

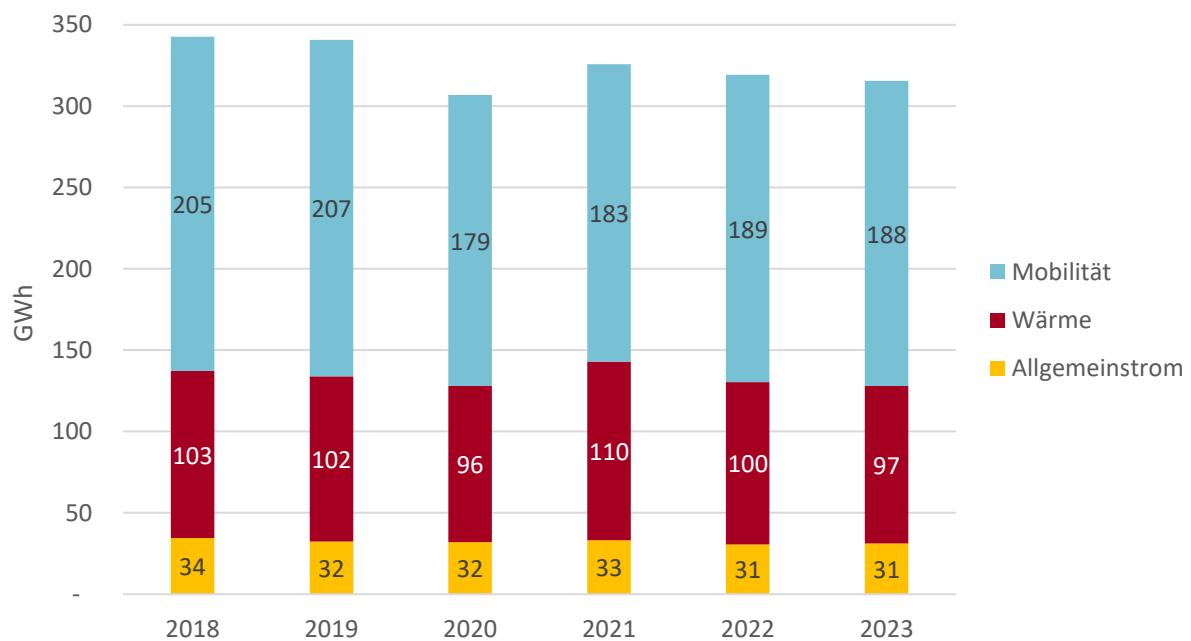


**Abbildung 13** | Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der Gemeinde Hagen i. B. im Jahr 2023 nach Verbrauchssektoren (links) und nach Anwendungen (rechts) vor und nach Bereinigung um den Autobahnverkehr

## 3.2 Energie-Mix

Der Endenergieverbrauch nach Anwendungen ist unterteilt in Wärme, Allgemestrom und Mobilität, wie in Abbildung 14 dargestellt. Den größten Anteil am Verbrauch der Gemeinde Hagen i. B. nimmt mit 59 % die Mobilität ein.

Mit 97 GWh im Jahr 2023 spielt die Wärmeversorgung der privaten Haushalte sowie der gewerblich/industriell genutzten Gebäude mit knapp 31 % ebenfalls eine große Rolle beim EEV. Der Allgemestromverbrauch (ohne Strom für Mobilität und Heizzwecke) macht mit 31 GWh lediglich etwa 10 % des Verbrauchs aus.



**Abbildung 14** | Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungen in der Gemeinde Hagen i. B.

Um die THG-Emissionen zu ermitteln, die aus dem Verbrauch resultieren, ist es entscheidend, welche Brenn- und Kraftstoffe eingesetzt werden. Im Folgenden findet daher eine Auswertung des Energie-Mix für die einzelnen Anwendungen statt. Es kann jedoch bereits anhand der Verteilung des EEV festgehalten werden, dass insbesondere der Mobilität sowie der Wärmeversorgung eine große Bedeutung vor dem Hintergrund der Zielsetzung Treibhausgasneutralität zukommen.

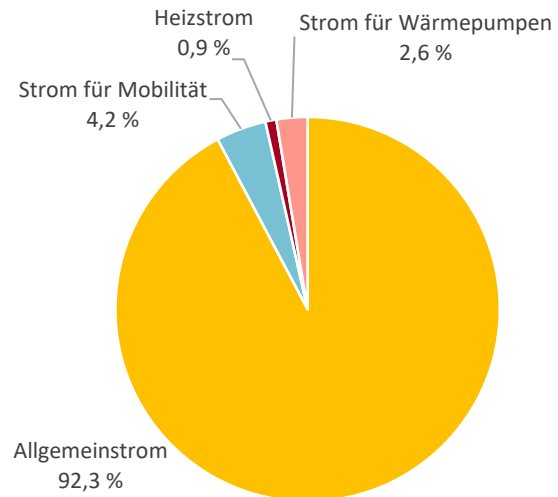
### Strom-Mix

Stromseitig wird entsprechend der BSKO-Methodik mit dem Bundesstrom-Mix bilanziert. Dieser variiert von Jahr zu Jahr entsprechend den Anteilen der jeweiligen Energieträger an der Stromerzeugung in Deutschland. Je größer die Anteile der erneuerbaren Energien, desto geringer fällt der Emissionsfaktor aus. Im Jahr 2023 belief sich der Emissionsfaktor auf 453 g CO<sub>2</sub>-Äq/kWh.

Im bundesdeutschen Strom-Mix ist auch die Stromeinspeisung aus den lokalen Anlagen in der Gemeinde Hagen i. B. enthalten. Diese haben jedoch nur einen sehr geringen Anteil am gesamten Erzeugungs-Mix in Deutschland. Der Ausbaustand der erneuerbaren Stromerzeugung auf lokaler Ebene spiegelt sich daher nur bedingt im Emissionsfaktor für den Bundesstrom-Mix wider.

Zum Vergleich: Entsprechend der Einspeisung aus erneuerbaren Energien (vgl. Kapitel 3.3) in der Gemeinde Hagen i. B. ergibt sich 2023 ein lokaler Emissionsfaktor von 45 g/kWh (vgl. [Exkurs – lokaler Strom-Mix](#)).

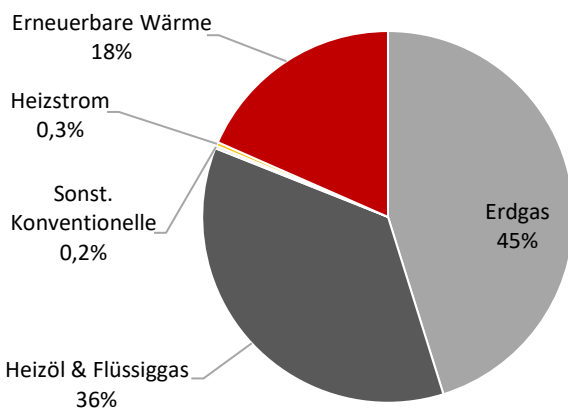
Insgesamt wurden 2023 knapp 34 GWh Strom verbraucht, die sich wie in Abbildung 15 dargestellt aufteilen. Strom wird dabei nicht ausschließlich für allgemeine Stromanwendungen genutzt, sondern kommt auch bei den Anwendungen Wärme und Mobilität zum Einsatz, wenngleich die elektrifizierten Anteile daran bislang gering ausfallen, wie die folgenden Auswertungen zeigen.



**Abbildung 15** | Stromverbrauch (Endenergie) nach Anwendungen 2023 in der Gemeinde Hagen i. B.

### Wärme-Mix

Der Wärmeverbrauch in der Gemeinde Hagen i. B. sinkt in den Jahren 2019 und 2020 im Vergleich zu 2018 jeweils, steigt aber 2021 um rund 14 % gegenüber dem Vorjahr auf 110 GWh an. Dieser Anstieg ist vermutlich auf die vorherrschende Witterung im Jahr 2021 (vgl. [Exkurs - Witterungsberreinigung](#)) zurückzuführen. Zum Jahr 2022 ist schließlich wieder ein deutlicher Rückgang um 9 % zu verzeichnen, welcher sich sowohl mit einer milderen Witterung als auch mit dem veränderten Verbrauchsverhalten in Folge der Energie-Krise erklären lässt. Das Jahr 2023 war erneut von überdurchschnittlich warmen Temperaturen und einem milden Winter geprägt. So sinkt der Wärmeverbrauch nochmals um 3 % gegenüber dem Vorjahr.



**Abbildung 16** | Wärmeverbrauch (Endenergie) nach Energieträgern 2023 in der Gemeinde Hagen i. B.

Mit einem Anteil von 82 % resultiert der Großteil der Wärmeversorgung aus der Verbrennung von fossilen Energieträgern, wie in Abbildung 16 zu erkennen ist. So werden 45 % des Wärmeverbrauchs über Erdgas und 36 % über Heizöl und Flüssiggas gedeckt. Der Anteil der erneuerbaren Wärme am Wärme-Mix lag im Jahr 2023 bei 18 %. Diese setzt sich aus Biomasse sowie Nahwärme aus Biogas, Umweltwärme und Solarthermie zusammen, wie in Kapitel 3.3 detailliert erörtert.

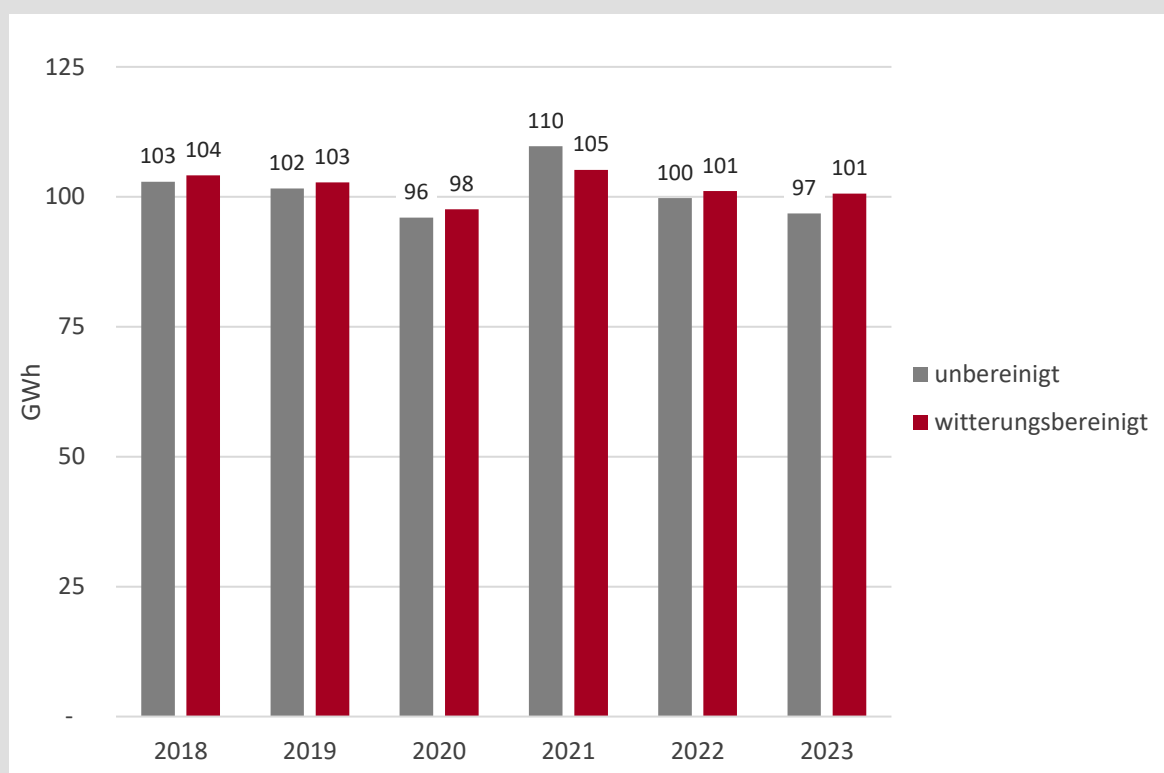
Der Anteil von Strom zur Beheizung von Gebäuden beläuft sich bislang auf etwa 1,2 % des Wärmeverbrauchs. Etwa ein Viertel des Stromverbrauchs entfällt auf klassische Heizstromanwendungen (z. B. Nachtspeicherheizungen), während drei Viertel für den Betrieb von Wärmepumpen genutzt werden.

## Exkurs – Witterungsbereinigung des Wärmeverbrauchs

Um den Wärmeverbrauch interpretieren und bewerten zu können, wurde zusätzlich für den betrachteten Zeitraum eine Witterungsbereinigung durchgeführt. Dazu wurden die Anteile des Heizenergieverbrauchs am Wärmeverbrauch (also exklusive Warmwasserbereitung und Kochen) in den verschiedenen Sektoren witterungskorrigiert. Gemäß VDI 3807 wird der Verbrauch mit dem Gradtagzahl-Verhältnis des langjährigen Mittels mit dem jeweiligen Bilanzjahr multipliziert. Dieses Vorgehen ist jedoch mit Unsicherheiten behaftet, weil mit der Bereinigung der Einfluss der Witterung nie vollständig herausgerechnet werden kann.

Es ergibt sich für 2021 ein witterungsbereinigter Wärmeverbrauch von etwa 105 GWh, der damit knapp 8 % höher ist als die witterungsbereinigten Verbräuche der Vorjahre. Der unbereinigte Verbrauchsanstieg um rund 14 % von 2020 auf 2021 lässt sich demnach teilweise relativieren. Auch der anschließende Rückgang im Vergleich zum Jahr 2022 reduziert sich von etwa 9 % nach der Bereinigung auf knapp 4 %.

In der folgenden Abbildung sind die unbereinigten (graue Balken) den bereinigten Ergebnissen (rote Balken) gegenübergestellt.



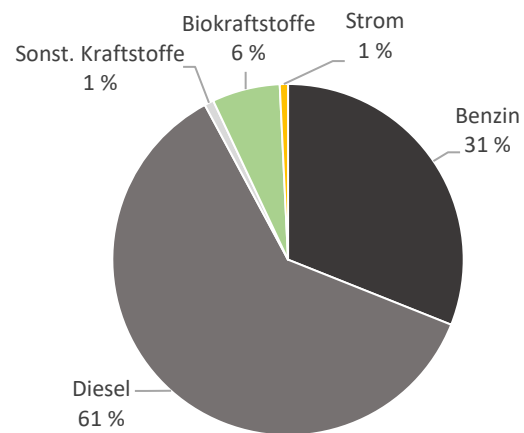
**Abbildung 17** | Vergleich des Wärmeverbrauchs witterungsbereinigt und unbereinigt für die Jahre 2018 bis 2023 in der Gemeinde Hagen i. B.

### Kraftstoff-/Antriebs-Mix

Auch der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor resultiert zum größten Teil aus fossilen Ressourcen, wie Abbildung 18 veranschaulicht. Aufgrund der Bedeutung des Autobahnverkehrs fällt dabei der Anteil von Diesel mit 61 % vergleichsweise hoch aus. Fahrzeuge, die mit Benzin betrieben werden, tragen zu etwa 31 % zum Energieverbrauch im Verkehrssektor bei. Sonstige fossile Kraftstoffe wie LPG oder CNG (s. [Abkürzungsverzeichnis](#)) spielen mit einem Anteil von unter 1 % kaum eine Rolle.

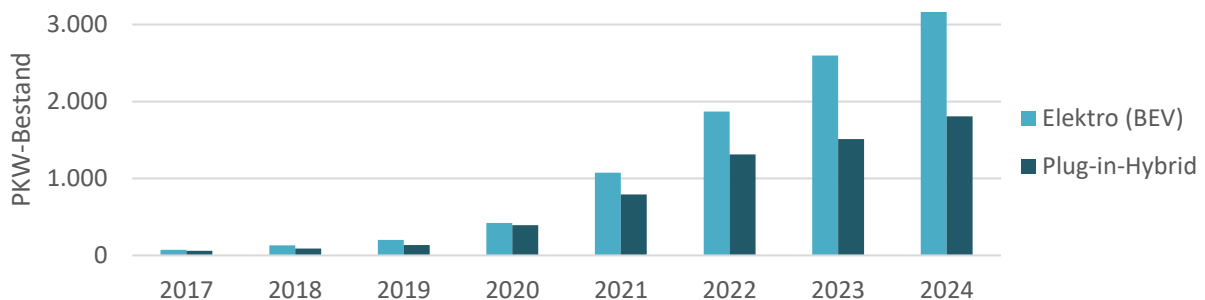
Noch ist der elektrifizierte Anteil im Verkehrssektor in der Gemeinde Hagen i. B. mit knapp 1 % sehr gering. Etwa 9 % der 1,4 GWh Stromverbrauch im Jahr 2023 entfallen auf den schienengebundenen Verkehr, während der Großteil dem Straßenverkehr zuzuordnen ist.

Es ist zu beobachten, dass im Bilanzzeitraum der Stromverbrauch im Straßenverkehr kontinuierlich angestiegen ist. Waren es im Jahr 2018 noch 84 MWh, hat sich der Stromverbrauch bis 2023 auf 1.300 MWh fast versechzehnfacht. Dieser Trend bestätigt sich auch bei der Betrachtung der Zulassungszahlen, denn die Anzahl der PKWs mit vollelektrischen (Battery Electric Vehicle, BEV) und teilelektrischen (Plug-in-Hybride, PEHV) Antrieben hat sich im Zulassungsbezirk Cuxhaven seit 2018 um den Faktor 38 vervielfacht (s. Abbildung 19).



**Abbildung 18** | Kraftstoffverbrauch (Endenergie) nach Energieträgern 2023 in der Gemeinde Hagen i. B.

Die PKWs mit elektrifiziertem Antrieb machen im Jahr 2024 etwa 4,4 % am Gesamtfahrzeugbestand in Hagen i. B. aus, damit liegt die Gemeinde unter den Vergleichswerten auf Landes- und Bundesebene (Niedersachsen: 5,2 %; Deutschland: 5,3 %), aber oberhalb des Zulassungsbezirkes (3,8 %). [26] Es ist davon auszugehen, dass in diesem Bereich auch zukünftig eine starke Elektrifizierung stattfinden wird. Vor diesem Hintergrund ist auch die Ladeinfrastruktur von Bedeutung. In der Gemeinde Hagen i. B. gibt es gemäß des Flächentool der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur bislang fünf öffentliche Ladeeinrichtungen mit insgesamt acht Ladepunkten und einer installierten Gesamtleistung von 164 kW (Stand: Januar 2026; [27]). Für aktuelle Vorhaben zum Ausbau der Ladeinfrastruktur, der verwaltungsseitig aktiv gesteuert und vorangetrieben wird, siehe [MNV1](#).



**Abbildung 19** | Entwicklung der zugelassenen PKWs mit voll- und teilelektrischen Antrieben im Zulassungsbezirk Cuxhaven (nach [28])

### 3.3 Ausbaustand der erneuerbaren Energien

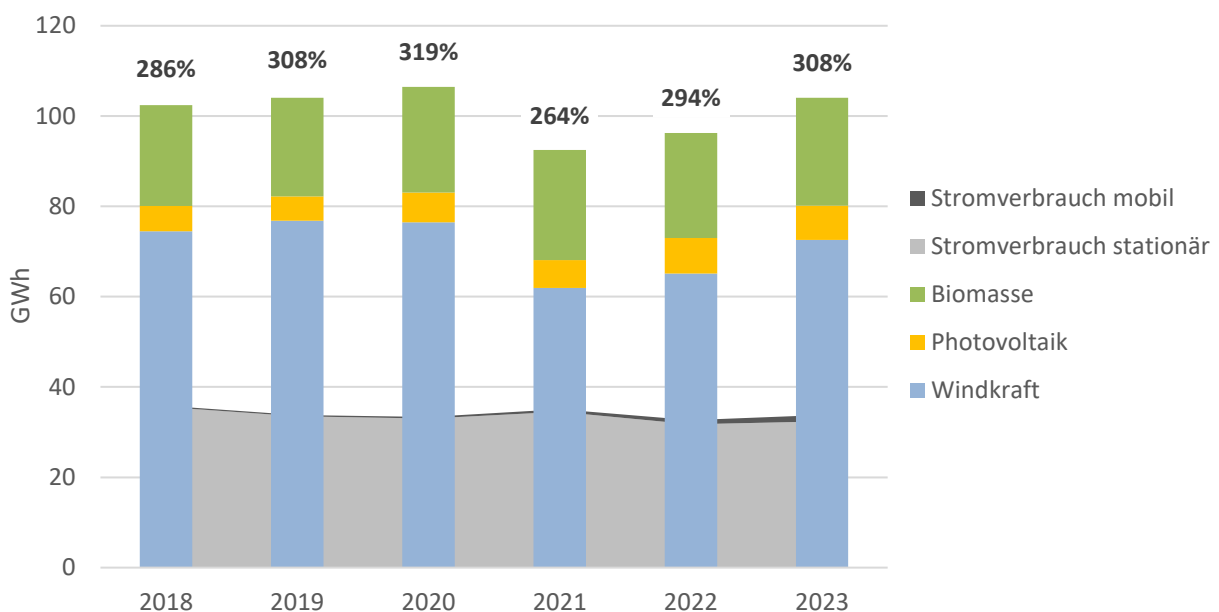
Die Ergebnisse verdeutlichen, dass der Energieverbrauch in der Gemeinde Hagen i.B. weiterhin überwiegend mit fossilen Energieträgern gedeckt wird. Um die Energiewende zu meistern, müssen fossile Energieträger langfristig so weit wie möglich durch erneuerbare Alternativen ersetzt werden.

Dabei wurden 2023 in der Gemeinde bereits knapp 134 GWh erneuerbare Energie erzeugt. Neben der Stromeinspeisung und dem Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien, deren Ausbaustand im Folgenden detailliert erläutert werden, ist darin auch der Anteil der im Verkehr eingesetzten Biokraftstoffe in Höhe von knapp 12 GWh enthalten.

#### Strom aus erneuerbaren Energien

Zwischen 2018 und 2023 wurden im Schnitt gut 100 GWh Strom pro Jahr von den erneuerbaren Energieanlagen in der Gemeinde erzeugt und ins Netz eingespeist. Damit konnte im Jahr 2023 bilanziell drei Mal so viel Strom erzeugt werden, wie im Gemeindegebiet verbraucht wurde. Zum Vergleich: In Deutschland wurden 2023 bilanziell knapp 53 % des Stromverbrauchs durch Erneuerbare gedeckt; in Niedersachsen beläuft sich der bilanzielle Deckungsgrad 2023 auf rund 102 %.

In den Jahren 2021 und 2022 fiel die Stromeinspeisung verglichen mit den Vorjahren etwas geringer aus, besonders bei der Stromeinspeisung aus Windenergie war ein Rückgang zu beobachten. Dies ist auf die für Windenergie ungünstigen Witterungsverhältnisse, insbesondere im Jahr 2021, zurückzuführen.



**Abbildung 20** | Stromeinspeisung aus Erneuerbaren und Strombezug aus dem Stromnetz in der Gemeinde Hagen i. B.

Die wichtigste Säule der erneuerbaren Stromerzeugung in der Gemeinde Hagen i. B. ist die Windkraft. Diese ist für durchschnittlich 70 % der Stromeinspeisung verantwortlich. In der Gemeinde waren im Bilanzzeitraum 42 Windenergieanlagen (WEA) in Betrieb, mit einer installierten Leistung von insgesamt knapp 78 MW.

Der Großteil dieser Leistung wird von 26 WEA im Windpark Uthlede getragen. Dort wurden bereits 1998 13 WEA mit jeweils 0,6 MW Leistung in Betrieb genommen. Im Jahr 2001 wurde eine weitere Anlage mit 0,6 MW installiert. Im Jahr 2014 wurde der Windpark um zwölf weitere Anlagen mit jeweils 2,75 MW Leistung erweitert. [29]

In der Ortschaft Wittstedt sind neun WEA in Betrieb, die im Windpark Lohkamp und im Windpark Moosmoor verortet sind. Die installierte Leistung beläuft sich insgesamt auf knapp 26 MW. Darüber hinaus sind in der Ortschaft Bramstedt sieben WEA mit jeweils 1,5 MW in Betrieb. [29]

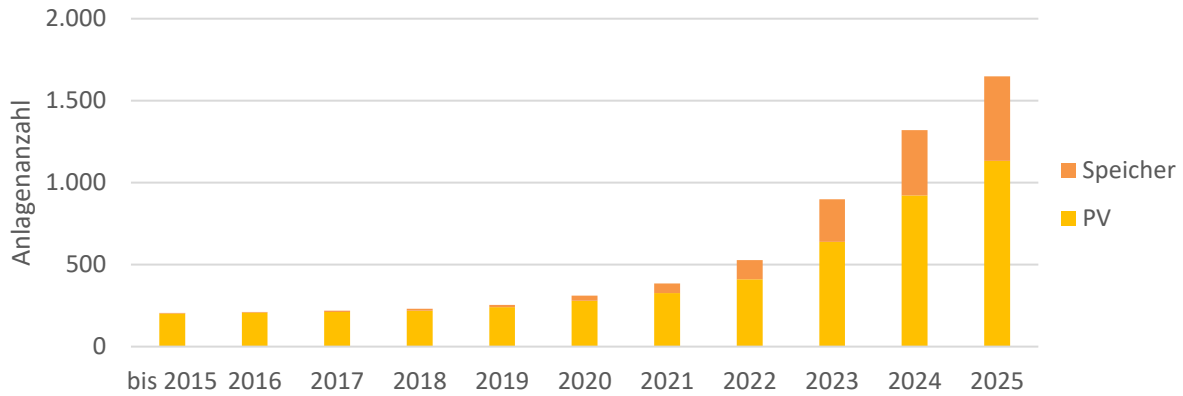
An zweiter Stelle ist die Stromerzeugung und -einspeisung aus Biogas zu nennen, die mit einer jährlichen Einspeisung von durchschnittlich rund 23 GWh etwa 23 % der gesamten Einspeisung in der Gemeinde ausmacht. Die Energie resultiert dabei aus 20 Blockheizkraftwerken (BHKWs), die in Kraft-Wärme-Kopplung Strom und Wärme erzeugen. Die installierte Leistung der BHKWs beläuft sich auf insgesamt 6,0 MW<sub>elektr.</sub>

Abschließend ist die Stromerzeugung und -einspeisung aus Photovoltaik (PV) zu nennen. Insbesondere seit 2018 ist ein starker Zubau an PV-Anlagen in der Gemeinde zu erkennen, nachdem der Ausbau zuvor eher langsam vorangeschritten ist (s. Abbildung 21). Bis Ende 2023 waren es 638 PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt 13,0 MW<sub>p</sub>, wovon allein 2023 knapp 36 % der Anlagen und 9 % der Leistung installiert wurden. Bis Ende 2025 stieg die Zahl der installierten PV-Anlagen auf 1.132 und die installierte Leistung erhöhte sich auf 17,6 MW<sub>p</sub>. [29]

Insgesamt konnten im Bilanzjahr 2023 etwa 7,6 GWh an Strom aus PV ins Netz eingespeist werden, was bilanziell rund 22 % des Stromverbrauchs entspricht. Der leichte Rückgang der PV-Einspeisung im Jahr 2021 ist überregional auf ungünstige Witterungsbedingungen zurückzuführen.

Bei den meisten Anlagen handelt es sich um kleine bis mittelgroße Aufdach-Anlagen, vor allem auf privaten Gebäuden. Dazu kommen bereits viele größere Anlagen auf Dächern mittelständischer Unternehmen sowie auf landwirtschaftlich genutzten Gebäuden – zwanzig davon haben eine installierte Leistung von über 100 kW<sub>p</sub>, weitere 26 Anlagen liegen jeweils über 50 kW<sub>p</sub>. Diese Anlagen haben insgesamt eine Leistung von knapp 8,3 MW<sub>p</sub>, also 47 % der installierten Leistung im Jahr 2025.

In den letzten Jahren ist zudem, entsprechend der technologischen Entwicklung, eine starke Zunahme von Batteriespeichern zu erkennen (s. Abbildung 21). So hat sich die nutzbare Speicherkapazität in der Gemeinde seit 2020 (256 kWh) in drei Jahren fast verzehnfacht (2023: 2.357 kWh) und setzt in den Jahren 2024 (3.529 kWh) und 2025 (4.534 kWh) dieses exponentielle Wachstum weiter fort. [29]



**Abbildung 21** | Entwicklung der PV-Anlagen und Speicher in der Gemeinde Hagen i. B. (Datengrundlage: [29])

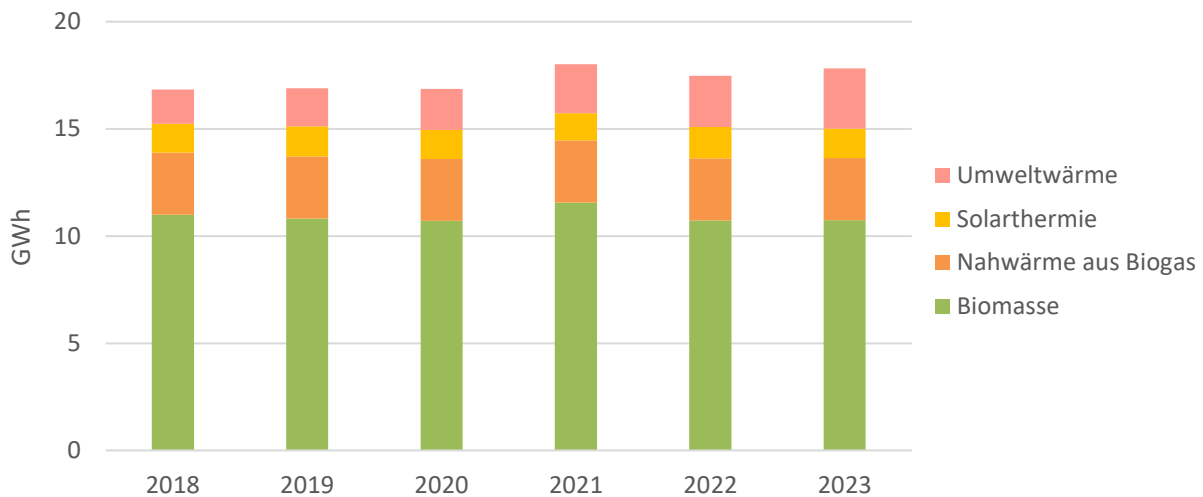
### Wärme aus erneuerbaren Energien

Entsprechend den vorliegenden Daten ist in der Gemeinde Hagen i. B. für 2023 von einem Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien in Höhe von knapp 18 GWh auszugehen. Insgesamt konnten so in jenem Jahr etwa 18 % des Wärmeverbrauchs mit erneuerbaren Energien gedeckt werden und damit so viel wie im Bundesschnitt (18 %).

Etwa 60 % der erneuerbaren Wärmenutzung resultieren aus der Verbrennung fester Biomasse. Bei den dafür genutzten Feuerungsanlagen handelt es sich hauptsächlich um Einzelraumfeuerstätten. Darüber hinaus stammen 16 % der erneuerbaren Wärme aus Nahwärme aus Biogas. Diese wird, wie bereits bei der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien am Beispiel der Biogasanlage erörtert, in den lokalen Biogas-BHKWs in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. KWK bedeutet, dass bei der Stromerzeugung gleichzeitig Wärme entsteht, die als Prozesswärme oder Raumheizung genutzt werden kann. Mit KWK-Anlagen werden der Energieeinsatz und die daraus resultierenden THG-Emissionen gemindert. In Uthlede wird Nahwärme aus Biogas zur Beheizung mehrerer privater und öffentlicher Gebäude genutzt. [30] Zudem wurde die Annahme getroffen, dass einzelne Anlagenbetreiber die entstehende Wärme nutzen, um Wohngebäude auf den landwirtschaftlichen Höfen zu heizen.

Etwa 16% der erneuerbaren Wärme sind auf den Einsatz von Wärmepumpen zurückzuführen. Wärmepumpen nutzen die Wärme aus der Umwelt (z. B. Luft, Wasser, Erdreich), um die Gebäude zu beheizen. Um die Umweltwärme auf das notwendige Temperaturniveau anzuheben, wird Strom benötigt. Das Maß für die in der Praxis benötigte Menge an Strom ist die Jahresarbeitszahl von Wärmepumpen. Eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl von 3 bedeutet, dass mit einer Kilowattstunde (kWh) Strom insgesamt 3 kWh Wärme erzeugt werden können. Damit benötigen Wärmepumpen gegenüber klassischen Stromheizungen, bei denen aus 1 kWh Strom 1 kWh Wärme erzeugt wird, weniger Strom, um die gleiche Menge Wärme zu erzeugen. Für die Gemeinde Hagen i. B. konnte unter der Annahme einer Jahresarbeitszahl von 3,2 eine Wärmemenge von etwa 2,8 GWh im Jahr 2023 errechnet werden (vgl. Anhang - [Datenquellen](#)).

Die erneuerbare Wärme wird außerdem zu etwa 8 % aus Solarthermie gewonnen. Die Berechnung der erzeugten Wärmemenge erfolgte mit einer Hochrechnung der solarthermischen Erzeugung anhand des Anteils von Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) am Gebäudebestand, aufgrund von Landesdaten sowie anhand der Entwicklung der Solarthermie in Deutschland.



**Abbildung 22 |** Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Hagen i. B.

### Exkurs – Wärme aus KWK-Anlagen

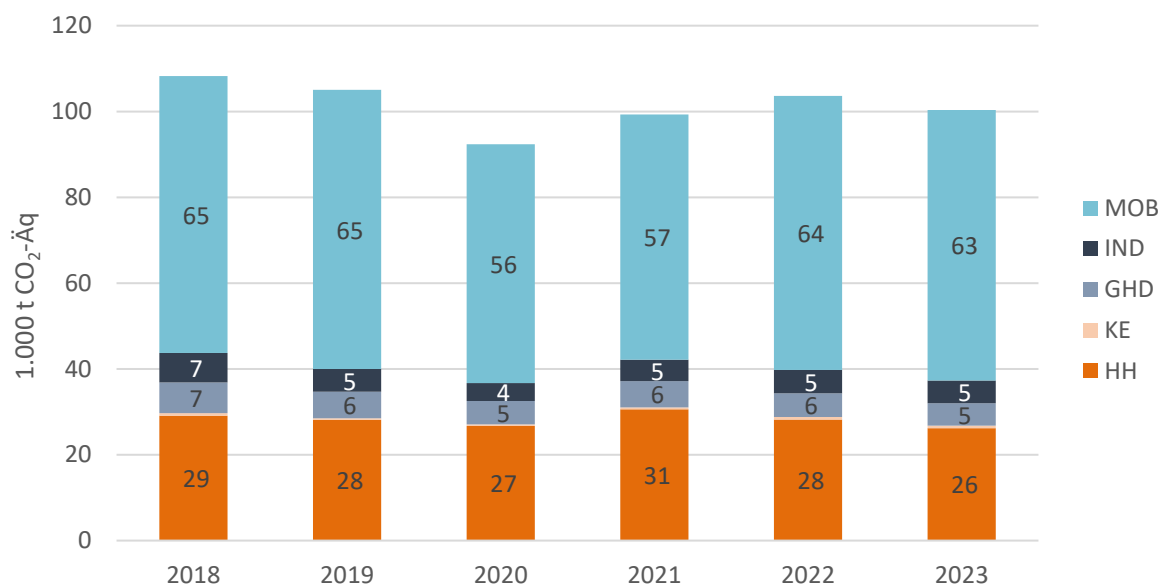
In der Gemeinde Hagen im Bremischen gibt es insgesamt 24 Blockheizkraftwerke (BHKWs), welche in Kraft-Wärme-Kopplung betrieben werden. KWK bedeutet, dass bei der Stromerzeugung gleichzeitig Wärme entsteht, die als Prozesswärme oder zur Raumheizung genutzt wird. Mit KWK-Anlagen werden im Vergleich zu Kraftwerken ohne Wärmenutzung oder zu reinen Heizwerken der Energieeinsatz und die daraus resultierenden THG-Emissionen gemindert.

Beim Großteil der KWK-Anlagen handelt es sich um BHKWs, die zur Verstromung von Biogas genutzt werden. Darüber hinaus gibt es im Gemeindegebiet noch vier weitere KWK-Anlagen, in denen fossile Energieträger eingesetzt werden. Dabei handelt es sich um vergleichsweise kleine BHKWs mit einer installierten Leistung zwischen 1,0 und 5,5 kW<sub>elektrisch</sub>, in denen Erdgas eingesetzt wird. Diese werden von Privatpersonen betrieben.

In der Bilanz finden sich die Energieverbräuche dieser KWK-Anlagen im Erdgas-Verbrauch wieder. Angaben zu einer genaueren Aufteilung der Endenergie in Strom- und Wärmeverbrauch aus KWK-Anlagen können mangels vorliegender Daten jedoch nicht gemacht werden.

## 3.4 Treibhausgas-Emissionen

Der energiebedingte Ausstoß klimarelevanter Emissionen in der Gemeinde Hagen i. B. lag im Jahr 2023 bei 100.382 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq und fiel damit um 7,3 % geringer aus als noch im Jahr 2018, wie in Abbildung 23 zu erkennen. Gleichwohl fällt der Rückgang gegenüber der Entwicklung des EEV (-8,3 %, vgl. Kapitel 3.1 – Endenergieverbrauch) etwas geringer aus. Dies ist auf den Energie-Mix im jeweiligen Bilanzjahr zurückzuführen.



**Abbildung 23** | THG-Emissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten von 2018 bis 2023 in der Gemeinde Hagen i. B. nach Verbrauchssektoren: Mobilität (MOB); Industrie (IND); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD); Kommunale Einrichtungen (KE); Private Haushalte (HH)

Im Jahr 2022 ist ein Anstieg der THG-Emissionen um 4,3 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen, obwohl der Energieverbrauch im gleichen Zeitraum um 2,0 % gesunken ist. Grund dafür ist u. a. die Bilanzierung mit dem Emissionsfaktor des Bundes-Strom-Mix. Während der Emissionsfaktor bis 2021 aufgrund des fortschreitenden Ausbaus der Erneuerbaren kontinuierlich gesunken ist, ist seitdem wieder ein Anstieg des Emissionsfaktors zu erkennen. Im Jahr 2021 ist dies auf die witterungsbedingte geringere Erzeugung aus Windenergie und PV bei einem gleichzeitigen Anstieg des Stromverbrauchs (in Folge der wirtschaftlichen Erholung nach der Pandemie) zurückzuführen. 2022 setzt sich dieser Trend in Folge des verminderten Einsatzes von Erdgas zur Stromproduktion und der stärkeren Verstromung von Kohle (in Folge der geopolitischen Situation) weiter fort. [31]

Insgesamt entfallen 2023 etwa 37 % der THG-Emissionen auf den sogenannten stationären Bereich. Daran haben die privaten Haushalte (also die Wärmeversorgung und der Allgemeinstromverbrauch von Privatpersonen – ohne Mobilität) mit 26 % den größten Anteil. Die Anteile der Wirtschaft teilen sich auf in 5 % Industrie, 5 % GHD (ohne KE) und 0,6 % kommunale Einrichtungen. Die übrigen 63 % resultieren aus dem Energieverbrauch für den Verkehrssektor.

Pro Kopf ergaben sich 2023 spezifische Emissionen von etwa 9,3 t CO<sub>2</sub>-Äq und somit mehr als im Bundesdurchschnitt (6,8 t/EW). Die spezifischen Emissionen sind seit 2018 um knapp 5 % gesunken. Damit ist der Rückgang auf Ebene der Gemeinde weniger stark ausgeprägt als auf Bundesebene (22 %). Ein Pro-Kopf-Vergleich ist jedoch ähnlich wie beim Energieverbrauch nur bedingt sinnvoll, da der lokale THG-Ausstoß nach dem Territorialprinzip stark von der lokalen Wirtschaftsstruktur und der Verkehrsinfrastruktur abhängt.

In Abbildung 24 sind die THG-Emissionen nach Anwendungsbereichen dargestellt. Etwa 14 % der THG-Emissionen entfallen auf den Allgemeinstromverbrauch. Damit ist der Anteil des Allgemeinstroms an den THG-Emissionen höher als am EEV (10 %) im Jahr 2023.

Etwa 23 % der THG-Emissionen resultieren aus der Wärmebereitstellung in der Gemeinde. Darin enthalten sind auch Stromverbräuche für Wärmeanwendungen wie Nachtspeicheröfen oder die Bereitstellung von Umweltwärme mit Wärmepumpen. Auf die Wärmeversorgung entfielen im Jahr 2023 rund 31 % des EEV.

Der Anteil der Mobilität ist (bedingt durch das Territorialprinzip und die lokale Infrastruktur) mit 63 % vergleichsweise hoch. Darin enthalten sind auch Emissionen für strombetriebene Fahrzeuge wie Schienenfahrzeuge oder Elektroautos.

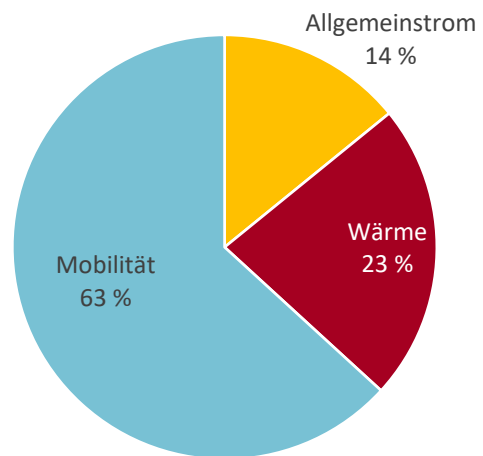


Abbildung 24 | Energiebedingte THG-Emissionen nach Anwendungsbereich der Gemeinde Hagen i. B. in 2023

### Kommunale Einrichtungen

Die THG-Emissionen aus dem Energieverbrauch der gemeindeeigenen Gebäude und aus dem kommunalen Fuhrpark tragen mit etwa 565 tCO<sub>2</sub>-Äq im Jahr 2023 nur zu 0,6 % zu den Gesamtemissionen bei, sind aber aufgrund der Vorbildwirkung der Kommune an dieser Stelle gesondert zu nennen.

Im Jahr 2023 resultieren unter Berücksichtigung des Bundesstrom-Mix rund die Hälfte der kommunalen Emissionen (53 %) aus dem Strombezug der Gebäude und der kommunalen Infrastruktur. Knapp ein Drittel der Emissionen wird durch die Beheizung der öffentlichen Gebäude verursacht. Der Rest (15 %) resultiert aus dem kommunalen Fuhrpark, wie **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** veranschaulicht.

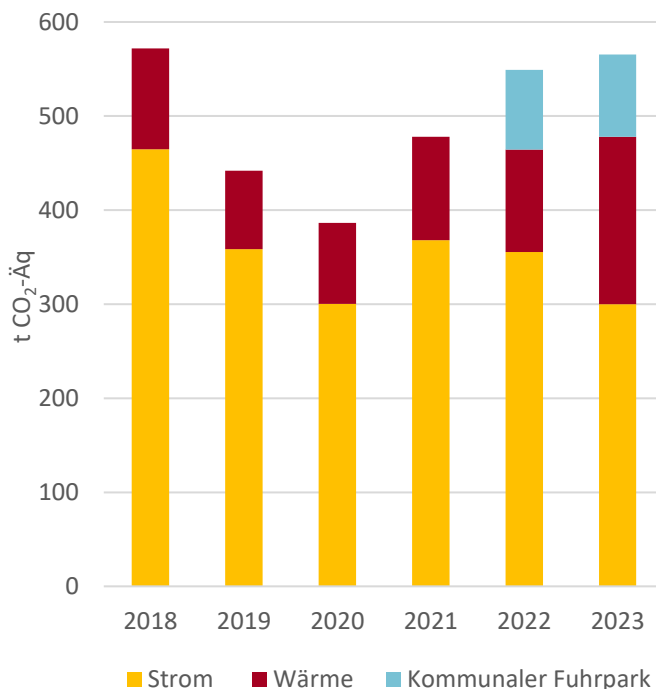


Abbildung 25 | Entwicklung der THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen nach Anwendungsbereichen in der Gemeinde Hagen i.B.

Die dargestellten Emissionen der Verwaltung beziehen sich ausschließlich auf den Energieverbrauch der gemeindeeigenen Gebäude, der kommunalen Infrastruktur und des zugehörigen Fuhrparks. Nach dem Verursacherprinzip ergeben sich weitere Emissionen aus dem Verantwortungsbereich der Verwaltung: Dazu zählen neben den Emissionen aus der Beschaffung (u. a. Einkauf von Waren und Gütern wie Papier oder Geräte der Informations- und Kommunikationstechnologie) auch Emissionen aus der Herstellung von Baustoffen, die für Neubau- und Sanierungsmaßnahmen eingesetzt werden („graue Energie“).

Eine weitere Emissionsquelle ergibt sich aufgrund der kommunalen

Pflichtaufgaben Abfallentsorgung und Abwasserreinigung. Bei den Zersetzungsprozessen fallen nicht-energetische Emissionen von Treibhausgasen an (v. a. Methan und Lachgas).

### *Nicht-energetische Emissionen*

In der Energie- und Treibhausgas-Bilanz wurden zudem nur die energiebedingten Treibhausgas-Emissionen aus der Strom- und Wärmeversorgung sowie der Mobilität erfasst (vgl. BSKO-Methodik im Anhang). Die THG-Emissionen aus dem Bereich Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF), aus der Abfallwirtschaft sowie aus dem Konsum sind in der Bilanz nicht erfasst, aber entscheidend für den individuellen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Einwohner\*innen in der Gemeinde in Bezug auf das Ziel Treibhausgasneutralität.

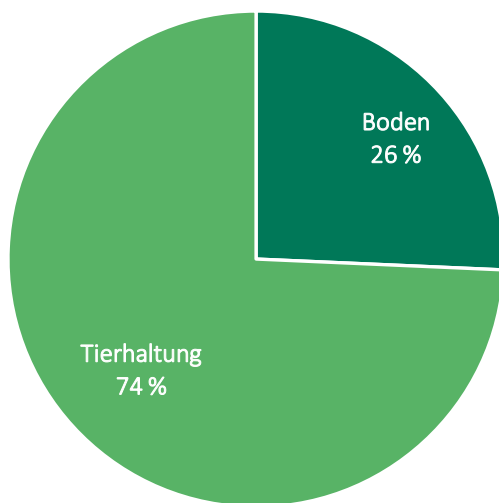
Entsprechend müssen auch diese Bereiche vor dem Hintergrund der Zielsetzung betrachtet und mit konkreten Maßnahmen adressiert werden, denn laut Umweltbundesamt (UBA) wird eine „Treibhausgasneutrale Kommune“ wie folgt definiert:

$$\begin{array}{c} \text{Netto-Null THG-Bilanz} \\ \text{(energetisch)} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Netto-Null THG-Bilanz} \\ \text{(nicht-energetisch)} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Nachweis} \\ \text{Energiebedarfsminderung} \end{array} = 0$$

**Abbildung 26** | Definition „Treibhausgasneutrale Kommune“ nach UBA [32]

Aufgrund der Bedeutung der Landwirtschaft in der Gemeinde werden an dieser Stelle die Emissionen aus der Landwirtschaft gesondert dargestellt, auch wenn sie nicht in der Bilanz nach BSKO enthalten sind. Im Jahr 2023 wurden etwa 67.600 t CO<sub>2</sub>-Äq von der Landwirtschaft emittiert. Diese Menge wird also zusätzlich zu den energiebedingten Emissionen in Höhe von 100.441 t CO<sub>2</sub>-Äq ausgestoßen und macht damit etwa 40 % der ermittelten Gesamtemissionen der Gemeinde aus. Dies unterstreicht die Bedeutung der Emissionen aus der Landwirtschaft.

Die größten Anteile an den nicht-energetischen Emissionen der Landwirtschaft entfallen mit 57 % auf die Verdauung der Tiere. Insgesamt resultieren 74 % der nicht-energetischen Emissionen aus der Viehhaltung und 26 % aus landwirtschaftlichen Böden.



**Abbildung 27 und Tabelle 4 |** Nicht-energetische Emissionen aus der Landwirtschaft nach Emissionsquellen in der Gemeinde Hagen i. B. im Jahr 2023

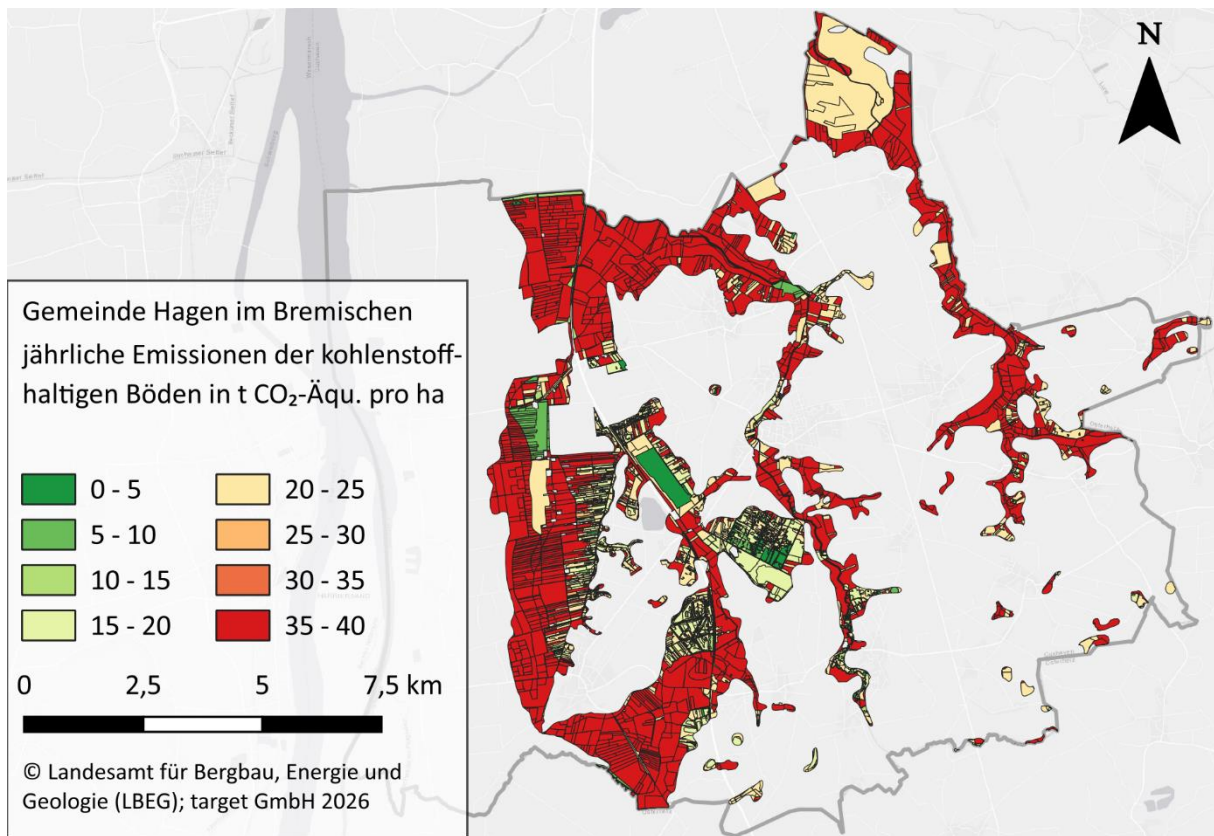
Emissionsquelle	Anteil an THG-Emissionen
Energiepflanzen-Gärresten	< 1 %
Harnstoffanwendung	2 %
Mineraldünger	10 %
Wirtschaftsdünger (landwirtschaftliche Böden)	3 %
Wirtschaftsdünger (Tierhaltung)	16 %
Auswaschung	4 %
Deposition	2 %
Ernterückstände	3 %
Kalkung	1 %
Klärschlammausbringung	< 1 %
Verdauung	57 %
Weidegang	2 %

### *Kohlenstoffreiche Böden*

Eine weitere Quelle nicht-energetischer Emissionen in der Gemeinde Hagen i. B. sind die sogenannten kohlenstoffreichen Böden. Nach Angaben des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) emittieren die Böden auf dem Gemeindegebiet knapp 175.000 t CO<sub>2</sub>-Äq.<sup>5</sup> im Jahr [33] (vgl. Abbildung 28). Damit sind diese nicht-energetischen Emissionen größer als die Summe der energetischen Emissionen nach BSKO.

In Hagen i. B. gibt es mehrere Hoch- und Niedermoore wie das Broner Moor und das Hagener Königsmoor im Süden der Gemeinde. Mit zunehmender Nähe zur Weser, auf Höhe des Offenwardenermoors, gibt es zudem große Flächen von flach bis mächtig überlagertem Torf. Aktuell befinden sich weite Teile dieser Flächen in landwirtschaftlicher Nutzung. Die Entwässerung der Böden ermöglicht den mikrobiellen Abbau der ursprünglich durch die Wassersättigung vom Abbau geschützten organischen Substanz. Vor allem in den Abbauprozessen werden Treibhausgase freigesetzt, die für die Betrachtung der landesweiten Emissionen aus der Landnutzung (LULUCF) eine hohe Relevanz für den Klimaschutz haben. Nicht alle kohlenstoffreichen Böden weisen eine Bedeutung als Kohlenstoffquellen auf, da eine Belüftung der Torfschichten für den Abbau gegeben sein muss. Auch variieren die Emissionen abhängig vom Wasserstand in den Torfkörpern. [34]

<sup>5</sup> Da es sich bei den kohlenstoffreichen Böden überwiegend um landwirtschaftlich genutzte Flächen handelt, können die hier ausgewiesenen THG-Emissionen nicht zu den nicht-energetischen Emissionen aus der Landwirtschaft addiert werden, da es dabei zu einer Doppelbilanzierung von THG-Emissionen aus den Böden kommen würde.



**Abbildung 28** | Treibhausgas-Emissionen kohlenstoffreicher Böden im Gebiet der Gemeinde Hagen i. B. (nach [33])

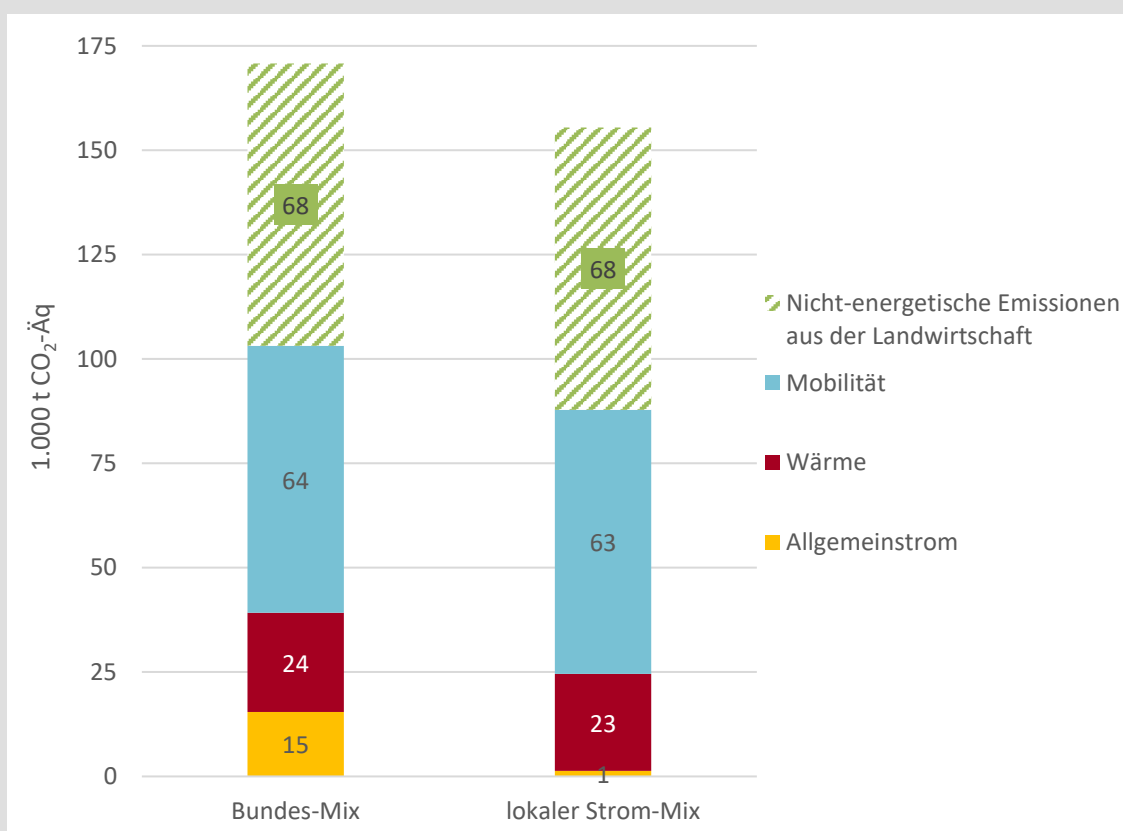
## Exkurs – lokaler Strom-Mix

Unter Berücksichtigung des Bundesstrom-Mix fließt die erneuerbare Stromerzeugung vor Ort nur indirekt in die Bilanz mit ein. Um die Bedeutung des Ausbaus erneuerbarer Energien (EE) auf lokaler Ebene zu verdeutlichen und gleichzeitig die bisherigen Bestrebungen in der Gemeinde Hagen i. B. hervorzuheben, wird an dieser Stelle zudem der lokale Emissionsfaktor ausgewiesen. Beim lokalen Strom-Mix wird ausschließlich die Stromerzeugung aus EE-Anlagen vor Ort berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wird dabei die Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis fossiler Energieträger.

Unter Berücksichtigung der erneuerbaren Stromerzeugung vor Ort ergibt sich für das Jahr 2023 ein lokaler Strom-Mix mit einem Emissionsfaktor von 45 g/kWh. Zum Vergleich: Der Bundesstrom-Mix belief sich 2023 auf 453 g/kWh. Somit liegt der Emissionsfaktor des lokalen Strom-Mix deutlich unter dem des Bundes-Mix.

Bei Berücksichtigung der lokalen Stromeinspeisung lassen sich die Emissionen der Gemeinde Hagen i. B. bilanziell um etwa 15.300 t CO<sub>2</sub>-Äq reduzieren. Die absoluten Gesamtemissionen verringern sich dadurch aber lediglich um 15 %, sodass weiterhin etwa 87.800 t CO<sub>2</sub>-Äq an Emissionen verbleiben.

Dies verdeutlicht nochmals die Bedeutung des Ausbaus der erneuerbaren Energien sowie der Wärme- und Mobilitätswende vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele in der Gemeinde.



**Abbildung 29** | Gesamtemissionen nach Anwendungen im Vergleich bei Verwendung des Emissionsfaktors von Bundes-Mix und lokalem Mix in der Gemeinde Hagen i. B. für das Bilanzjahr 2023

## 4. Potenzialanalyse und Klimaschutz-Szenario

Ausgehend von dem Ziel der Bundesregierung, Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen, wird im Folgenden auf Grundlage aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse ein Szenario abgeleitet, um dieses Ziel auf Ebene der Gemeinde Hagen i. B. zu erreichen und aufgezeigt, was dafür notwendig ist.

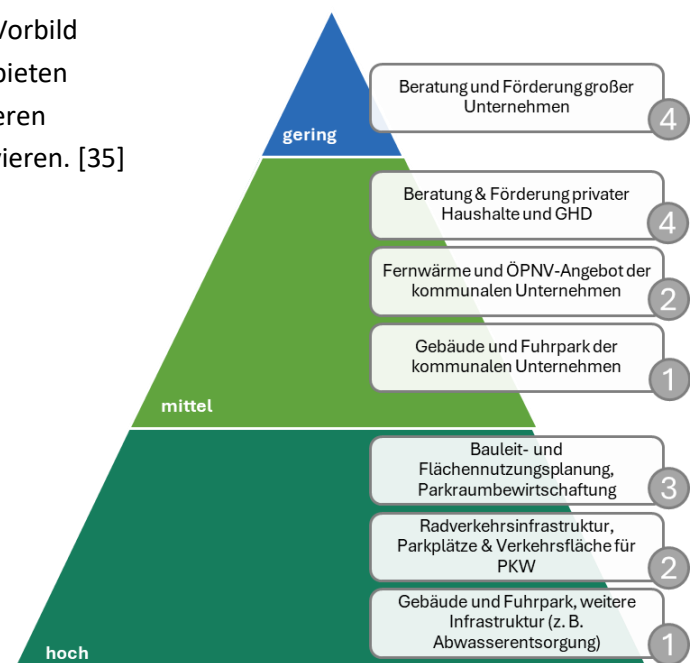
Das Land Niedersachsen hat mit der Novelle des Niedersächsischen Klimagesetzes (NKlimaG) im Dezember 2023 das Jahr 2040 als Zieljahr für die Treibhausgasneutralität erklärt. Für das abgeleitete Klimaschutz-Szenario wird daher in diesem Kapitel aufgezeigt, welche Einsparungen unter sehr ambitionierten, aber gleichzeitig realistischen Annahmen bereits bis 2040 erreicht werden können.

Das Ziel Treibhausgasneutralität ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, die einen Strukturwandel erforderlich macht. So müssen Instrumente geschaffen und Maßnahmen umgesetzt werden, sowohl auf Bundes- und Landes- als auch auf kommunaler Ebene. Dabei gilt, dass die Gemeinde auf die Reduktion der eigenen Emissionen den größten Einfluss hat, da sie hier selbst als Verbraucherin auftritt und mit entsprechenden Maßnahmen (z. B. Gebäudesanierung, Beleuchtungstausch, Elektrifizierung des Fuhrparks etc.) die Emissionen direkt senken kann.

Gleichwohl tragen diese Maßnahmen nur zu einem kleinen Teil zu den notwendigen THG-Reduktionen bei, wie die Ergebnisse der Bilanz gezeigt haben. Umso wichtiger ist es, dass die Gemeinde Hagen i. B. entsprechend ihren Aufgaben in der kommunalen Daseinsvorsorge weitere Rollen einnimmt und dadurch letztlich THG-Reduktionen auch in den anderen Verbrauchssektoren direkt und indirekt beeinflussen kann.

Das UBA kategorisiert die Einflussbereiche von Kommunen in vier zentrale Rollen:

- Einflussbereich 1: Verbrauchen & Vorbild
- Einflussbereich 2: Versorgen & Anbieten
- Einflussbereich 3: Planen & Regulieren
- Einflussbereich 4: Beraten & Motivieren. [35]



**Abbildung 30** | Beispiele und Einflussbereiche von Kommunen zur Treibhausgasreduzierung (1–4) nach Effektivität des Einflusses (nach [35])

Die Ergebnisse aus qualitativer und quantitativer Auswertung des Ist-Zustands bilden die Grundlage für die Ableitung von Einsparpotenzialen und Minderungspfaden. Methodisch werden dabei die beiden Bausteine Energieverbrauch und Energie-Mix bearbeitet und miteinander ins Verhältnis gesetzt, um daraus die THG-Emissionen abzuleiten. Zusätzlich werden die Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien in diesem Zusammenhang dargestellt. Die Ableitung des Szenarios erfordert damit die drei im Folgenden erörterten zentralen Arbeitsschritte:

### 1) Ermittlung des Einsparpotenzials:

Ausgehend von Annahmen zu umsetzbaren Effizienzpotenzialen (z. B. durch Sanierung) und Suffizienz wird ermittelt, wie viel Endenergie in der Gemeinde Hagen i. B. in den einzelnen Sektoren eingespart werden kann und muss. Neben der technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit der Potenziale werden auch strukturelle Entwicklungen (z. B. von Bevölkerung und Beschäftigtenzahl, Wirtschaftswachstum, Wohnfläche pro Kopf etc.) sowie Veränderungen des Klimas (Abnahme Heizgradtage, Zunahme Kühlgradtage) prognostiziert und entsprechend berücksichtigt.

Auf dieser Grundlage ergeben sich für die zentralen Verbrauchssektoren Einsparpotenziale für die Gemeinde, und es kann die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Fünf-Jahres-Schritten bis 2040 abgeleitet werden.

### 2) Transformationspotenzial:

Zur Erreichung von THG-Neutralität müssen fossile durch erneuerbare Energieträger substituiert werden. Einen hohen Stellenwert haben dabei zukünftig die Energieträger Strom (z. B. zur Gebäudebeheizung über Wärmepumpen oder bei der Elektrifizierung des Verkehrs) und Nah-/Fernwärme.

Im zweiten Schritt wird ausgehend vom bisherigen Energie-Mix und in Abhängigkeit verfügbarer Potenziale für den Ausbau erneuerbarer Energien dargestellt, wie der zukünftige Energie-Mix in der Gemeinde aussehen kann.

### 3) Klimaschutz-Szenario:

Die Ergebnisse aus Schritt 1 und 2 werden abschließend im Klimaschutz-Szenario miteinander in Bezug gesetzt. Ergebnis des Szenarios ist ein THG-Minderungspfad für die einzelnen Verbrauchssektoren.

Bei der Ableitung des Klimaschutz-Szenarios für die Gemeinde Hagen i. B. werden sehr ambitionierte, gleichzeitig aber entsprechend der gegebenen Situation realisierbare Annahmen vorausgesetzt. Kernelement dabei sind im Wesentlichen die Aussagen aus Studien, die alle der Frage nachgegangen sind, wie das Ziel Klimaneutralität auf Bundesebene zu erreichen ist und die im Folgenden aufgeführt sind:

- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena, 2021): Abschlussbericht dena Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität – Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe [36]
- Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI, 2021): Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft [37]
- Prognos, Öko-Institut e. V., Wuppertal-Institut (Prognos et al., 2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann; Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende [38]

- Kopernikus Projekt Ariadne (2021): Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich [39]
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Consentec GmbH (2024): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3 – O45-Szenarien [40]
- Prognos AG, FIW München, ITG Dresden, Öko-Institut e. V. (Prognos et al., 2022): Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz [41]
- Agora Energiewende, Prognos AG, Consentec GmbH (2023): Klimaneutrales Stromsystem 2035. Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann. [42]

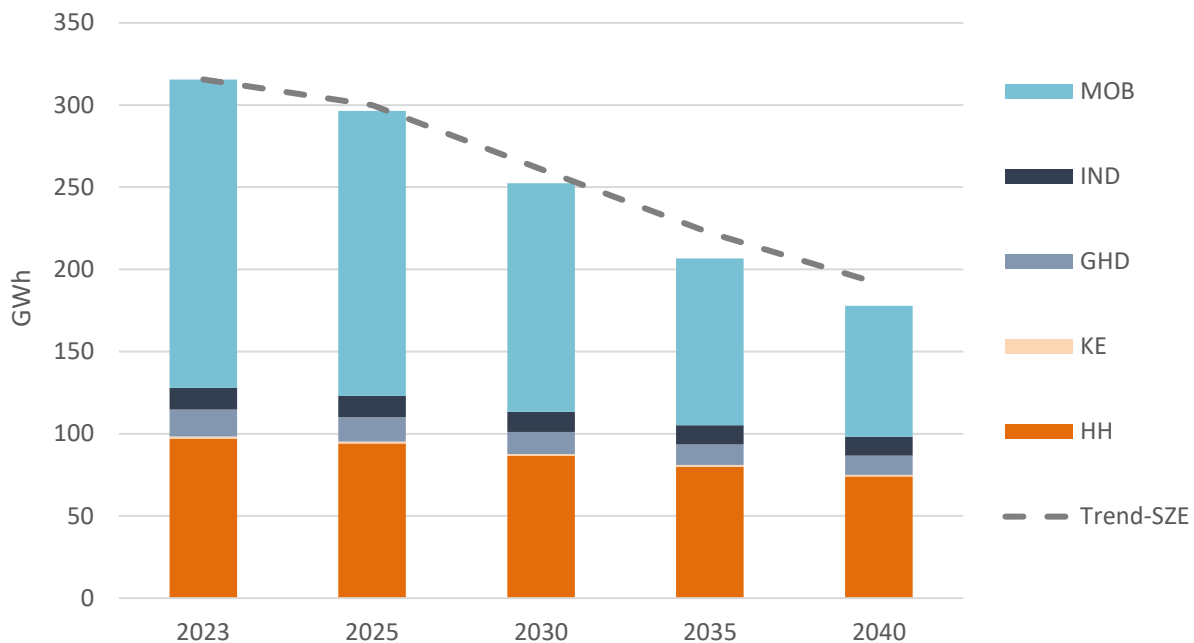
Um die Bedeutung zu untermauern und zu verdeutlichen, welche Bestrebungen zur Zielerreichung notwendig sind, wird vorab ein Trend-Szenario dargestellt. Mit diesem wird der Minderungspfad für den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen auf Basis des Projektionsberichts 2025 für Deutschland prognostiziert. Das zu Grunde liegende Szenario aus dem Bericht schließt dabei alle politischen Maßnahmen mit ein, die eine wesentliche Änderung der THG-Emissionen auslösen und bis Oktober 2024 umgesetzt oder angenommen wurden. Zudem werden dabei aktuelle Trends (z. B. Effizienz, Energieträgerstruktur) fortgeschrieben und strukturelle Veränderungen (z. B. Bevölkerungsentwicklung) berücksichtigt. [43] Im Unterschied zum Klimaschutz-Szenario wird das Trend-Szenario nicht sektorenscharf ausgewiesen.

Wie im vorherigen Kapitel erläutert, verursacht die Wärmeversorgung in der Gemeinde Hagen i. B. sowohl etwa 31 % des Endenergieverbrauchs als auch 23 % der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Wärmenutzung und -bereitstellung finden sehr lokal statt und bedürfen für das Ziel Treibhausgasneutralität demnach auch direkt vor Ort einer umfassenden Transformation. Daher wird speziell für das Handlungsfeld der zukünftigen Wärmeversorgung parallel zur Erstellung des Klimaschutzkonzepts auch die Kommunale Wärmeplanung (KWP) in der Gemeinde Hagen i. B. durchgeführt. Dies erfolgt im Rahmen einer gemeinsamen Planung mit den Gemeinden Beverstedt, Loxstedt und Schiffdorf, die sich zum Südkreisverbund zusammengeschlossen haben, um die Zukunft der lokalen Wärmeversorgung gemeinsam zu gestalten. Im Rahmen der KWP wird dabei ebenfalls eine Bestandanalyse durchgeführt und ein Szenario berechnet (vgl. [Exkurs – Kommunale Wärmeplanung](#)).

Die Annahmen in dem hier vorliegenden Klimaschutz-Szenario können im Detail von den Ergebnissen der Kommunalen Wärmeplanung abweichen. Grund dafür ist die unterschiedliche Datenverfügbarkeit und Methodik.

## 4.1 Entwicklung des Energieverbrauchs

Wie zuvor beschrieben, wird im ersten Schritt ein Reduktionspfad für den Endenergieverbrauch unter Berücksichtigung von Effizienz, Suffizienz und strukturellen Entwicklungen (z. B. zunehmende Elektrifizierung) abgeleitet. Der Energieverbrauch ist zwar nicht der Leitindikator auf dem Weg zur THG-Neutralität, gleichwohl setzt die Zielerreichung eine umfassende Energiebedarfsminderung voraus. Ohne eine Reduktion des Energieverbrauchs wird die gesamtgesellschaftliche Transformation hin zur Versorgung mit erneuerbaren Energien aufwendig und deutlich kostenintensiver.



**Abbildung 31** | Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2040 in der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutzszenario nach Verbrauchssektoren: Mobilität (MOB); Industrie (IND); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD); Kommunale Einrichtungen (KE); Private Haushalte (HH). Zusätzlich dargestellt ist der kumulierte Endenergieverbrauch im Trendszenario (Trend-SZE).

Unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen ist bis 2040 in der Gemeinde Hagen i. B. eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 44 % gegenüber dem Bilanzjahr 2023 möglich. Es ergibt sich für das Jahr 2040 ein Endenergieverbrauch von 178 GWh und damit etwa 13 GWh weniger als im Trend-Szenario (s. Abbildung 31). Bei linearer Reduktion muss der Energieverbrauch jährlich um etwa 2,4 % gesenkt werden. Alle fünf Jahre entspricht das einer Reduktion um 12 %. Entscheidend für die Gesamteinsparung ist dabei die Bedeutung der jeweiligen Verbrauchssektoren, denn die möglichen Einsparungen variieren je nach Sektor stark, wie im Folgenden erörtert wird.

### Energie-Einsparpotenzial im Sektor Private Haushalte

Der Energieverbrauch des privaten Gebäudebestands hat auch 2040 mit etwa 74 GWh noch einen entscheidenden Anteil am EEV in der Gemeinde, wenngleich der Verbrauch gegenüber 2023 um etwa 24 % reduziert werden kann.

Das setzt eine erhebliche Reduktion des Wärmeverbrauchs voraus. Unter den getroffenen Annahmen ist es möglich, den Wärmeverbrauch des Gebäudebestands um 25 % zu reduzieren. Die Reduktion des Energieverbrauchs ist maßgeblich abhängig vom energetischen Standard des Gebäudebestands und der Beheizungsstruktur. Um die notwendige Reduktion im Gebäudebereich zu erzielen, ist eine auf den Gesamtgebäudebestand in Deutschland bezogene gemittelte jährliche Sanierungsquote von etwa 1,7 % nötig (s. Tabelle 5). Das setzt eine Förderung der Sanierungsaktivität voraus und bedeutet, es muss in Deutschland bezogen auf die Wohnfläche deutlich mehr saniert werden, als es aktuell der Fall ist (s. Tab. 3).

Neben der Erhöhung der Sanierungsquote ist auch ein Anstieg der Sanierungstiefe notwendig, so wird eine Reduktion des spezifischen Heizwärmebedarfs bei Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) auf etwa 60 kWh/m<sup>2</sup> und bei Mehrfamilienhäusern (MFH) auf 40 bis 45 kWh/m<sup>2</sup> angenommen. [38]

**Tabelle 5 |** Entwicklung der notwendigen Sanierungsrate für den Gebäudebestand in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [38]

	2023	2025	2030	2035	2040
Sanierungsrate EZFH	0,7 % [44]	1,3 %	1,6 %	1,7 %	1,7 %
Sanierungsrate MFH/NWG		1,6 %	1,8 %	1,9 %	1,9 %

Die Einsparungen im privaten Gebäudebestand setzen entsprechende Investitionen der Eigentümer und Eigentümerinnen voraus. Darauf hat die Gemeinde nur begrenzt Einfluss, kann aber über die Bereitstellung von Informationen und Beratung sensibilisierend und motivierend auftreten. Im Neubau obliegt der Gemeinde als Verantwortliche für die Aufstellung von Bebauungsplänen eine direkte, regelnde Funktion, z. B. durch die Festsetzung von Standards. Kommunale Förderprogramme sind ferner ein geeignetes Instrument, um finanzielle Anreize zu schaffen.

Der Stromverbrauch im Gebäudesektor unterliegt in der Gemeinde Hagen i. B. entsprechend den getroffenen Annahmen ebenfalls einer rückläufigen Entwicklung. Gegenüber dem Wärmeverbrauch ist diese Reduktion um etwa 14 % bis 2040 aber vergleichsweise gering. Ein Grund dafür ist z. B. der steigende Strombedarf für die Bereitstellung von Klimakälte.

Die zu Grunde liegenden Annahmen bezüglich des künftigen Strombedarfs sind in Tabelle 6 zusammengefasst. Diese Entwicklungen sind dabei von vielen Einflussfaktoren abhängig (z. B. Bevölkerungsentwicklung, Effizienz von Geräten etc.). So kann z. B. eine Effizienzsteigerung in einem Bereich (effizientere Geräte) eine höhere Anzahl an Geräten ggf. ausgleichen.

**Tabelle 6 |** Entwicklung des Strombedarfs nach Anwendungen im Gebäudebereich in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [38]

	2023	2025	2030	2035	2040
Prozesswärme	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Kühlen/Klima	100 %	107 %	125 %	143 %	161 %
Beleuchtung	100 %	96 %	87 %	77 %	66 %
Informations- und Kommunikationstechnik	100 %	98 %	94 %	90 %	88 %

### *Energie-Einsparpotenzial im Sektor Wirtschaft*

Insgesamt trägt der Wirtschaftssektor im Klimaschutz-Szenario 2040 mit 23 GWh zu etwa 29 % zum EEV der Gemeinde Hagen i. B. bei. Bei der Ableitung des Einsparpotenzials im Bereich Wirtschaft ist zwischen den Sektoren GHD und IND zu unterscheiden.

Während bei den gewerblich genutzten Gebäuden im Bereich GHD ähnliche Randbedingungen gelten wie bei den privaten Haushalten, ist der Energieverbrauch im Sektor Industrie stark von den Wirtschaftszweigen abhängig – je nach Branche ist von unterschiedlichen Entwicklungen des Energieverbrauchs auszugehen. Zwar kann für alle Branchen eine steigende Effizienz prognostiziert werden. Während der Verbrauch daher in einigen Branchen abnimmt, gibt es Industriezweige, bei

denen aufgrund von Produktionsmengenveränderungen eher von einer Zunahme des Verbrauchs auszugehen ist, wie in Tabelle 7 veranschaulicht wird.

**Tabelle 7 |** Entwicklung des Energiebedarfs nach Branchen im Sektor IND in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [38]

	2023	2025	2030	2035	2040
Zellstoff und Papier	100 %	101 %	103 %	106 %	106 %
Chemie	100 %	98 %	94 %	92 %	101 %
Zement	100 %	100 %	97 %	93 %	90 %
Andere Minerale	100 %	98 %	92 %	88 %	86 %
Eisen und Stahl	100 %	96 %	83 %	78 %	77 %
Sonstige Metallindustrie	100 %	99 %	96 %	94 %	91 %
Sonstige Industrie	100 %	99 %	91 %	85 %	79 %
Sonstiges	100 %	100 %	120 %	120 %	140 %

**Tabelle 8 |** Entwicklung des Energiebedarfs nach Anwendungen im Sektor GHD in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [40] [41]

	2023	2025	2030	2035	2040
Allgemeinstrom	100 %	98 %	93 %	90 %	88 %
Raumheizung	100 %	99 %	89 %	81 %	73 %
Warmwasserbereitung (WW)	100 %	95 %	88 %	84 %	71%
Sonstige Anwendungen (Prozess-, mechanische Energie)	100 %	93 %	78 %	63 %	42 %

Bei den gewerblich genutzten Gebäuden im Sektor GHD wird eine Einsparung des Energieverbrauchs um 29 % projiziert. Dabei gelten für GHD ähnliche Randbedingungen wie im privaten Wohngebäudebestand. Je nach Anwendung der Endenergie wird von unterschiedlichen Entwicklungen ausgegangen, wie in Tabelle 8 zusammengefasst.

Da in der Gemeinde Hagen i. B. keine energieintensive Branche angesiedelt ist, wird hier eine durchschnittliche Entwicklung entsprechend der Studie *Klimaneutrales Deutschland 2045* (vgl. [45]) angenommen. Insgesamt sind die auf die Gemeinde bezogenen Einsparungen im industriellen Bereich in Höhe von etwa 13 % bzw. 2 GWh bis 2040 verglichen mit den Einsparungen in den anderen Sektoren eher gering, da die Effizienzsteigerung in diesem Bereich limitiert ist. Entsprechend nimmt der Anteil des industriellen Bereichs am Gesamtverbrauch bis 2040 leicht zu. Aufgrund des vergleichsweise

geringen Effizienzpotenzials ist in diesem Sektor der Umstieg auf erneuerbare Energieträger (Strom, Wasserstoff, biogene Energieträger) umso bedeutender.

Ähnlich wie bei Einsparungen in den privaten Haushalten, die vor allem von der Investitionsbereitschaft der Bürgerinnen und Bürger abhängen, hat die Gemeinde Hagen i. B. auch im Sektor Wirtschaft nur bedingt Einfluss auf die Hebung von Einsparpotenzialen. Vielmehr hängt die Zielerreichung davon ab, dass die Akteure aus Gewerbe und Industrie im Rahmen der eigenen Möglichkeiten aktiv werden und den Endenergieverbrauch senken. Der Gemeinde kommt bei der Förderung von Entwicklungen in diesem Bereich eher eine unterstützende Rolle zu. Mögliche Ansätze dahingehend sind:

- Unterstützung bei der Umsetzung des Energieeffizienzgesetzes (z. B. durch Erfahrungsaustausch, Beratung, Vernetzung),
- Unterstützung bei der Entwicklung von Nachhaltigkeitszielen und neuer Geschäftsmodelle,
- Beratungsangebote (Solarnutzung, Mobilität, Energieeffizienz in Querschnittstechnologien u. a. m.),
- Aktivierung und Unterstützung von „kleinen“ Betrieben (Handwerk, Einzelhandel, Dienstleistungen), z. B. durch Best-Practice-Beispiele,
- Pilotprojekte für Gewerbebauten,
- Energieeffizienz-Netzwerke für Unternehmen.

Insbesondere für Unternehmen kann die Gemeinde als Arbeitgeberin zudem selbst eine wichtige Vorreiterrolle einnehmen und das Wissen und die Erfahrungen aus dem eigenen Bestreben an die örtlichen Unternehmen weitergeben. In diesem Prozess können auch weitere Akteure und Institutionen, wie z. B. die Verbraucherzentrale oder die Handelskammer, einbezogen werden.

### *Energie-Einsparpotenzial in den kommunalen Einrichtungen*

Um das Ziel THG-Neutralität zu erreichen, muss die Gemeinde mit gutem Beispiel vorangehen. Das setzt voraus, dass auch bei den öffentlichen Liegenschaften vorhandene Einsparpotenziale gehoben werden. Analog zum privaten und gewerblichen Gebäudebestand setzt sich das Einsparpotenzial aus Effizienzmaßnahmen (z. B. Sanierung, Optimierung und Umrüstung der technischen Gebäudeausstattung) und aus Suffizienz, also dem Nutzerverhalten, zusammen. Letzteres ist vor dem Hintergrund der Vorbild- und Multiplikatorfunktion der öffentlichen Hand nicht zu vernachlässigen. Allein durch ein systematisches Kommunales Energiemanagement (u. a. Energieberichterstattung, Verbrauchscontrolling, Anlagen- und Betriebsoptimierung, Schulung der Gebäudeverantwortlichen) lassen sich Einsparungen von bis zu 15 % erzielen. [46]

Unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen lässt sich der Stromverbrauch der Kommunalverwaltung bis 2040 um 26 % und der Wärmeverbrauch um 29 % reduzieren. Somit kann der Energieverbrauch 2040 um knapp 375 MWh gegenüber 2023 reduziert werden.

### *Energie-Einsparpotenzial im Sektor Verkehr*

Die Verkehrswende ist eine der zentralen Herausforderungen auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität. In der Gemeinde Hagen i. B. ist diese Herausforderung besonders groß, da dem Verkehrssektor eine große Bedeutung zukommt – insbesondere aufgrund des hohen Durchgangsverkehrs auf der Autobahn. Jedoch ist der Einfluss der Gemeinde auf Reduktionen in diesem Bereich durch verschiedene Faktoren limitiert und hängt stark von den Strategien zur

Verkehrswende auf Bundes- und Landesebene ab. Umso wichtiger ist es, die bestehenden kommunalen Möglichkeiten zu nutzen.

Ausgehend von den Annahmen zu den Entwicklungen im Verkehrssektor auf Bundesebene, weist der Sektor Mobilität im Klimaschutz-Szenario der Gemeinde Hagen i. B. Einsparungen in Höhe von 108 GWh zwischen den Jahren 2023 und 2040 auf. Damit handelt es sich absolut und prozentual (57 %) um die größte Verbrauchsreduktion im Vergleich zu den anderen Sektoren, trotz der Annahme einer in etwa gleichbleibenden Verkehrsnachfrage beim Personenverkehr. Zentrale Entwicklung ist die fortschreitende Elektrifizierung des Verkehrssektors, da diese mit einer wesentlichen Effizienzsteigerung einhergeht.

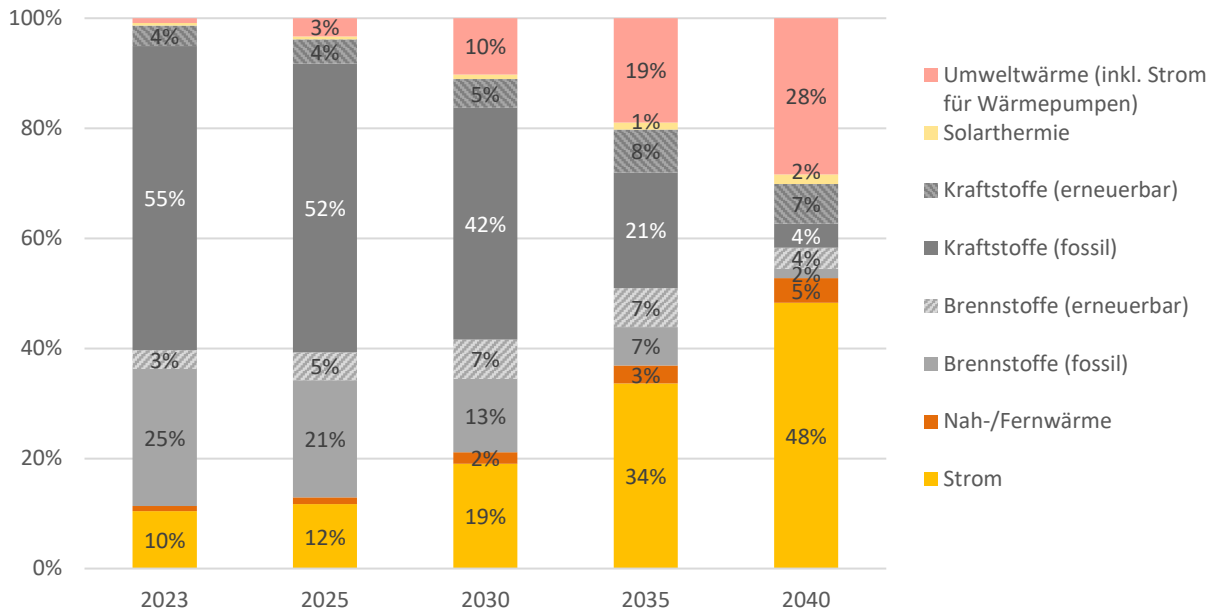
Neben technologischen Entwicklungen und dem Einsatz emissionsfreier Antriebsalternativen erfordert die Verkehrswende zudem eine Verlagerung des Modal Splits vom MIV hin zum Umweltverbund (u. a. ÖPV, Fuß- und Radverkehr, s. Tabelle 9), eine erhöhte Auslastung der PKWs durch Pooling-Konzepte und in Bezug auf ganz Deutschland auch eine Verlagerung des Gütertransports auf die Schiene.

**Tabelle 9** | Entwicklung der Personenverkehrsleistung in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [38]

	2023	2025	2030	2035	2040
Motorisierter Individualverkehr (MIV)	100 %	98 %	92 %	86 %	81 %
Öffentlicher Personenverkehr (ÖPV)	100 %	110 %	133 %	156 %	168 %
Nicht-motorisierter Verkehr	100 %	103 %	111 %	118 %	127 %

## 4.2 Entwicklung des Energie-Mix

Ausschließlich über Effizienz- und Suffizienz-Maßnahmen ist Treibhausgasneutralität nicht zu erreichen. Entscheidend für die Zielerreichung ist hingegen, welche Energieträger eingesetzt werden und wie die Energie erzeugt wird, um zukünftig den Energiebedarf zu decken. Fossile Energieträger müssen so weit möglich durch erneuerbare ersetzt werden.



**Abbildung 32** | Entwicklung des Energie-Mix nach Energieträgern in der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario

Um den zukünftigen Energie-Mix zu beschreiben, werden die einzelnen Energieträger teilweise zu Energiearten (z. B. Kraftstoffe, Brennstoffe) zusammengefasst. Ihre Entwicklung ist in Abbildung 32 dargestellt und deren künftige Bedeutung wird im Folgenden detailliert erläutert.

Unter der Kategorie Brennstoffe werden dabei alle Energieträger zusammengefasst, deren Energie durch einen Verbrennungsvorgang für Wärmeanwendungen genutzt wird, unabhängig von Aggregatzustand und Ursprung (fossil, biogen). Damit umfasst diese Kategorie neben Heizöl, Flüssiggas und sonstigen Konventionellen auch Wasserstoff und Biomasse.

Ähnlich verhält es sich mit den Kraftstoffen, welche im Mobilitätssektor eingesetzt werden. Neben Diesel und Benzin gehören zu dieser Kategorie auch Biokraftstoffe und alternative Kraftstoffe (CNG, LPG, H<sub>2</sub>). In der Grafik werden die Brenn- und Kraftstoffe zusätzlich mit ihren fossilen und erneuerbaren Anteilen differenziert dargestellt.

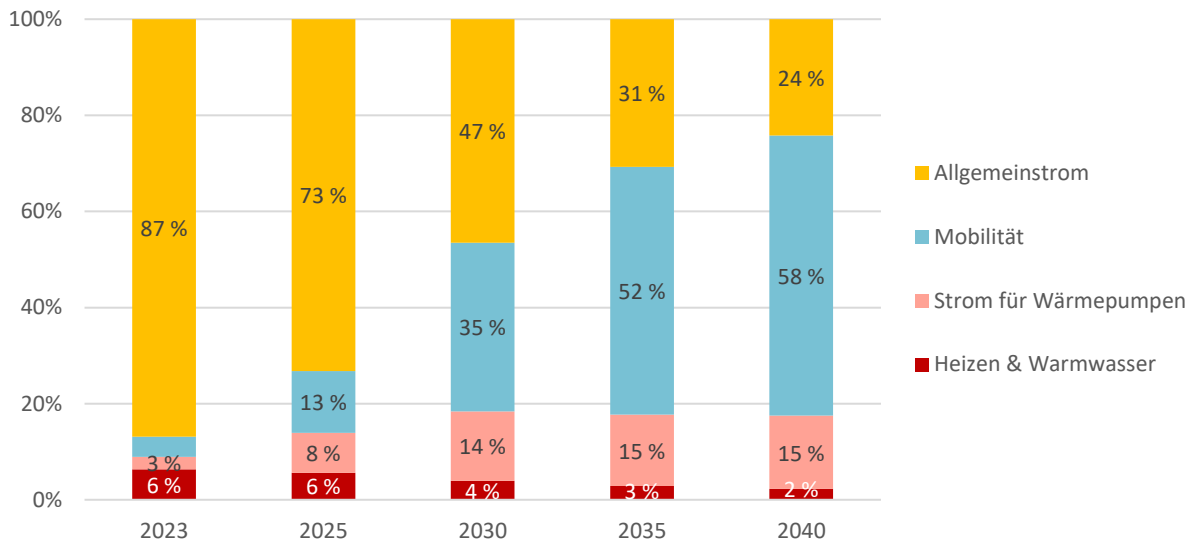
Wenn von Umweltwärme die Rede ist, ist damit die Wärmeerzeugung aus Wärmepumpen gemeint. Das bedeutet, der für die Wärmeerzeugung benötigte Strom ist darin enthalten. Wärmepumpen nutzen die Wärme aus der Umwelt (z. B. Luft, Wasser, Erdreich), um die Gebäude zu beheizen. Um die Umweltwärme auf das notwendige Temperaturniveau anzuheben, wird Strom benötigt. Das Maß für die in der Praxis benötigte Menge an Strom ist die Jahresarbeitszahl von Wärmepumpen. Eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl von 3 bedeutet, dass mit einer Kilowattstunde Strom insgesamt 3 kWh Wärme erzeugt werden können.

### Strom im zukünftigen Energie-Mix

Von zentraler Bedeutung ist die Elektrifizierung, also der Anteil von Strom am Energie-Mix. Dies wird daran deutlich, dass nahezu eine Verfünfachung des Stromanteils am Endenergieverbrauch (ohne Strom für Wärmepumpen) von 10 % im Jahr 2023 auf 48 % im Jahr 2040 zu erkennen ist (s. Abbildung 32). Ein wesentlicher Faktor dabei ist die Elektrifizierung des Verkehrssektors. Während der

Stromverbrauch für Mobilitätsanwendungen 2023 mit etwa 1,4 GWh relativ gering war, wird für 2040 ein Stromverbrauch von 59 GWh durch den Verkehr angenommen.

Auch im Bereich der Gebäudebeheizung ist von einer Elektrifizierung auszugehen. Dies wird anhand der Zunahme des Anteils der Umweltwärme aus Wärmepumpen am Energie-Mix deutlich (s. Abbildung 32). Insbesondere in EZFH, die in der Gemeinde Hagen i. B. 95 % der Wohngebäude ausmachen, wird diese Technik langfristig Öl- und Gasheizungen ersetzen. Für 2040 wird eine Wärmeerzeugung von 50 GWh aus Wärmepumpen im Klimaschutz-Szenario prognostiziert. Um diese Wärmemenge zu erzeugen, ist davon auszugehen, dass dafür rund 15 GWh an Strom benötigt werden.



**Abbildung 33** | Anteilige Entwicklung der Stromanwendungen in der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario

Sowohl im Bereich der Gebäudeheizung als auch bei den Annahmen zur Elektrifizierung des Verkehrs ist davon auszugehen, dass sich diese Entwicklungen insbesondere nach 2035 weiter beschleunigen werden. Es besteht eine Abhängigkeit von privaten Investitionsentscheidungen, die unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Lebensdauer von Heizungsanlagen (20 Jahre) oder PKWs (12 Jahre) getroffen werden. Der Einfluss der Gemeinde auf diese Investitionsentscheidungen ist begrenzt. Auch gesetzliche Rahmenbedingungen, wie das auf EU-Ebene beschlossene „Verbrenner-Aus“ für neuzugelassene PKWs ab 2035, werden diese Entwicklung verstärken.

Der Stromanteil für allgemeine Stromanwendungen (z. B. für Beleuchtung, IKT-Geräte etc.) nimmt anteilig entsprechend ab. Bis 2040 ist insgesamt von einer rückläufigen Entwicklung auszugehen. Jedoch werden die prozentualen Reduzierungen pro Jahr immer geringer. Ein wesentlicher Faktor dafür ist der prognostizierte steigende Strombedarf für Kühlung und Klimatisierung.

Insgesamt wird für 2040 in der Gemeinde Hagen i. B. ein Stromverbrauch in Höhe von 101 GWh prognostiziert, das ist das Dreifache des Stromverbrauchs im Bilanzjahr 2023. Der Stromverbrauch setzt sich wie in Abbildung 33 dargestellt zusammen.

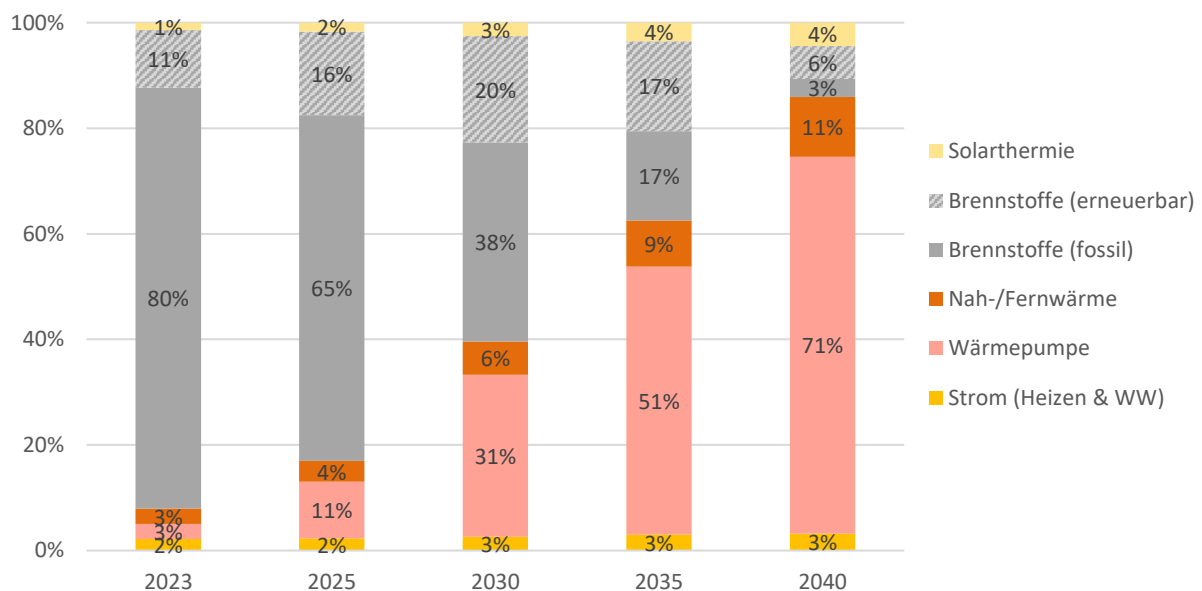
### Wärme im zukünftigen Energie-Mix

Wie im Abschnitt zuvor erläutert, nimmt die Bedeutung der Wärme aus **Wärmepumpen** im prognostizierten Wärme-Mix stetig zu. Während 2022 deren Anteil in der Gemeinde Hagen i. B. mit 3 % am Wärme-Mix noch vergleichsweise gering war, wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2040 etwa

71 % der Gebäude (HH und GHD), entsprechend 50 GWh, über die Nutzung der Umweltwärme versorgt werden (s. Abbildung 34).

Zudem wird Wärmenetzen künftig eine zunehmende Bedeutung im Wärme-Mix zukommen. Aktuell spielen Wärmenetze nur in Verbindung mit der Wärmenutzung der Biogasanlage in Uthlede eine Rolle (vgl. [Kap. 3.2](#)). Der Anteil von Nahwärme am Wärmemix in der Gemeinde ist mit 3 % an der Wärmeversorgung der Gebäude (HH und GHD) relativ niedrig. Zukünftig ist davon auszugehen, dass der Anteil von Nahwärme weiter zunehmen wird. Voraussetzung dafür ist eine entsprechende Wärmebedarfsdichte, also dicht bebaute Gebiete mit entsprechend hohem Wärmebedarf. Im Klimaschutz-Szenario wird bis 2040 im Gebäudesektor (HH und GHD) von einem Anteil von 11 % bzw. 8 GWh Nah- und Fernwärme am Wärme-Mix ausgegangen.

Für die Erzeugung der Wärme ist der Einsatz verschiedener erneuerbarer Energieträger denkbar. So können dafür die Nutzung von Umweltwärme über Wärmepumpen, PtH-Anlagen (Power-to-Heat), Prozesswärme, Biomasse und Abfall sowie solarthermische Anlagen in Frage kommen.



**Abbildung 34** | Entwicklung des Wärme-Mix im Gebäudebestand der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario

Das Schlüsselinstrument, um geeignete Gebiete für Wärmenetze zu identifizieren, ist die Kommunale Wärmeplanung (KWP). Damit ist zunächst eine Bestandsanalyse des aktuellen Wärmebedarfs und Wärmeverbrauchs gemeint. Die Kommunale Wärmeplanung umfasst als zweiten Schritt eine detaillierte Potenzialanalyse zur Senkung des Wärmebedarfs und ist damit langfristig ein wichtiges Instrument, um die Annahmen zum zukünftigen Wärme-Mix zu präzisieren (vgl. [Exkurs – Kommunale Wärmeplanung](#)). In der Gemeinde Hagen i. B. wird parallel zur Erstellung des Klimaschutzkonzepts auch die Kommunale Wärmeplanung durchgeführt.

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurden weiterführende Analysen durchgeführt, um die Aussagen zur potenziellen Nutzung von Wärmenetzen zu präzisieren. Demnach sind mehrere Gebiete „wahrscheinlich geeignet“ für Wärmenetze, u. a. in Hagen, Bramstedt, Dorfhagen, Hoope, Wurthfleth und Offenwarden. In der Gemeinde wurden keine Gebiete identifiziert, die „sehr wahrscheinlich geeignet“ sind für Wärmenetze. Es wäre auch denkbar, dass Privathaushalte, Unternehmen oder Projektgemeinschaften wie Bürgerinitiativen kleine, inselartige Wärmenetze betreiben.

Zuletzt wird auch **Solarthermie** noch an Bedeutung gewinnen, obwohl ihr Anteil am Wärme-Mix auch 2040 weiterhin gering ausfällt. Bislang werden in der Gemeinde etwa 1,4 GWh an Energie aus Solarthermie verbraucht. Unter Berücksichtigung des zukünftigen Bedarfs für Warmwasser- und Heizenergie im Gemeindegebiet sowie von Annahmen hinsichtlich des Anteils der Solarthermie am Wärmeverbrauch in Abhängigkeit vom Gebäudetyp (EZFH, MFH, NWG), lässt sich für 2040 jedoch (ohne den Anteil an erneuerbarer Nah-/Fernwärme) eine Zunahme der solarthermischen Erzeugung auf rund das Doppelte (3,1 GWh) prognostizieren.

Während die Bedeutung der zuvor genannten Energieträger steigt, muss gleichzeitig der Anteil der eingesetzten **Brennstoffe** deutlich zurückgehen, um die Klimaziele zu erreichen. Für die Gemeinde Hagen i. B. bedeutet das, dass 2040 nur noch 7 GWh des Wärmebedarfs der Sektoren HH und GHD durch Brennstoffe gedeckt werden (vgl. 2023: 86 GWh). Das entspricht einem Anteil von nur noch 10 % des Gesamtwärmeverbrauchs dieser Sektoren.

Entscheidend ist dabei auch die Zusammensetzung der Brennstoffe. Während 2023 mit Erdgas, Heizöl und Flüssiggas fossile Brennstoffe den größten Anteil ausgemacht haben, sind diese bis 2040 so weit möglich durch erneuerbare Alternativen zu ersetzen. Dabei handelt es sich im Gebäudebereich (HH und GHD) hauptsächlich um Biomasse, die aufgrund des limitierten Potenzials zukünftig vor allem dort eingesetzt wird, wo aufgrund baulicher oder infrastruktureller Restriktionen der Einsatz einer Wärmepumpe bzw. der Anschluss an ein Wärmenetz nicht möglich ist.

Zum anderen könnten theoretisch Brennstoffe zum Einsatz kommen, die mit PtX-Anwendungen (Power-to-X) erzeugt werden, zum Beispiel Methan oder Wasserstoff. Dazu wird elektrische Energie benötigt, die hier auf Ebene des Endenergieverbrauchs nicht berücksichtigt ist. Diese synthetische Umwandlung geht jedoch mit sehr hohen Energieverlusten einher. Wegen der resultierenden Kosten wird dieser Technologie lediglich ein Potenzial als zentralisierte Stromspeichermöglichkeit für Dunkelflaute zugeschrieben. Eine direkte (Gas-)Versorgung privater Haushalte in Hagen i. B. wird daher nicht angenommen.

## Exkurs – Kommunale Wärmeplanung

Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ist ein strategisches Planungsinstrument, das Handlungsempfehlungen für den Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung auf lokaler Ebene gibt. Anders als ein Integriertes Klimaschutzkonzept (IKSK), welches alle klimarelevanten Sektoren adressiert, konzentriert sich die Wärmeplanung auf die spezifischen Herausforderungen des Wärmesektors. Dabei durchläuft sie klar definierte Phasen, die methodisch aufeinander aufbauen. Sie gliedert sich in vier Phasen:

Vor Beginn der Wärmeplanung erfolgt im Idealfall eine Zieldefinition durch den Gemeinderat der Kommune. Dieses Ziel kann ggf. aus einem bestehenden Klimaschutzkonzept abgeleitet werden.

Im Rahmen der **Bestandsanalyse** erfolgt eine detaillierte Untersuchung der Ausgangssituation, mit dem Ziel, ein umfassendes Bild des Wärmesektors der Kommune zu erhalten. Damit wird die Grundlage für alle weiteren Schritte gelegt, weshalb die Verfügbarkeit geeigneter Daten von entscheidender Bedeutung für die KWP ist. Konkret werden dabei folgende Aspekte untersucht:

- Erfassung des Gebäudebestands in Form der äußeren Gebäude-Geometrien, des Baualters, der Gebäudenutzung und des energetischen Ausgangszustands;
- energetische Bilanzierung des Gebäudebestands und Ermittlung des Wärmebedarfs;
- Erfassung des bestehenden Wärmeversorgungssystems durch Aufnahme der in den Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzten Energieträger und deren Verbräuche sowie bereits vorhandener Energieinfrastruktur in Form von Gas- und Wärmenetzen.

Damit ist die Bestandsanalyse des Wärmesektors bei der KWP deutlich umfangreicher und bietet mehr Detailtiefe als bei einem IKSK, wodurch Annahmen zum zukünftigen Wärme-Mix präzisiert werden können.

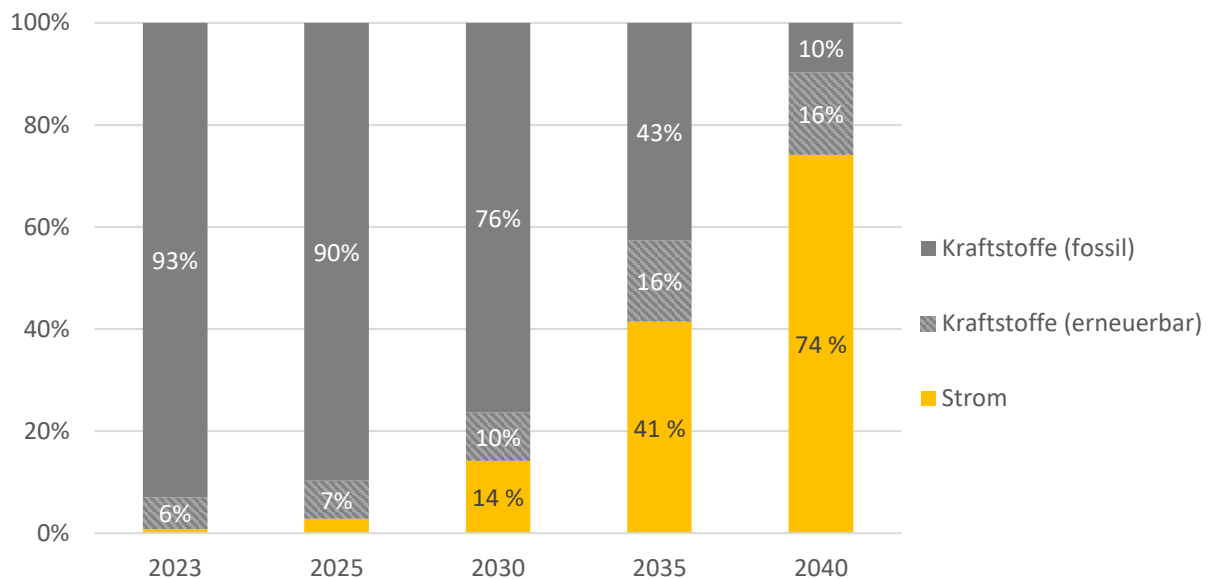
Bei der **Potenzialanalyse** werden die Potenziale innerhalb der Kommune zur Erzeugung und Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien sowie zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme untersucht. Neben der Substitution fossiler Energieträger werden auch Einsparpotenziale hinsichtlich des Wärmebedarfs für Haushalte, kommunale Liegenschaften, GHD und Industrie ermittelt.

In der **Szenarienanalyse** der KWP werden Transformationspfade zur Erreichung des Ziels einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung des Gebäudebestands zu einem von der Kommune festgelegten Zielzeitpunkt erarbeitet. Auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse erfolgt eine Prognose zur Entwicklung des Wärmebedarfs und der technisch wie ökonomisch sinnvollsten Wärmeversorgungsstruktur. Teil dessen ist die Einteilung der Kommune in sog. Eignungsgebiete, welche hinsichtlich der Nutzung leitungsgebundener oder dezentraler Wärmeversorgungssysteme kategorisiert werden.

In der abschließenden **Wärmewendestrategie** wird, anhand der Erkenntnisse der vorherigen Phasen der KWP, ein Maßnahmenkatalog erstellt. Darin sind alle Maßnahmen, die zur Erreichung des Zielszenarios notwendig sind, zusammengefasst und mit einem Zeitplan hinterlegt. Zusätzlich dazu erfolgt eine Priorisierung von Maßnahmen, die es für die Umsetzung der KWP forciert zu verfolgen gilt.

### Kraftstoffe im zukünftigen Energie-Mix

Während der Energieverbrauch des Verkehrs in der Gemeinde im Jahr 2023 zum Großteil mit konventionellen Kraftstoffen gedeckt wurde, nimmt dieser Anteil im Klimaschutz-Szenario sukzessive ab. Ähnlich wie zuvor bei den Brennstoffen ist auch bei den Kraftstoffen davon auszugehen, dass die konventionellen Kraftstoffe (Diesel, Benzin) zwischenzeitlich durch Alternativen (PtL) ersetzt werden. Insbesondere für den lokalen bis nationalen Verkehr ist jedoch davon auszugehen, dass die Elektrifizierung des Mobilitätssektors die zentrale Entwicklung darstellen wird. Wasserstoff wird aufgrund der Effizienz und Infrastrukturkosten als Kraftstoff für den Güterverkehr kaum eine und für PKWs keine Rolle spielen.

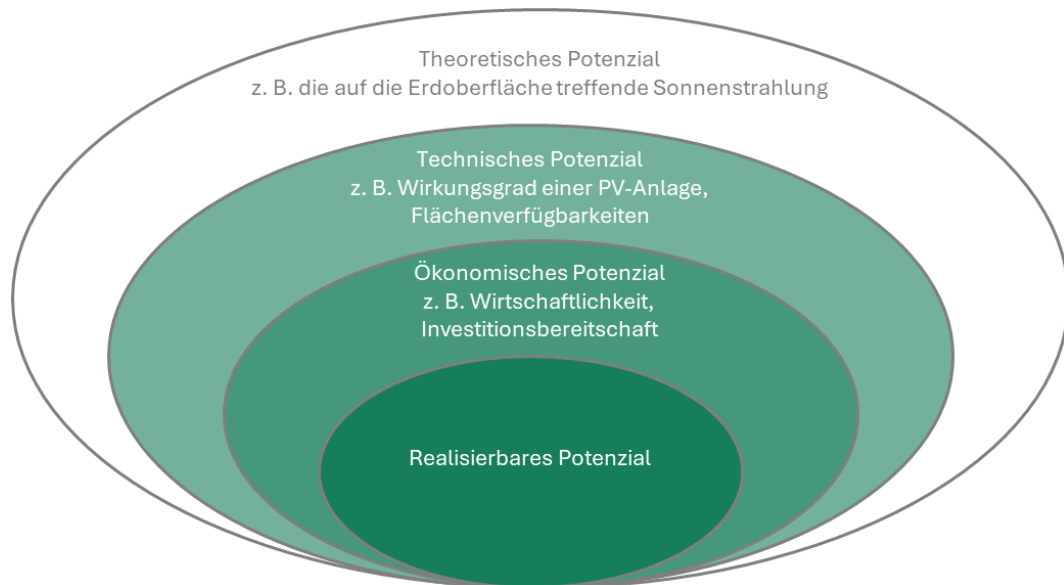


**Abbildung 35 |** Entwicklung des Antriebs-Mix in der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario

Ausgehend von den Annahmen der zu Grunde liegenden Studien zu den Entwicklungen der einzelnen Verkehrsträger auf Bundesebene und von der Ist-Situation im Verkehrssektor in der Gemeinde wird im Klimaschutz-Szenario insgesamt prognostiziert, dass in der Gemeinde Hagen i. B. bis zum Jahr 2040 etwa 74 % des Endenergieverbrauchs im Verkehr mit Strom gedeckt werden, wie Abbildung 35 zeigt.

## 4.3 Potenzialanalyse erneuerbarer Energien

Um den Annahmen hinsichtlich des Energie-Mix gerecht zu werden, müssen die erneuerbaren Energien in der Gemeinde Hagen i. B. stetig ausgebaut werden. Das Potenzial für den Ausbau ist dabei stark von lokalen Gegebenheiten, allen voran Flächenverfügbarkeiten, abhängig. Ferner ist zwischen dem technischen Potenzial und dem Potenzial, das in der Praxis tatsächlich gehoben werden kann, zu unterscheiden. Realistisch gesehen ist eine vollständige Potenzialausschöpfung dabei jedoch unwahrscheinlich, denn der Zubau der Erneuerbaren ist stark durch eine Reihe von Randbedingungen limitiert. Dazu zählen neben der Verfügbarkeit von Material und Fachkräften die Investitionskosten sowie die gesetzlichen Rahmenbedingungen.



**Abbildung 36** | Abgrenzung des Begriffs Potenzial

Die Ableitung des Treibhausgas-Minderungspfads im Klimaschutz-Szenario setzt Annahmen für die Entwicklung der erneuerbaren Energien in der Gemeinde voraus. Bei der Ableitung der zukünftigen Strom-Emissionen im Szenario wird weiterhin der Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strom-Mix (gemäß BSKO-Standard) angenommen. Damit sollen analog zur Bilanzerstellung Doppelbilanzierungen vermieden werden. Das bedeutet, dass sich die lokale Stromerzeugung aus Erneuerbaren nur indirekt auf die THG-Bilanz im Szenario auswirkt. Gleichwohl wird im Szenario ab 2035 eine vollständige Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vorausgesetzt. Damit das möglich ist, müssen wiederum die Erneuerbaren auf lokaler Ebene sowie die Stromnetze und -speicher in Deutschland stark ausgebaut bzw. modernisiert werden. Um vor diesem Hintergrund die Erzeugungsmöglichkeiten der Gemeinde darzustellen, werden zusätzliche Potenziale für die erneuerbare Stromerzeugung aufgezeigt.

Die Annahmen zur Wärmeerzeugung aus regenerativen Energien haben hingegen einen direkten Einfluss auf die möglichen THG-Minderungen im Klimaschutz-Szenario. Denn im Unterschied zum eingespeisten Strom wird die erzeugte Wärme direkt vor Ort verbraucht. Die erneuerbaren Energien fließen damit in den prognostizierten Wärme-Mix mit ein.

### Windenergie

Wie in Kapitel 3.3 erörtert, kommt der Windkraft in der Gemeinde eine bedeutende Rolle bei der lokalen Stromerzeugung zu. Auch zukünftig soll die Windenergie beim Ausbau der erneuerbaren Energien in Hagen i. B. eine besondere Rolle spielen. Das Potenzial für einen weiteren Ausbau der Windenergie ist maßgeblich davon abhängig, welche Flächen für Windenergie beansprucht werden können. Limitierende Faktoren sind dabei u. a. geltende Abstandsregelungen zu Gebäuden und die Wahrung von Schutz- und Waldgebieten.

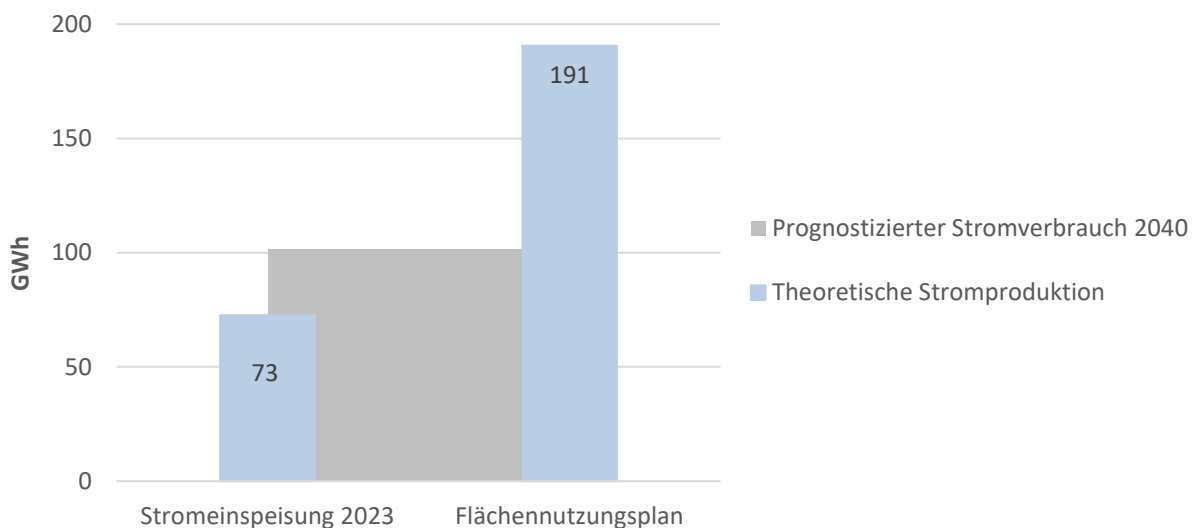
Auf Landesebene sind nach dem Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) bis zum 31.12.2032 in Niedersachsen 2,2 % der Landesfläche für die Nutzung von Windenergie auszuweisen und damit doppelt so viel wie bisher. Um dieses Ziel zu erfüllen, wurden für Niedersachsen anhand einer Windflächenpotenzialstudie für die einzelnen Planungsregionen konkrete Flächenanteile abgeleitet

und verbindlich festgelegt. Für den Landkreis Cuxhaven ergibt sich daraus die Zielvorgabe, dass 3,37 % der Kreisfläche bis 2032 für Windenergie ausgewiesen werden müssen. [47]

Bezieht man das Flächenziel des Landkreises auf die Gemeinde Hagen i. B., würde sich eine Fläche von 665 ha ergeben. Allerdings ist es aufgrund unterschiedlicher Ausgangslagen hinsichtlich der Flächenverfügbarkeiten (z. B. Topografie, geografische Lage, Natur- und Artenschutz) nicht zielführend, das Landes-Flächenziel pauschal auf alle Kommunen gleichermaßen anzuwenden.

Die bisherigen Windenergieflächen, die in Uthlede und Wittstedt liegen haben zusammen eine Fläche von 282 ha bzw. rund 1,4 % der Gemeindefläche. Weitere Flächen, die zukünftig für die Windenergie in der Gemeinde genutzt werden sollen, liegen in Bramstedt-Lohe und Driftsethe. Im Rahmen der Aufstellung eines Flächennutzungsplanes sollen knapp 194 ha als Windenergieflächen ausgewiesen werden. Damit wären insgesamt etwa 2,42 % des Gemeindegebietes für Windenergie ausgewiesen.

Bei Ausschöpfung des Flächenpotenzials in Bramstedt-Lohe und Driftsethe ließen sich bis zu 118 GWh zusätzlich zu der Stromerzeugung der Bestandanlagen erzeugen. Damit würde die Stromproduktion fast doppelt so hoch ausfallen, wie der für 2040 prognostizierte Stromverbrauch der Gemeinde (vgl. Abbildung 37).



**Abbildung 37** | Potenzielle Stromerzeugung aus Windenergie in der Gemeinde Hagen i. B.

Bereits 16 der in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen sind älter als 20 Jahre und erreichen dementsprechend in den kommenden Jahren das Ende ihrer Lebensdauer, die im Schnitt 20 bis 30 Jahre beträgt. Auch fällt die Leistung dieser Anlagen mit 0,6 bis 1,5 MW pro Anlage vergleichsweise gering aus. Inzwischen weisen die meisten Anlagen, die neu errichtet werden, Leistungen von 4 bis 6 MW auf. Entsprechend könnte in Zukunft ein weiteres Potenzial darin bestehen, alte Anlagen außer Betrieb zu nehmen und durch leistungsfähigere Anlagen zu ersetzen (sog. Repowering). Auf gleicher Fläche kann somit oftmals mehr Strom erzeugt werden. Jedoch sind auch dabei verschiedene Planungs- und Genehmigungsverfahren erforderlich und geltende Abstandsregelungen sowie die Wahrung von Schutz- und Waldgebieten zu berücksichtigen.

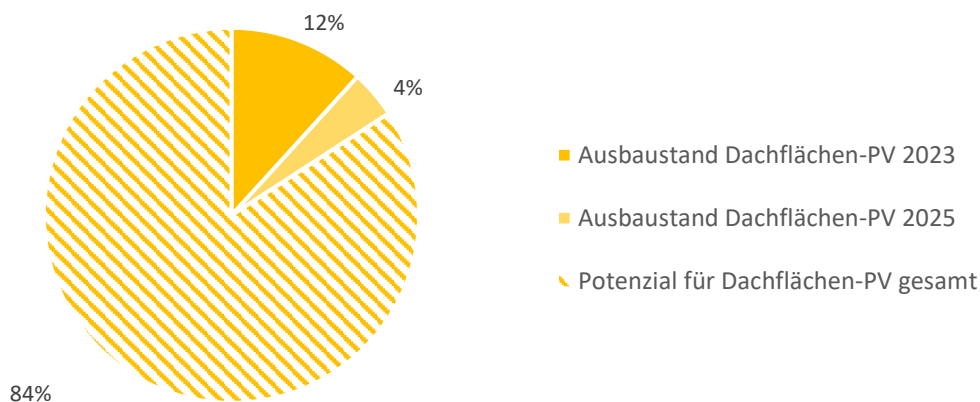
## Solare Strahlungsenergie

Die solare Strahlungsenergie umfasst sowohl Photovoltaik zur Stromerzeugung als auch Solarthermie zur Wärmeenergieerzeugung. Auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Flächenpotenziale und der notwendigen Ausbauraten zur Erreichung der Klimaziele lässt sich eine Aussage zur zukünftigen Nutzung der Solarenergie in der Gemeinde treffen.

In den vergangenen Jahren war ein starker Zubau von Aufdach-PV-Anlagen in der Gemeinde zu verzeichnen. Bis Ende 2023 belief sich die installierte Leistung auf insgesamt 13,0 MW<sub>p</sub>. Bis Ende 2025 stieg die installierte Leistung auf 17,6 MW<sub>p</sub>. [29] Damit lassen sich theoretisch (inkl. Eigenverbrauch) gut 16,2 GWh an Strom erzeugen. Das ist jedoch deutlich weniger, als mit allen geeigneten Dachflächen erzeugt werden könnte.

Nach Angaben des Solarkatasters des Landkreises Cuxhaven besteht für die Gemeinde Hagen i. B. ein technisches Dachflächen-Potenzial von 110,8 MW<sub>p</sub> Leistung. [48] Damit wäre eine jährliche Stromproduktion von bis zu 102 GWh möglich. Anhand der bereits installierten Leistung (Stand: 31.12.2025) kann davon ausgegangen werden, dass aktuell bereits 15,8 % des Dachflächenpotenzials gehoben wurden.

Perspektivisch ist jedoch davon auszugehen, dass das vorhandene Potenzial bis 2040 unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit (z. B. Statik, Denkmalschutz, Verfügbarkeit von Technik und Ressourcen, Investitionsbereitschaft) nicht vollständig erschlossen werden kann.



**Abbildung 38** | Gehobene Anteile des Potenzials für Dachflächen-Photovoltaik in der Gemeinde Hagen i. B.

Von besonderer Bedeutung im Hinblick auf die Erzeugungspotenziale sind die Dachflächen von Gewerbebauten. Diese sind ungleich größer als die Dächer der privaten Wohngebäude und damit ist auch das Erzeugungspotenzial deutlich höher. Ferner ist davon auszugehen, dass die Unternehmen einen entsprechenden Stromverbrauch haben und mit der Integration von PV einen Teil dessen selbst erzeugen können. Die Bedeutung von PV-Anlagen auf gewerblichen Gebäuden wird auch bei den bestehenden Anlagen in der Gemeinde deutlich, denn auf die 20 größten Aufdach-PV-Anlagen (> 100 kW<sub>p</sub>) entfallen über 35 % der installierten Leistung. Eine gesetzliche Pflicht zur Errichtung von PV-Anlagen besteht laut Niedersächsischer Bauordnung (NBauO) inzwischen für alle Gebäude, die neu errichtet werden und eine Dachfläche von mindestens 50 m<sup>2</sup> aufweisen, sowie wenn Veränderungen an einem bestehenden Dach dieser Mindestgröße vorgenommen werden (vgl. § 32a NBauO, [49]).

Neben Aufdach-Anlagen ergibt sich ein weiteres Erzeugungspotenzial durch Freiflächenanlagen (FFA). Grundsätzlich gilt, dass sich bei FFA gegenüber Dachanlagen zahlreiche Vorteile ergeben. Zum einen lassen sich potenzielle Flächen uneingeschränkt nutzen, da im Gegensatz zu Dachflächen keine Abhängigkeiten aufgrund von Geometrie und Ausrichtung vorliegen. Zum anderen sind FFA in der Regel kostengünstiger und wartungsärmer. Entsprechend lässt sich besonders günstig Strom erzeugen. Allerdings sind gegenüber Aufdach-Anlagen die planungsrechtlichen Hemmnisse größer. Der Einsatz von PV-Anlagen auf Freiflächen ist dabei grundsätzlich durch das Flächenangebot und bestehende Nutzungskonflikte (z. B. mit der Landwirtschaft) begrenzt. Die Gemeinde Hagen i. B. hat zudem beschlossen, dem Ausbau der Windenergie Vorrang gegenüber FFA einzuräumen. Im Folgenden wird dennoch das theoretische Potenzial von FFA im Gemeindegebiet dargestellt.

Bislang waren in Niedersachsen viele potenziell geeignete Flächen für die Nutzung von Freiflächen-PV ausgeschlossen, da diese auf „Vorbehaltsflächen Landwirtschaft“ unzulässig waren. Seit der Änderung des Landesraumordnungsprogramms (LROP) im Herbst 2022 können diese Flächen nun in die Standortsuche mit einbezogen werden. Gegenüber dem Anbau von Energiepflanzen ist der Energieoutput pro Hektar zudem 20- bis 30-mal höher [50].

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, kommt dem konsequenten Ausbau von FFA entsprechend einer bedeutenden Rolle zu. Vor diesem Hintergrund legt das Land Niedersachsen im NKlimaG fest, dass 0,5 % der Landesfläche für PV-Freiflächen bereitgestellt werden. Für die Gemeinde Hagen i. B. entspricht das einer Fläche von 99 ha. Damit ließen sich knapp 95 GWh Strom pro Jahr erzeugen.

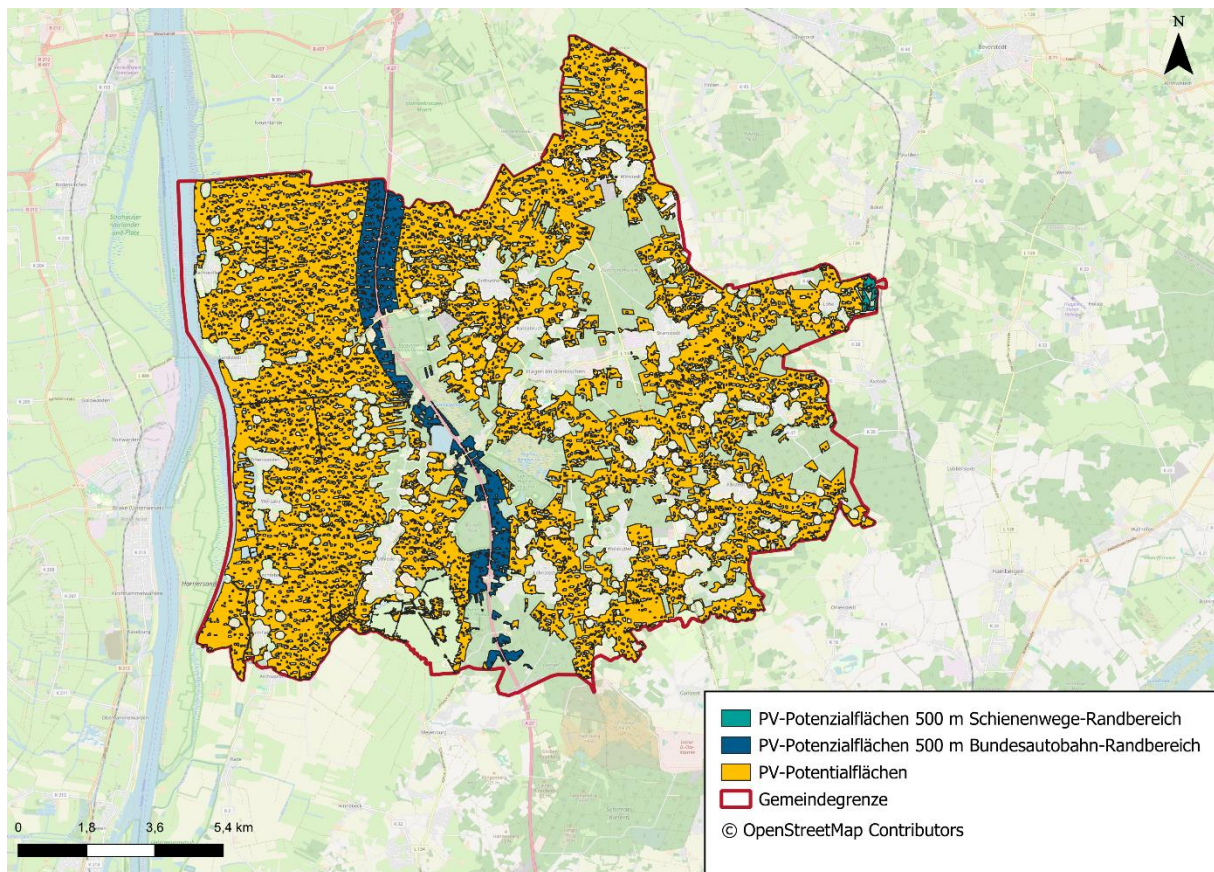
Derzeit gibt es noch keine Freiflächenanlage im Gemeindegebiet. Jedoch befinden sich aktuell in Hagen i. B. zwei Flächen von insgesamt 38.5 ha für Freiflächen-PV im Bauleitplanverfahren. Das entspricht knapp 0,2 % der Gemeindefläche und ermöglicht die Erzeugung von etwa 37 GWh Solarstrom pro Jahr.

Potenziell stehen in der Gemeinde Hagen i. B. jedoch mehr Flächen zur Verfügung, auf denen die Installation von Freiflächen-PV rechtlich möglich wäre. Im Rahmen des vorliegenden Berichts wurde anhand von öffentlich zugänglichen Geodaten (OpenStreetMap®) eine Weißflächenkartierung durchgeführt (vgl. [Exkurs – Weißflächenkartierung für potenzielle Flächen für PV-Freiflächenanlagen](#)), um das theoretische Flächenpotenzial in der Gemeinde zu ermitteln.<sup>6</sup> Nach Ermittlung von Ausschlussflächen (u. a. Siedlungs- und Verkehrsflächen, Waldflächen, Schutzgebiete) bleiben etwa 10.250 ha übrig, die grundsätzlich für die Nutzung von FFA in Betracht kommen (s. Abbildung 39).

Üblicherweise werden Flächen bevorzugt, die für Projektierer und Investoren besonders interessant sind, wie die Flächen innerhalb des Randbereichs von 500 m entlang von Bundesautobahnen und Schienenwegen (vgl. § 48 EEG, [51]). In der Gemeinde Hagen i. B. machen diese etwa 607 ha aus. Bei Vollausnutzung dieser Flächen ergäbe sich ein Erzeugungspotenzial von 586 GWh. Bei Randbereichen von 200 m zu zweigleisigen Schienenwegen und Autobahnen handelt es sich zudem um privilegierte Bereiche, in denen PV-Freiflächenanlagen ohne Bebauungsplan errichtet werden dürfen.

---

<sup>6</sup> Die Ergebnisse der Weißflächenkartierung stellen Flächen dar, die für den Bau von Freiflächen-PV weiter geprüft werden können. Eine rechtliche Verbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden. Die Nutzung von Flächen für PV muss jeweils im Einzelfall geprüft werden und bedarf i. d. R. eines Bebauungsplanes.



**Abbildung 39** | Potenzielle Flächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Gemeinde Hagen i. B.

Allerdings handelt es sich dabei vor allem um landwirtschaftlich genutzte Flächen. Es ergibt sich entsprechend ein Landnutzungskonflikt zwischen der Produktion von Nahrungsmitteln und der Energieerzeugung. Eine Möglichkeit diesen Konflikt zu entschärfen, bildet die Agri-PV: die gleichzeitige Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungsmittelproduktion und die Stromerzeugung. Das reduziert den Nutzungskonflikt und steigert die Flächeneffizienz der landwirtschaftlichen Flächen. Die Möglichkeiten zur Umsetzung von Agri-PV in der Gemeinde sind im Einzelfall zu prüfen.

Auch Parkplatz-PV-Anlagen bieten die Möglichkeit, die lokalen Erzeugungspotenziale zu erhöhen, ohne landwirtschaftliche Flächen zu beanspruchen und stattdessen ohnehin bereits versiegelte Flächen zu nutzen. Ähnlich wie bei Agri-PV ergibt sich dabei eine Doppelnutzung, die z. B. in Verbindung mit Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge weitere Synergieeffekte mit sich bringt.

Für die Errichtung neuer Parkflächen mit mehr als 25 Einstellplätzen ist gemäß § 32 a NBauO die Installation von PV-Anlagen verpflichtend. [49] Bestehende Parkflächen, z. B. vor Supermärkten oder Unternehmensgebäuden, betrifft dies erst, wenn mindestens 50 % der Fläche wesentlich geändert oder erneuert werden. Generell gilt, je größer die Fläche, umso wirtschaftlicher lässt sich Parkplatz-PV umsetzen. Auch der Einsatz flexibler Module kann eine Rolle spielen. Der Strom aus Parkplatz-PV-Anlagen wird, wie derjenige für klassische Freiflächenanlagen, vergütet.

## Exkurs – Weißflächenkartierung für potenzielle Flächen für PV-Freiflächenanlagen

Für die Abschätzung des Potenzials für PV-Freiflächenanlagen wird eine sog. Weißflächenkartierung durchgeführt. Da umfängliche Standortkonzepte für potenzielle Flächen für PV-Freiflächenanlagen sehr kostenintensiv und zeitaufwendig sind, ist eine Weißflächenkartierung mit öffentlich zugänglichen Geodaten (OpenStreetMap®) eine einfache Möglichkeit, um eine erste Abschätzung von Potenzialflächen durchzuführen. Damit ist gemeint, dass Ausschlussflächen im Gebiet der Gemeinde definiert werden, die nicht für eine entsprechende Nutzung in Frage kommen, dazu zählen:

- Flächen mit < 100 m Abstand zur Wohnbebauung,
- Flächen mit < 50 m Abstand zu Wald und Obstgärten,
- Militärf Flächen,
- Flächen mit < 30 m Abstand zu Schienenwegen und Bundesautobahnen,
- Flächen < 1 ha,
- Nordflächen und Flächen mit einer Steigung > 20 %,
- bereits versiegelte Flächen (Siedlungs- und Verkehrsfläche),
- Schutzgebiete (Naturschutzgebiete, Naturparks, Naturreservate, Naturdenkmäler, Natura-2000-Gebiete, Naturerbe).

Die übrigen Flächen ergeben dann das verfügbare Flächenpotenzial. Grundsätzlich kommen dafür in Frage: Konversionsflächen (z. B. brachliegende Industrie- oder militärisch genutzte Flächen) und Deponien, auch landwirtschaftlich genutzte Flächen (Ackerflächen und Grünland) sowie Grasflächen im Außenbereich.

Nicht berücksichtigt wurden bei dieser ersten Einschätzung die Eigentümerstruktur sowie technische Rahmenbedingungen (v. a. Netzstruktur und Nähe zu möglichen Netzeinspeisepunkten), die es jedoch bei der weiteren Flächenplanung zu berücksichtigen gilt.

Neben der Stromerzeugung lässt sich die Solarenergie auch thermisch zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung nutzen. Wesentliche Bezugsgröße für das verfügbare Potenzial ist dabei erneut die Dachgröße. Im Unterschied zu PV ist das Potenzial für die Nutzung der Solarthermie neben dem Dachflächenpotenzial stark vom lokalen Wärmebedarf abhängig. Eine PV-Anlage kann an das Stromnetz angeschlossen werden. Ob der erzeugte Strom direkt vor Ort verbraucht oder ins Netz eingespeist wird, ist daher zweitrangig. Eine Solarthermie-Anlage muss hingegen in die Heizungsanlage eingebunden werden, da eine vollständige Deckung des Wärmebedarfs durch Solarthermie i. d. R. nicht möglich ist.

Anhand der Prognosen zum künftigen Wärme-Mix und der Ausgangssituation in der Gemeinde Hagen i. B. lässt sich im Klimaschutz-Szenario bis 2040 eine Erzeugung aus Solarthermie von 3,1 GWh annehmen. Es ist ferner anzunehmen, dass solarthermische Anlagen künftig vermehrt in Wärmenetze einspeisen werden. Der Anteil der Solarthermie am Fernwärme-Mix in Deutschland wird bis 2040 auf etwa 7 % prognostiziert.

## Umweltwärme

Der Anteil der Wärmeerzeugung aus Umweltwärme mittels Wärmepumpen ergibt sich ähnlich wie die Annahmen zur Solarthermie aus den gesetzten Prämissen für den zukünftigen Wärme-Mix. Es ist davon auszugehen, dass Wärmepumpen zukünftig eine entscheidende Rolle bei der Gebäudebeheizung in der Gemeinde Hagen i. B. spielen werden.

Die Umweltwärme umfasst dabei unterschiedliche Wärmequellen. Während für Erdwärme (Geothermie) oder Wärme aus Abwasser die geologische und infrastrukturelle Ausgangslage für das daraus resultierende Potenzial entscheidend ist, ist das Potenzial für Umweltwärme aus der **Umgebungsluft** im Grunde unbegrenzt. Vielmehr ist bei Letzterem der energetische Zustand der beheizten Gebäude entscheidend für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen.

Die Flexibilität bei der Nutzung von Umweltwärme mit Wärmepumpen wird sich auch in der Größe der Anlagen widerspiegeln. Neben dem direkten Einsatz dezentraler, kleiner Wärmepumpen (für einzelne Gebäude) werden zukünftig beispielsweise auch Großwärmepumpen bundesweit an Bedeutung für den Fern-/Nahwärme-Mix gewinnen. Auch in Hagen i. B. kommt die Kommunale Wärmeplanung zu dem Ergebnis, dass die Nutzung von Umweltwärme in Wärmenetzen zukünftig ein Potenzial darstellt. Darüber hinaus wäre es auch denkbar, dass Privathaushalte, Unternehmen oder Projektgemeinschaften wie Bürgerinitiativen, Umweltwärmepotenziale für die Beheizung einzelner Gebäude erschließen oder kleine, inselartige Wärmenetze betreiben.

Eine naheliegende Umweltwärmequelle für kleine bis mittelgroße Anwendungen ist die sogenannte **oberflächennahe Geothermie**. Dabei werden die Wärmekapazität des Erdreichs und das über die Jahreszeiten hinweg weitgehend konstante Temperaturniveau genutzt. Generell ist laut Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) aus geologischer Sicht an fast jedem Standort in Niedersachsen ein Potenzial für oberflächennahe Geothermie vorhanden. So auch in der Gemeinde Hagen i. B., wenngleich für die Varianten jeweils lokale Einschränkungsgründe bekannt sind, wie in dem folgenden Abschnitt erläutert wird.

Den Angaben des LBEG zufolge sind die meisten Siedlungsbereiche der Gemeinde für die Nutzung von Erdwärmekollektoren mit einer geringen Einbautiefe bis 1,5 m geeignet bis gut geeignet. Ausnahmen bilden u. a. Teile der Straßenzüge Mühlenteich, Feldstraße und Möhlenstroot im Westen von Hagen sowie nördliche Flächen der Westpreußenweg-Siedlung.<sup>7</sup>

Die Nutzung tieferer Erdwärmekollektoren (bis 5 m) ist in großen Teilen der Gemeinde durch den geringen Grundwasserflurabstand eingeschränkt. Dies betrifft jedoch überwiegend Flächen außerhalb der Siedlungsbereiche. Darüber hinaus liegen im Gemeindegebiet zwei Trinkwasserschutzgebiete. Diese schränken die Nutzung tiefer Erdwärmekollektoren in Teilen von Hagen, Borsten und Bramstedt, in Dorfhagen und im Osten von Wulsbüttel sowie in den Siedlungen Heuberg und Heine ein. Letztlich sind die Möglichkeiten zur Nutzung von Erdwärmekollektoren jedoch immer im Einzelfall zu prüfen und erfordern die Einbindung der Unteren Wasserbehörde.

Neben Kollektoren lassen sich auch Erdwärmesonden nutzen. Diese bieten den Vorteil des geringeren Platzbedarfs, erfordern aber Bohrungen. Auch die Nutzung von Erdwärmesonden bis 200 m Tiefe wird

---

<sup>7</sup> Die Auswertung basiert auf bodenkundlichen Karten, den zugehörigen Beschreibungen der Bodenprofile, den Angaben zum Grundwasserstand sowie der Bewertung von Bodenarten und Festgesteinen. [52]

durch die Trinkwasserschutzgebiete eingeschränkt, zudem liegen in den westlichen Gemeindegebieten nahe der Weser Grundwasserversalzungsgebiete vor, die die Nutzung in den Ortsteilen Wurthfleth, Rechtebe, Wersabe, Offenwarden und Sandstedt beeinflussen. In den weiteren Gemeindeteilen sind keine Einschränkungsgründe für die Nutzung von Erdwärmesonden bis 200 m Tiefe bekannt. [52]

Neben der oberflächennahen Geothermie gibt es die theoretische Möglichkeit für **tiefe Geothermie**. Dabei handelt es sich um Bohrungen ab einer Tiefe von 400 m bis hin zu mehreren Kilometern, um beispielsweise heißes Thermalwasser zu erschließen. Im Gegensatz zur oberflächennahen Geothermie handelt es sich bei der tiefen Geothermie um Projekte von größeren Dimensionen, was Faktoren wie das energetische Potenzial, aber auch den Planungs- und Finanzierungsaufwand sowie die wirtschaftlichen Risiken betrifft.

Weitere Umweltmedien sind Oberflächen- und Abwasser, welche sich grundsätzlich zur Wärmeenergie nutzen lassen. Die Gemeinde Hagen i. B. grenzt an die Weser und einen rechten Nebenarm der Weser, die grundsätzlich ein entsprechendes energetisches Potenzial aufweisen. Die Unterweser wird jedoch durch den Tidenhub beeinflusst. Dies kann Auswirkungen auf die Eignung von Flussthermie haben, da das Entzugspotenzial zur wärmeenergetischen Nutzung stark von Abfluss- und Temperaturdaten abhängig ist. Die Möglichkeiten eines Wärmeentzugs aus Flüssen unterliegen zudem einer Reihe naturschutz- und genehmigungsrechtlicher Anforderungen. Dabei gilt, dass der Eingriff ins Gewässer so gering wie möglich sein sollte. Die Installation eines Entnahmebauwerks bietet sich also dort an, wo bereits eine wasserbauliche Nutzung in Form von Wehren, Schleusen oder Wasserkraftwerken stattfindet. Ein weiteres Kriterium bei der Wirtschaftlichkeit ist die räumliche Nähe zu möglichen Wärmeabnehmern. Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass eine energetische Nutzung des Potenzials aufgrund des Gewässer- und Naturschutzes sowie unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitskriterien nur bedingt möglich und eher unwahrscheinlich ist.

Für die potenzielle Nutzung von Abwasserwärme kommen grundsätzlich das Kanalsystem und auch die Kläranlagen in Betracht. Bedingungen für die Nutzung der Abwasserwärme sind neben Fließgeschwindigkeit und Volumenstrom auch die Nennweiten möglicher Kanalabschnitte. Auch die Erhaltung des biochemischen Betriebs in den Kläranlagen muss dabei berücksichtigt werden.

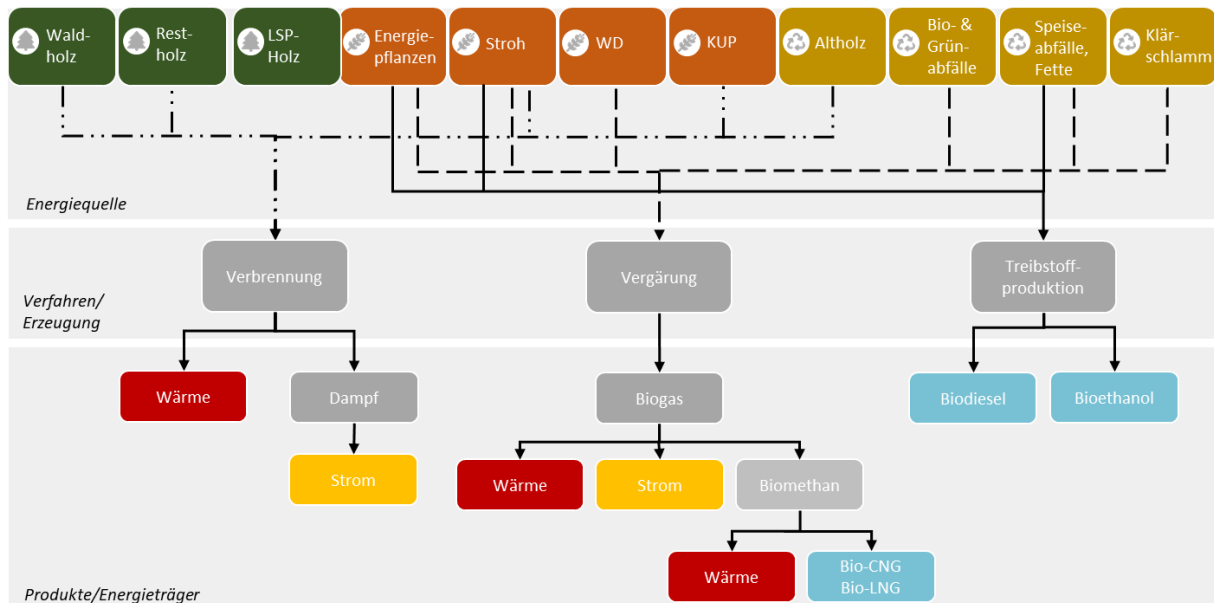
Die Abwasserentsorgung in der Gemeinde Hagen i. B. erfolgt durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV), der eine Kläranlage in Sandstedt betreibt, die aktuell eine Ausbaugröße von 13.000 Einwohnergleichwerten hat. Der Standort der Kläranlage liegt außerhalb von Siedlungs- oder Gewerbegebieten und damit in räumlicher Distanz zu potenziellen Wärmeabnehmern.

Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, dass sowohl Kanalsystem als auch Kläranlage in der Gemeinde ein energetisches Potenzial aufweisen. Das Wärmepotenzial zu ermitteln und auch die Wirtschaftlichkeit der Nutzung zu beurteilen, setzt jedoch weiterführende Analysen und eine Zusammenarbeit mit dem OOWV voraus.

### *Biomasse*

Mit knapp 14 GWh/a wird bislang der Großteil der erneuerbaren Wärme in Hagen i. B. mit Biomasse erzeugt. Zusätzlich wurden im Jahr 2023 etwa 12 GWh Biokraftstoffe im Verkehrssektor verbraucht. Mit der Stromeinspeisung von knapp 24 GWh aus den Biogas-BHKWs leistet Biomasse insgesamt einen entscheidenden Beitrag zu den erneuerbaren Energien in der Gemeinde. Auf Grundlage der

verfügbaren Daten kann jedoch kein Rückschluss darauf gezogen werden, welcher Anteil aus der im Gemeindegebiet verfügbaren Biomasse gewonnen wird.



**Abbildung 40** | Übersicht über die energetischen Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse

An dieser Stelle geht es darum zu ermitteln, wie viel Energie aus der lokal verfügbaren Biomasse gewonnen werden kann. Dabei muss je nach Herkunft zwischen folgenden Kategorien von Biomasse unterschieden werden:

- Biomasse aus Forstwirtschaft (und Landschaftspflege),
- Biomasse aus Landwirtschaft,
- Biomasse aus Abfallwirtschaft.

Die Ableitung von Potenzialen aus Biomasse hängt neben der Energiequelle auch stark von der Art der energetischen Verwertung ab, denn letztlich können daraus sowohl Wärme und Strom als auch Kraftstoffe erzeugt werden, wie in Abbildung 40 dargestellt.

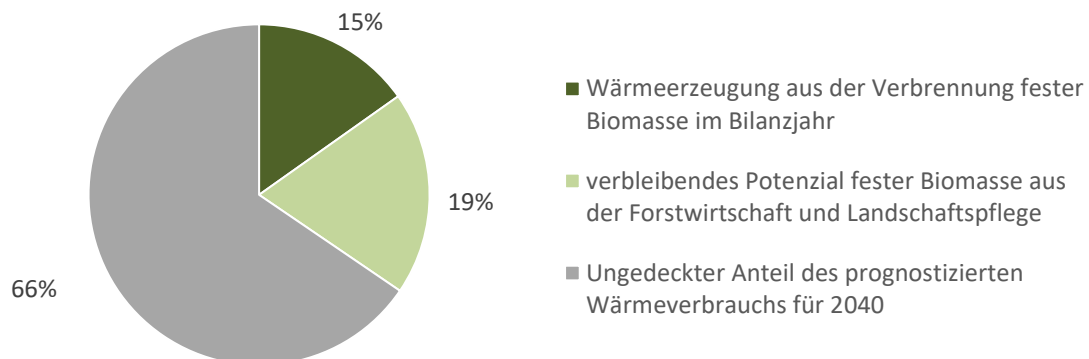
### *Biomasse aus Forstwirtschaft und Landschaftspflege*

Der maßgebliche Faktor, um das Potenzial aus der Forstwirtschaft zu ermitteln, ist die verfügbare Waldfläche, die in der Gemeinde Hagen i. B. einen Anteil von 11,7 % der Gesamtfläche ausmacht. Wichtigste Quelle zur Energieerzeugung ist dabei das Waldenergieholz. Dabei handelt es sich um minderwertiges Material, das nicht als Bauholz oder zu anderen Zwecken genutzt werden kann. Ebenfalls in diese Kategorie fallen bei der Holzverarbeitung anfallende Nebenprodukte, die energetisch verwertet werden können (z. B. Späne).

Das 3N Kompetenzzentrum hat eine landesweite Erhebung durchgeführt und das Potenzial für Biomasse aus der Forstwirtschaft landkreisscharf ausgewiesen. Für den Landkreis Cuxhaven ergibt sich ein Potenzial von 83 GWh/a. Anhand des Anteils der Waldfläche lassen sich davon etwa 11,3 GWh/a der Gemeinde Hagen i. B. zuweisen. [53]

Zusätzlich fällt feste Biomasse in Form von Holz bei der Landschaftspflege (LSP) an, z. B. beim Schnitt von Hecken an Straßenböschungen. Das Potenzial des Landkreises liegt hier bei 122 GWh/a bzw. knapp

49.000 t/a. [53] Anhand des Anteils der Verkehrsflächen der Gemeinde wurde das Potenzial des Landkreises heruntergebrochen. Es ergibt sich auf Ebene der Gemeinde eine potenzielle Erzeugung von 13,1 GWh. [53]



**Abbildung 41** | Potenzielle Anteile der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse aus der Forstwirtschaft am prognostizierten Wärmeverbrauch in der Gemeinde Hagen i. B. für 2040

Insgesamt stehen damit jährlich etwa 24,4 GWh Energie von Holz aus Forstwirtschaft und Landschaftspflege zur Verfügung. Bilanziell werden bislang also 44 % des lokal verfügbaren Biomasse-Potenzials der Gemeinde energetisch genutzt. Bei vollständiger Nutzung des Biomasse-Potenzials ließen sich bilanziell rund 34 % des prognostizierten Wärmebedarfs (HH + GHD) im Jahr 2040 decken, wie in Abbildung 41 dargestellt. Holzige Biomasse aus Forstwirtschaft und Landschaftspflege sollte jedoch aufgrund des limitierten Potenzials nachhaltig erzeugbarer Biomasse künftig nur dort eingesetzt werden, wo technisch und wirtschaftlich keine sinnvollen Alternativen zur Verfügung stehen. [41]

### *Biomasse aus Landwirtschaft*

Ein deutlich größeres energetisches Potenzial ergibt sich in der Gemeinde Hagen i. B. aufgrund von Biomasse aus der Landwirtschaft. Dieses resultiert einerseits aus der landwirtschaftlich genutzten Fläche, die in der Gemeinde mit 67 % einen sehr großen Anteil ausmacht, andererseits aus der Tierhaltung. Das energetische Potenzial der Biomasse aus der Landwirtschaft ist dabei stark von der zukünftigen Verwertung abhängig (vgl. Abbildung 40).

Die Entwicklung der Biogaserzeugung ist in Deutschland historisch stark von den sich ändernden gesetzlichen Rahmenbedingungen geprägt, allen voran der Entwicklung und Novellierung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG). In den vergangenen Jahren haben die gesetzlichen Rahmenbedingungen einen weiteren Ausbau von Biogasanlagen eher gebremst. Der Fokus der weiteren Potenzialerschließung liegt demnach vor allem auf den Bestandsanlagen. Entsprechend dem EEG 2023 soll die Stromerzeugung in Deutschland bis 2035 vollständig mit regenerativen Energien gedeckt werden. Biogas kann durch eine flexible Stromerzeugung eine wichtige Funktion beim Ausgleich zunehmender Residualschwankungen einnehmen und zur Versorgungssicherheit beitragen. Eine flächendeckende Flexibilisierung der Biogaserzeugung setzt jedoch eine Anpassung des Regulierungsrahmens voraus und ist bislang mit einem erhöhten Investitionsrisiko verbunden. In Verbindung mit der Flexibilisierung ist künftig eine erhöhte Nutzung der anfallenden Wärme von wesentlicher Bedeutung bei der Potenzialerschließung. Durch die Erhöhung der BHKW-Leistung und die Verlagerung der Stromerzeugung in die Zeiten hoher Strompreise, können größere

Wärmeleistungen im Winter sowie in den Morgen- und Abendstunden bereitgestellt werden. Die Einsatzstunden von Spitzenlastkesseln lassen sich so reduzieren.

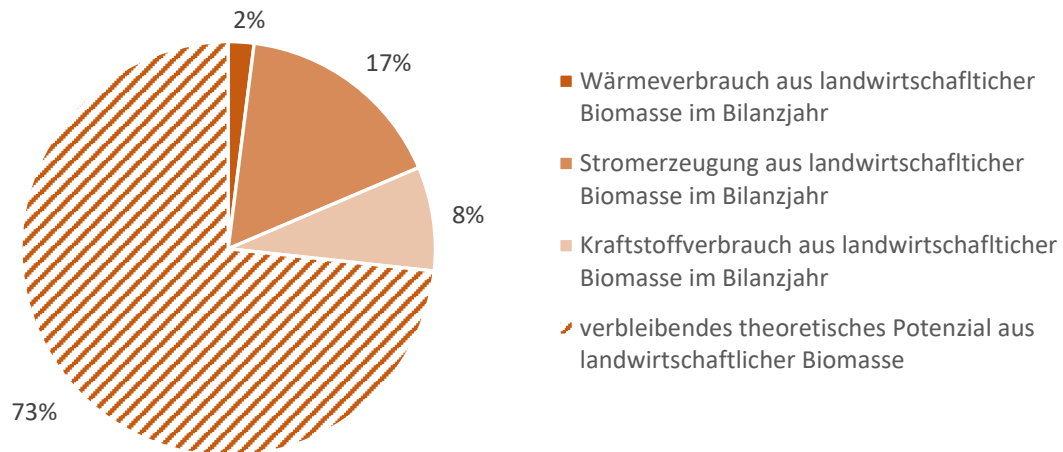
Grundsätzlich gilt, dass bei Standorten, an denen die anfallende Wärme nicht vollständig genutzt werden kann, auch die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan in Erdgasqualität möglich ist. Dieses kann ins Erdgasnetz eingespeist, aber auch zur Kraftstoff-Erzeugung eingesetzt werden, sowohl in verdichteter (Bio-CNG) als auch in verflüssigter Form (Bio-LNG). Neben Bio-CNG und Bio-LNG können mit Biodiesel und Pflanzenöl aus der landwirtschaftlichen Biomasse weitere Kraftstoffe erzeugt werden.

Das energetische Potenzial aus flüssiger und gasförmiger Biomasse aus der Landwirtschaft unterliegt den folgenden Annahmen: Im Jahr 2021 wurden im Landkreis Cuxhaven etwa 6,8 % der landwirtschaftlichen Fläche für den Anbau von Energiepflanzen für die Biogaserzeugung genutzt und somit weniger als im niedersächsischen Durchschnitt (10,8 %). Energiepflanzen machen derzeit 47 % der Substratmenge aus, welche 2021 in den Biogasanlagen im Landkreis eingesetzt wurde. Wirtschaftsdünger aus Tierhaltung spielt als Substrat eine etwas größere Rolle (53 %). Insgesamt sind im Jahr 2021 etwa 3,4 Millionen Tonnen an Wirtschaftsdünger (u. a. Gülle, Mist, Hühnertrockenkot, Gärreste) im Landkreis angefallen. Von dieser Menge wurden jedoch nur etwa 13 % als Biogassubstrat genutzt. [54]

Um das Biogas nachhaltig und zukunftsfähig zu erzeugen, ist eine Veränderung der Input-Substrate notwendig. Der Anteil an Energiepflanzen muss reduziert und diversifiziert werden, während der Anteil an Wirtschaftsdünger und Reststoffen an Bedeutung gewinnen muss.

Aufgrund der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen wird ein Zubau neuer Anlagen nicht angenommen. Somit ist auch in der Gemeinde Hagen i. B. nicht davon auszugehen, dass dort neue Biogasanlagen gebaut werden. Trotzdem soll an dieser Stelle das technische Potenzial aus der landwirtschaftlichen Biomasse, die in der Gemeinde anfällt, dargestellt werden.

Perspektivisch ist davon auszugehen, dass Kurzumtriebsplantagen (KUPs) auf landwirtschaftlichen Nutzflächen einen zunehmenden Stellenwert einnehmen werden. Auf KUPs werden schnellwachsende Hölzer zur energetischen Verwendung angebaut. Aus klimatechnischer Sicht bieten diese gegenüber dem Anbau von Energiepflanzen (nachwachsende Rohstoffe, z. B. Mais) für die Verwendung als Ko-Substrat in Biogasanlagen einige Vorteile wie die Reduktion des Düngemitelesinsatzes oder die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel. Grundsätzlich sind bei der zukünftigen Verwendung der Biomasse hinsichtlich Höhe des Biomasse-Einsatzes und der Form der Biomasse (fest, flüssig und gasförmig) unterschiedliche Szenarien denkbar. Maßgeblichen Einfluss darauf haben auch rechtliche und ökonomische Rahmenbedingungen, die die weitere Potenzialerschließung beeinflussen.



**Abbildung 42** | Potenzielle Energie aus landwirtschaftlicher Biomasse in der Gemeinde Hagen i. B.

Entsprechend der Auswertung des 3N Kompetenzzentrums lässt sich für den Landkreis Cuxhaven ein energetisches Potenzial der festen Biomasse aus der Landwirtschaft ermitteln. Holz aus KUPs sowie Miscanthus sind im Landkreis Cuxhaven bisher relativ bedeutungslos für das Potenzial in Höhe von insgesamt rund 41 GWh/a. Herunterskaliert auf die Gemeinde ist von einem Potenzial in Höhe von 3,7 GWh/a auszugehen, welches größtenteils auf Stroh zurückzuführen ist, das als Reststoff anfällt.

Dazu kommt das Potenzial flüssiger und gasförmiger Biomasse aus der Landwirtschaft, das den zuvor beschriebenen Annahmen unterliegt. Die Agentur für Erneuerbare Energien hat eine Auswertung der Bioenergiepotenziale für das Land Niedersachsen aufgestellt. Auf Basis der landwirtschaftlichen Fläche und unter Berücksichtigung der Viehhaltung wurden diese Ergebnisse auf die Gemeinde Hagen i. B. skaliert: Es ergibt sich ein technisches Brennstoffpotenzial von 144 GWh aus landwirtschaftlicher Biomasse (inkl. Stroh und KUPs, s. Abbildung 42). [55] Wie viel davon in der Realität gehoben werden kann, ist entsprechend den Ausführungen abhängig von der Art der Verwendung.

#### *Biomasse aus Abfallwirtschaft*

Bei Biomasse aus der Abfallwirtschaft lassen sich Altholz als Industrierest- und/oder Gebrauchtholz sowie Bio- und Grünabfälle energetisch verwerten. Die Auswertung der Bioenergiepotenziale für das Land Niedersachsen durch die Agentur für Erneuerbare Energien lässt für die Gemeinde Hagen i. B. insgesamt ein technisches Brennstoffpotenzial von 6,7 GWh aus der Abfallwirtschaft vermuten. [55]

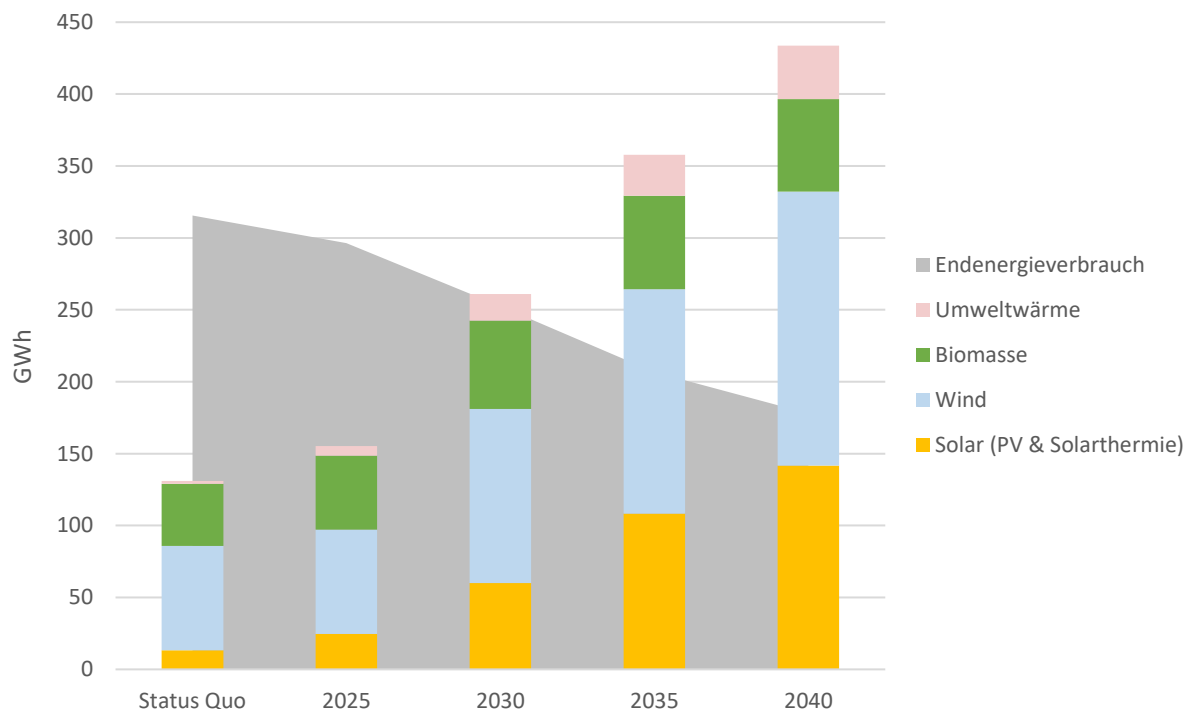
## 4.4 Ausbauszenario erneuerbarer Energien

Die Analyse zum Ausbau erneuerbarer Energien zeigt deutlich, dass in der Gemeinde weit mehr erneuerbare Energien erzeugt und genutzt werden können, als dies bisher der Fall ist. Zudem liegt das theoretische Erzeugungspotenzial weit über dem, was künftig an Energie im Gebiet der Gemeinde verbraucht wird. Um das Ziel Treibhausgasneutralität zu erreichen, gilt es, die verfügbaren Potenziale konsequent zu heben. Ausgehend von den verfügbaren Potenzialen wird, in Abhängigkeit der Annahmen zum künftigen Energieverbrauch sowie unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit (z. B. Nutzungskonflikte, rechtliche Gegebenheiten), im Folgenden ein Szenario für den Ausbau der erneuerbaren Energien dargestellt, welches die Erkenntnisse aus den Kapiteln 4.2 und 4.3

zusammenfasst. Die Abhängigkeit vom bundesweiten Ausbau der Stromnetze wird dabei an dieser Stelle nicht weiter berücksichtigt, sondern entsprechend dem Ziel der Bundesregierung unterstellt, dass ab 2035 die Stromerzeugung vollständig aus erneuerbaren Energien erfolgt.

Dem Ausbau der verfügbaren PV-Potenziale kommt eine wichtige Rolle zu. Unter Berücksichtigung zahlreicher Umsetzungshindernisse wird für Dachflächen-PV angenommen, dass bis 2040 etwa 42 % des verfügbaren Dachflächenpotenzials gehoben werden. Basierend auf den vorliegenden Daten ist die Zielgröße für den Ausbau der Freiflächenanlagen (FFA), dass 2040 die auf Landesebene anvisierten 0,5 % der Gebietsfläche für FFA genutzt werden. Bis dahin wird eine lineare Entwicklung angenommen.

Auch dem Ausbau der Windenergie kommt eine wichtige Rolle zu, so wird der Windenergie in der Gemeinde Hagen i. B. auch Vorrang vor dem Ausbau von FFA eingeräumt. Zielgröße für das Jahr 2040 ist die Ausschöpfung des Flächenpotenzials in Bramstedt-Lohe und Driftsethe. Vom einem Repowering der Bestandsanlagen wird an dieser Stelle nicht ausgegangen.



**Abbildung 43** | Entwicklung des Endenergieverbrauchs (EEV) und der erneuerbaren Energien nach Energieträgern bis 2040 im Klimaschutz-Szenario für die Gemeinde Hagen i. B.

Bei der energetischen Verwertung von Biomasse wird aufgrund der aktuellen politischen Rahmenbedingungen und ausgehend von den zu Grunde liegenden Studien kein weiterer Ausbau von Biogasanlagen angenommen. Der Fokus der weiteren Potenzialerschließung liegt vor allem auf den Bestandsanlagen. Von Bedeutung bei der Potenzialerschließung ist künftig insbesondere die Erhöhung der BHKW-Leistung und eine gesteigerte Nutzung der anfallenden Wärme. Bei Biomasse aus der Abfallwirtschaft und KUPs sowie aus Biokraftstoffen wird ein leichter Anstieg angenommen.

Während bislang der erneuerbare Anteil des Wärmeverbrauchs überwiegend mit Biomasse gedeckt wurde, wird perspektivisch die Nutzung von Umweltwärme eine immer stärkere Bedeutung bekommen. Das betrifft sowohl den Anteil dezentraler Wärmepumpen als auch die potenzielle Nutzung von Umweltwärme für Nah- und Fernwärme.

Unter den getroffenen Annahmen lassen sich bis 2040 rund 430 GWh erneuerbare Energie in der Gemeinde Hagen i. B. erzeugen und damit etwa 300 GWh mehr als im Bilanzjahr. Folgt der Ausbau der dargestellten Entwicklung, dann lässt sich der prognostizierte Endenergieverbrauch der Gemeinde im Jahr 2040 vollständig mit erneuerbaren Energien decken, wie in Abbildung 43 veranschaulicht.

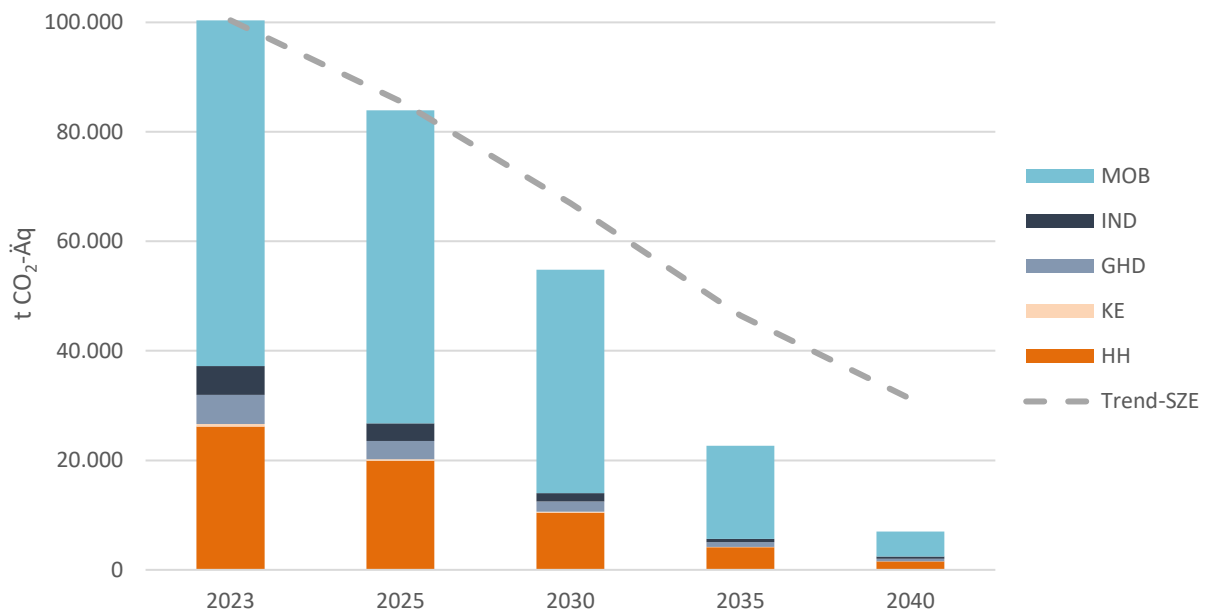
Doch auch wenn die Erzeugung aus erneuerbaren Energien den Endenergieverbrauch bilanziell decken oder sogar übersteigen würde, wäre das Ziel der THG-Neutralität damit noch nicht erreicht, denn die entscheidende Zielgröße ist der Ausstoß an Treibhausgasen.

Solange weiterhin fossile Energieträger zum Einsatz kommen, kann nicht von Treibhausgasneutralität gesprochen werden, sofern die ausgestoßenen THG-Emissionen nicht durch natürliche oder technische Senken ausgeglichen werden. Dazu kommt, dass es sich bei dem prognostizierten Verbrauch um den Endenergieverbrauch handelt. Darin nicht enthalten ist der Strombedarf, der ggf. für die Erzeugung von grünem Wasserstoff auf lokaler Ebene benötigt wird (Primärenergiebedarf).

## 4.5 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen

Wie bei der Erstellung der Treibhausgas-Bilanz werden auch hier die Treibhausgas-Emissionen auf Basis des Endenergieverbrauchs und unter Berücksichtigung der Energieträger ermittelt. Dabei geht man davon aus, dass die zukünftige Energieversorgung in Deutschland und damit auch in der Gemeinde Hagen i. B. entsprechend den Projektionen aus den genannten Studien und den hier getroffenen Annahmen aufgebaut ist. Auf dieser Grundlage lässt sich der in Abbildung 44 dargestellte Treibhausgas-Minderungspfad für die Gemeinde ableiten.

Trotz der ambitionierten Annahmen verbleiben auch im Jahr 2040 noch Restemissionen in Höhe von 6.984 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq, wenngleich dieser Wert deutlich geringer ist (-78 %) als das Ergebnis aus dem Trend-Szenario. Denn ohne zusätzliche Klimaschutz-Bemühungen muss davon ausgegangen werden, dass 2040 weiterhin 31.242 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq ausgestoßen werden und damit mehr als vier Mal so viel wie im Klimaschutz-Szenario.



**Abbildung 44 |** THG-Minderungspfad bis 2040 für die Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario nach Verbrauchssektoren: Private Haushalte (HH); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, (GHD); Industrie (IND); Kommunale Einrichtungen (KE); Mobilität (MOB)

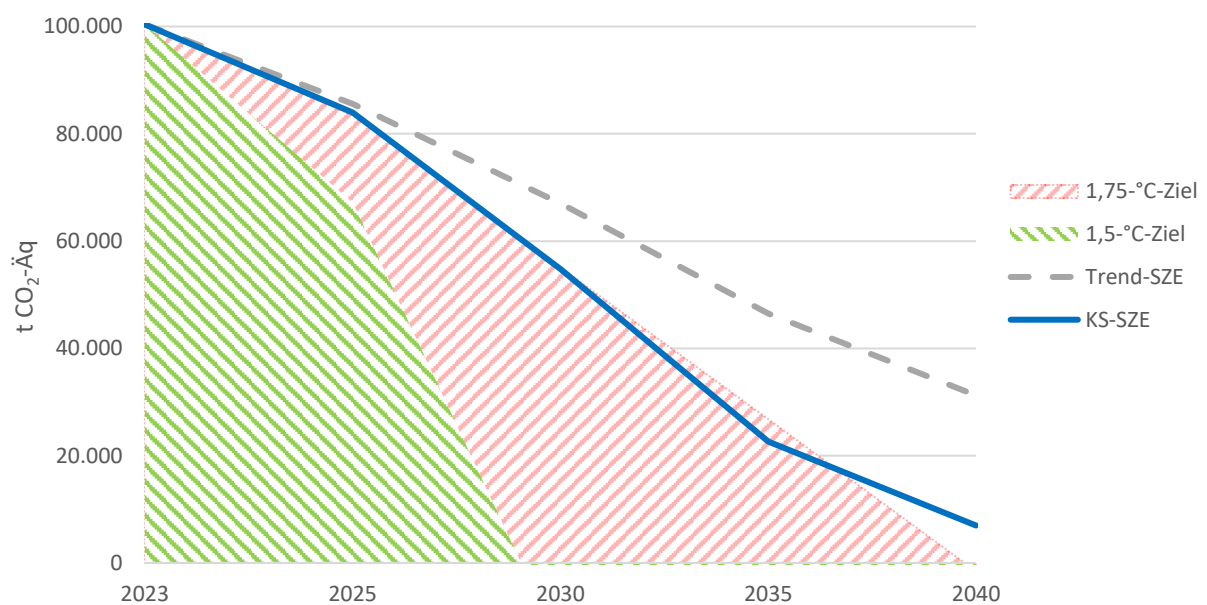
Um dem THG-Minderungspfad im Klimaschutz-Szenario gerecht zu werden, müssen sich die THG-Emissionen ausgehend vom Jahr 2023 bei linearer Reduktion jährlich um etwa 5,2 % verringern, was einer Reduktion um knapp 26 % alle fünf Jahre entspricht. Die Gesamtreduktion ergibt sich aus den THG-Minderungen in den einzelnen Verbrauchssektoren, die sich in Abhängigkeit von Ausgangssituation und gesetzten Prämissen unterscheiden.

Das ambitionierte Ziel einer energiebedingten THG-Neutralität bis zum Jahr 2040 ist mit den verbleibenden residualen THG-Emissionen auf Ebene der Gemeinde trotz der ambitionierten Annahmen nicht zu erreichen. Ausschlaggebend ist dabei, dass die Reduktion der Treibhausgase maßgeblich von Entwicklungen auf Bundes- und Landesebene, aber auch vom Engagement jeder und jedes Einzelnen, der/die in der Gemeinde wohnt, arbeitet und wirtschaftet, abhängig ist. Der Einfluss der Kommunalverwaltung darauf ist limitiert, sodass eine bilanzielle Netto-Null bei dem gesetzten Bilanzrahmen bis 2040 nur durch den Ausgleich der Restemissionen zu schaffen ist, oder wenn sich die übergeordneten Rahmenbedingungen (z. B. Bundesgesetzgebung) grundlegend ändern. Umgekehrt bedeutet das aber auch, dass eine geänderte Gesetzeslage dazu führen kann, dass 2040 deutlich mehr Restemissionen verbleiben, als im Szenario prognostiziert. So liegt auf EU-Ebene bereits ein Vorschlag für die Veränderung des „Verbrenner-Aus“ vor, der beabsichtigt, dass die Emissionen neuer PKW ab 2035 um 90 % statt um 100 % reduziert werden müssen. Und auch auf Bundesebene wird die Überarbeitung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) diskutiert, das von Bedeutung für den Klimaschutz im Gebäudesektor ist. Es bleibt abzuwarten, wie sich die (politischen) Rahmenbedingungen entwickeln und welchen Einfluss dies auf die THG-Emissionen hat.

Vor diesem Hintergrund ist es entscheidend, dass die Gemeinde ihre vorhandenen Hebel weitestgehend ansetzt. Um die Bedeutung dessen zu untermauern, kann als Referenz zusätzlich ein CO<sub>2</sub>-Restbudget abgeleitet werden (vgl. [Exkurs – CO<sub>2</sub>-Restbudget](#)). Für die Gemeinde Hagen i. B. bedeutet das, dass ausgehend von dem Anteil der energiebedingten Emissionen auf kommunaler

Ebene (2023) an den Gesamtemissionen in Deutschland ein Restbudget von etwa 303.700 t CO<sub>2</sub>-Äq verbleibt, um das 1,5-°C-Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % einzuhalten. Werden weiterhin pro Jahr so viele Treibhausgase wie im Jahr 2023 emittiert, ist dieses Budget bereits Anfang 2026 aufgebraucht. Und auch bei Lockerung des angestrebten Ziels auf eine Begrenzung des Anstiegs um 1,75 °C, ist das verbleibende Restbudget bei gleichbleibenden THG-Emissionen auf Ebene der Gemeinde bereits Mitte 2031 aufgebraucht.

Alternativ lässt sich das Restbudget auch grafisch als Fläche unter dem jährlichen Verlauf der projizierten Treibhausgas-Emissionen darstellen (vgl. Abbildung 45). Auch bei diesem stark vereinfachten Verlauf (lineare Abnahme, bis das Restbudget verbraucht ist) wird deutlich, dass der eigene Anteil der Gemeinde Hagen i. B. für die Einhaltung des 1,5-°C-Ziels mit hoher Wahrscheinlichkeit mehr als aufgebraucht wird.



**Abbildung 45** | Vereinfachte Darstellung des Anteils der Gemeinde Hagen i. B. am verbleibenden nationalen Restbudget von Treibhausgas-Emissionen zur Einhaltung des 1,5-°C-Ziels (grün) bzw. des 1,75-°C-Ziels (rot) (nach [56]) im Vergleich zum Verlauf der Emissionen ohne (Trend-SZE) und mit zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen (KS-SZE)

Das 1,75-°C-Ziel kann mit dem Klimaschutz-Szenario (KS-SZE) vermutlich gerade noch eingehalten werden. Aber nicht, wenn sich die Emissionen (mangels zusätzlicher Klimaschutz-Maßnahmen) lediglich entlang des aktuellen Trends entwickeln werden. Damit wird die Notwendigkeit wirkungsvoller Maßnahmen zur THG-Minderung, aber auch in Hinblick auf Klimafolgenanpassung erneut unterstrichen.

## Exkurs – CO<sub>2</sub>-Restbudget

Maßgeblich für die klimapolitische Zielsetzung auf Landes- und Bundesebene ist die Begrenzung der globalen Erwärmung gemäß dem Pariser Klimaabkommen. Um das 1,5-°C-Ziel erreichen zu können, darf nur noch eine begrenzte Menge von THG emittiert werden. Dazu hat der *Sachverständigenrat für Umweltfragen* (SRU) ein verbleibendes nationales CO<sub>2</sub>-Budget berechnet. Dieser Berechnungsansatz wird von der Wissenschaft und dem Weltklimarat empfohlen. Ein globales Budget beziffert die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen, die ab einem gegebenen Zeitpunkt noch emittiert werden können, damit die daraus resultierende Erderwärmung einen bestimmten Wert nicht übersteigt.

Für Deutschland ergibt sich laut der aktualisierten Berechnung des SRU aus dem Jahr 2024 ein maximales Budget von 1,7 Gt CO<sub>2</sub>, um das 1,5-°C-Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % einzuhalten bzw. 4,7 Gt CO<sub>2</sub>, um die globale Erwärmung mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % auf maximal 1,75 °C zu begrenzen. Bei linearer Emissionsreduktion ab 2023 wäre dieses Budget bereits Anfang 2029 bzw. Ende 2039 aufgebraucht. [56]

### Umgang mit Restemissionen

Ein Ausgleich der Restemissionen meint, diese durch unterschiedliche Maßnahmen zu kompensieren. Naheliegender ist es, die verbleibenden Emissionen bzw. genauer gesagt das CO<sub>2</sub> direkt oder indirekt aus der Atmosphäre zu entnehmen und langfristig einzulagern. Dadurch ergeben sich Negativ-Emissionen, die die residualen Emissionen kompensieren. Es wird dabei zwischen natürlichen und technologischen Senken unterschieden. Natürliche Senken sind Ökosysteme wie Wälder, Feuchtgebiete, Grünland usw., die der Atmosphäre Kohlenstoff entziehen und diesen speichern. Dabei ist es essenziell, dass die entsprechenden Ökosysteme in ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher geschützt und gestärkt werden. Geschieht dies nicht, ist davon auszugehen, dass sich Wälder und Böden von CO<sub>2</sub>-Senken zu CO<sub>2</sub>-Quellen entwickeln.

In Hagen i. B. sind knapp 12 % des Gemeindegebietes bewaldet. Da die Wälder bereits Trockenheit und der Verbreitung von Schädlingen, z. B. dem Borkenkäfer, ausgesetzt sind, kommt ihrem Schutz und dem Erhalt ihrer Senkenleistung eine wichtige Bedeutung zu.

Die landwirtschaftlichen Flächen, die etwa 67 % der Gemeindefläche ausmachen, spielen eine entscheidende Rolle. Dies verdeutlichen auch die Ergebnisse zu den nicht-energetischen Emissionen der Landwirtschaft in Kapitel 3.4. Denn Landnutzungspraktiken haben einen erheblichen Einfluss auf die Kohlenstoffspeicherung der Böden. Nachhaltige Praktiken wie konservierende Bodenbearbeitung, Fruchtfolge und der Einsatz organischer Düngemittel können die Kohlenstoffspeicherung fördern. Umgekehrt können intensive Landwirtschaft, Entwaldung und andere nicht nachhaltige Praktiken die Kohlenstoffspeicherfähigkeit der Böden verringern. Wirkungsvolle Maßnahmen zum Erhalt der Senkenleistung sind entsprechend u. a. eine Intensivierung des Ökolandbaus und der Schutz von Grünflächen.

Eine weitere wirkungsvolle Maßnahme zum Erhalt der Senkenleistung ist die Wiedervernässung und der Erhalt kohlenstoffreicher Böden. Diese tragen – trockengelegt – mit der Emission von Lachgas und CO<sub>2</sub> zum Klimawandel bei (vgl. Kapitel 3.4 – Kohlenstoffreiche Böden). Die Wiedervernässung von Mooren dient in erster Linie dazu, die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu reduzieren, indem die noch vorhandenen Kohlenstoffvorräte weitestgehend erhalten bleiben. Darüber hinaus können Moore unter günstigen Bedingungen langfristig wieder langsam wachsen und der Atmosphäre dadurch CO<sub>2</sub> entziehen. [57]

Der Ausbau und die Leistung natürlicher Senken im Gemeindegebiet sollte separat dokumentiert und ausgewiesen werden, sind jedoch nicht direkt in der BSKO-Bilanz für den Ausgleich der verbleibenden energetischen Emissionen heranzuziehen.

Inzwischen gibt es auch technologische Entwicklungen, die eine Aufnahme und geologische Speicherung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre erlauben. Es wird dabei unterschieden zwischen der CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus Punktquellen und direkt aus der Umgebungsluft. Durch den Einsatz unterschiedlicher Technologien wie Absorption, Adsorption, chemischem Looping, Membran-Gastrennung oder mittels Gashydrat-Technologie ist es möglich, Kohlendioxid aus Punktquellen der Industrie oder der Energiewirtschaft abzuscheiden. Bei der Direktabscheidung aus der Umgebungsluft wird das CO<sub>2</sub> durch absorbierende oder adsorbierende Sorptionsmittel gebunden. Rein technisch ist die Abscheidung von CO<sub>2</sub> demnach vielerorts möglich.

Die Umsetzung dieser technischen Verfahren ist jedoch von weiteren Faktoren abhängig. Zum einen sind mit der CO<sub>2</sub>-Abscheidung Kosten verbunden, die je nach Größe, Art und Standort der Anlage erheblich variieren, sodass eine Anwendung vor allem bei Prozessen oder Anlagen sinnvoll ist, die mit Gasströmen mit hohen CO<sub>2</sub>-Konzentrationen arbeiten, hohe CO<sub>2</sub>-Emissionsraten aufweisen und mit hohen Auslastungsfaktoren arbeiten.

Zum anderen sind infrastrukturelle und geologische Voraussetzungen zu erfüllen, um das CO<sub>2</sub> langfristig zu speichern. In Deutschland bzw. in Europa kommen als Lagerstätten vor allem saline Aquifere und entleerte Erdgas- und Erdölfelder unterhalb der Nordsee und der Norwegischen See in Frage. Der Transport zu diesen Lagerstätten ist aufgrund der anfallenden Mengen und unter Berücksichtigung der anfallenden Kosten besonders effizient per Binnenschiff bzw. langfristig auch über eine CO<sub>2</sub>-Pipeline zu bewerkstelligen. Aufgrund dessen werden für den Einsatz dieser Maßnahmen zukünftig insbesondere die räumlich gebündelten Standorte der Chemie- und Stahlindustrie relevant sein. Das Potenzial für die Umsetzung solcher Maßnahmen in der Gemeinde Hagen i. B. wird daher als vernachlässigbar eingeschätzt.

Ferner sind die Risiken entsprechender Verfahren auf Menschen und Umwelt nicht zu vernachlässigen, z. B. durch Leckagen, durch die CO<sub>2</sub> austreten kann. Oberste Prämisse für einen wirkungsvollen Klimaschutz ist daher die Vermeidung von THG-Emissionen. Wo dies nicht möglich ist, sind die verbleibenden Emissionen durch den Einsatz treibhausgasarmer Techniken und Produkte so gering wie möglich zu halten. Um aber das Ziel THG-Neutralität unter Berücksichtigung nicht-energetischer Emissionen zu erreichen, wird die Erschließung von CO<sub>2</sub>-Senken notwendig sein. Dabei sind natürliche Senken zu priorisieren. [58]

## 5. Beteiligung und Maßnahmenentwicklung

Öffentliche Beteiligung ist ein wesentlicher Schlüsselfaktor bei der Erstellung und Umsetzung eines kommunalen Klimaschutzkonzepts. Der Beteiligungsprozess bietet sowohl die Chance die lokale Expertise der Akteure abzufragen und einzubringen als auch eine hohe Akzeptanz für die Maßnahmenumsetzung zu erzeugen. In die Beteiligungsaktivitäten werden idealerweise neben Stakeholdern, zu denen etwa Verbände, Unternehmen oder Initiativen zählen, auch die Einwohnenden der Gemeinde berücksichtigt. Nicht ein ausgefeiltes wissenschaftliches Gutachten oder ein aufwendig gestalteter Bericht sind Beleg für guten kommunalen Klimaschutz, sondern der planerische und gesellschaftliche Prozess, der durch die Diskussion der Inhalte in Gang gesetzt wird und zur erfolgreichen Konzeptumsetzung führt.

Neben den verwaltungsinternen Gesprächen und Abstimmungen und der regelmäßigen Berichterstattung gegenüber der Politik, wurden daher im Zuge der Konzepterstellung zwei öffentliche Formen der Beteiligung durchgeführt.

### Digitale Ideenkarte

Als erste öffentliche Beteiligungsform wurde im Frühjahr 2025 die Ideenkarte, ein digitales Tool zur aktiven Bürgerbeteiligung, veröffentlicht. Über einen Zeitraum von vier Wochen hatten die Einwohnenden der Gemeinde und weitere Interessierte die Chance, eigene Klimaschutz-Ideen zu entwickeln und durch das Setzen eines Pins auf einer digitalen Karte der Gemeinde virtuell in einer Ortschaft oder an einem bestimmten Standort zu platzieren. Die eingetragenen Ideen konnten dann wiederum durch „Daumen hoch“ oder „Daumen runter“ bewertet werden.

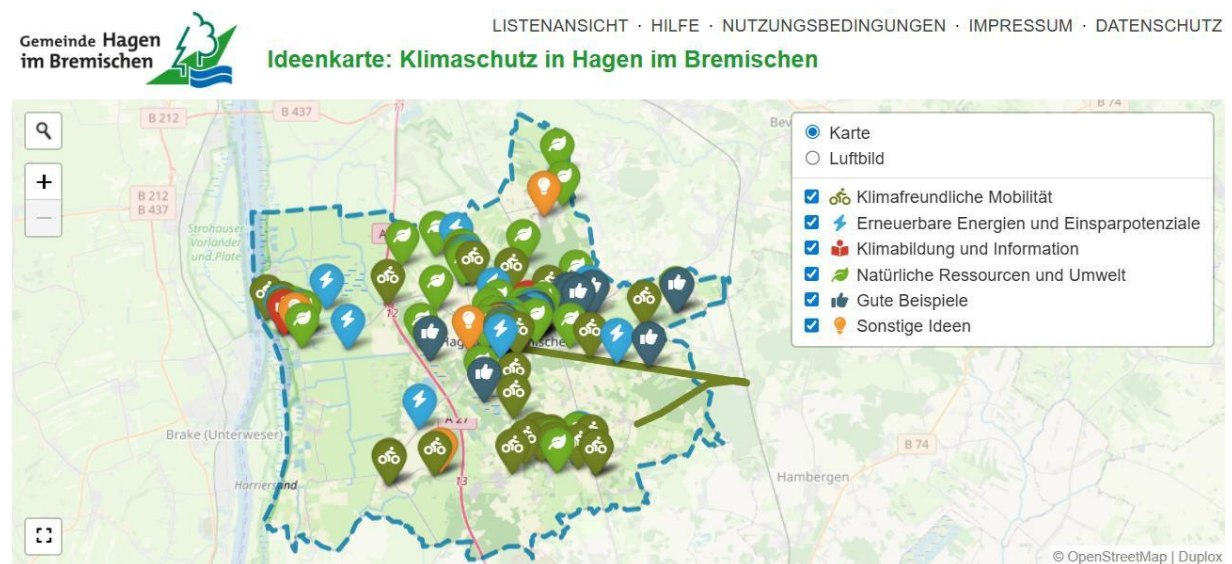


Abbildung 46 | Screenshot der Ideenkarte, [hier](#) weiterhin abrufbar.

Insgesamt wurden 143 Ideen in den Kategorien Klimafreundliche Mobilität, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz, Klimabildung und Information und Natürliche Ressourcen und Umwelt eingereicht. Zusätzlich konnten gute Beispiele, die es bereits in der Gemeinde gibt, benannt werden. Mit 42 Eintragungen wurden die meisten Ideen in der Kategorie Klimafreundliche Mobilität abgegeben. Die Ideen dieser Kategorie haben außerdem viel Zustimmung durch die „Daumen-hoch-Funktion“ erhalten, so dass sich daraus ein besonderer Bedarf bzw. Handlungsbedarf ableiten lässt. Die

eingereichten Ideen wurden im Anschluss an den partizipativen Prozess kategorisiert und auf dieser Grundlage entweder direkt aussortiert (Ideen, bei denen sich kein Klimaschutzbezug herstellen lässt), an die zuständigen Stellen weitergegeben, direkt von der Verwaltung umgesetzt oder im Rahmen des Maßnahmenworkshops weiterdiskutiert.

### Öffentlicher Maßnahmenworkshop

Am 9. Februar 2026 hat in Zusammenarbeit mit der target GmbH ein Maßnahmen-Workshop in der Burg zu stattgefunden. Eingeladen wurde öffentlich über Presse, Social Media und E-Mail, so dass sich ein heterogener Kreis aus Akteuren aus Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit zusammengefunden hat, um gemeinsam die Maßnahmenvorschläge der Verwaltung, der target GmbH und aus der Ideenkarte zu diskutieren, weiterzuentwickeln und zu priorisieren.

Neben der Arbeitsphase an den Pinnwänden zur Maßnahmenentwicklung, wurde im Rahmen des Workshops außerdem über den bisherigen und weiteren Projektverlauf berichtet und die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanzierung vorgestellt. Hierbei wurden die Teilnehmenden über das Online-Tool Mentimeter eingebunden, um den Workshop interaktiv und abwechslungsreich zu gestalten (vgl. Anhang für [Fotodokumentation des Workshops](#)).

### Handlungsfelder und Maßnahmenauswahl

Auf Grundlage der qualitativen und quantitativen Ist-Analyse, der Potenzialanalysen und Szenarienentwicklung sowie der durchgeführten Beteiligungsformate hat die Verwaltung eine Maßnahmenauswahl getroffen. Die Maßnahmen wurden hierbei so gewählt, dass sie die zuvor nach Vorgaben des Fördermittelgebers gebildeten Handlungsfelder<sup>8</sup> und somit den inhaltlich weit gefassten Handlungsspielraum von Kommunen im Klimaschutz abbilden:



Abbildung 47 | Übersicht der Handlungsfelder (eigene Darstellung).

<sup>8</sup> Verpflichtend zu betrachten sind die Themen: Flächennutzung, Straßenbeleuchtung, Private Haushalte, Beschaffungswesen, Erneuerbare Energien, Mobilität, Abwasser und Abfall, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Kommunale Liegenschaften, IT-Infrastruktur, Wärme-Kälte-Nutzung und Klimafolgenanpassung.

### *Effizienz – Konsistenz – Suffizienz*

Darüber hinaus wurden die Maßnahmen so gewählt, dass sie die einander ergänzenden Strategien der nachhaltigen Transformation – Effizienz, Suffizienz und Konsistenz - gleichermaßen abbilden: Während die Effizienz darauf abzielt, Ressourcen möglichst sparsam zu nutzen und einen gewünschten Output mit minimalem Input zu erreichen, verfolgt die Konsistenz das Ziel technische Prozesse und natürliche Kreisläufe miteinander in Einklang zu bringen. Dabei sollen Ressourcen so gestaltet oder ersetzt werden, dass sie dauerhaft umweltverträglich sind – etwa durch den Ersatz fossiler Treibstoffe durch erneuerbare Energien. Ergänzt werden diese beiden Strategien notwendigerweise von der Suffizienz, die an den Lebensstil der Menschen appelliert und durch Sensibilisierungsmaßnahmen versucht, den damit verbundenen Ressourcenverbrauch auf ein verträgliches Maß zu reduzieren.

### *Priorisierte Handlungsfelder*

Suffizienz-Maßnahmen spielen insbesondere im Handlungsfeld „Klimabildung, Information und Beteiligung“ eine zentrale Rolle. Dieses Handlungsfeld wurde ebenso wie das Handlungsfeld „Mobilität und Verkehr“ bei der Maßnahmenentwicklung und -auswahl priorisiert betrachtet. Das erstgenannte Handlungsfeld richtet sich vorrangig an die privaten Haushalte, also dem Sektor, der gemäß der Energie- und Treibhausgasbilanz für 31% des Endenergieverbrauchs im Gemeindegebiet verantwortlich ist und somit gleichermaßen ein erhebliches Einsparpotenzial an Energie und Treibhausgasemissionen bietet. Die Priorisierung des Handlungsfeldes „Mobilität und Verkehr“ ergibt sich trotz des hohen Anteils verkehrsbedingter Emissionen von 59% vorrangig aus der Ideenkarte sowie der Mentimeter-Abfrage im Rahmen des Maßnahmenworkshops, da die Beteiligungsformate gleichermaßen einen erhöhten Handlungsbedarf im Bereich klimafreundlicher Mobilitätsformen und -angebote aufgezeigt haben. Die Maßnahmen-Priorisierung wiederum erfolgt auf Grundlage der zu erwartenden Energie- und Treibhausgaseinsparungen und somit dem Klimaschutz-Potenzial, der Kosteneffizienz und dem Umsetzungsaufwand für die jeweiligen Maßnahme.

### *Maßnahmensteckbriefe*

Die Maßnahmensteckbriefe, aus denen sich der nachfolgenden Maßnahmenkatalogs zusammensetzt, enthalten eine ausführliche Maßnahmenbeschreibung einschließlich des Maßnahmenziels, der Ausgangslage sowie durchzuführenden Handlungsschritte samt zeitlicher Einordnung. Neben den Maßnahmen-Typen, die sich an den zentralen Rollen bzw. Einflussbereichen der Verwaltung im Klimaschutz orientieren (vgl. Abbildung 30), werden außerdem Erfolgsindikatoren, Meilensteine und das potenzielle Einsparpotenzial an Energie und Treibhausgasemissionen abgefragt. Den erwartbaren Kosten wird ein Finanzierungsansatz gegenübergestellt, weiterhin werden Zielgruppen, Haupt- und Nebenakteure benannt. Ergänzend zu den Vorgaben des Fördermittelgebers wurde der Maßnahmensteckbrief des vorliegenden Konzepts um die Abfrage der Maßnahmenquelle ergänzt (vgl. Anhang – [Erläuterung Maßnahmensteckbrief](#)).

**Hinweis:** Der nachfolgende Maßnahmenkatalog stellt keine abschließende Übersicht der kurz-mittel- und langfristigen Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde Hagen im Bremischen dar. Klimaschutz ist ein Prozess, der Maßnahmenkatalog bildet daher eine verbindliche, aber auch dynamische Arbeitsgrundlage, die bedarfsorientiert erweitert oder angepasst werden kann.

## 6. Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog gliedert sich in die fünf Handlungsfelder mit 21 übergeordneten Maßnahmen, die jeweils in einem Maßnahmensteckbrief beschrieben werden. Einige der Maßnahmen unterteilen sich in mehrer Arbeitspakete, so dass der Maßnahmenkatalog insgesamt 33 Einzelmaßnahmen enthält. Die nachfolgende Übersicht stellt den Maßnahmenkatalog zusammenfassend dar und gibt eine kurze Beschreibung der fünf Handlungsfelder.

<b>Klimafreundliche Verwaltung</b>	
Das Handlungsfeld umfasst die Entwicklung und Umsetzung strategischer Leitlinien und organisatorischer Strukturen, die den Klimaschutz dauerhaft in der kommunalen Verwaltung verankern. Ziel ist es, Entscheidungsprozesse, Prioritäten und Planungen so auszurichten, dass Klimaschutz integraler Bestandteil im Verwaltungshandeln wird.	
KV1	Anschlussvorhaben und Verstetigung des Klimaschutzmanagements
KV2	Etablierung und Umsetzung eines Maßnahmencontrollings und Klimaschutzberichterstattung
KV3	Umsetzung der Kommunikationsstrategie
KV4	Papierarme Verwaltung: Reduzierung des Papierverbrauchs und Umstellung auf Recyclingpapier: A) Digitalisierung von Verwaltungsabläufen B) Sensibilisierung der Mitarbeitenden C) Umstieg auf Recyclingpapier D) Teilnahme am „Papieratlas“
<b>Erneuerbare Energien, Bau und Sanierung</b>	
Das Handlungsfeld umfasst Maßnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Energieversorgung sowie zur Verbesserung der Energieeffizienz, insbesondere im Gebäudebestand. Ziel ist es, den Endenergieverbrauch im Gemeindegebiet zu senken, den Anteil erneuerbarer Energien kontinuierlich zu steigern und die Treibhausgasemissionen aus dem Wärme- und Gebäudesektor langfristig zu reduzieren.	
EEBS1	Kommunale Wärmeplanung – Umsetzung der Startmaßnahmen: A) Installation eines Wärmewende-Teams B) Initiierung einer Facharbeitsgruppe Biogas C) Beratungsprogramm „Gebäudesanierung alter Gebäude“ D) Beratungsprogramm „Dekarbonisierung alter Heizungsanlagen“ E) Untersuchung „Klimaneutrale Liegenschaften“
EEBS2	Förderung des Ausbaus der Windenergie im Gemeindegebiet
EEBS3	Kommunale Sanierungsstrategie mit Gebäude-Priorisierung
EEBS4	Überprüfung und Anpassung der Richtlinie zur Bauleitplanung
EEBS5	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung A) Vollständige Umrüstung auf LED- und Solar-LED-Technik B) Verkürzung der Beleuchtungszeiten
<b>Mobilität und Verkehr</b>	
Das Handlungsfeld umfasst Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilitätsangebote mit dem Ziel die Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrssektor zu reduzieren. Der Fokus liegt hierbei auf der Elektrifizierung des PKW-Verkehrs und der Attraktivierung und Stärkung des Radverkehrs.	

MV1	Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur im Gemeindegebiet
MV2	Elektrifizierung der kommunalen Fahrzeugflotte
MV3	Einführung von Tempo 30 im Gemeindegebiet
MV4	STADTRADELN - Alltagsradverkehr
MV5	Bereitstellung eines E-Lastenrades zur Ausleihe
MV6	Entwicklung einer Alltagsradwegkarte
<b>Klimabildung, Information und Beteiligung</b>	
Das Handlungsfeld umfasst Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung für Klimaschutzthemen sowie zur Förderung der aktiven Mitwirkung der Bevölkerung. Ziel ist es, durch vielfältige Informations- und Beteiligungsformate das gesellschaftliche Engagement für klimafreundliches Verhalten zu stärken und dadurch die Treibhausgasemissionen im privaten Sektor nachhaltig zu reduzieren.	
KIB1	Energiespar- und Prämienmodell für Kitas und Grundschulen
KIB2	Solaroffensive für private Haushalte: A) Bewerbung bestehender Angebote B) Durchführung einer Solar-Party
KIB3	Informations- und Beteiligungsformate: Klimaschutz A) Vorträge und Aktionen B) Energieberatung C) Energiespar-Koffer zur Ausleihe D) Gamification-App
<b>Klimafolgenanpassung</b>	
Das Handlungsfeld umfasst Maßnahmen zur Information und Sensibilisierung über die Auswirkungen des Klimawandels und die daraus resultierenden Folgen sowie Maßnahmen zu einem angepassten Grün- und Freiflächenmanagement, um die Klimaresilienz im Gemeindegebiet zu stärken.	
KFA1	Informations- und Beteiligungsformate: Klimafolgenanpassung
KFA2	Klimaangepasstes Grünflächenmanagement
KFA3	Erarbeitung und Umsetzung der gemeindespezifischen Maßnahmen des Klimaanpassungskonzeptes des Landkreises

## 6.1 Handlungsfeld: Klimafreundliche Verwaltung

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> KV1	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Strategie und Controlling	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> in Umsetzung dauerhaft	<b>Priorität der Maßnahme:</b> hoch
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Anschlussvorhaben und Verstetigung des Klimaschutzmanagements</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Dauerhafte strategische Verankerung des Querschnittsthemas Klimaschutz in der Verwaltung und Koordinierung der Konzeptumsetzung.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Das vorliegende Klimaschutzkonzept ist das Ergebnis des Erstvorhabens „Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement in der Gemeinde Hagen im Bremischen“ (4.1.8.a der KRL), gefördert aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN). Im Anschluss an die zweijährige Förderperiode, die zum 30.09.2026 endet, kann ein dreijähriges Anschlussvorhaben (4.1.8.b der KRL) zur Steuerung der Umsetzung des erarbeiteten Klimaschutzkonzepts durchlaufen werden. Wenngleich nicht die Umsetzung aller im Maßnahmenkatalog aufgeführten Maßnahmen im Verantwortungs- und/oder Handlungsspielraum des Klimaschutzmanagement liegen, so ist eine Verstetigung erforderlich, um eine zentrale Stelle zu haben, die die Umsetzung der Maßnahmen initiiert, koordiniert und kontrolliert. Auch die Kommunikation und regelmäßige Berichterstattung zum Umsetzungsstand fällt in den Verantwortungsbereich des Klimaschutzmanagements.			
<b>Initiator:in:</b> KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> BMUKN als Fördermittelgeber, Verwaltung und Politik			
<b>Zielgruppen:</b> Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeinderatsbeschluss über die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und den Aufbau eines Klimaschutz-Controllings (vgl. KV2)</li> <li>- Antragsstellung bis zum 31.03.2026, für einen nahtlosen Übergang zwischen Erst- und Anschlussvorhaben</li> <li>- Steuerung der Maßnahmenumsetzung im Anschlussvorhaben ab dem 01.10.2026</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeinderatsbeschluss zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und zur Antragsstellung</li> <li>- Positiver Zuwendungsbescheid seitens des Fördermittelgebers</li> </ul>			
<b>Kosten- und Finanzierungsansatz:</b> Haushalts- und Fördermittel; Bei Erhalt eines Zuwendungsbescheids werden 40% der Personalkosten einer EG11-Vollzeitstelle über einen Zeitraum von 36 Monaten gefördert. Außerdem im Rahmen des Anschlussvorhabens förderfähig: Mittel zur Prozessunterstützung durch externe Dienstleistende, Öffentlichkeitsarbeit sowie Fortbildungs- und Reisekosten des Klimaschutzmanagements.			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt Die Energie- und Treibhausgaseinsparungen sind quantitativ nicht messbar, sie ergeben sich aus den initiierten, angeschobenen und umgesetzten Maßnahmen des KSM.			

<b>Wertschöpfung:</b> Vergabe von Aufträgen zur Prozessunterstützung an regionale Fachbüros und Unternehmen
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> Maßnahmenkatalog, insb. KV2
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung
<b>Hinweis:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="#">4.1.8.b der KRL - Anschlussvorhaben</a></li></ul>

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> KV2	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Strategie und Controlling	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre) dauerhaft	<b>Priorität der Maßnahme:</b> hoch
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Etablierung und Umsetzung eines Maßnahmencontrollings und Klimaschutzberichterstattung</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Etablierung eines Maßnahmencontrolling zur Sicherstellung der erfolgreichen Maßnahmenumsetzung sowie begleitende Klimaschutzberichterstattung gegenüber Politik und Öffentlichkeit, um Transparenz bei der Maßnahmenumsetzung zu gewährleisten.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen des vorliegenden Klimaschutzkonzepts, ist neben der Verstärkung des Klimaschutzmanagements als koordinierende Stelle, die Einführung eines Klimaschutz-Controllings erforderlich. Ziel ist es, ein System zu etablieren, das sowohl den Umsetzungsstand des Maßnahmenkatalogs als auch die Wirksamkeit der bereits realisierten Maßnahmen systematisch bewertet und den Fortschritt bei der Erreichung der Klimaschutzziele regelmäßig überprüft. Dies geschieht in einem dreistufigen Ansatz: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoring der Maßnahmen anhand der Erfolgsindikatoren</li> <li>- Regelmäßige Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz</li> <li>- Klimaschutzberichterstattung</li> </ul> <p>Ausführlich werden diese Ansätze in der Verstärkungs- und Controllingstrategie beschrieben (vgl. Kap. 7). Die Aufnahme der Strategie in den Maßnahmenkatalog soll ihrer Umsetzung eine erhöhte Priorität und Verbindlichkeit verleihen, zudem ist die Einführung verpflichtende Voraussetzung für die Beantragung des Anschlussvorhabens.</p>			
<b>Initiator:in:</b> KSM			
<b>Zielgruppen:</b> Verwaltung, Politik, Fördermittelgeber			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausarbeitung eines Systems zum Monitoring der Maßnahmen anhand der Erfolgsindikatoren</li> <li>- Regelmäßige Klimaschutzberichterstattung im KlimaA</li> <li>- Erstellung und Veröffentlichung des schriftlichen Klimaschutzberichtes in Q4/2027</li> <li>- Datensammlung für das Bilanzjahr 2028 zur ersten Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz in 2030</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaschutzberichterstattung im KlimaA, mind. 2-mal pro Jahr erfolgt</li> <li>- Veröffentlichung schriftlicher Klimaschutzbericht in Q4/2027</li> <li>- Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz in 2030</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Für die Umsetzung der Maßnahme fallen keine Kosten für die Verwaltung an.			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt Durch die Umsetzung der Maßnahmen werden weder direkt noch indirekt Energie- und Treibhausgaseinsparungen erzielt.			
<b>Wertschöpfung:</b> -			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> der gesamte Maßnahmenkatalog			

<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung
------------------------------------

<b>Links und Hinweise:</b> -
------------------------------

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> KV3	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Strategie und Controlling Beraten und Motivieren	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> in Umsetzung dauerhaft	<b>Priorität der Maßnahme:</b> mittel
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Umsetzung der Kommunikationsstrategie</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Etablierung einer zielgerichteten und transparente Klimakommunikation, um über die Auswirkungen des Klimawandels zu informieren, Akzeptanz für kommunale Klimaschutzmaßnahmen zu schaffen und die Einwohnenden der Gemeinde und weitere Akteursgruppen zum Aktivwerden zu motivieren.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Die bisherige Klimakommunikation der Gemeinde erfolgte bisher ausschließlich anlassbezogen, also z.B. zur Bewerbung von konkreten Angeboten und zur Ankündigung von Veranstaltungen. Diese anlassbezogen Kommunikation soll zukünftig durch eine verstärkte Berichterstattung über die verwaltungsinternen Klimaschutzaktivitäten sowie die Vermittlung von Klimaschutzwissen erweitert werden. Weitere Ausführungen hierzu sind in der Kommunikationsstrategie [vgl. Kap. 6] zu finden. Die Aufnahme der Kommunikationsstrategie in den Maßnahmenkatalog soll ihrer Anwendung und Umsetzung eine erhöhte Priorität und Verbindlichkeit verleihen, da sowohl das verwaltungsinterne Maßnahmencontrolling (vgl. KV2), als auch die Berichtspflicht gegenüber dem Fördermittelgeber vorrangig die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs abfragt.			
<b>Initiator:in:</b> KSM, Öffentlichkeitsarbeit			
<b>Weitere Akteure:</b> Verwaltungsmitarbeitende, Pressevertreter:innen			
<b>Zielgruppen:</b> Breite Öffentlichkeit, insbesondere: Verwaltung und Politik, Private Haushalte, Organisationen und Vereine, Kitas und Schulen, GHD			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 04/26: Veröffentlichung des Klimaschutzkonzepts</li> <li>- 05/26: Erarbeitung und Veröffentlichung der Kurzversion des Konzepts</li> <li>- 06/26: Start des regelmäßigen Informationsformates in den Sozialen Medien</li> <li>- Weitere Handlungsschritte erfolgen anlass- und projektbezogen</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der veröffentlichten Pressemitteilungen</li> <li>- Anzahl der Reaktionen in den Sozialen Medien</li> <li>- Anzahl der E-Mail-Adressen im Verteiler</li> <li>- Anzahl der Teilnehmenden an Veranstaltungen</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Die öffentlichkeitswirksame Klimakommunikation, wie in der Kommunikationsstrategie beschrieben, ist weitestgehend kostenneutral. Konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit können nach Bewilligung des Anschlussvorhabens (vgl. MN KV1) anteilig über die Fördermittel finanziert werden.			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung ist ein wesentlicher Bestandteil im kommunalen Klimaschutz, der zur Einsparung von Energie und Treibhausgasemissionen führt. Quantitativ sind diese jedoch nicht messbar.			

<b>Wertschöpfung:</b> -
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> der gesamte Maßnahmenkatalog, vorrangig: KV1, KV4, MV4, MV5, MV7, KIB2, KIB3, KIB4, KFA1
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung, Einzelmaßnahmen der Strategie: Ideenkarte, Maßnahmenworkshop
<b>Links und Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gutes Beispiel: <a href="#">Kurzversion</a> des Klimaschutzkonzepts der Gemeinde Uedem</li></ul>

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> KV4	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Verbrauchen und Vorbild	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> in Planung dauerhaft	<b>Priorität der Maßnahme:</b> mittel
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Papierarme Verwaltung: Reduzierung des Papierverbrauchs und Umstieg auf Recyclingpapier</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Reduzierung des Papierverbrauchs innerhalb der Verwaltung durch sukzessive Digitalisierung von Verwaltungsabläufen, Sensibilisierung der Mitarbeitenden und Umstieg auf Recyclingpapier.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Die Verwaltung (einschließlich der Grundschulen und Kitas) hat aktuell einen Papierverbrauch von rund 400.000 DIN A4-Blättern pro Jahr. Dieser soll in einem erheblichen Maß reduziert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>A) Digitalisierung von Verwaltungsabläufen:</b> Einführung einer Dokumentenmanagement (DMS) und Workflow-Management-Software (WMS) für die sukzessive Verlagerung standardisierter Verwaltungsabläufe vom „Papier-Weg“ zu einem digitalen Bearbeitungsprozess.</li> <li>- <b>B) Sensibilisierung der Mitarbeitenden:</b> Durch verschiedene Informationsformate werden die Verwaltungsmitarbeitenden zu einem bewussten Umgang mit der Ressource Papier sensibilisiert.</li> <li>- <b>C) Umstieg auf Recyclingpapier:</b> Der verbleibende Bedarf an DIN A4-Papier der Verwaltung wird zukünftig anstelle von Frischfaserpapier durch Recyclingpapier mit Blauer-Engel-Zertifizierung gedeckt. Die Blaue-Engel-Zertifizierung ist nicht nur in Bezug auf die ökologischen Vorteile von Recyclingpapier das strengste und wertvollste Umweltzeichen, sie enthält auch Kriterien für die Gebrauchstauglichkeit und Alterungsbeständigkeit fest.</li> <li>- <b>D) Teilnahme am „Papieratlas“:</b> Nach dem erfolgreichen Umstieg auf Recyclingpapier wird eine Teilnahme am Wettbewerb „Papieratlas“ der Initiative Pro Recyclingpapier (IPR) angestrebt. Die Teilnahme ermöglicht es der Verwaltung, ihr Engagement öffentlichkeitswirksam darzustellen und somit die Öffentlichkeit für die Verwendung von Recyclingpapier zu sensibilisieren.</li> </ul> <p>Im Rahmen des Maßnahmenworkshops wurde angeregt, diese Maßnahme um den „Papierarmen Rat“ zu ergänzen. Die Verwaltung wird die Politik daher auf freiwilliger Basis in den Prozess der Papierreduzierung einbinden.</p>			
<b>Initiator:in:</b> Verwaltungsleitung, KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> Systemadministration, Vorzimmer			
<b>Zielgruppen:</b> Verwaltungsmitarbeitende, Politik			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Q2/26: Einführung der DMS- und WMS-Software WINYARD (bereits konkret in Planung)</li> <li>- Bestandsaufnahme des verbleibenden Frischfaserpapiers, Recherche und Anlegen einer Übersicht von Recyclingpapier mit Blauer-Engel-Zertifizierung und fortan Beschaffung dieser Optionen</li> <li>- Sensibilisierung der Mitarbeitenden im regelmäßigen Turnus</li> <li>- Bewerbung für den „Papieratlas“ bis zum 31.03.2028</li> </ul>			

<p><b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung der DMS- und WMS-Software</li> <li>- Reduzierung des Papierverbrauchs um &lt; 35%</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Wettbewerb „Papieratlas“ mit einer Recyclingpapierquote von &lt; 95%</li> </ul>
<p><b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Haushaltsmittel für DMS- und WMS-Software sind im Haushalt 2026 eingeplant;</p> <p>Der Umstieg auf Recyclingpapier erzeugt keine weiteren Kosten, da Recyclingpapier im Durchschnitt sogar günstiger als Frischfaserpapier ist. Laut UBA kosten DIN A4-Recyclingpapiere in 70er und 80er Weiße fünf bis zehn Prozent weniger als vergleichbare Primärfaserpapiere, die 90er Weiße etwa gleich viel. Nur Recyclingpapier mit 100er Weiße ist knapp zehn Prozent teurer. Durch die Reduzierung des Papierverbrauchs können bei der Papierbeschaffung insgesamt sogar Kosten eingespart werden.</p>
<p><b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt</p> <p>Das Einsparpotenzial an Energie und Treibhausgasemissionen ist enorm. Gemäß des Nachhaltigkeitsrechners der IPR werden bei der Herstellung von 500 Blatt DIN A4-Büropapier 16,3 kWh Energie, 0,4 kg CO<sub>2</sub> und 79,1 l Wasser im Vergleich zu Frischfaserpapier eingespart.</p>
<p><b>Wertschöpfung:</b> -</p>
<p><b>Flankierende Maßnahmen:</b> KV3</p>
<p><b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung, Maßnahmenworkshop</p>
<p><b>Links und Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Papieratlas</a> und <a href="#">Nachhaltigkeitsrechner</a> der IPR</li> <li>- UBA (2022): <a href="#">Aktualisierte Ökobilanz für Grafik- und Hygienepapier</a></li> <li>- Zielkonflikt: Die Reduzierung des Papierverbrauchs durch Digitalisierung steht im Zielkonflikt zur Energieeinsparung, da zwar der papierbezogene Energiebedarf und die Emissionen sinken, gleichzeitig jedoch der Energie- und Ressourcenbedarf der digitalen Infrastruktur steigt.</li> </ul>

## 6.2 Handlungsfeld: Erneuerbare Energien, Bau und Sanierung

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> EEBS1	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Strategie und Controlling Planen und Regulieren Beraten und Motivieren	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> in Umsetzung fortlaufend	<b>Priorität der Maßnahme:</b> hoch
<b>Maßnahmentitel: Kommunale Wärmeplanung – Umsetzung der Startmaßnahmen</b>			
<p><b>Ziel und Strategie:</b> Mit der Kommunalen Wärmeplanung wird das langfristige der klimaneutralen Wärmeversorgung im Gemeindegebiet bis 2040 verfolgt. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es entscheidend zeitnah von der strategischen Grundlage in die konkrete Maßnahmenumsetzung zu gelangen.</p>			
<p><b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Die Gemeinde Hagen im Bremischen hat sich mit den Gemeinden Beverstedt, Loxstedt und Schiffdorf zusammengeschlossen, um im Südkreisverbund gemeinsam einen Kommunalen Wärmeplan aufzustellen. Für die Umsetzung der Wärmeplanung haben die Südkreiskommunen beim Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) Fördermittel beantragt, welche 2024 bewilligt wurden. Nach einem Ausschreibungsverfahren konnten im Februar 2025 die Fachbüros FACT GmbH aus Böblingen und Hannover sowie die Form Follows You GmbH aus Berlin für die Erarbeitung des (inter)kommunalen Wärmeplanes für den Südkreis beauftragt werden. Die Erarbeitung der Zielszenarien und Wärmewendestrategie auf Grundlage der zuvor durchgeführten Bestands- und Potenzialanalyse konnte im Januar 2026 erfolgreich abgeschlossen und Anfang Februar mit großer Beteiligung der Öffentlichkeit vorgestellt werden. Die strategische Grundlage für eine nachhaltige Wärmeversorgung in der Gemeinde ist somit geschaffen. Um zeitnah auch in die praktische Umsetzung zu gelangen, hat die Verwaltung in Abstimmung mit der FACT GmbH fünf priorisierte Startmaßnahmen definiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>A) Installation eines Wärmewende-Teams:</b> Benennung von Wärmewenden-Verantwortlichen innerhalb der Verwaltung, die die Fortführung und Umsetzung der Wärmeplanung aktiv vorantreiben</li> <li>- <b>B) Initialisierung einer Facharbeitsgruppe Biogas:</b> Initiierung eines „Runden Tisches“ mit den Biogasanlagenbetreibenden der Gemeinde, um in den Austausch zu kommen und vorhandene Potenziale zu nutzen</li> <li>- <b>C) Beratungsprogramm „Gebäudesanierung alter Gebäude“ und D) Beratungsprogramm „Dekarbonisierung alter Heizungsanlagen“:</b> Entwicklung und Umsetzung konkreter Beratungsangebote für private Haushalte</li> <li>- <b>E) Untersuchung „Klimaneutrale Liegenschaften“:</b> Durchführung von gezielten Standortstudien für ausgewählte kommunalen Liegenschaften zu Bestand, Energieeffizienz, Potential für Erneuerbare Energien, sowie mögliche treibhausgasneutrale Energiekonzepte</li> </ul>			

Eine detaillierte Beschreibung der Einzelmaßnahmen ist im Abschlussbericht der Kommunalen Wärmeplanung auf der Projekthomepage zu finden.
<b>Initiator:in:</b> Verwaltungsleitung, KSM, Wärmewende-Team
<b>Weitere Akteure:</b> Verwaltung, Politik, Fachakteure der Wärmewende, Energieversorger, die Gemeinden Beverstedt, Loxstedt und Schiffdorf, Landkreis Cuxhaven
<b>Zielgruppen:</b> Verwaltung, Private Haushalte, GHD, Industrie, Biogasanlagenbetreibende
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- März/April 2026: Installation des Wärmewende-Teams als Schlüsselfaktor für die Initiierung und Umsetzung der weiteren Maßnahmen</li> <li>- 2026 – 2030: Umsetzung und/oder Verstetigung der ausgewählten Maßnahmen, sowie Entwicklung weiterer Maßnahmen</li> <li>- 2031: Fortschreibung des Wärmeplans nach § 25 Wärmeplanungsgesetz (WPG)</li> </ul>
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gründung des Wärmewende-Teams</li> <li>- Durchführung der 1. Sitzung der Facharbeitsgruppe Biogas</li> <li>- Anzahl der Teilnehmenden an den Beratungsprogrammen</li> <li>- Anzahl der untersuchten Liegenschaften</li> </ul>
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Maßnahmenabhängig: Haushaltsmittel, Fördermittel, ggfs. Beteiligung Dritter
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt Das indirekte Einsparpotenzial der Teilmaßnahme C und D ist sehr hoch, quantitativ jedoch nicht zu beziffern; das Einsparpotenzial der Teilmaßnahmen A, B und E ist gering;
<b>Wertschöpfung:</b> hohes regionales Wertschöpfungspotenzial durch Aufträge für lokale Handwerksbetriebe
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> KV1, EBS4, KIB3
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung
<b>Links und Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Projekthomepage</a> mit Zugang zum digitalen Zwilling der Kommunalen Wärmeplanung im Südkreisverbund</li> </ul>

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> EEBS2	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Planen und Regulieren	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> mittelfristig (3-7 Jahre) dauerhaft	<b>Priorität der Maßnahme:</b> hoch
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Ausbau der Windenergie im Gemeindegebiet</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Förderung des Ausbaus der Windenergie im Gemeindegebiet durch die Ausweisung geeigneter Flächen, um die Potenziale der Windenergie bestmöglich auszuschöpfen und einen wirksamen Beitrag zur Energiewende zu leisten.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Das Potenzial für Windenergie wird durch Flächenausweisungen der Verwaltung auf 475,47 ha beziffert. Das entspricht 2,42% der Gemeindefläche. Verwaltungsseitig wird angestrebt, diese Potenziale bestmöglich auszuschöpfen. Der Ausbau (Zubau und Repowering) der Windenergie durch Investor:innen und Projektierer wird daher verwaltungsseitig aktiv unterstützt und die erforderlichen planerischen Grundlagen geschaffen. Aktuell sind Zubau-Vorhaben in den Ortschaften Driftsethe und Heine sowie das Repowering der Windparks in den Ortschaften Wittstedt und Uthlede in Diskussion und/oder Planung.			
<b>Initiator:in:</b> Fachbereich 1.3 Allgemeine Bauverwaltung			
<b>Weitere Akteure:</b> Investoren, Projektierer, Landkreis Cuxhaven			
<b>Zielgruppen:</b> Investoren, Projektierer			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Windpark Driftsethe: Feststellungsbeschluss für Flächennutzungsplanung</li> <li>- Genehmigung nach BImSchG durch den Landkreis wird angestrebt</li> <li>- Nach erfolgter Genehmigung: ~ 5 Jahre bis Inbetriebnahme des Windparks</li> <li>- Windparks Uthlede und Wittstedt: Repowering bis 2030</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Windpark Driftsethe geht in Betrieb</li> <li>- Repowering Windpark Uthlede abgeschlossen</li> <li>- Repowering Windpark Wittstedt abgeschlossen</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Finanzierung durch Dritte, keine Kosten für die Verwaltung			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt Das Einsparpotenzial ist hoch, da der Ausbau der Windenergie zunehmend fossil erzeugten Strom aus dem Bundesstrommix verdrängt. Die Einsparungen sind quantitativ nicht zu beziffern.			
<b>Wertschöpfung:</b> hohes regionales Wertschöpfungspotenzial durch Bau, Betrieb, Wartung; Pacht und Steuereinnahmen, ggfs. finanzielle Beteiligungen			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> -			
<b>Links und Hinweise:</b> -			

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> EEBS3	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Strategie und Controlling	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre)	<b>Priorität der Maßnahme:</b> hoch
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Kommunale Sanierungsstrategie mit Gebäude-Priorisierung</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Erarbeitung einer kommunalen Sanierungsstrategie zur Erhöhung der Planungssicherheit und der Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Die Verwaltung erarbeitet eine kommunalen Sanierungsstrategie zur bedarfsorientierten und prioritätengesteuerten Umsetzung von kommunalen Sanierungsmaßnahmen. Hierfür wird auf Grundlage des baulichen Zustandes, der Energieverbräuche und der Nutzungsanforderungen der Gebäude wird eine Gebäude-Priorisierung vorgenommen und darauf aufbauend ein Sanierungsfahrplan erstellt. Die Strategie erhöht die zeitliche Planungssicherheit sowohl für die ausführenden Stellen wie auch für die Nutzenden der kommunalen Liegenschaften. Gleichzeitig erlaubt die frühzeitige und systematische Planung, kostenintensive Maßnahmen langfristig in den Haushalt einzustellen und passende Förderprogramme zu recherchieren und ggfs. zu nutzen. Parallel zu der Ausarbeitung der Sanierungsstrategie werden für das Rathaus und die Grundschule Uthlede Sanierungskonzepte mit konkreten Maßnahmenempfehlungen durch ein externes Fachbüro erarbeitet.			
<b>Initiator:in:</b> Fachbereich 2.3 Technische Bauverwaltung			
<b>Weitere Akteure:</b> Externe Fachbüros, Nutzende der Gebäude, Politik, KSM, Landkreis Cuxhaven			
<b>Zielgruppen:</b> Verwaltung, Politik			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausarbeitung der Sanierungsstrategie bis Ende Q4/26</li> <li>- Parallel hierzu Ausschreibung und Vergabe des Auftrags für die Erstellung der Sanierungskonzepte Rathaus und Grundschule Uthlede</li> <li>- Nach Fertigstellung der Strategie: Gemeinderatsbeschluss über die Umsetzung und Einbindung der Klimaschutz-Fördermittelberatung des Landkreises zur Recherche geeigneter Förderprogramme und ggfs. Unterstützung bei der Antragsstellung für einzelne Projekte</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigstellung der Sanierungsstrategie</li> <li>- Gemeinderatsbeschluss über die Umsetzung der Strategie</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Für die Ausarbeitung der Sanierungsstrategie entstehen keine zusätzlichen Kosten. Für die Sanierungskonzepte sind Haushaltsmittel im Haushalt 2026 eingeplant. Förderung der Erstellung von Sanierungskonzepten ggfs. über KfW-Programm 432- Energetische Stadtsanierung möglich.			

<p><b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt          Durch die Maßnahme selbst werden direkt weder Energie- noch Treibhausgasemissionen eingespart. Eine systematische Sanierungsstrategie führt im Vergleich zu einzelnen ad hoc-Maßnahmen jedoch dazu, dass die Energieeffizienz im kommunalen Gebäudebestand schneller gesteigert werden kann.</p>
<p><b>Wertschöpfung:</b> Vergabe des Auftrages zur Erstellung der Sanierungskonzepte an ein Fachbüro aus der Region</p>
<p><b>Flankierende Maßnahmen:</b> EEBS1E</p>
<p><b>Maßnahmenquelle:</b> target GmbH</p>
<p><b>Links und Hinweise:</b> -</p>

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> EEBS4	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Planen und Regulieren	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre)	<b>Priorität der Maßnahme:</b> hoch
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Überprüfung und Anpassung der Richtlinie zur Bauleitplanung</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Systematische Verankerung von Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsaspekten in die Bauleitplanung.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Die gemeindliche Bauleitplanung ist grundsätzlich nicht auf Klimaschutz- und Klimaanpassungsaspekte ausgelegt, obwohl dieser Bereich ein großes Potenzial hinsichtlich Energieeffizienz und einer klimaangepassten Flächennutzung birgt. Die „Richtlinien für die gestalterische und bauliche Entwicklung im Rahmen der Bauleitplanung in der Gemeinde Hagen im Bremischen“ mit Gemeinderatsbeschluss vom 23.06.2023 enthält bereits Vorgaben zum			
Regenwassermanagement, zur klimafreundlichen Vorgartengestaltung und zum Baumschutz und bildet somit eine gute Grundlage, gleichwohl aber auch Potenzial, um weitere Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsaspekte aufzunehmen und somit verbindlich in die Bauleitplanung zu integrieren. Hierbei ist außerdem der bereits beschlossene „Maßnahmenkatalog einer proaktiven Nachverdichtungsstrategie als Basis für zukünftige Nachverdichtungsprojekte in der Gemeinde Hagen im Bremischen“, der im Rahmen des <a href="#">Zertifizierungsprogramms „KomZerti“</a> erarbeitet wurde, zu berücksichtigen.			
<b>Initiator:in:</b> Fachbereich 1.3 Allgemeine Bauverwaltung, KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> Ggfs. externes Fachbüro			
<b>Zielgruppen:</b> Bauverantwortliche			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifizierung relevanter Maßnahmen, ggfs. unter Einbindung eines externen Fachbüros</li> <li>- Verwaltungsinterne Beratung und Abstimmung</li> <li>- Gemeinderatsbeschluss über die Umsetzung der angepassten Richtlinie</li> <li>- Jährliche Evaluation hinsichtlich Praxistauglichkeit und Aktualität der geltenden Rahmenbedingungen</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der identifizierten Maßnahmen</li> <li>- Gemeinderatsbeschluss zur Anwendung der angepassten Richtlinie</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Für die Anpassung der Richtlinie fallen grundsätzlich keine Kosten an. Sofern ein externes Fachbüro eingebunden wird, können die Kosten ggfs. über die „Prozessunterstützung“ im Rahmen der Anschlussförderung zu 40% gefördert werden (vgl. KV1).			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt Die angepasste Richtlinie kann indirekt auf die Einsparung von Energie und Treibhausgasemissionen hinwirken. Grundsätzliche sind Bauvorhaben jedoch immer mit einem zusätzlichen Energiebedarf und Treibhausgasemissionen verbunden.			
<b>Wertschöpfung:</b> -			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> KV1			
<b>Maßnahmenquelle:</b> target GmbH, Maßnahmenworkshop			
<b>Links und Hinweise:</b> -			

<b>Maßnahmen- Nummer:</b>	<b>Maßnahmen- Typ:</b>	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b>	<b>Priorität der Maßnahme:</b>
EEBS5	Versorgen und Anbieten	in Umsetzung	mittel
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Straßenbeleuchtung: Umstieg auf (Solar)-LED-Technik und Verkürzung der Beleuchtungszeiten</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Steigerung der Energieeffizienz der kommunalen Straßenbeleuchtung durch vollständige Umrüstung auf LED- und Solar-LED-Technik mit dem langfristigen Ziel den Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung bis 2030 um weitere 5% zu reduzieren.			
<p>Ausgangslage und Beschreibung: Die Verwaltung ist seit einigen Jahren dabei die Straßenbeleuchtung sukzessive auf LED-Technik umzurüsten, nur etwa 20% der Straßenbeleuchtung werden noch mit HQL-Lampen oder konventionellen Energiesparlampen betrieben. Dadurch konnte der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung bereits von 220 MWh im Jahr 2018 auf 115 MWh im Jahr 2023 reduziert werden. An einzelnen Standorten hat die Verwaltung zudem bereits den Einsatz von Solar-LED-Technik erfolgreich erprobt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>A) Vollständige Umrüstung auf LED- und Solar-LED-Technik:</b> Um den Stromverbrauch weiter zu senken, soll der Einsatz von LED- und Solar-LED-Technik bedarfsorientiert ausgebaut werden. Solar-LED-Technik wird vorrangig an neuen Standorten installiert, sofern diese für den Einsatz von Solar (Sonneneinstrahlung, Schattenwurf) geeignet sind. Die übrigen Standorte werden vollständig auf LED-Technik umgerüstet.</li> <li>- <b>B) Verkürzung der Beleuchtungszeiten:</b> Eine weitere Reduzierung des Stromverbrauchs soll durch eine Verkürzung der Beleuchtungszeiten bis 22:30 Uhr erfolgen. Hierbei gilt es zunächst zu prüfen, an welchen Standorten dies umsetzbar ist, ohne die Verkehrssicherheit zu gefährden und/oder das Sicherheitsgefühl der Einwohnenden zu beeinträchtigen.</li> </ul>			
<b>Initiator:in:</b> Fachbereich 1.3 Allgemeine Bauverwaltung			
<b>Weitere Akteure:</b> Fachbereich 2.3 Technische Bauverwaltung, Bauhof, Planungsbüros, Bauunternehmen			
<b>Zielgruppen:</b> Verwaltung			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortlaufend: Sukzessive und bedarfsorientierte Umrüstung auf Solar-LED-Technik</li> <li>- 2. Quartal 2026: Überprüfung und Einführung verkürzter Beleuchtungszeiten an geeigneten Standorten</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umrüstung auf LED- und Solar-LED-Technik ist zu 100% abgeschlossen</li> <li>- Reduzierung des Stromverbrauchs um 5% bis 12/2030</li> <li>- Einführung verkürzter Beleuchtungszeiten</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Haushaltsmitte für die Umrüstung. Die Umrüstung auf LED-Technik ist über Förderschwerpunkt 4.1.2. der KRL förderfähig. Die Kosten pro Solar-LED-Leuchte liegen bei ca. 1.900,- €, Kostenvorteil gegenüber LED: Keine anfallenden Kosten für Netzanschluss, Tiefbauarbeiten und Strom im Betrieb.			

<p><b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt  Ausgehend vom Stromverbrauch in 2023 bedeutet eine Senkung um 5% eine Energieeinsparung von etwa 10 MWh.</p>
<p><b>Wertschöpfung:</b> Umrüstung durch Unternehmen aus der Region</p>
<p><b>Flankierende Maßnahmen:</b> -</p>
<p><b>Maßnahmenquelle:</b> A: Verwaltung, B: Ideenkarte</p>
<p><b>Links und Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökologischer Mehrwert: Die Verkürzung der Beleuchtungszeiten führt zu einer Reduzierung des Lichtsmogs, mit positiven Auswirkungen zum Schutz von Insekten, Vögeln und Fledermäusen sowie zum Wohl der menschlichen Gesundheit.</li> </ul>

## 6.3 Handlungsfeld: Mobilität und Verkehr

<b>Maßnahmen- Nummer:</b>	<b>Maßnahmen- Typ:</b>	<b>Einführung u. Turnus der Maßnahme:</b>	<b>Priorität der Maßnahme:</b>
MV1	Versorgen und Anbieten	in Umsetzung dauerhaft	hoch
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur im Gemeindegebiet</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Flächendeckender Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur über das gesamte Gemeindegebiet zur Förderung nachhaltiger Mobilität und Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Der flächendeckende Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur mit mindestens einem Ladestandort je Ortschaft schreitet im Gemeindegebiet kontinuierlich voran. Die Gemeinde nutzt das FlächenTOOL, eine digitale Plattform der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur, umgesetzt im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr (BMV), um geeignete Flächen im Gemeindegebiet anzubieten und an externe Dienstleistende zum Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur zu vermitteln. Die Verwaltung ist an der Installation dreier Lade-Standorte aktiv beteiligt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ZOB Hagen (4 Ladepunkte)</li> <li>- Amtsplatz 3, Hagen (4 Ladepunkte)</li> <li>- Schatzgrube Weißenberg (4 Ladepunkte).</li> </ul> Ein weiterer Standort Am Gewerbepark (2 Ladepunkte) befindet sich aktuell im Ausbau mit voraussichtlichem Abschluss der Baumaßnahmen in 06/26.			
<b>Initiator:in:</b> Fachbereich 1.3 Allgemeine Bauverwaltung			
<b>Weitere Akteure:</b> Externe Dienstleistende, Verwaltungsleitung, Politik, Landkreis Cuxhaven			
<b>Zielgruppen:</b> Einwohnende und Besuchende der Gemeinde			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbau von 43 weiterer Standorte mit mind. zwei Ladepunkten bis 12/26</li> <li>- Fortlaufende Pflege des Flächentools</li> <li>- In 3-4 Jahren: Umfassende Evaluation hinsichtlich Nutzungsfrequenz der Standorte, darauf aufbauend ggfs. Ausbau weiterer Standorte oder Erweiterung der Standorte mit DC-Schnell-Ladesäulen</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Errichtung mind. eines Ladestandortes mit mind. zwei Ladepunkten in allen 16 Ortschaften der Gemeinde</li> <li>- Hohe Nutzungsfrequenz</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Kostenübernahme durch Beteiligung Dritter.			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt Der Betrieb von E-Ladesäulen bedarf zunächst einmal Energie und erzeugt Treibhausgasemissionen, diese sind nicht konkret quantifizierbar und abhängig vom Bundesstrommix (fossiler Strom vs. Ökostrom). Dennoch birgt die Nutzung von Elektroautos anstelle von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor ein hohes Einsparpotenzial an Energie und Treibhausgasemissionen. Laut einer Metastudie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) stoßen Elektroautos über ihren gesamten Lebenszyklus (Herstellung, Nutzung, Entsorgung) rund 40 – 50 % weniger CO <sub>2</sub> -Emissionen aus als vergleichbare Verbrenner.			

**Wertschöpfung:** Vergabe von Aufträgen an regional ansässige Unternehmen; Steigerung der Standortattraktivität, ggfs. Einfluss auf Tourismus und GHD

**Flankierende Maßnahmen:** MV2

**Maßnahmenquelle:** Verwaltung

**Links und Hinweise:**

- UBA (2020): [CO<sub>2</sub>- Fußabdrücke im Alltagsradverkehr: Datenauswertung auf Basis der Studie Mobilität in Deutschland](#)
- [Flächentool](#) der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur des BMV

<b>Maßnahmen- Nummer:</b>	<b>Maßnahmen- Typ:</b>	<b>Einführung u. Turnus der Maßnahme:</b>	<b>Priorität der Maßnahme:</b>
MV2	Verbrauch und Vorbild	kurzfristig (0-3 Jahre)	mittel
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Elektrifizierung der kommunalen Fahrzeugflotte</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Reduktion der Emissionen der kommunalen Fahrzeugflotte durch sukzessive Umstellung auf Fahrzeuge mit Elektroantrieb. Durch die Nutzung von Elektro-Fahrzeugen kommt die Gemeinde gleichzeitig ihre Vorbildfunktion als öffentliche Verwaltung nach.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Bisher verfügt nur der Bauhof der Gemeinde über ein Fahrzeug mit Elektroantrieb und dementsprechend über eine Ladestation. Mit der Installation der PV-Anlage auf dem Rathausdach, die im Jahresverlauf 2026 erfolgen wird, ergibt sich die Möglichkeit an diese eine Wallbox zu koppeln und zukünftig Elektro-Fahrzeuge auf dem Rathaus-Parkplatz mit Ökostrom laden zu können. Die Umstellung soll die Spezialfahrzeuge zunächst außen vorlassen und sich auf die Dienstwagen der Hausmeister und der Bauhof-Leitung sowie die drei Fahrzeuge, die den Rathausmitarbeitenden für Dienstfahrten zur Verfügung stehen, fokussieren. Um eine bedarfsorientierte Umstellung zu gewährleisten, wird auf Grundlage des Fahrzeugbestandes zunächst ein zeitlicher „Umstellungs-Fahrplan“ erarbeitet, um rechtzeitig die Kauf- und Leasingoptionen sowie potenzielle Fördermöglichkeiten prüfen zu können.			
<b>Initiator:in:</b> KSM, Fachbereich 1.3 Allgemeine Bauverwaltung			
<b>Weitere Akteure:</b> die Hauptnutzenden der Fahrzeuge			
<b>Zielgruppe:</b> Verwaltungsmitarbeitende			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2026: Erarbeitung des „Umstellungs-Fahrplans“ für die weitere Zeitplanung und Handlungsschritte</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurzfristig: Fertigstellung des „Umstellungs-Fahrplans“</li> <li>- Langfristig: Umrüstung der benannten Fahrzeuge der kommunalen Flotte auf Fahrzeuge mit Elektroantrieb ist vollständig abgeschlossen</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Haushaltsmittel, ggfs. ergänzt durch Fördermittel			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt Laut einer Metastudie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) stoßen Elektroautos über ihren gesamten Lebenszyklus (Herstellung, Nutzung, Entsorgung) rund 40 – 50 % weniger CO <sub>2</sub> -Emissionen aus als vergleichbare Verbrenner.			
<b>Wertschöpfung:</b> -			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> MV1			
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung			
<b>Links und Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UBA (2020): <a href="#">CO2-Fussabdrücke im Alltagsverkehr: Datenauswertung auf Basis der Studie Mobilität in Deutschland</a></li> </ul>			

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> MV3	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Planen und Regulieren	<b>Einführung u. Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre) dauerhaft	<b>Priorität der Maßnahme:</b> mittel
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Einführung von Tempo 30 im Gemeindegebiet</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Einführung von Tempo 30 im gesamten Gemeindegebiet, vorrangig zur Steigerung der Verkehrssicherheit. Mit dieser geht eine objektive wie subjektive Verbesserung des Sicherheitsgefühl einher, die eine Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den Fuß- und Radverkehr bewirkt.			
<b>Ausgangslage &amp; Beschreibung:</b> Auf allen innerörtlichen Gemeindestraßen wird die Höchstgeschwindigkeit für den motorisierten Individualverkehr auf 30 km/h begrenzt. Dies geschieht durch Einführung von Tempo-30-Zonen bzw. die Geschwindigkeitsbegrenzung auf Tempo 30 an Ortsdurchfahrten, da hier Tempo-30-Zonen nicht zulässig sind. Gemäß der Straßenverkehrsordnung (StVO) gilt innerhalb geschlossener Ortschaften grundsätzlich für alle Fahrzeuge Tempo 50 als Regelgeschwindigkeit. Eine von dieser Geschwindigkeit abweichende Tempobegrenzung muss daher angeordnet werden. Die letzte Novelle der StVO vom 11. Oktober 2024 sowie die ergänzende Novelle der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) vom 10. April 2025 haben den Handlungsspielraum von Kommunen dahingehend deutlich erweitert, so dass eine flächendeckende Einführung von Tempo 30 nun auch ohne den Nachweiseiner besonderen Gefahrenlage im gesamten Gemeindegebiet möglich ist.			
<b>Initiator:in:</b> Verwaltungsleitung, Geschäftsbereich 2 - Ordnungsamt			
<b>Weitere Akteure:</b> Bauhof, KSM, Öffentlichkeitsarbeit, Politik			
<b>Zielgruppe:</b> Verkehrsteilnehmende im Gemeindegebiet			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwaltungsinterne Auseinandersetzung mit den rechtlichen Rahmenbedingungen und Vorbereitung der Anordnungen</li> <li>- Gemeinderatsbeschluss zum Antrag der Einführung</li> <li>- Öffentlichkeitswirksame Kommunikation über Einführung und Ziel der Maßnahme</li> <li>- Verkehrsrechtliche Anordnung und technische Umsetzung</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementierung von Tempo-30-Zonen bzw. Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 30 km/h auf allen innerörtlichen Gemeindestraßen</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Haushaltsmittel, 300,- € pro Verkehrszeichen			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt Aktuellen Studien zufolge sind - anders als bei der Diskussion um die Einführung eines Tempolimits auf Autobahnen - in diesem Geschwindigkeitsbereich nur geringe bis keine direkte Energie- und Treibhausgaseinsparungen zu erzielen. Indirekt können durch die angestrebte Verlagerung des Verkehrs jedoch nicht quantifizierbare Einsparungen erreicht werden.			
<b>Wertschöpfung:</b> Steigerung der Luft- und Aufenthaltsqualität, ggfs. mit positiven Effekten für Tourismus und GHD			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> MV4, MV6			
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung, Ideenkarte			

**Links und Hinweise:**

- [Steuerungsinstrumente für mehr Klimaschutz: Tempo 30](#) - eine Einordnung der Nationalen Klimaschutzinitiative des BMUKN

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> MV4	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Beraten und Motivieren	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre) jährlich	<b>Priorität der Maßnahme:</b> gering
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>STADTRADELN - Alltagsradverkehr</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Förderung des Alltagsradverkehrs während und über den STADTRADELN-Zeitraum hinaus und somit eine langfristige Reduzierung der Emissionen aus dem motorisierten Individualverkehr.			
<b>Ausgangslage &amp; Beschreibung:</b> Die Gemeinde Hagen im Bremischen nimmt seit 2023 regelmäßig und erfolgreich an der internationalen Kampagne STADTRADELN von Klima-Bündnis Services teil (vgl. Kap. 2.3). Durch den Wettbewerbscharakter der Kampagne werden die Teilnehmenden motiviert während des 21-tägigen Aktionszeitraumes möglichst viele Alltags-Fahrten mit dem Fahrrad zurückzulegen – für Gesundheit, Klimaschutz und zur Radverkehrsförderung. Im Jahr 2025 wurden während des Aktionszeitraumes 93.894 km von 495 aktiven Teilnehmenden geradelt und über die Aktionsplattform erfasst, eine Zunahme des Radverkehrs ist deutlich zu beobachten. Gleichwohl ist zu beobachten, dass es sich hierbei vorrangig um Freizeit-Radtouren handelt und eine langfristige Verhaltensänderung in den Alltag hinein bzw. über den Aktionszeitraum hinaus nicht erfolgt. An dieser Stelle soll die Maßnahme anknüpfen: Im Aktionszeitraum 2026 soll zunächst durch eine bewusstere Kommunikation im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Klimaschutzaspekt der Kampagne hervorgehoben werden und durch Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung auf eine langfristige Verhaltensänderung hingewirkt werden. Außerdem soll eine gezielte Ansprache von „Schlüsselpersonen“, wie z.B. Lehrkräfte oder Trainer:innen von Sportvereinen, die eine größere Gruppe zum Umstieg auf das Fahrrad motivieren können, zur Bewerbung der Aktion im Vorfeld und während des Aktionszeitraumes erfolgen. Im Jahr 2027 soll dieser Ansatz weiter ausgebaut werden und während des Aktionszeitraumes eine „Woche des Radverkehrs“ (Arbeitstitel) umgesetzt werden. Ziel dieser Aktionswoche soll es sein, den Spaß am Radfahren mit nützlichen Informationen und praktischen Angeboten (z.B. eine Fahrrad-Codieraktion) zu verbinden. Im Rahmen dieser Woche erfolgt außerdem die Vorstellung der Alltagsradwegkarte (MV6) sowie die Bereitstellung des E-Lastenrades zum Ausleihen (MV5).			
<b>Initiator:in:</b> KSM, Verwaltungsleitung, Öffentlichkeitsarbeit			
<b>Weitere Akteure:</b> Vereinen, Schulen, ADFC, Landkreis Cuxhaven, ggfs. Fahrradhändler			
<b>Zielgruppe:</b> Vereine, Schulen, Kitas, Politik, Zivilgesellschaft			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 04/05 26: Gezielte Ansprache und Motivation von Schlüsselpersonen</li> <li>- Aktionszeitraum: 17.05.26 bis 06.06.2026</li> <li>- Erarbeitung eines Konzeptes für die „Woche des Radverkehrs“</li> <li>- Ab 01/27 Ansprache der Akteure und konkrete Planung der Aktionen</li> <li>- 05/06 27: Aktionszeitraum 2027 und „Woche des Radverkehrs“</li> <li>- Auswertung und Evaluation der Aktionswoche, ggfs. Anpassung des Konzeptes für eine Neuauflage</li> </ul>			

<p><b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der Teilnehmende am Stadtradeln, insb. Schulen/Schulklassen, Vereine</li> <li>- Anzahl der Teilnehmenden und beteiligten Aktionspartner an der „Woche des Radverkehrs“</li> </ul>
<p><b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Die Teilnahmegebühr für das STADTRADELN beträgt 370,- € im Jahr, für die Umsetzung der sind „Woche des Radverkehrs“ für 2027 Haushaltsmittel einzuplanen, diese können ggfs. durch Beteiligung Dritter und/oder Sponsoring ergänzt werden.</p>
<p><b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt  Die Maßnahmen zielt durch Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung auf eine langfristig Verhaltensänderung ab, durch die Energie- und Treibhausgasemissionen eingespart werden können. Diese können nicht konkret beziffert werden, nachfolgende Zahlen zeigen jedoch das große Einsparpotenzial auf:  100 km mit dem PKW erzeugen 19,2 kg CO<sub>2</sub> 100 km mit dem E-Bike erzeugen 0,7 kg CO<sub>2</sub>  100 km mit dem Fahrrad erzeugen 0,0 kg CO<sub>2</sub></p>
<p><b>Wertschöpfung:</b> Ggfs. Förderung des lokalen Einzelhandels bei Erwerb von Preisen u. ä. für Veranstaltungen und Wettbewerbe im Rahmen der Aktionswoche</p>
<p><b>Flankierende Maßnahmen:</b> MV5, MV6, KV3</p>
<p><b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung</p>
<p><b>Links und Hinweise:</b> -</p>

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> MV5	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Beraten und Motivieren	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre)	<b>Priorität der Maßnahme:</b> gering
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Bereitstellung eines E-Lastenrades zur Ausleihe</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeitete Klimaschutzszenarien unterstützt.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> E-Lastenfahräder stellen insbesondere im Rahmen der Alltagsmobilität eine klimafreundliche Alternative zur Nutzung des PKW dar. Trotz ihres Potenzials sind E-Lastenfahräder jedoch wenig in der Gemeinde etabliert. Vergleichsweise hohe Anschaffungskosten und die Unsicherheit, ob ein E-Lastenrad für den eigenen Alltag praxistauglich ist, können hierfür ursächlich sein. Mit der Anschaffung und Bereitstellung eines E-Lastenrads zur kostenfreien Ausleihe für Privatpersonen, Vereine, Initiativen und Bildungseinrichtungen will die Verwaltung Interessierten die Möglichkeit geben, eben diese Praxistauglichkeit über einen Zeitraum bis zu zwei Wochen zu testen. Bei entsprechender Nachfrage wird die Bereitstellung eines zweiten E-Lastenfahrads oder Lastenfahrads überprüft.			
<b>Initiator:in:</b> KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> Verwaltung, ADFC			
<b>Zielgruppe:</b> Privatpersonen, Vereinen, Initiativen und Bildungseinrichtungen			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen</li> <li>- Erarbeitung der Ausleihmodalitäten und einer verwaltungsinternen Organisationsstruktur zur Ausleihe</li> <li>- 2027: Beschaffung und Bereitstellung des E-Lastenfahrads</li> <li>- 1 Jahr nach Bereitstellung: Evaluation und Prüfung der Bereitstellung eines weiteren (E)-Lastenfahrades</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E-Lastenrad steht zur Ausleihe bereit</li> <li>- Anzahl der Ausleihenden</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Haushaltsmittel, ggfs. ergänzt durch Sponsoring			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt Durch die Verlagerung des Verkehrs vom PKW auf das Lastenrad werden direkt Energie und Treibhausgasemissionen eingespart, quantitativ sind diese nicht zu beziffern. Siehe MV4 für Vergleich der Verkehrsträger.			
<b>Wertschöpfung:</b> Ggfs. erhöhte Nachfrage bei den Fahrradhändlern in der Region			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> MV3, MV4			
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung			
<b>Links und Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gutes Beispiel: <a href="#">E-Lastenräder zur Ausleihe in der LEADER-Region „Leistende Landschaft“</a></li> </ul>			

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> MV6	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Planen und Regulieren Beraten und Motivieren	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre) dauerhaft	<b>Priorität der Maßnahme:</b> mittel
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Entwicklung einer Alltagsradwegekarte</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Attraktivierung und Sichtbarmachen des Alltagsradwegenetzes zur Förderung des Alltagsradverkehrs und somit zur Reduzierung der Emissionen aus dem motorisierten Individualverkehr.			
<b>Ausgangslage &amp; Beschreibung:</b> Die Eintragungen in der Ideenkarten haben aufgezeigt, dass die Radwegeinfrastruktur im Gemeindegebiet aus Sicht der Teilnehmenden einen Ausbau- und Ertüchtigungsbedarf aufweist. Da die benannten Strecken zum Großteil im Zuständigkeitsbereich des Landkreises liegen und die Verwaltung hier nur indirekt auf eine Verbesserung einwirken kann, soll alternativ zur Attraktivierung und Stärkung des Radverkehrs eine Alltagsradwegekarte entwickelt werden, um weniger bekannte Alltagsradwege für die Allgemeinheit sichtbar und somit nutzbar zu machen. Unter Alltagsradwegen sind in diesem Zusammenhang Wege zu verstehen, die nicht primär für den Radverkehr gedacht sind, die sich aber dennoch gut eignen, um auf direktem Wege von A nach B zu kommen, also z.B. Wirtschaftswege, Schleichwege. Die Kartierung soll unter Einbindung der ortskundigen Radfahrenden erfolgen. Befragungen und/oder Erkundungen dieser Alltagsradwege können beispielsweise im Rahmen von STADTRADELN erfolgen. Auf Grundlage der identifizierten Alltagsradwege wird eine digitale Karte, einschließlich GPS-Tracks für die Nutzung in Navigations-Apps und GPS-Geräten, erstellt. Durch die Identifizierung der Alltagsradwege, können diese zukünftig fahrradtauglich instandgehalten werden. Außerdem werden fehlende Querverbindungen sichtbar, so dass, wenn möglich, bedarfsorientierten Maßnahmen zum „Lückenschluss“ entwickelt werden können.			
<b>Initiator:in:</b> KSM			
<b>Akteure:</b> Verwaltung, Einwohnende der Gemeinde, Landkreis Cuxhaven, ADFC, Grafikagentur zur Kartenerstellung			
<b>Zielgruppe:</b> Einwohnende der Gemeinde, Fahrrad-Tourist:innen			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifizierung der Alltagsradwege</li> <li>- Vergabe der Erstellung der Alltagsradwegekarte an ein externes Fachbüro</li> <li>- Veröffentlichung und Kommunikation der Alltagsradwegekarte</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veröffentlichung der Alltagsradwegekarte</li> </ul>			
<b>Finanzierungsansatz:</b> Haushaltsmittel für die externe Erstellung der Alltagsradwegekarte.			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt Die Maßnahme an sich erzielt weder Energie- noch Treibhausgaseinsparungen. Durch die potenzielle Verlagerung des Verkehrs vom PKW auf das Fahrrad können jedoch Energie und Treibhausgasemissionen eingespart, quantitativ sind diese nicht zu beziffern. Siehe MV4 für einen Vergleich der Verkehrsträger.			
<b>Wertschöpfung:</b> -			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> MV4, MV5			

<b>Maßnahmenquelle:</b> Ideenkarte
------------------------------------

<b>Links und Hinweise:</b> -
------------------------------

## 6.4 Handlungsfeld: Klimabildung, Information und Beteiligung

<b>Maßnahmen- Nummer:</b>	<b>Maßnahmen- Typ:</b>	<b>Einführung u. Turnus der Maßnahme:</b>	<b>Priorität der Maßnahme:</b>
KIB1	Beraten und Motivieren	kurzfristig (0-3 Jahre) dauerhaft	mittel
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Energiespar- und Prämienmodell für Kitas und Grundschulen</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Einführung eines pädagogischen Energiespar- und Prämienmodells in den gemeindeeigenen Kitas und Grundschulen, vorrangig zur Klimaschutzbildung, nachrangig, um den Energieverbrauch in den kommunalen Liegenschaften zu senken.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Kinder und Jugendliche stellen eine zentrale Zielgruppe im (kommunalen) Klimaschutz dar, da in frühen Lebensjahren erlerntes Wissen, die Verhaltens- und Denkmuster langfristig prägt. Verwaltungsseitig wurden bisher noch keine Klimaschutzprojekte in den Kitas oder Grundschulen der Gemeinde initiiert oder umgesetzt, mit der Einführung eines Energiespar- und Prämienmodells soll nun ein ganzheitlicher Ansatz, aus pädagogischen und technischen Bausteinen verfolgt werden. In der Region gib es mit der Bremer Energie-Konsens GmbH und der Beks Energieeffizienz GmbH zwei Dienstleistende, die die Einführung und Umsetzung von Energiespar- und Prämienmodelle begleiten. Diese Angebote werden im ersten Schritt geprüft, sollten sie sich als nicht geeignet herausstellen, wird verwaltungsseitig ein eigenes Energiespar- und Prämienmodell entwickelt und eingeführt.			
<b>Initiator:in:</b> KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> Fachbereich 1.2 Soziales, Kitas und Grundschulen, externer Fachbüros			
<b>Zielgruppen:</b> (Schul)Kinder, Mitarbeitende der Kitas und Schulen, Eltern			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung der Angebote</li> <li>- Interne Abstimmungen und Auftragsvergabe bzw.</li> <li>- Entwicklung eines eigenen Energiespar- und Prämienmodells</li> <li>- Einführung des Modells zum Kita-/Schuljahr 2027/28</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung des Energiespar- und Prämienmodells</li> <li>- Anzahl der erreichten Akteure</li> <li>- Langfristig: Energieeinsparungen in den kommunalen Liegenschaften</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Haushaltsmittel und ggfs. Teilfinanzierung durch das beauftragte Fachbüro.			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt Reduzierung des Energieverbrauchs in den beteiligten Liegenschaften sowie indirekte Einsparungen durch Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung der teilnehmenden Akteure.			
<b>Wertschöpfung:</b> -			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> KIB3, MV4			
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung			
<b>Links und Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gutes Beispiel: <a href="#">„Klasse Klima im Cuxland“</a> für die weiterführenden Schulen im Landkreis Cuxhaven</li> </ul>			

<b>Maßnahmen- Nummer:</b>	<b>Maßnahmen- Typ:</b>	<b>Einführung u. der Maßnahme:</b>	<b>Priorität der Maßnahme:</b>
KIB2	Beraten und Motivieren	kurzfristig (0-3 Jahre) jährlich	A) hoch B) gering
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Solaroffensive für private Haushalte</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Stärkung des Ausbaus von Aufdach-Photovoltaik-Anlagen im privaten Gebäudebereich zur Reduzierung der Emissionen im privaten Sektor.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Laut Angaben des Solarpotenzialkatasters des Landkreis Cuxhaven ist das Photovoltaikpotenzial von Aufdach-PV-Anlagen in der Gemeinde Hagen im Bremischen mit einer installierten Leistung von 191,2 MW erst zu 10% ausgeschöpft. Das verbleibende Potenzial wird auf 1.721,8 MW beziffert (Stand 24.12.2024). An dieser Stelle knüpft die Solaroffensive an, die sich in zwei Einzelmaßnahmen unterteilt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>A) Bewerbung bestehender Angebote:</b> Verstärkte Kommunikation und Bewerbung der bestehenden Angebote, wie z.B. das Solarpotenzialkatasters des Landkreises sowie die Solar-Beratungsangebote der KEAN</li> <li>- <b>B) Durchführung einer Solar-Party:</b> Das im kommunalen Klimaschutz bewährte Veranstaltungsformat zielt darauf ab privates Engagement mit Fachwissen zu kombinieren: Eine engagierte Privatperson stellt als Multiplikator:in ihren privaten Raum zur Verfügung und gibt Interessierten - vorrangig wird die erweiterte Nachbarschaft adressiert - einen Erfahrungsbericht über Anschaffung, Installation und Betrieb der eigenen PV-Anlage. Ergänzt wird das Angebot durch einen Fachakteur, der hinsichtlich Förderung und Finanzierung beraten kann und/oder Handwerksbetriebe aus der Region.</li> </ul>			
<b>Initiator:in:</b> KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> Verwaltung, Fachakteure, Handwerksbetriebe, Landkreis Cuxhaven			
<b>Zielgruppen:</b> Einwohnende der Gemeinde			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umsetzung ab sofort.</li> <li>- B) Zunächst Suche nach potenziellen Multipikator:innen, davon abhängig erfolgt die weitere Zeit- und Umsetzungsplanung</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung der Solar-Party und Anzahl der Teilnehmenden</li> <li>- Langfristig: Deutliche Zunahme der installierten Leistung</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Haushaltsmittel für die Durchführung der Solarparty, die Bewerbung bestehender Angebote ist kostenneutral.			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt Das oben genannte verbleibende Photovoltaikpotenzial birgt ein großes Einsparpotenzial an Energie- und Treibhausgasemissionen. In Bezug auf die Wirkung der Maßnahme kann es jedoch nicht quantitativ beziffert werden.			
<b>Wertschöpfung:</b> Zunahme von Aufträgen für Handwerksbetriebe in der Region.			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> KV3, KIB3			
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung			

**Links und Hinweise:**

- [Solarpotenzialkataster](#) des Landkreis Cuxhaven
- [packsdrauf](#) – ein Projekt des Solarenergie-Fördervereine Deutschland e.V.

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> KIB3	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Beraten und Motivieren	<b>Einführung u. Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre) fortlaufend	<b>Priorität der Maßnahme:</b> gering - hoch
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Informations- und Beteiligungsformate: Klimaschutz</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung für die Notwendigkeit eines effektiven Klimaschutzes sowie damit verbunden die Förderung klimabewusster Verhaltens- und Lebensmuster durch Wissensvermittlung und konkrete Anreize.			
<p><b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Die Verwaltung hat in der Vergangenheit bereits Aktionen zur Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung durchgeführt (vgl. Kap. 2.3). Darauf aufbauend soll ein breit aufgestelltes Angebot an Informations- und Beteiligungsformaten entwickelt und implementiert werden. Folgende Einzelmaßnahmen sind angedacht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>A) Vorträge und Aktionen:</b> Regelmäßige Durchführung von Veranstaltungen, Aktionen und Wettbewerbe zu verschiedenen Klimaschutzthemen (Ernährung, Kreislaufwirtschaft, Ressourcenschutz, Engagement, Klimabildung, Mobilität etc.)</li> <li>- <b>B) Energieberatung:</b> Implementierung einer dauerhaften Energieberatung für private Haushalte. Angestrebt wird eine Zusammenarbeit mit den Südkreisgemeinden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung und/oder dem Landkreis Cuxhaven. Parallel hierzu wird das Energieberatungsangebot „Stromsparcheck“ für einkommensschwache Haushalte in Kooperation mit dem Förderwerk fortgeführt.</li> <li>- <b>C) Energiespar-Koffer zur Ausleihe:</b> Anschaffung und Bereitstellung eines Energiespar-Koffers zur kostenlosen Ausleihe für Privatpersonen. Der Koffer soll u.a. eine Wärmebildkamera, Strommessgeräte, Thermo- und Hygrometer sowie ergänzendes Informationsmaterial enthalten und Privatpersonen dazu befähigen Einsparpotenziale in den eigenen vier Wänden eigenständig aufzudecken und mögliche Handlungsfelder zu identifizieren.</li> <li>- <b>D) Gamification-App:</b> Gamification-Apps sind Anwendungen, die spieltypische Elemente in nicht-spielerischen Kontexten einsetzen, um die Nutzenden zu motivieren, ihr Verhalten zu ändern, etwas zu lernen oder sich miteinander zu messen. Dass dieser Ansatz in der Gemeinde Hagen im Bremischen funktioniert, zeigt die regelmäßig gute Beteiligung am STADTRADELN. Die Verwaltung prüft daher den Nutzen und die Anwendbarkeit der Klimaschutz-App H.O.P.E, die auf zeitlich begrenzte Klimaschutz-Aktionen setzt und daher gut mit anderen Maßnahmen kombinierbar ist.</li> </ul>			
<b>Initiatorin:</b> KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> Verwaltung, Landkreis Cuxhaven, Gemeinden Beverstedt, Schiffdorf und Loxstedt, Energieberatende, Förderwerk Bremerhaven, KEAN, Verbraucherzentrale Niedersachsen Umweltschutz-Akteure etc.			
<b>Zielgruppen:</b> Verwaltung, Einwohnende der Gemeinde			

<p><b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Umsetzung der Einzelmaßnahmen erfordert eine Vielzahl an kleinteiligen Handlungsschritte, außerdem stehen die Einzelmaßnahmen jeweils in Verbindung mit anderen Maßnahmen. Eine konkrete Handlungsabfolge wird daher an dieser Stelle nicht benannt.</li> <li>- A) Bereits in Planung: Öffentliche Vorstellung des Stromsparmcheck in Q2/26</li> </ul>
<p><b>Erfolgsindikatoren/Meilenstein:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- B) Erfolgreiche Implementierung und Anzahl der durchgeführten Beratungen</li> <li>- C) Anzahl der ausleihenden Haushalte</li> <li>- D) Einführung der App und Anzahl der Nutzenden</li> </ul>
<p><b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Grundsätzlich: Haushaltsmittel für die Durchführung der Informationsangebote und begleitende Öffentlichkeitsarbeit. Ggfs. anteilige Förderung im Rahmen der Anschlussförderung möglich (vgl. KV1).  Stromsparmcheck: 2.750,- € pro Jahr  Anschaffung der Energiesparkiste: Insgesamt ~ 600,- €  (Wärmebildkamera: 500,- € + Kosten für Kühl-/Gefrierschrankthermometer, Stromkosten/-verbrauchsmessgerät, Thermo-/Hygrometer, Koffer o.ä.)  H.O.P.E.-App: Abhängig vom gebuchten Umfang ab 640,- € bei 100 Teilnehmenden (Kosten sinken bei steigender Anzahl der Nutzenden)</p>
<p><b>Energie und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input checked="" type="checkbox"/> indirekt  Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung für Klimaschutz bzw. klimafreundliches Handeln bewirken indirekt Einsparungen an Energie und Treibhausgasemissionen. Quantitativ sind diese jedoch nicht messbar.</p>
<p><b>Wertschöpfung:</b> Stärkung des lokalen GHD durch kleinere Anschaffungen vor Ort</p>
<p><b>Flankierende Maßnahmen:</b> KV3, KFA1, EEBS1C, EEBS1D, KIB2</p>
<p><b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung, Ideenkarte</p>
<p><b>Links und Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Klimaschutz-App H.O.P.E.</a></li> <li>- <a href="#">Stromsparmcheck</a> vom Förderwerk Bremerhaven</li> </ul>

## 6.5 Handlungsfeld: Klimafolgenanpassung

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> KFA1	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Beraten und Motivieren	<b>Einführung u. Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre) fortlaufend	<b>Priorität der Maßnahme:</b> gering
<b>Maßnahmentitel:</b>			
<b>Informations- und Beteiligungsformate: Klimafolgenanpassung</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Wissensvermittlung über die Auswirkungen des voranschreitenden Klimawandels sowie die daraus resultierenden Klimafolgen auf lokaler Ebene mit dem Ziel, die Bevölkerung für kommunale Anpassungsmaßnahmen zu sensibilisieren und zum Handeln im privaten Bereich zu motivieren und befähigen.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Die Maßnahme KFA1 ist eine Ergänzung der Maßnahme KIB3A mit einem inhaltlichen Schwerpunkt auf der Klimafolgenanpassung. Die Verwaltung hat in der Vergangenheit bereits vereinzelt Informationsveranstaltungen zur Klimafolgenanpassung durchgeführt, wobei der Schwerpunkt bislang auf der Starkregenvorsorge lag. Das Angebot wird zukünftig sowohl inhaltlich erweitert als auch in einem regelmäßigen Turnus durchgeführt. Auf Grundlage der gemeldeten Bedarfe über die Ideenkarte, werden vorrangig (Informations)Angebote zur Stärkung der privaten Klimaresilienz (Hitzeschutz, Regenwassermanagement, Gartengestaltung etc.) konzipiert.			
<b>Initiator:in:</b> KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> Fachbereich 1.3 Allgemeine Bauverwaltung, Landkreis Cuxhaven, Nachbargemeinden, Akteure aus dem Umweltbereich, u.a. NABU, BUND			
<b>Zielgruppen:</b> Einwohnende der Gemeinde			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung eines inhaltlichen und zeitlichen Fahrplanes für die Umsetzung der Informationsangebote</li> <li>- Konzeption der Einzelangebote</li> <li>- Recherche und Vernetzung mit möglichen Kooperationspartner:innen</li> <li>- 4. Quartal 26: Umsetzung des ersten Informationsangebotes</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung von mind. 2 Informationsformaten pro Jahr</li> <li>- Anzahl der Teilnehmenden</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Haushaltsmittel für die Durchführung der Informationsangebote und begleitende Öffentlichkeitsarbeit. Ggfs. anteilige Förderung im Rahmen der Anschlussförderung möglich (vgl. KV1).			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt Durch die Umsetzung der Maßnahme werden weder direkt noch indirekt Energie oder Treibhausgasemissionen eingespart.			
<b>Wertschöpfung:</b> Die Maßnahme erzielt direkt keine regionale Wertschöpfung, ggfs. führt jedoch die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen durch Privatpersonen indirekt zu einer regionalen Wertschöpfung durch Materialkauf, lokale Auftragsvergaben etc.			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> KV3, KIB3			
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung, Ideenkarte			
<b>Links und Hinweise:</b> -			

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> KFA2	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Verbrauch und Vorbild	<b>Einführung u. Turnus der Maßnahme:</b> kurzfristig (0-3 Jahre) dauerhaft	<b>Priorität der Maßnahme:</b> mittel
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Klimaangepasstes Grünflächenmanagement</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Einführung eines klimaangepassten Grünflächenmanagement zur Stärkung der Klimaresilienz des kommunalen Grüns und Förderung der Artenvielfalt			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Bäume und Grünflächen übernehmen im Zusammenhang mit den Folgen des Klimawandels zentrale Funktionen: Sie wirken als natürliche Puffer bei Starkregenereignissen, kühlen ihre Umgebung an heißen Tagen durch Beschattung und Verdunstung und tragen als Sauerstoffproduzenten wesentlich zur Verbesserung der Luftqualität bei. Darüber hinaus bieten sie Lebensraum für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten und leisten damit einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt. Gleichzeitig stehen jedoch auch sie selbst zunehmend unter dem Druck der veränderten klimatischen Bedingungen, insbesondere durch Hitze- und Trockenstress sowie Stürme und Starkregenereignisse. Um die Widerstandsfähigkeit des kommunalen Grüns zu erhöhen, soll ein sukzessiver und bedarfsorientierter Umstieg auf klimaresiliente Bepflanzungen erfolgen. Zudem soll bei der Pflege und Instandhaltung verstärkt auf eine klimaangepasste und naturnahe Bewirtschaftung gesetzt werden. Hierfür ist die Erarbeitung praxisorientierter Vorgaben bzw. eines Leitfadens für den Bauhof als ausführende Stelle erforderlich. Um die Mitarbeitenden zur Umsetzung zu befähigen sind außerdem potenzielle Schulungsangebote zu prüfen.			
<b>Initiator:in:</b> KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> Bauhof, ggfs. NABU, BUND			
<b>Zielgruppen:</b> Öffentlichkeit			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b></li> <li>- Sofortmaßnahme: Anlegen von Blühwiesen auf geeigneten (temporären) Freiflächen</li> <li>- Recherche von Leitfäden, Informations- und Schulungsangeboten</li> <li>- Austausch mit Fachakteuren und Kommunen, die bereits ein klimaangepasstes Grünflächenmanagement umsetzen</li> <li>- Darauf aufbauend Entwicklung eines gemeindespezifischen Leitfadens</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigstellung des Leitfadens und Anwendung</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Die Entwicklung des Leitfadens ist kostenneutral.			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt			
Durch die Umsetzung der Maßnahme werden weder direkt noch indirekt Energie oder Treibhausgasemissionen eingespart.			
<b>Wertschöpfung:</b> -			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> EEBS4			
<b>Maßnahmenquelle:</b> Verwaltung, Ideenkarte			
<b>Links und Hinweise:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zielkonflikt: Die klimaangepasste und naturnahe Bewirtschaftung des kommunalen Grüns kann einen Zielkonflikt mit MV5 hinsichtlich der Nutzbarkeit der Wege erzeugen.</li> </ul>			

<b>Maßnahmen- Nummer:</b> KFA3	<b>Maßnahmen- Typ:</b> Strategie und Controlling	<b>Einführung und Turnus der Maßnahme:</b> in Planung	<b>Priorität der Maßnahme:</b> mittel
<b>Maßnahmentitel:</b> <b>Erarbeitung und Umsetzung der gemeindespezifischen Maßnahmen des Klimaanpassungskonzeptes des Landkreises</b>			
<b>Ziel und Strategie:</b> Ausbau der interkommunalen Zusammenarbeit zur Erhöhung der Anpassungsfähigkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels.			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> Im Jahr 2024 hat die Gemeinde Hagen im Bremischen mit dem Landkreis Cuxhaven eine Kooperationsvereinbarung über die Zusammenarbeit bei der Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzeptes für den Landkreis geschlossen. Dieses Konzept wird aktuell im Rahmen eines zweijährigen Fördervorhabens von den Anpassungsmanagerinnen der Kreisverwaltung erarbeitet. Hierbei werden die Handlungsfelder Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz, Biologische Vielfalt, Landwirtschaft und Tourismuswirtschaft kreisweit betrachtet. Als fünftes Handlungsfeld hat sich die Verwaltung optional für das Handlungsfeld Menschliche Gesundheit entschieden, da hier der Fokus direkt auf dem Wohlergehen der Bevölkerung liegt und es somit eine sinnvolle Ergänzung zu den anderen Handlungsfeldern darstellt. In diesem Handlungsfeld sollen gemeinsam mit der Kreisverwaltung gemeindespezifische Maßnahmen entwickelt werden. Das Anpassungskonzept der Kreisverwaltung bildet eine gute Grundlage für den Ausbau bzw. die Intensivierung der interkommunalen Zusammenarbeit im Bereich Klimafolgenanpassung.			
<b>Initiator:in:</b> Landkreis Cuxhaven, Verwaltungsleitung, KSM			
<b>Weitere Akteure:</b> Die kreisangehörigen Städte und Gemeinden, insbesondere Beverstedt, Loxstedt und Schiffdorf.			
<b>Zielgruppen:</b> Verwaltung, Politik, Öffentlichkeit – insbesondere vulnerable Gruppen			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 04/26: Maßnahmenworkshops des Landkreises zur gemeinsamen Maßnahmenentwicklung für das Anpassungskonzept mit den Gemeinden Beverstedt, Loxstedt und Schiffdorf</li> <li>- 05-06/26: Ergänzende Gespräche zwischen Kreis- und Gemeindeverwaltung, um die gemeindespezifischen Maßnahmen zu konkretisieren</li> <li>- Vrsl. 08/26: Fertigstellung des Klimaanpassungskonzeptes und Vorstellung im Gemeinderat</li> <li>- Anschließend: Start in die Maßnahmenplanung und -umsetzung</li> </ul>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeinderatsbeschluss über die Umsetzung der gemeindespezifischen Maßnahmen des Klimaanpassungskonzeptes des Landkreises</li> </ul>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> Für die Erarbeitung des Anpassungskonzeptes entstehen für die Gemeinde keine Kosten. Folgekosten für die Maßnahmenumsetzung sind noch nicht absehbar.			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt Durch die Umsetzung der Maßnahme werden weder direkt noch indirekt Energie oder Treibhausgasemissionen eingespart.			
<b>Wertschöpfung:</b> -			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> KFA1			

**Maßnahmenquelle:** Verwaltung, Maßnahmenworkshop

**Links und Hinweise:**

- Zielkonflikt: Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung, insbesondere bauliche, stehen häufig im Zielkonflikt zum Klimaschutz., da bei ihrer Umsetzung Energie verbraucht und Treibhausgasemissionen erzeugt werden.

## 7. Kommunikationsstrategie

Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Daueraufgabe, die nur gemeinsam gelingen kann. Eine zielgerichtete und transparente Öffentlichkeitsarbeit nimmt daher eine Schlüsselrolle ein, um über die Auswirkungen des Klimawandels zu informieren, Akzeptanz für die kommunalen Klimaschutzmaßnahmen zu schaffen sowie die Einwohnenden der Gemeinde und weitere Akteursgruppen zum Aktivwerden zu motivieren. Aufgrund dieser Schlüsselfunktion und der Verknüpfung der Öffentlichkeitsarbeit mit nahezu jeder Maßnahme des Maßnahmenkatalogs, wurde der Umsetzung der Kommunikationsstrategie mit der Aufnahme als eigene Maßnahme in den Maßnahmenkatalog besondere Verbindlichkeit verliehen (vgl. KV3).

### 7.1 Ziele der Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit verfolgt im kommunalen Klimaschutz die nachfolgend benannten Ziele, diese decken sich teils mit den Rollen der Verwaltung im Klimaschutz und spiegeln somit ebenso teils die Maßnahmen-Typen des Maßnahmenkatalogs wider (vgl. Kap. 6).

#### *Vorbildfunktion der öffentlichen Verwaltung*

Die entscheidende Grundlage für eine glaubwürdige Öffentlichkeitsarbeit und Klimakommunikation ist dann gegeben, wenn die Gemeinde vorbildhaft vorgeht und selbst aktiven Klimaschutz betreibt. Die eigenen Klimaschutzaktivitäten müssen daher nicht nur umgesetzt, sondern auch transparent und öffentlichkeitswirksam kommuniziert und begleitet werden.

Um eine erhöhte Aufmerksamkeit auf die Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde zu lenken, wird seitens der Öffentlichkeitsarbeit und des Klimaschutzmanagements ein Klimaschutz-Logo für die Gemeinde Hagen im Bremischen entwickelt. Gestalterisch orientiert es sich an dem offiziellen Gemeindelogo, es kann dieses ergänzen, aber auch für sich stehen. Das Klimaschutz-Logo soll fortan für die Klimakommunikation genutzt werden und sowohl die Klimaschutzaktivitäten des Klimaschutzmanagements (z.B. digitale Flyer, Präsentationsfolien, Roll-Ups), als auch die Klimaschutzaktivitäten und Klimaschutzmaßnahmen der weiteren Fachbereiche (z.B. Fahrzeug-Beschriftungsfolie für zukünftige E-Autos) kennzeichnen.

#### *Sensibilisierung und Information*

Durch Information über die Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere auch die lokale Ebene betreffend, erfolgt eine Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Notwendigkeit von Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsmaßnahmen sowie das Erfordernis gemeinsamen Handelns und Aktivwerdens.

#### *Motivation zum klimafreundlichen Handeln*

Ist das Verständnis geschaffen, dass Klimaschutz eine gesamtgesellschaftliche Daueraufgabe ist, die nur gemeinsam gelingen kann, dann ist es im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit ebenso entscheidend konkrete Handlungsoptionen aufzuzeigen und somit die Lücke zwischen Wissen und Handeln zu schließen. Der Maßnahmenkatalog des vorliegenden Klimaschutzkonzepts enthält daher insbesondere in den Handlungsfelder „Mobilität und Verkehr“ sowie „Klimabildung, Information und Beteiligung“ (vgl. Kap. 6.3 u. 6.4) konkrete Maßnahmen, die Anreize zum Aktivwerden schaffen und die Öffentlichkeit zu klimafreundlichem Handeln motivieren sollen. Gleichzeitig soll im Rahmen der

Öffentlichkeitsarbeit aber auch verstärkt auf Angebote Dritter (z.B. Förderprogramme von Land und Bund, Veranstaltungen von Klimaschutz-Akteuren etc.) hingewiesen werden.

## 7.2 Zielgruppen und Kommunikationskanäle

Die Öffentlichkeitsarbeit einer kommunalen Verwaltung adressiert grundsätzlich alle Menschen, die in der Gemeinde wohnen, arbeiten oder diese im Rahmen der Freizeitgestaltung besuchen. Für die Klimakommunikation lassen sich folgende Zielgruppen hervorheben:

- Einwohnende / Private Haushalte
- Verwaltung und Politik
- Organisationen und Vereine
- Schulen und Kitas
- Akteure aus GHD

Aufgrund der Heterogenität der Zielgruppen, sowohl zueinander als auch innerhalb der jeweiligen Zielgruppen, ist für die zielgerichtete Klimakommunikation entscheidend, diese breit aufzustellen und unterschiedliche Kommunikationskanäle und -formate zu nutzen.

### *Pressemitteilungen*

Obwohl die klassische Presse zunehmend an Bedeutung verliert, wird dieser Kommunikationskanal weiterhin für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt. Auf diesem Wege wird ein Personenkreis erreicht, der digitalen Medien und Kommunikationskanälen nicht zugewandt ist. Über die klassische Presse wird in erster Linie auf konkrete Angebote hingewiesen und Veranstaltungen angekündigt.

### *Soziale Medien*

Auch die Sozialen Medien werden weiterhin genutzt, um Veranstaltungen anzukündigen und Klimaschutz-Angebote zu bewerben. Gegenüber der klassischen Presse bieten sie den Vorteil, dass man darüber hinaus auch Klimaschutzwissen durch kurze Informationsbeiträge niedrigschwellig vermitteln kann. Geplant ist ein regelmäßiges Format mit Informationsbeiträgen, in denen Wissen in Kombination mit direktem Gemeindebezug und/oder einem konkreten Handlungsansatz zum Aktivwerden vermittelt wird.

### *Gemeindehomepage*

Der separate [Klimaschutz-Bereich der Gemeindehomepage](#) wird weiterhin genutzt, um langfristig Informationen über dauerhafte Angebote bereitzuhalten. Außerdem wird hier ein Anmelde-Formular für den E-Mail-Verteiler für Klimaschutz-Interessierte eingerichtet.

### *E-Mail-Verteiler*

Die Einrichtung eines E-Mailverteilers für Klimaschutz-Interessierte ist ein Ergebnis der Mentimeter-Befragung im Rahmen des Maßnahmen-Workshops. Abgefragt wurde in diesem Rahmen u.a. der favorisierte Kommunikationsweg der Teilnehmenden. Der E-Mail-Verteiler bietet Interessierten die Möglichkeit direkt über Veranstaltungen, Aktionen und konkreter Angebote der Gemeinde und Dritter informiert zu werden. Der Versand erfolgt nicht regelmäßig wie ein klassischer Newsletter, sondern anlassbezogen.

### *Stadt-Land-Funk-App*

Die Nutzung der Stadt-Land-Funk-App ist ebenfalls ein Ergebnis des Maßnahmen-Workshops. Sie wird zukünftig für die Ankündigung von Veranstaltungen und Aktionen genutzt.

### *Regelmäßige Berichterstattung*

Die Information und Einbindung der Politik, insbesondere über den Umsetzungsstand der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes erfolgt weiterhin über eine regelmäßige und anlassbezogene Berichterstattung im Ausschuss für Klimaschutz-, Bau-, Umwelt- und Planungsausschuss der Gemeinde. Zusätzlich wird ein jährlicher Klimaschutz-Sachstandsbericht für Verwaltung, Politik Öffentlichkeit und Fördermittelgeber angefertigt (vgl. [Kap. 8](#)).

### *Kurzversion des Klimaschutzkonzeptes*

Um das Klimaschutzkonzept der breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen, wird ergänzend zu der Langfassung des Konzeptes eine Kurzversion erarbeitet, die vorrangig die Zielgruppe Einwohnende der Gemeinde adressiert.

### *Veranstaltungen und Informationsangebote*

Über die zuvor benannten Kommunikationskanäle hinaus, stellen auch die Maßnahmen selbst – insbesondere jene des Handlungsfeldes Klimabildung, Information und Beteiligung – einen direkten Kommunikationsweg zu den adressierten Zielgruppen dar und schaffen zugleich konkrete Gesprächsanlässe.

### *Gedruckte Informationen*

Gedruckte Informationen in Form von Plakaten und Aushängen können eine sinnvolle Ergänzung zur Öffentlichkeitsarbeit darstellen. Im Sinne der angestrebten Reduzierung des Papierverbrauchs (vgl. KV4) wird ihr Einsatz jedoch auf das Notwendigste reduziert. Auf kurzlebige Printprodukte (z.B. Flyer, Handzettel) wird vollständig verzichtet.

## 8. Verstetigungs- und Controllingstrategie

Trotz des dringenden Erfordernisses effektiven Klimaschutz zu betreiben, um die Treibhausgasneutralität bis 2040 zu erreichen, ist Klimaschutz nur punktuell gesetzlich über das NKlimaG in das Verwaltungshandeln verankert. Im Arbeitsalltag der Verwaltung konkurriert das Thema mit einer Vielzahl kommunaler (Pflicht)Aufgaben und droht daher schnell an Sichtbarkeit zu verlieren. Um eine erfolgreiche Umsetzung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes zu gewährleisten, ist es daher erforderlich, verbindliche Organisations- und Verstetigungsstrategien zu entwickeln und eine verlässliche Umsetzungs- und Erfolgskontrolle dauerhaft im Verwaltungshandeln zu verankern.

### 8.1 Verstetigung

Mit dem Ratsbeschluss zur Umsetzung einschließlich der Beantragung des dreijährigen Anschlussvorhabens erhält das Klimaschutzkonzept eine politisch legitimierte Verbindlichkeit und bildet somit den strategischen Rahmen für die zukünftigen Klimaschutzaktivitäten in der Gemeinde. Über den strategischen Rahmen hinaus bedarf es eine zentrale Stelle – das Klimaschutzmanagement – die eine interne Organisations- und Austauschstruktur entwickelt und somit die Maßnahmenumsetzung sicherstellt (vgl. KV1).

In diese Struktur werden vorrangig die Fachbereiche und Organisationseinheiten eingebunden, die in den Maßnahmensteckbriefen neben dem Klimaschutzmanagement als Initiator:innen der Maßnahmen benannt werden, da sie Schlüsselakteure der Konzeptumsetzung sind (vgl. [Kap. 5](#)). Ein regelmäßiger Austausch dieser Akteure in einer Klimaschutz-Arbeitsgruppe oder einem vergleichbaren Format ermöglicht eine effiziente Maßnahmenumsetzung, da Verantwortlichkeiten benannt und Arbeitsstände kontinuierlich miteinander abgestimmt werden können. Das Klimaschutzmanagement ist dadurch in der Lage, Maßnahmen zielgerichtet zu steuern und mögliche Hindernisse rechtzeitig zu adressieren. Darüber hinaus ermöglicht diese Struktur, dass Klimaschutz nicht als isolierte Aufgabe des Klimaschutzmanagements, sondern als gemeinsamer Prozess verstanden wird und sich dauerhaft im Verwaltungshandeln verankert. In der Verwaltungsorganisation ist das Klimaschutzmanagement als Stabsstelle direkt dem Bürgermeister zugeordnet. Die klare Verantwortungszuweisung und die kurzen Entscheidungswege stärken die Handlungsfähigkeit des Klimaschutzmanagements zusätzlich und bilden eine gute Basis für die erfolgreiche Maßnahmen- und Projektumsetzung.

### 8.2 Controlling

Ziel des Klimaschutz-Controllings ist es, ein System zu etablieren, das sowohl den Umsetzungsstand des Maßnahmenkatalogs als auch die Wirksamkeit der bereits realisierten Maßnahmen systematisch bewertet und den Fortschritt bei der Erreichung der Klimaziele regelmäßig überprüft. Dadurch kann der Maßnahmenkatalog bedarfsorientiert an neue Erkenntnisse, sich veränderte (gesetzliche) Rahmenbedingungen und Entwicklungen angepasst werden. Dies ermöglicht es der Verwaltung zudem die vorhandenen zeitlichen, finanziellen und personelle Ressourcen bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes optimal einzusetzen.

Geplant ist, ein dreistufiges System, bestehend aus den nachfolgend beschriebenen und sich ergänzenden Ansätzen, einzuführen:

### *Top-down-Controlling: Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz*

Die regelmäßige Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz dient zum top-down-Controlling auf der Projekt- bzw. Gemeindeebene. Die Ergebnisse regelmäßiger Fortschreibungen ermöglichen eine übergeordnete Einschätzung, ob die Maßnahmen in ihrer Gesamtheit zu einer Minderung der Treibhausgasemissionen führen und der vorgegebene Minderungspfad eingehalten wird. Außerdem zeigen sie auf, wie sich der Energieverbrauch in der Kommunen insgesamt und in den einzelnen Sektoren entwickelt hat.

Das Service- und Kompetenzzentrum Kommunaler Klimaschutz (SK:KK) empfiehlt eine Fortschreibung alle drei bis 5 Jahre, da sich bei einer jährlichen Fortschreibung noch keine aussagekräftigen Trends ablesen lassen. [19] Folgender Zeitplan ist daher vorgesehen:

- Startbilanz 2025 – Bilanzjahr: 2023
- Veröffentlichung: 2029 – Bilanzjahr: 2027
- Veröffentlichung: 2033 – Bilanzjahr: 2031
- Veröffentlichung: 2037 – Bilanzjahr: 2035
- Veröffentlichung: 2041 – Bilanzjahr: 2039

Rückschlüssen auf die Wirksamkeit und den Erfolg der einzelnen Maßnahmen lassen sich hieraus jedoch nicht ziehen. Aus diesem Grund ist ergänzend zum Controlling auf der Projektebene ein Controlling-Ansatz auf der Maßnahmenebene erforderlich.

### *Bottom-down-Controlling: Maßnahmen-Controlling anhand Erfolgsindikatoren*

Das Klimaschutz-Controlling auf der Maßnahmenebene orientiert sich an den Erfolgsindikatoren, die im Maßnahmenkatalog den einzelnen Maßnahmen zugeordnet sind. Ebenso divers wie die Maßnahmen, sind auch die Erfolgsindikatoren: Sie reichen von konkreten Teilnehmenden-Zahlen bei Veranstaltungen, über die Veröffentlichung einer Strategie bis hin zur Errichtung eines neuen Windparks. Allesamt sind sie jedoch eindeutig messbar, so dass sich der Erfolg der Maßnahmen auf quantitativer Ebene gut ablesen lässt.

Qualitativ muss der Erfolg oder ggfs. Misserfolg bei der Initiierung und/oder Umsetzung der Maßnahmen durch Erfahrungsberichte des Klimaschutzmanagement und der weiteren ausführenden Stellen ergänzt werden.

### *Klimaschutzberichterstattung*

Die zuvor beschriebenen Verstetigungs- und Controlling-Prozesse erfolgen verwaltungsintern. Im Rahmen einer regelmäßigen Klimaschutzberichterstattung sollen die Ergebnisse im Klimaschutz-, Bau-, Umwelt- und Planungsausschuss gegenüber der Politik transparent kommuniziert werden – dies erfolgt anlassbezogen bzw. mindestens zwei Mal pro Jahr. Alle zwei Jahre wird zudem seitens des Klimaschutzmanagements ein umfassender qualitativer Klimaschutzbericht über den Fortschritt bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes erstellt und veröffentlicht.

## Abkürzungsverzeichnis

BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
BEV	Battery Electric Vehicle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMUKN	Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMV	Bundesministerium für Verkehr
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CH <sub>4</sub>	Methan
CNG	Compressed Natural Gas
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> -Äq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
Dena	Deutsche Energie-Agentur
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EEV	Endenergieverbrauch
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EU	Europäische Union
EW	Einwohner und Einwohnerinnen
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
FFA	Freiflächenanlage
FF-PV	Freiflächen-Photovoltaik
FKW	Fluorkohlenwasserstoffe
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GWh	Gigawattstunde
Gt	Gigatonnen
H <sub>2</sub>	Wasserstoff
ha	Hektar
HH	Haushalte
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH
IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IND	Industrie
KE	Kommunale Einrichtungen
KEAN	Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KUP	Kurzumtriebsanlage
kWh	Kilowattstunde

KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LNF	Leichtes Nutzfahrzeug
LNG	Liquified Natural Gas
LPG	Liquefied Petroleum Gas
LROP	Landes-Raumordnungsprogramm
LSP	Landschaftspflege
LULUCF	Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (Land-use, Land-use Change and Forestry)
MaStR	Marktstammdatenregister
MFH	Mehrfamilienhäuser
MIV	motorisierter Individualverkehr
MOB	Mobilität
MWh	Megawattstunde
NBauO	Niedersächsische Bauordnung
NDS	Niedersachsen
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
NIKO	Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel
NWG	Nichtwohngebäude
OOWV	Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
ÖPV	öffentlicher Personenverkehr
PEHV	Plug-in-Hybrid
PtH	Power-to-Heat
PtL	Power-to-Liquid
PtX	Power-to-X
PV	Photovoltaik
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
SLP	Standardlastprofil
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SVB	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WEA	Windenergieanlage
WI	Wirtschaft
WindBG	Gesetz zur Festlegung von Flächenbedarfen für Windenergieanlagen an Land (Windenergieflächenbedarfsgesetz)
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz)
WW	Warmwasser

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1   Bestandteile der Energie- und THG-Bilanz für die Gemeinde Hagen i. B. ....	12
Abbildung 2   Endenergieverbrauch in der Gemeinde Hagen i. B. von 2018 bis 2023 nach Sektoren: Mobilität (MOB); Industrie (IND); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD); Kommunale Einrichtungen (KE); Private Haushalte (HH) .....	14
Abbildung 3   Spezifischer Endenergieverbrauch pro Einwohner*in im Jahr 2023 in der Gemeinde Hagen i. B. im Vergleich zu Deutschland (BRD) nach Sektoren: Mobilität (MOB); Private Haushalte (HH) und Wirtschaft (WI) .....	15
Abbildung 4   Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs pro Einwohner*in in der Gemeinde Hagen i. B. im Vergleich zu Deutschland (BRD) und Niedersachsen (NDS) von 2018 bis 2023.....	15
Abbildung 5   Prozentuale Entwicklung der Bevölkerung, der Wohnfläche und des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte (HH) der Gemeinde Hagen i. B. in Bezug auf das Jahr 2018 .....	17
Abbildung 6   Prozentuale Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sowie des Endenergieverbrauchs (EEV) der lokalen Wirtschaft (hier GHD inkl. kommunaler Einrichtungen) in der Gemeinde Hagen i. B. in Bezug auf das Jahr 2018.....	18
Abbildung 7   Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch kommunale Gebäude und Infrastruktur in der Gemeinde Hagen i. B.....	20
Abbildung 8   Endenergieverbrauch des kommunalen Fuhrparks in der Gemeinde Hagen i. B .....	20
Abbildung 9   Anteilige Verkehrsmittelnutzung pro tägl. zurückgelegten Personenkilometern (links) bzw. pro Weg (rechts) nach regionalstatistischem Raumtyp in der Gemeinde Hagen i. B. im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (nach [23] und [24]) .....	21
Abbildung 10   Prozentuale Entwicklung der zugelassenen PKWs und des Endenergieverbrauchs des Verkehrs in der Gemeinde Hagen i. B. in Bezug auf das Jahr 2018.....	22
<b>Abbildung 11</b>   Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor nach Verkehrsmitteln in der Gemeinde Hagen i. B. im Jahr 2023.....	22
Abbildung 12   Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verkehrsmitteln in der Gemeinde Hagen i. B. von 2018 bis 2023 .....	22
Abbildung 13   Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der Gemeinde Hagen i. B. im Jahr 2023 nach Verbrauchssektoren (links) und nach Anwendungen (rechts) vor und nach Bereinigung um den Autobahnverkehr .....	24
Abbildung 14   Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungen in der Gemeinde Hagen i. B. ....	25
Abbildung 15   Stromverbrauch (Endenergie) nach Anwendungen 2023 in der Gemeinde Hagen i. B.....	26
Abbildung 16   Wärmeverbrauch (Endenergie) nach Energieträgern 2023 in der Gemeinde Hagen i. B. ....	26
Abbildung 17   Vergleich des Wärmeverbrauchs witterungsbereinigt und unbereinigt für die Jahre 2018 bis 2023 in der Gemeinde Hagen i. B. ....	27
Abbildung 18   Kraftstoffverbrauch (Endenergie) nach Energieträgern 2023 in der Gemeinde Hagen i. B.....	28
Abbildung 19   Entwicklung der zugelassenen PKWs mit voll- und teilelektrischen Antrieben im Zulassungsbezirk Cuxhaven (nach [28]) .....	28
Abbildung 20   Stromeinspeisung aus Erneuerbaren und Strombezug aus dem Stromnetz in der Gemeinde Hagen i. B. ....	29
Abbildung 21   Entwicklung der PV-Anlagen und Speicher in der Gemeinde Hagen i. B. (Datengrundlage: [29])	31
Abbildung 22   Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Hagen i. B. ...	32
Abbildung 23   THG-Emissionen in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten von 2018 bis 2023 in der Gemeinde Hagen i. B. nach Verbrauchssektoren: Mobilität (MOB); Industrie (IND); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD); Kommunale Einrichtungen (KE); Private Haushalte (HH) .....	33
Abbildung 24   Energiebedingte THG-Emissionen nach Anwendungsbereich der Gemeinde Hagen i. B. in 2023 .....	34
Abbildung 25   Entwicklung der THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen nach Anwendungsbereichen in der Gemeinde Hagen i. B. ....	34

Abbildung 26   Definition „Treibhausgasneutrale Kommune“ nach UBA [32] .....	35
Abbildung 27 und Tabelle 4   Nicht-energetische Emissionen aus der Landwirtschaft nach Emissionsquellen in der Gemeinde Hagen i. B. im Jahr 2023 .....	36
Abbildung 28   Treibhausgas-Emissionen kohlenstoffreicher Böden im Gebiet der Gemeinde Hagen i. B. (nach [33]) .....	37
Abbildung 29   Gesamtemissionen nach Anwendungen im Vergleich bei Verwendung des Emissionsfaktors von Bundes-Mix und lokalem Mix in der Gemeinde Hagen i. B. für das Bilanzjahr 2023 .....	38
Abbildung 30   Beispiele und Einflussbereiche von Kommunen zur Treibhausgasminderung (1–4) nach Effektivität des Einflusses (nach [35]) .....	39
Abbildung 31   Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2040 in der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutzszenario nach Verbrauchssektoren: Mobilität (MOB); Industrie (IND); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD); Kommunale Einrichtungen (KE); Private Haushalte (HH). Zusätzlich dargestellt ist der kumulierte Endenergieverbrauch im Trendszenario (Trend-SZE) .....	42
Abbildung 32   Entwicklung des Energie-Mix nach Energieträgern in der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario .....	47
Abbildung 33   Anteilige Entwicklung der Stromanwendungen in der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario .....	48
Abbildung 34   Entwicklung des Wärme-Mix im Gebäudebestand der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario .....	49
Abbildung 35   Entwicklung des Antriebs-Mix in der Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario .....	52
Abbildung 36   Abgrenzung des Begriffs Potenzial .....	53
Abbildung 37   Potenzielle Stromerzeugung aus Windenergie in der Gemeinde Hagen i. B. ....	54
Abbildung 38   Gehobene Anteile des Potenzials für Dachflächen-Photovoltaik in der Gemeinde Hagen i. B. ....	55
Abbildung 39   Potenzielle Flächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Gemeinde Hagen i. B. ....	57
Abbildung 40   Übersicht über die energetischen Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse .....	61
Abbildung 41   Potenzielle Anteile der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse aus der Forstwirtschaft am prognostizierten Wärmeverbrauch in der Gemeinde Hagen i. B. für 2040 .....	62
Abbildung 42   Potenzielle Energie aus landwirtschaftlicher Biomasse in der Gemeinde Hagen i. B. ....	64
Abbildung 43   Entwicklung des Endenergieverbrauchs (EEV) und der erneuerbaren Energien nach Energieträgern bis 2040 im Klimaschutz-Szenario für die Gemeinde Hagen i. B. ....	65
Abbildung 44   THG-Minderungspfad bis 2040 für die Gemeinde Hagen i. B. im Klimaschutz-Szenario nach Verbrauchssektoren: Private Haushalte (HH); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, (GHD); Industrie (IND); Kommunale Einrichtungen (KE); Mobilität (MOB) .....	67
Abbildung 45   Vereinfachte Darstellung des Anteils der Gemeinde Hagen i. B. am verbleibenden nationalen Restbudget von Treibhausgas-Emissionen zur Einhaltung des 1,5-°C-Ziels (grün) bzw. des 1,75-°C-Ziels (rot) (nach [56]) im Vergleich zum Verlauf der Emissionen ohne (Trend-SZE) und mit zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen (KS-SZE) .....	68
Abbildung 46   Screenshot der Ideenkarte, hier weiterhin abrufbar. ....	71
Abbildung 47   Übersicht der Handlungsfelder (eigene Darstellung) .....	72
Abbildung 48   Treibhausgas-Emissionen in Deutschland (ohne LULUCF) seit 1990 und Treibhausgas-Minderungsziele gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) (nach [66]) .....	130

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1   Verteilung und Entwicklung der Altersgruppen in der Gemeinde Hagen i.B. (nach: [7]) .....	8
Tabelle 2   Flächennutzung in der Gemeinde Hagen i.B. (Stand: 31.12.2022) (nach: [7]).....	9
Tabelle 3   Indikatoren zum Gebäudebestand für die Gemeinde Hagen i. B. im landes- und bundesweiten Vergleich (Quellen: [11], [12], [13], [5], [14]).....	16
Abbildung 27 und Tabelle 4   Nicht-energetische Emissionen aus der Landwirtschaft nach Emissionsquellen in der Gemeinde Hagen i. B. im Jahr 2023.....	36
Tabelle 5   Entwicklung der notwendigen Sanierungsrate für den Gebäudebestand in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [38].....	43
Tabelle 6   Entwicklung des Strombedarfs nach Anwendungen im Gebäudebereich in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [38].....	43
Tabelle 7   Entwicklung des Energiebedarfs nach Branchen im Sektor IND in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [38].....	44
Tabelle 8   Entwicklung des Energiebedarfs nach Anwendungen im Sektor GHD in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [40] [41].....	44
Tabelle 9   Entwicklung der Personenverkehrsleistung in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [38] .....	46
Tabelle 10   Emissionsfaktoren der wichtigsten Energieträger im Jahr 2023 für die Erstellung der Treibhausgas-Bilanz für die Gemeinde Hagen i. B. [61] .....	128
Tabelle 11   Übersicht über die Datenquellen und die entsprechende Datengüte aus der Gemeinde Hagen i. B. für die verwendeten Energieträger.....	134
Tabelle 12   Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren für das Bilanzjahr 2023 .....	135
Tabelle 13   Minderungspotenziale für Endenergieverbrauch (EEV) und Treibhausgas-Emissionen (THG) im Klimaschutz-Szenario der Gemeinde Hagen i. B. von 2023 bis 2040 nach Verbrauchssektoren: Private Haushalte (HH); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, (GHD); Industrie (IND); Kommunale Einrichtungen (KE); Mobilität (MOB).....	136
Tabelle 14   Minderungspotenziale für den kumulierten Endenergieverbrauch (EEV) bzw. die Treibhausgas-Emissionen (THG) im Klimaschutz-Szenario der Gemeinde Hagen i. B. von 2023 bis 2040.....	137
Tabelle 15   Entwicklung des Energie-Mix im Klimaschutz-Szenario für die Gemeinde Hagen i. B.....	138

## Quellenverzeichnis

- [1] Germanwatch e.V., „Germanwatch - Climate Risk Index,“ 2025. [Online]. Available: [https://www.germanwatch.org/sites/default/files/2025-02/Climate%20Risk%20Index%202025%20Summary%20DE\\_0.pdf](https://www.germanwatch.org/sites/default/files/2025-02/Climate%20Risk%20Index%202025%20Summary%20DE_0.pdf). [Zugriff am 08. März 2026].
- [2] Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel (NIKO), „Klimmawissen,“ 2025. [Online]. Available: <https://niko-klima.de/klimawissen/>. [Zugriff am 8. März 2026].
- [3] Umwelt Bundesamt (UBA), „Treibhausgas-Emissionen - Berichtsjahr 2025,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen>. [Zugriff am 8. März 2026].
- [4] Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN), „Das Niedersächsische Klimagesetz (NKlimaG),“ 2025. [Online]. Available: <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/Gesetze/NKlimaG.php>. [Zugriff am 08. März 2026].
- [5] Statistisches Bundesamt (Destatis), „Thema 12: Bevölkerung,“ 2025.
- [6] Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung (BBSR), „Interaktives Gliederungssystem des BBSR,“ 2024. [Online]. Available: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/daten-karten/raumentwicklung/2025/raumgliederungen-bbsr.html>. [Zugriff am 08. März 2026].
- [7] Landesamt für Geoinformationen und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), „Geodaten & Karten,“ 2022. [Online]. Available: <https://lgn-geodaten.niedersachsen.de/startseite>. [Zugriff am 08. März 2026].
- [8] Statistische Ämter der Länder, „Pendleratlas Deutschland,“ 2024.
- [9] N. Rogge und P. Wachter, „Hilfestellung zur Interpretation der kommunalen Treibhausgasbilanz für das Jahr 2021,“ Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Berlin, 2024.
- [10] N. Rogge, F. Dünnebeil und P. Wachter, „Hilfestellung zur Interpretation der kommunalen Treibhausgasbilanz für das Jahr 2023,“ Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Berlin, 2025.
- [11] Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V. (AGEB), „Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland. Daten für die Jahre 1990 bis 2023,“ Berlin, 2024.
- [12] Landesamt für Statistik Niedersachsen, „Niedersächsische Energie- und CO-Bilanzen 2022,“ Hannover, 2025.
- [13] Landesamt für Statistik Niedersachsen, „LSN-Online – Regionaldatenbank. Wohnungen und Wohnfläche in Wohn- und Nichtwohngebäuden (Gemeinde),“ [Online]. Available: <https://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/html/>. [Zugriff am 01. Dezember 2025].

- [14] Statistisches Bundesamt (Destatis), „Thema 31: Gebäude und Wohnen,“ 2025.
- [15] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, „Ergebnisse des Zensus 2022 – Gebäude: Baujahr (Jahrzehnte) 3000G-1002,“ 2025. [Online]. Available: <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online>. [Zugriff am 5. Mai 2025].
- [16] AG Energiebilanzen e. V. (AGEB), „Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2023,“ Berlin, 2025.
- [17] Regionaldatenbank Deutschland, „Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung,“ Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2024.
- [18] Statistisches Bundesamt (Destatis), „Thema 33: Flächennutzung,“ 2025.
- [19] Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), „BISKO Bilanzierungssystematik Kommunal – Methoden und Daten für die kommunale Energie- und Treibhausgasbilanzierung,“ Berlin, 2025.
- [20] Landesamt für Statistik Niedersachsen, „LSN-Online - Regionaldatenbak. Sozialvers.pfl. BEschäftigte nach Geschlecht und Wirtschaftsbereichen (8) (Gemeinde),“ [Online]. Available: <https://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/html>. [Zugriff am 01. Dezember 2025].
- [21] Umweltbundesamt – Fachgebiet "Energieeffizienz und Wärme", „Energieverbrauch und Energieeffizienz in Deutschland,“ Dessau-Roßlau, 2025.
- [22] Gemeinde Hagen im Bremischen, „Elektrisierend gut: Bauhof-Fuhrpark um Elektro-Nutzfahrzeug erweitert,“ 24. Oktober 2024. [Online]. Available: [https://www.hagen-cux.de/aktuelles/news/elektrisierend-gut-bauhof-fuhrpark-um-elektro-nutzfahrzeug-erweitert/?tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=08f16863cd1b6e9c75885d74acd6636a](https://www.hagen-cux.de/aktuelles/news/elektrisierend-gut-bauhof-fuhrpark-um-elektro-nutzfahrzeug-erweitert/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=08f16863cd1b6e9c75885d74acd6636a). [Zugriff am 23. Januar 2026].
- [23] C. Nobis und T. Kuhnimhof, „Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15),“ Bonn, Berlin, 2018.
- [24] C. Nobis und T. Kuhnimhof, „Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur,“ Bonn, 2025.
- [25] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), *Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR). Referenzdateien*, Berlin, 2021.
- [26] Kraftfahrt-Bundesamt, „Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach ausgewählten Merkmalen (Bundesländern und Fahrzeugklassen), vierteljährlich (FZ 27),“ März 2025. [Online]. Available: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz27\\_b\\_uebersicht.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz27_b_uebersicht.html). [Zugriff am 7. Mai 2025].

- [27] Bundesnetzagentur, „Ladesäulenkarte,“ 12. Januar 2026. [Online]. Available: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html>. [Zugriff am 23. Januar 2026].
- [28] Kraftfahrt-Bundesamt, „Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden (FZ 3),“ 2025. [Online]. Available: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz3\\_b\\_uebersicht.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz3_b_uebersicht.html). [Zugriff am 28. April 2025].
- [29] Bundesnetzagentur, „Marktstammdatenregister,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>. [Zugriff am 06. November 2025].
- [30] C. C. Luerßen, „Rischenhof - Erneuerbare Energien,“ [Online]. Available: <https://www.rischenhof.de/Erneuerbare%20Energien.html>. [Zugriff am 27. Februar 2026].
- [31] Umweltbundesamt, „Strom- und Wärmeversorgung in Zahlen,“ 05. Juli 2024. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Kraftwerke>. [Zugriff am 10. Oktober 2024].
- [32] Umweltbundesamt, „Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität. RESCUE-Studie,“ Dessau-Roßlau, 2019.
- [33] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, „NIBIS® Kartenserver (2022): Kohlenstoffreichen Böden 1:50.000 (BHK50),“ [Online]. Available: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#>. [Zugriff am 17. April 2025].
- [34] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover., „MoorIS – Fachdaten zum Klima,“ [Online]. Available: <https://mooris-niedersachsen.de/?pId=116>. [Zugriff am 18. Juli 2025].
- [35] Umweltbundesamt, „Kommunales Einflusspotenzial zur Treibhausgasminderung. Beitrag kommunaler Maßnahmen zum nationalen Klimaschutz. Auswirkungen flächendeckender strategischer Klimaschutzelemente und deren Potenziale für die NKI,“ Dessau-Roßlau, 2022.
- [36] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe,“ Berlin, 2021.
- [37] Bundesverband der Deutschen Industrie e. V., „Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft,“ 2021.
- [38] Prognos AG, Öko-Institut e. V., Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, „Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann,“ Berlin, 2021.
- [39] Kopernikus-Projekt Ariadne, „Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich,“ Kopernikus-Projekt Ariadne Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Potsdam, 2021.

- [40] Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Consentec GmbH, „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3 – O45-Szenarien,“ Karlsruhe, 2024.
- [41] Prognos AG, Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München (FIW), Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden Forschung und Anwendung GmbH (ITG), Öko-Institut e. V., „Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz,“ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), 2022.
- [42] Agora Energiewende, Prognos AG, Consentec GmbH, „Klimaneutrales Stromsystem 2035. Wie der deutsche Strommarkt bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann,“ Berlin, 2023.
- [43] Umweltbundesamt, „Projektionsbericht 2025 für Deutschland,“ Dessau-Roßlau, 2025.
- [44] Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e. V., „Sanierungsquote 2024: Weiter auf geringem Niveau,“ 25. Oktober 2024. [Online]. Available: <https://buveg.de/pressemeldungen/sanierungsquote-2024-weiter-auf-geringem-niveau/>. [Zugriff am 14. September 2025].
- [45] Prognos AG, Öko-Institut e. V., Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, „Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann,“ Berlin, 2021.
- [46] KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA), Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH, Thüringer Energie- und Greentech-Agentur GmbH (ThEGA), „Kom.EMS Leitfaden Energiemanagement in Kommunen. Eine Praxishilfe,“ [Online]. Available: <https://www.komems.de/EnergyManagement/guidelines/>. [Zugriff am 5. Oktober 2024].
- [47] Fachagentur Wind und Solar e. V., „AUSWEISUNG VON FLÄCHEN ZUR WINDENERGIENUTZUNG IN DEN BUNDESLÄNDERN,“ 10. Dezember 2024. [Online]. Available: <https://www.fachagentur-wind-solar.de/veroeffentlichungen/interaktive-karten/flaechenbeitragswerte>. [Zugriff am 22. August 2025].
- [48] Landkreis Cuxhaven, „Solarkataster Landkreis Cuxhaven,“ Geoplex GIS GmbH, 2022. [Online]. Available: <https://solarkataster.landkreis-cuxhaven.de/>. [Zugriff am 11. Februar 2026].
- [49] Land Niedersachsen, *Niedersächsische Bauordnung (NBauO)*, Hannover, 2025.
- [50] J. Böhm, „Vergleich der Flächenenergieerträge verschiedener erneuerbarer Energien auf landwirtschaftlichen Flächen – für Strom, Wärme und Verkehr,“ *Berichte über Landwirtschaft. Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft Band 101; Ausgabe 1.*, pp. 1-35, 16. März 2023.
- [51] Bundesrepublik Deutschland, *Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2023)*, Berlin, 2024.

- [52] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, „NIBIS Kartenserver. Niedersächsisches Bodeninformationssystem,“ [Online]. Available: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#>. [Zugriff am 20. Januar 2026].
- [53] 3N Kompetenzzentrum NiedersachsenNetzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e. V., „Holzenergienutzung in Niedersachsen. Bestandserfassung und Klimaschutzwirkung holzbefuerter Anlagen 2021,“ Werlte, 2022.
- [54] 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e. V., „Biogas in Niedersachsen. Inventur 2021,“ Werlte, 2023.
- [55] Agentur für erneuerbare Energien e. V., „Potenzialatlas Bioenergie in den Bundesländern,“ Berlin, 2013.
- [56] Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), „Wo stehen wir beim CO2-Budget? Eine Aktualisierung,“ Berlin, 2024.
- [57] S. D. Bellingrath-Kimura, G. Broll, U. Eser, C. Fürst, P. Grathwohl, G. Guggenberger, B. Hansjürgens, C. von Haaren, H. Höper, F. Lang, S. Möckel, M. Nabel, M. Roß-Nickoll und S. Thiele-Bruhn, „Der Boden als Kohlenstoffspeicher,“ Kommission Bodenschutz beim UBA (KBU), Dessau-Roßlau, 2024.
- [58] Umweltbundesamt, „Carbon Capture and Storage,“ 23. Mai 2022. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/grundwasser/nutzung-belastungen/carbon-capture-storage#grundlegende-informationen>. [Zugriff am 25. Januar 2024].
- [59] H. Hertle, F. Dünnebeil, C. Gebauer, B. Gugel, C. Heuer, F. Kutzner und R. Vogt, „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland,“ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu), Heidelberg, 2014.
- [60] Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und –strategien GmbH (IINAS), „GEMIS Modell und Datenbasis, Version 5.0,“ Darmstadt, 2021.
- [61] ECOSPEED AG, „ECOSPEED Region,“ 2026. [Online]. Available: <https://ecospeed.eu/ecospeed-region/>.
- [62] B. Burger, „Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland im Jahr 2023,“ Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, 2024.
- [63] Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e. V. (Klima-Bündnis e. V.), „Klimaschutzplaner,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.klimaschutz-planer.de/>.
- [64] Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), „Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage,“ Berlin, 2018.

- [65] Umweltbundesamt, „Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990–2015,“ Dessau-Roßlau, 2017.
- [66] Bundesrepublik Deutschland, „Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist,“ Berlin, 2021.
- [67] Umweltbundesamt, „Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2022,“ Dessau, 2024.
- [68] World Meteorological Organization, „WMO Greenhouse Gas Bulletin. The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2023. No. 20,“ Genf, 2024.
- [69] U. Weiß und D. M. Pehnt, „Marktanalyse Heizstrom,“ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Heidelberg, 2013.
- [70] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), „Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklungen im Jahr 2022,“ Berlin, 2023.

# Anhang

Die nachfolgenden Anhänge Methodik, Datenquellen, Datengüte und Kernergebnisse sind ergänzende Ausführungen zu der Energie- und Treibhausgasbilanz (vgl. [Kap. 3](#))

## Methodik

Damit Energie- und Treibhausgas-Bilanzen insbesondere vor dem Hintergrund der Vergleichbarkeit als kommunales Monitoring-Instrument genutzt werden können, empfiehlt es sich, bei der Erstellung eine harmonisierte Bilanzierungsmethodik zu verfolgen. Beauftragt vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, wurde im Jahr 2014 die BSKO-Methodik (Bilanzierungs-Systematik Kommunal) veröffentlicht [59], wird für die Erstellung der Bilanz angewendet und anhand der webbasierten Bilanzierungssoftware „ECOSPEED Region“<sup>9</sup> eingesetzt. Das Methodenpapier zum BSKO-Standard wird regelmäßig von der Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) fortgeschrieben (aktuelle Fassung vom Juli 2025 [19]).

Bei der Methodik innerhalb der Software kommt der sogenannte Top-down-Ansatz zum Einsatz. Das bedeutet, dass die Bilanz zunächst über Kennzahlen ermittelt und dann mit lokalen Verbrauchsdaten modifiziert wird, um ein möglichst genaues Ergebnis zu erzielen.

### *Bilanzierungsprinzip*

Als Basis für kommunale Energiekonzepte hat sich entsprechend den Grundlagen der BSKO-Methodik die sogenannte *endenergiebasierte Territorialbilanz* etabliert. Dabei werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche der verschiedenen Sektoren (Private Haushalte (HH), Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie (IND)) inklusive des Sektors Mobilität (MOB) auf Ebene der Endenergie berücksichtigt (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Energie, die außerhalb der jeweiligen kommunalen Grenzen anfällt (z. B. Hotelaufenthalt) sowie graue Energie, die z. B. in Produkten steckt, wird nicht berücksichtigt.

Die Anwendung der BSKO-Methodik dient in erster Linie dazu, einen einheitlichen Standard vorzugeben und damit die Vergleichbarkeit zwischen den Kommunen untereinander sowie mit Bundes- und Länderwerten sicherzustellen. Gleichwohl können aufgrund des räumlichen Bezugs Bereiche, auf die der direkte Einfluss der Kommune begrenzt ist, einen vergleichsweise hohen Stellenwert einnehmen. Das betrifft vor allem die Bereiche Verkehr und Industrie. Im Mobilitätsbereich können das Vorhandensein einer Autobahn und der damit verbundene Durchgangsverkehr zu einem überdurchschnittlich großen Anteil am energetischen Gesamtverbrauch führen.

Im Bereich Industrie kann lediglich ein einzelner hochenergieintensiver Betrieb dazu führen, dass der Verbrauch und damit auch die Emissionen im Vergleich sehr hoch sind. Um diese Schwächen in der Methodik auszugleichen und gleichzeitig den Einflussbereich der Kommune hervorzuheben, werden die entsprechenden Ergebnisse um wichtige Indikatoren wie bspw. die Entwicklung der zugelassenen PKWs ergänzt.

Die wichtigste Kenngröße innerhalb einer Treibhausgas-Bilanz ist die Emission von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), welches bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas etc.) freigesetzt wird. CO<sub>2</sub>

---

<sup>9</sup> Vgl. <https://ecospeed.eu/ecospeed-region/>

leistet den größten Beitrag zum Treibhauseffekt und wird als Leitindikator für die Treibhausgase (THG) verwendet. Neben CO<sub>2</sub> haben weitere Gase wie Methan (CH<sub>4</sub>) oder Fluorkohlenwasserstoffe (FKW) Einfluss auf den Treibhauseffekt. Die verschiedenen Gase tragen jedoch nicht in gleichem Maß zum Treibhauseffekt bei und verbleiben über unterschiedliche Zeiträume in der Atmosphäre. So hat CH<sub>4</sub> eine 25-mal größere Klimawirkung als CO<sub>2</sub>, verbleibt aber weniger lange in der Atmosphäre. Um die Wirkung von THG vergleichbar zu machen, wird über einen Index die jeweilige Erwärmungswirkung eines Gases im Vergleich zu derjenigen von CO<sub>2</sub> ausgedrückt. THG-Emissionen können so in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äq) umgerechnet und zusammengefasst werden. Bei der Erstellung der Bilanz wurden diese Äquivalente berücksichtigt. Die ausgewiesenen THG berücksichtigen die gesamte Vorkette für die Bereitstellung der jeweiligen Energieträger. Das umfasst alle Emissionen von der Primärenergiegewinnung bis zum Endkunden einschließlich aller Materialaufwendungen, Transporte und Umwandlungsschritte (sogenanntes Life Cycle Assessment).

Die Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern (Strom, Erdgas, Benzin etc.) wurden anhand von Emissionsfaktoren mit der Software „ECOSPEED Region“ berechnet. Die einheitlichen Emissionsfaktoren basieren größtenteils auf den Daten aus GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme [60]) sowie auf Angaben des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu) und des Umweltbundesamts (UBA). Stellenweise wurden diese durch Werte aus anderen Datenquellen ergänzt. Die wichtigsten Emissionsfaktoren sind in Tabelle 10 dargestellt.

**Tabelle 10** | Emissionsfaktoren der wichtigsten Energieträger im Jahr 2023 für die Erstellung der Treibhausgas-Bilanz für die Gemeinde Hagen i. B. [61]

Energieträger	Emissionsfaktor	Energieträger	Emissionsfaktor
Erdgas	252 g/kWh	Biogas	123 g/kWh
Heizöl	313 g/kWh	Strom	453 g/kWh
Flüssiggas	276 g/kWh	Benzin (inkl. Anteil Bioethanol)	335 g/kWh
Biomasse	20 g/kWh	Diesel (inkl. Anteil Biodiesel)	337 g/kWh

Für den Emissionsfaktor von Strom wird in der vorliegenden Bilanz der Bundes-Mix gemäß der BSKO-Methodik verwendet, um so einen Vergleich der Bilanzen zwischen den Kommunen zu ermöglichen und eine Doppelbilanzierung zu vermeiden. Der bundesdeutsche Strom-Mix variiert entsprechend der Zusammensetzung im jeweiligen Bilanzjahr. Darin enthalten ist auch die Stromerzeugung der lokalen Anlagen in der Gemeinde.

Laut Fraunhofer ISE resultierten im Jahr 2023 rund 40 % der öffentlichen Nettostromerzeugung in Deutschland aus fossilen Energieträgern und Kernenergie. Der Anteil der erneuerbaren Energien belief sich hingegen auf etwa 59,7 %. Dabei ist auch im Jahr 2023 Wind die tragende Säule (32 %). Dazu kommen die Solarenergie (12 %), die Netzeinspeisung aus Biomasse (10 %) und aus Wasserkraft (5 %). [62] Anhand des Strom-Mix für das Jahr 2023 hat das ifeu einen Emissionsfaktor von 453 g/kWh ermittelt. [63] Dabei gilt, je größer der Anteil erneuerbarer Energien am Bundes-Mix, umso geringer ist der Emissionsfaktor. Nach einem konstanten Anstieg des Anteils der erneuerbaren Energien in den Jahren zuvor, ist dieser im Jahr 2021 erstmalig deutlich auf das Niveau von 2019 zurückgegangen. Der Grund dafür waren die für die erneuerbare Stromerzeugung widrigen Witterungsbedingungen, v. a.

die vergleichsweise geringen Windgeschwindigkeiten. In 2022 verstärkte sich dieser Effekt durch die intensivere Kohleverstromung in Folge der Energiekrise nochmals. Umso bedeutender ist der fortschreitende Ausbau der erneuerbaren Energien, auch auf lokaler Ebene. In 2023 ist wieder ein deutlich sinkender Emissionsfaktor für den deutschen Strom-Mix zu verzeichnen.

Die Bedeutung der lokalen Stromerzeugung rückt innerhalb der BSKO-Methodik jedoch in den Hintergrund. Um die Wichtigkeit des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf der lokalen Ebene zu verdeutlichen, wird in diesem Bericht zusätzlich der lokale Emissionsfaktor für Hagen i. B. ausgewiesen. Dabei handelt es sich um den Emissionsfaktor, der sich entsprechend der Stromerzeugung vor Ort zusammensetzt.

Eine Berücksichtigung des Strom-Mix des Grundversorgers vor Ort findet nicht statt. Grund dafür ist unter anderem die in Deutschland geltende freie Wahl des Energieversorgungsunternehmens (EVU). Je nach präferiertem EVU variiert die Zusammensetzung des Strom-Angebots, entsprechend ergibt sich ein lokaler Mix an Angeboten. Da nicht bekannt ist, welche Anteile am Stromverbrauch von welchem Strom-Tarif bedient werden, ist eine konsistente und einheitliche Systematik dahingehend nicht möglich, sodass die Vergleichbarkeit nicht mehr gegeben ist.

Entsprechend wird auch der Bezug von Ökostrom durch Verbrauchende in der Gemeinde Hagen i. B. in der Bilanzierung nur indirekt über den deutschen Strom-Mix berücksichtigt. Grundsätzlich gilt, dass die Wirkung von Ökostrom auf den Klimaschutz differenziert bewertet werden muss. Hier sind in erster Linie regulatorische und rechtliche Rahmenbedingungen (z. B. das EEG<sup>10</sup>) sowie die Förderung von Investitionen in den Ausbau erneuerbarer Energien zu berücksichtigen, die je nach Ökostromangebot stattfinden oder nicht. [64] Gleichwohl wird durch den Bezug von Ökostrom ein positives Signal für den Klimaschutz und den Ausbau erneuerbarer Energien gesetzt.

Im vorliegenden Konzept wurden gemäß der BSKO-Methodik lediglich die energiebedingten Treibhausgas-Emissionen berücksichtigt, die für fast 85 % aller Emissionen in Deutschland stehen [65]. Nicht betrachtet werden die nicht-energetischen Emissionen aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF), der Abfallwirtschaft und Emissionen aus dem Konsumverhalten. Grund hierfür ist, dass eine quantitative Betrachtung in diesen Bereichen aufgrund der Datenlage mit großen Unsicherheiten behaftet ist. Jedoch wurden nachrichtlich auch nicht-energetische Emissionen kohlenstoffreicher Böden sowie aus der Landwirtschaft ausgewiesen.

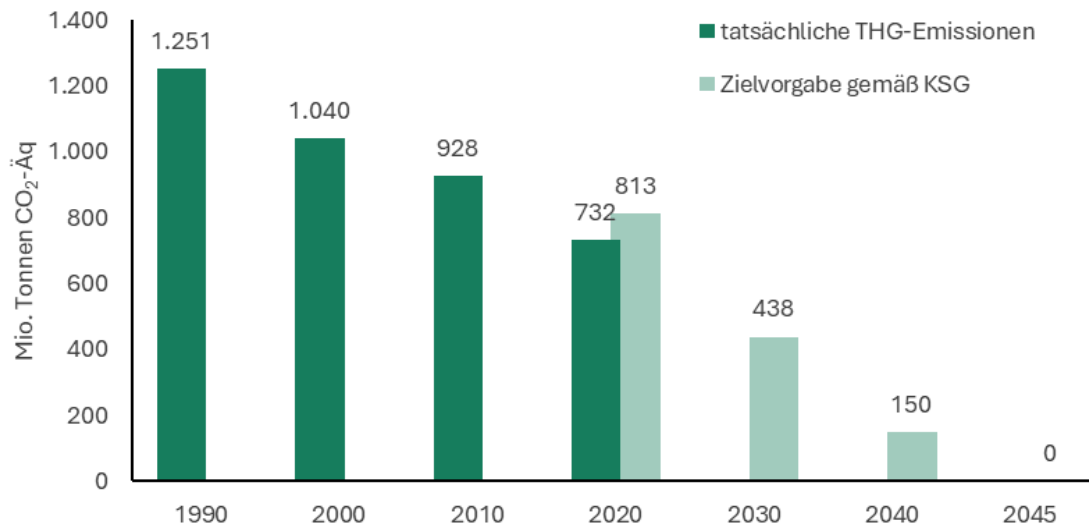
### *Bilanzzeitraum*

Basis der vorliegenden Bilanz sind Daten aus den Jahren 2019 bis 2023. Die Entwicklung in diesem Zeitraum dient zur Prüfung der Plausibilität sowie der Abbildung von Trends und wird entsprechend dargestellt. Zudem handelt es sich um die jüngsten Jahre, für welche die zu Grunde liegenden Daten für eine vollständige BSKO-Bilanz zum Zeitpunkt der Berichterstellung zur Verfügung standen. Die Bilanz ist ein wichtiges Instrument für die Ableitung von Maßnahmen und letztlich die strategische Grundlage für die weiteren Klimaschutzaktivitäten der Kommunen. Grundsätzlich gilt, dass nach der BSKO-Methodik die Bilanzergebnisse nicht um äußere Einflüsse bereinigt werden. Dennoch werden bei der Bewertung und Interpretation der Ergebnisse entsprechende Einflussfaktoren berücksichtigt.

---

<sup>10</sup> EEG-Strom (80 % der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland) darf in Deutschland nicht als Ökostrom verkauft werden. Der Bedarf an Ökostrom wird demnach über Nicht-EEG-Anlagen (zumeist alte Wasserkraftanlagen) sowie erneuerbaren Strom aus dem Ausland über Herkunftsnachweise gedeckt. [64]

Spätestens bei einer möglichen Fortführung der Bilanz stellt sich die Frage, inwieweit die Bilanzen unter sich ändernden Rahmenbedingungen über mehrere Jahre hinweg vergleichbar sind. Denn verschiedene Faktoren können einen deutlichen Einfluss auf eine Bilanz haben. So können lokale und durch Maßnahmen erzielte Minderungseffekte unter Umständen überlagert werden. Neben der Witterung gehören dazu unter anderem auch Faktoren wie die Konjunktur, demografische Entwicklungen oder ein verändertes Verbrauchsverhalten.



**Abbildung 48 |** Treibhausgas-Emissionen in Deutschland (ohne LULUCF) seit 1990 und Treibhausgas-Minderungsziele gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) (nach [66])

So ist davon auszugehen, dass sich in den vorliegenden Bilanzergebnissen, insbesondere im Jahr 2020, die Auswirkungen der Corona-Pandemie bemerkbar machen. Das zeichnet sich auch auf Bundesebene ab: 2020 wurden in Deutschland 732 Millionen Tonnen THG-Emissionen (ohne Emissionen/Senken aus LULUCF) freigesetzt. Damit reduzierten sich die Emissionen gegenüber 2019 um rund 65 Millionen Tonnen bzw. 8 % (vgl. Abbildung 48). Die Minderung im Jahr 2020 ist der größte jährliche Rückgang seit dem Jahr der deutschen Einheit 1990. Damit setzt sich der deutliche Emissionsrückgang der beiden Vorjahre auch im Jahr 2020 fort. Im Vergleich zu 1990 sanken die Emissionen in Deutschland um fast 41 %. Fortschritte gab es dabei in allen Bereichen, besonders in der Energiewirtschaft. [67] Die verfügbaren Daten zeigen aber auch, dass gut ein Drittel der Minderungen im Jahr 2020 auf die (Folgen der Bekämpfung der) Corona-Pandemie zurückzuführen ist, vor allem im Verkehrs- und Energiebereich. Die Ergebnisse für 2021 zeigen hingegen wieder einen Anstieg der Emissionen um 4 % und auch 2022 wurde mit 750 Millionen Tonnen mehr emittiert als 2020. Weltweit hat die THG-Konzentration in der Atmosphäre laut der Weltorganisation für Meteorologie auch im Jahr 2020 einen neuen Höchststand erreicht. [68] Insofern ist das Jahr 2020 tatsächlich kein belastbares Vergleichsjahr bezüglich der Entwicklung der THG-Emissionen, wird aber im Sinne einer vollständigen Dokumentation ebenfalls dargestellt.

Das jüngste, vollständig bilanzierte Jahr 2023 wurde als Basisjahr gewählt, u. a. für die spätere Ableitung der Szenarien.

### *Fortschreibung der Bilanz*

Um die Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde Hagen i. B. langfristig bewerten zu können, ist eine Fortschreibung der Energie- und Treibhausgas-Bilanz in regelmäßigen Abständen (etwa alle drei bis fünf Jahre) zu empfehlen. Erst durch die Abbildung langfristiger Tendenzen des Energieeinsatzes und der THG-Emissionen lässt sich eine Basis für ein quantitatives Monitoring der Klimaschutzbemühungen auf kommunaler Ebene schaffen.

Bei einer künftigen Fortschreibung der Bilanz ist es ratsam, neben den Auswirkungen der Corona-Pandemie in den Jahren 2020 und 2021, auch die Auswirkungen der derzeitigen geopolitischen Situation zu berücksichtigen. Seit dem Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine haben die Themen Energiesicherheit und Energieeffizienz zusätzliche Brisanz erhalten. Es sind unterschiedliche Effekte zu verzeichnen, die sich auf die Umsetzung der Energiewende auswirken werden. Die Gefahren für die Versorgungssicherheit aufgrund der hohen Abhängigkeit von importierten fossilen Energieträgern sind schlagartig ins Blickfeld gerückt. Im Zusammenhang mit dem Einmarsch Russlands in die Ukraine hat sich der Druck deutlich erhöht, diese Abhängigkeit zu reduzieren. Dies verleiht der Umsetzung der Energiewende zusätzliche Dringlichkeit und ist damit auch im Hinblick auf die Klimaschutz-Aktivitäten der Gemeinde von Bedeutung.

Im Zuge einer Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz für die Gemeinde sollten die genannten Einflüsse in der Interpretation der Daten berücksichtigt werden. Wichtig bei einer Fortschreibung ist zudem die Konsistenz in der Methodik.

## Datenquellen

Die Datenerfassung erfolgte über die Abfrage der Verbrauchsdaten bei den örtlichen Akteuren (u. a. Netz- und Anlagenbetreiber, EVUs, Verkehrsunternehmen, Schornstiefegerhandwerk etc.). Etwaige Datenlücken wurden durch Hochrechnungen auf Basis lokaler Daten sowie von Landes- und Bundesdurchschnittswerten ermittelt. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass die Zuordnung der Verbräuche zu den Sektoren Unschärfen aufweisen kann. Beispielsweise ist nicht immer eine eindeutige Abgrenzung zwischen Haushalten und gewerblicher Nutzung und zwischen den Sektoren GHD und Industrie möglich. Im Folgenden wird das Vorgehen detailliert erläutert.

### *Strom*

Die Angaben zum Stromverbrauch basieren auf dem Strombezug aus dem Netz. Dazu wurden Daten – zugeordnet zu den jeweiligen Verbrauchssektoren entsprechend der Einordnung in Standardlastprofile – von dem örtlichen Netzbetreiber bereitgestellt. In der Gemeinde ist das für den Bilanzzeitraum die EWE NETZ GmbH. Die Daten sind grundsätzlich belastbar, da diese für die Jahre 2018 bis 2023 zur Verfügung gestellt wurden, auf deren Grundlage die Plausibilität geprüft werden konnte.

Der Stromverbrauch nach Sektoren wurde nach einer Plausibilitätsprüfung entsprechend der Angabe des Netzbetreibers übernommen, mit Ausnahme des Sektors GHD. Davon wurde der Stromverbrauch für die kommunalen Einrichtungen entsprechend den verfügbaren Daten abgezogen.

Zudem wurden von der EWE NETZ GmbH auch Angaben zum Heizstromverbrauch gemacht. Dieser wurde anhand von Literaturwerten [69] auf die Sektoren Wirtschaft (WI) und Private Haushalte (HH) aufgeteilt. Der Stromverbrauch für den Betrieb von Wärmepumpen (Umweltwärme), der ebenfalls bereitgestellt wurde, wurde aufgrund stark schwankender Jahreswerte als nicht belastbar eingeordnet. Die Schwankungen sind nach Angaben der EWE NETZ GmbH auf die Mittelwert-

Berechnungen bzw. zu hohe Prognosen zurückzuführen sind. So werden jeweils drei Jahre zusammengefasst, um die Prognose für das nächste Jahr zu erstellen. Stattdessen wurde der Wärmepumpenstrom anhand des übermittelten Durchschnittsverbrauchs zwischen 2018 bis 2023 sowie der Verbrauchsentwicklungen für Umweltwärme in Niedersachsen und der Bezugsgröße der EZFH ermittelt. Mit dem resultierenden Stromverbrauch für Wärmepumpen konnte die bereitgestellte Wärmeenergie errechnet werden. Dafür wurde eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl von 3,2 angenommen. Das bedeutet, dass mit einer Kilowattstunde Strom 3,2 Kilowattstunden Wärme erzeugt werden können. Die Plausibilität der Angaben wurde auf Grundlage der Verbrauchsentwicklung in Niedersachsen und der Bezugsgröße der EZFH überprüft.

Zusätzlich zum Stromverbrauch wurde eine Abfrage zu den lokalen Stromeinspeisungen aus erneuerbaren Energien nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie zu Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) beim Netzbetreiber durchgeführt. Es wurden Angaben für die Jahre 2018 bis 2023 übermittelt, die entsprechend in der Bilanz berücksichtigt wurden. Auf dieser Grundlage ist es möglich, einen lokalen Emissionsfaktor zu ermitteln. Nicht enthalten darin ist der Eigenstromverbrauch aus lokalen Erzeugungsanlagen, weil in diesem Bereich keine geeignete Datengrundlage vorliegt. Bislang ist davon auszugehen, dass der Eigenstromverbrauch lokaler Erzeugungsanlagen zu vernachlässigen ist, jedoch zukünftig aufgrund der zunehmenden Anzahl an Anlagen mit Eigenverbrauch berücksichtigt werden sollte. Ergänzend dazu wurde eine Abfrage beim Marktstammdatenregister (MaStR) der Bundesnetzagentur bezüglich des Ausbaus und der installierten Leistung der lokalen Stromerzeugungsanlagen in der Gemeinde durchgeführt. [29]

### *Erdgas*

Die EWE NETZ GmbH ist zudem Gasnetzbetreiberin in Hagen i B. Entsprechend wurden auch die Erdgasverbrauchswerte der Jahre 2018 bis 2023 angefragt und gemäß Einordnung in Standardlastprofile auf die Sektoren Private Haushalte, GHD und IND aufgeteilt. Zusätzlich wurde der kommunale Erdgasverbrauch entsprechend den Angaben der Verwaltung berücksichtigt und vom Sektor GHD abgezogen. Der Erdgasverbrauch innerhalb der Bilanz wird heizwertbezogen ( $H_u$ ) ausgewertet.

### *Nicht-leitungsgebundene Energieträger*

Für die Ableitung des Endenergieverbrauchs der nicht-leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl, Biomasse, Flüssiggas und Kohle) wurde auf eine Abfrage der Heizanlagenstruktur<sup>33</sup> von der zuständigen Schornsteinfegerinnung zurückgegriffen. Die Schornsteinfeger\*innen erfassen vor dem Hintergrund des Emissionsschutzes die Feuerstätten nach Energieträgern und nach Nennleistung.

Auf Grundlage der Nennleistung der Heizungskessel kann, unter Annahme von Volllaststunden und nach Abgleich mit dem theoretischen Wärmebedarf (via „ECOSPEED Region“), der Verbrauch für die einzelnen Energieträger ermittelt und den Sektoren HH und GHD zugewiesen werden. Für die Bilanzjahre 2018–2023 wurde anhand dessen und auf Grundlage der vorliegenden Witterung der Verbrauch der nicht-leitungsgebundenen Energien zurückgeschrieben.

### *Nahwärme*

---

<sup>33</sup> Gemäß der 1. Bundesimmissionsschutzverordnung bzw. der Kehr- und Überprüfungsordnung müssen die Feuerungsanlagen in den Kehrbezirken erfasst werden.

Es gibt mehrere Biogasanlagen, die Blockheizkraftwerke betreiben, in denen aus dem Biogas in Kraft-Wärme-Kopplung Strom und Wärme erzeugt wird. Die erzeugten Strommengen wurden über den Stromnetzbetreiber zu Verfügung gestellt. Für die Ermittlung der Wärmemengen wurden entsprechend der Nutzung und den Angaben zum Nahwärmenetz in Uthlede plausible Annahmen getroffen.

### *Solarthermie*

Die Daten zur thermischen Nutzung der Solarenergie beruhen auf der Entwicklung der Solarthermie in Niedersachsen [12] und wurden anhand einer geeigneten Bezugsgröße (Anzahl an Ein- und Zweifamilienhäusern, EZFH) auf die Gemeinde Hagen i. B. heruntergebrochen und anhand statistischer Auswertungen auf die Sektoren GHD und HH aufgeteilt. [70]

### *Verkehr*

Basis für die Berechnung der Energie- und Treibhausgasbilanz im Sektor Verkehr ist für den Straßenverkehr das vom Umweltbundesamt bereitgestellte Software-Tool GRETA (Gridding Emission Tool für ArcGIS). Dies stellt basierend auf der Straßenverkehrszählung seit 2016 lokalspezifische Daten für alle Verkehrsmittel sowie Defaultwerte der Kfz-Fahrleistungen für jede Kommune in Deutschland zur Verfügung. Für die vorliegende Bilanz sind die Defaultwerte, differenziert nach Ortslage (innerorts, außerorts, Autobahn) bereits in der Bilanzierungssoftware integriert. [61] Damit wird der Straßenverkehr in der Gemeinde vollumfänglich abgebildet.

Die Fahrleistung des straßengebundenen öffentlichen Personenverkehrs basiert auf Hochrechnungen anhand der Linienfahrpläne und Strecken, die innerhalb des Gemeindegebietes pro Fahrt zurückgelegt werden.

Der schienengebundene Regional- und Fernverkehr sowie der Schienengüterverkehr werden auf Basis der in „ECOSPEED Region“ vorgegebenen Werte aus dem Emissionskataster der Deutschen Bahn AG bilanziert.

Der Energieverbrauch durch den Schiffsverkehr auf der Weser ist ebenfalls bereits in der Bilanzierungssoftware integriert und beruht auf dem Berechnungsmodell TREMOD (Transport Emission Model) des Instituts für Energie- und Umweltforschung gGmbH (ifeu).

### *Kommunale Einrichtungen und Fuhrpark*

Die Daten zum Strom- und Erdgasverbrauch der kommunalen Gebäude und Infrastruktur wurden von der EWE NETZ GmbH bereitgestellt. Die Zahlen zum kommunalen Fuhrpark basieren auf der Auswertung der Fahrtenbücher.

## **Datengüte**

Die Datengüte beschreibt die Aussagekraft der Bilanz und der ihr zu Grunde liegenden Daten. Dabei unterscheidet man zwischen folgenden Kategorien:

- Datengüte 1,0: Regionale Primärdaten
- Datengüte 0,5: Primärdaten und Hochrechnungen
- Datengüte 0,25: Regionale Kennwerte und Statistiken
- Datengüte 0: Bundesweite Kennzahlen.

**Tabelle 11** | Übersicht über die Datenquellen und die entsprechende Datengüte aus der Gemeinde Hagen i. B. für die verwendeten Energieträger

Energiedaten	Quellen und Annahmen	Datengüte des Gesamtverbrauchs
<b>Verbrauchsdaten – stationärer Bereich</b>		
Strom und Heizstrom	Datenabfrage bei dem Netzbetreiber (EWE NETZ GmbH)	1,0
Biomasse	Hochrechnung anhand der Kesseldaten der Schornsteinfegerinnung	0,5
Erdgas	Datenabfrage bei dem Netzbetreiber (EWE NETZ GmbH)	1,0
Flüssiggas und Heizöl	Hochrechnung anhand der Kesseldaten der Schornsteinfegerinnung	0,5
Nahwärme aus Biogas	Hochrechnungen anhand statistischer Kennzahlen	1,0
Solarthermie	Hochrechnung anhand des Verhältnisses von Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) am Gebäudebestand, Landesdaten sowie der Entwicklung in Deutschland	0,25
Umweltwärme	Hochrechnung anhand des Verhältnisses von Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) am Gebäudebestand, Landesdaten sowie der Entwicklung in Deutschland	0,25
<b>Verbrauchsdaten – Verkehr</b>		
Straßenverkehr	GRETA-Tool (UBA)	0,5
Schienenverkehr	Emissionskataster der Deutschen Bahn AG	1,0
Busverkehr	Hochrechnung der Fahrleistung der Linienbusse anhand der Fahrplan-Kilometer	0,5
<b>Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien</b>		
Windkraft, Biomasse und Photovoltaik	Datenabfrage bei den Anschluss-Netzbetreibern (EWE NETZ GmbH); Auswertung des MaStR [29]	1,0

Bei der Bewertung der Datengüte gilt generell, dass mindestens ein Wert von 0,50 erreicht werden sollte. Angaben, die diesen Wert unterschreiten, basieren stark auf Annahmen und sind damit zu weit entfernt von der kommunalen Realität. Werte über 0,90 sollten ebenso kritisch betrachtet werden, da ein solches Ergebnis aufgrund der Tatsache, dass es bei der Erfassung natürliche Unschärfen gibt (z. B. durch nicht-leitungsgebundene Energieträger), fragwürdig ist.

Für die Gesamtbilanz in der Gemeinde Hagen i. B. ergibt sich bei dem beschriebenen Vorgehen für das Bilanzjahr 2023 im stationären Bereich (ohne Verkehr) eine Datengüte von 0,78. Damit können die Ergebnisse der Bilanz als belastbar bezeichnet werden. Unter Berücksichtigung des Verkehrssektors reduziert sich die Datengüte entsprechend auf 0,61. Eine Übersicht über die Energieträger und die entsprechende Datengüte ist in der Tabelle 11 aufgeführt.

# Kernergebnisse und Indikatoren

## Energie- und Treibhausgas-Bilanz

**Tabelle 12** | Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren für das Bilanzjahr 2023

	<b>Gemeinde Hagen i. B.</b>	<b>Bundesdurchschnitt</b>
<b>Endenergiebezogene Gesamtemissionen pro Kopf</b>	9,31 t CO <sub>2</sub> -Äq/EW	6,80 t CO <sub>2</sub> -Äq/EW
<b>Endenergiebezogene THG-Emissionen der privaten Haushalte pro Kopf</b>	2,42 t CO <sub>2</sub> -Äq/EW	2,10 t CO <sub>2</sub> -Äq/EW
<b>Endenergieverbrauch der privaten Haushalte pro Kopf</b>	9.009 kWh/EW	7.576 kWh/EW
<b>Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch</b>	42,3 %	21,6 %
<b>Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch</b>	316,1 %	52,9 %
<b>Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch</b>	18,4 %	17,1 %
<b>Energieverbrauch des Sektors GHD pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigten</b>	11.229 kWh/SVB	11.118 kWh/SVB
<b>Energieverbrauch durch motorisierten Individualverkehr pro Kopf</b>	10.276 kWh/EW	4.576 kWh/EW

## Klimaschutz-Szenario

**Tabelle 13 |** Minderungspotenziale für Endenergieverbrauch (EEV) und Treibhausgas-Emissionen (THG) im Klimaschutz-Szenario der Gemeinde Hagen i. B. von 2023 bis 2040 nach Verbrauchssektoren: Private Haushalte (HH); Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, (GHD); Industrie (IND); Kommunale Einrichtungen (KE); Mobilität (MOB)

Verbrauchssektor	Größe	1990	2023	2025	2030	2035	2040	Absolute Reduktion (2040/2023)	Reduktion in % (2040/2023)	Reduktion in % (2040/1990)
HH	EEV [GWh]	-	97	94	87	80	74	23	24 %	
	THG [t CO <sub>2</sub> -Äq]	39.434	26.167	19.905	10.472	4.104	1.539	24.628	94 %	96 %
GDH	EEV [GWh]	-	16	15	13	13	12	5	29 %	
	THG [t CO <sub>2</sub> -Äq]	7.970	5.289	3.216	1.516	580	401	4.857	92 %	95 %
IND	EEV [GWh]	-	13	13	12	12	11	2	13 %	
	THG [t CO <sub>2</sub> -Äq]	6.892	5.307	3.216	1.516	580	401	4.905	92 %	94 %
KE	EEV [GWh]	-	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0	0,4	27 %	
	THG [t CO <sub>2</sub> -Äq]	720	478	292	160	73	40	438	92 %	94 %
MOB	EEV [GWh]	-	188	173	139	101	80	108	57 %	
	THG [t CO <sub>2</sub> -Äq]	75.155	63.141	57.216	40.822	17.031	4.572	58.569	93 %	94 %

**Tabelle 14 |** Minderungspotenziale für den kumulierten Endenergieverbrauch (EEV) bzw. die Treibhausgas-Emissionen (THG) im Klimaschutz-Szenario der Gemeinde Hagen i. B. von 2023 bis 2040

Größe		1990	2023	2025	2030	2035	2040	Absolute Reduktion
EEV	GWh	333	316	296	252	207	178	-
	Reduktion in Bezug zu 2023	-	-	6 %	20 %	35 %	44 %	138
	Reduktion in Bezug zu 1990	-	5 %	11 %	24 %	38 %	47 %	155
THG	t CO <sub>2</sub> -Äqu	130.172	100.382	83.965	54.809	22.654	6.984	-
	Reduktion in Bezug zu 2023	-	-	16 %	45 %	77 %	93 %	93.398
	Reduktion in Bezug zu 1990	-	23 %	35 %	58 %	83 %	95 %	123.189

**Tabelle 15 |** Entwicklung des Energie-Mix im Klimaschutz-Szenario für die Gemeinde Hagen i. B.

Energieträger	2023	2025	2030	2035	2040
Strom	33,8 GWh	37,8 GWh	56,1 GWh	81,6 GWh	101,4 GWh
<i>Davon Allgemeinstrom</i>	29,4 GWh	27,7 GWh	26,1 GWh	25,1 GWh	24,5 GWh
<i>Davon Strom für Wärmeanwendungen (ohne Wärmepumpen)</i>	2,1 GWh	2,1 GWh	2,2 GWh	2,3 GWh	2,3 GWh
<i>Davon Strom für Mobilitätsanwendungen</i>	1,4 GWh	4,9 GWh	19,7 GWh	42,0 GWh	59,1 GWh
Brennstoffe	89,4 GWh	78,1 GWh	51,7 GWh	29,1 GWh	9,8 GWh
Kraftstoffe	186,2 GWh	168,5 GWh	119,4 GWh	59,4 GWh	20,6 GWh
Nah-/Fernwärme	2,9 GWh	3,7 GWh	5,3 GWh	6,8 GWh	8,0 GWh
Umweltwärme	2,8 GWh	9,9 GWh	25,8 GWh	39,1 GWh	50,5 GWh
<i>Davon Strom für Wärmepumpen</i>	0,9 GWh	3,1 GWh	8,1 GWh	12,2 GWh	15,5 GWh
Solarthermie	1,4 GWh	1,6 GWh	2,2 GWh	2,7 GWh	3,1 GWh

## Glossar

### Bedarfsansatz

Der gesamte Energiebedarf einer Region wird nach Sektoren rechnerisch anhand Bezugseinheit (Gebäudefläche, Anzahl der Beschäftigten etc.) und spezifischer Energiefaktoren berechnet. So kann der Wärmebedarf im Sektor Private Haushalte zum Beispiel auf Basis der Wohnfläche nach Baualtersklasse berechnet werden.

### Biogas

entsteht, wenn Biomasse unter Ausschluss von Licht und Sauerstoff in einer Biogasanlage abgebaut wird. Als Rohstoffe eignen sich Energiepflanzen (z. B. Mais), Biomüll, Erntereste und Stroh sowie Gülle und Mist. Das Biogas kann in einem Blockheizkraftwerk genutzt, aufbereitet in das Erdgasnetz eingespeist, Erdgas beigemischt oder in Fahrzeugen mit Gasmotor als Kraftstoff genutzt werden.

### Biomasse

ist die gesamte von Pflanzen oder Tieren erzeugte organische Substanz in Form von gebundener Sonnenenergie. Biomasse ist ein nachwachsender, erneuerbarer Energieträger, der zur Wärmeengewinnung, zur Treibstoffproduktion oder zur Stromerzeugung genutzt werden kann.

### Blockheizkraftwerk (BHKW)

ist ein modular aufgebautes Heizkraftwerk mit meist geringer elektrischer und thermischer Leistung, das in Kraft-Wärme-Kopplung Strom und Wärme gleichzeitig erzeugt. Vorteile sind der optimierte Brennstoffeinsatz, eine rationellere Nutzung von Energie und reduzierte CO<sub>2</sub>-Emissionen.

### Bundesstrom-Mix

ist die prozentuale Zusammensetzung der Stromerzeugung in Deutschland aus verschiedenen Energieträgern (z. B. erneuerbare Energien, Kohle, Gas, Kernenergie).

### Compressed Natural Gas (CNG)

ist komprimiertes Erdgas, das als Kraftstoff zum Antrieb von Fahrzeugen genutzt wird und bei dessen Verwendung gegenüber dem Einsatz von Diesel und Benzin weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen und Schadstoffe ausgestoßen werden.

### CO<sub>2</sub>-Äquivalente

Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen Treibhausgase.

### Elektrolyse

ist ein chemischer Prozess bei dem Wasser mithilfe von elektrischem Strom in die Gase Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) zerlegt wird. Handelt es sich bei dem verwendeten Strom um solchen aus erneuerbaren Quellen (z. B. Windkraft oder PV), spricht man von grünem Wasserstoff.

### Endenergie

unterscheidet sich von der Primärenergie durch die in Umwandlungs- und Transportvorgängen (z. B. bei der Stromerzeugung) verlorene Energiemenge, und steht den Verbraucher\*innen direkt zur Verfügung, etwa in Form von Holzpellets oder Heizöl.

### **Energieeffizienz**

gibt an, wie hoch der Energieaufwand ist, um einen bestimmten Nutzeffekt zu erzielen. Eine Steigerung der Energieeffizienz liegt vor, wenn bei gleichem Nutzeffekt der Energieaufwand gesenkt werden kann, z. B. durch Wärmedämmung, LED-Beleuchtung oder die Nutzung von Abwärme.

### **Erneuerbare Energien**

sind Energieträger, die nach menschlichen Zeitmaßstäben quasi unerschöpflich zur Verfügung stehen bzw. sich immer wieder erneuern: Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie, Biomasse, Geothermie und Gezeitenkraft.

### **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)**

heißt eigentlich Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien, ist seit April 2000 in Kraft und gibt in Deutschland die Rahmenbedingungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien vor. Wesentlich ist dabei die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien: Die Energieversorgungsunternehmen sind verpflichtet, regenerativ erzeugten Strom zu garantierten Vergütungen abzunehmen und in das Stromnetz einzuspeisen.

### **Fossile Energieträger**

wie Erdöl, Erdgas, Steinkohle und Braunkohle sind im Laufe von Jahrmillionen aus Pflanzen oder Tieren entstanden. Sie bestehen vor allem aus Kohlenstoff, der bei der Verbrennung in Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) umgewandelt wird, das wiederum wesentlich für den Klimawandel verantwortlich ist.

### **Geothermie (Erdwärme)**

ist die Nutzung der Wärmeenergie, die im Erdinneren entsteht. Diese Wärmeenergie kann aus unterschiedlichen Tiefen entnommen werden: entweder oberflächennah oder bei der Tiefengeothermie ab 400 m. Die Energie im flachen Untergrund wird über Wärmepumpen, Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden genutzt.

### **Jahresarbeitszahl (JAZ)**

ist das wichtigste Maß für die Effizienz, den Wirkungsgrad und dementsprechend auch die Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit von Wärmepumpen. Die JAZ ist definiert als das Verhältnis von dem jährlich durch die Wärmepumpe erzeugten Wärmeoutput zum dafür nötigen Strominput.

### **Kilowattstunde (kWh)**

ist die gebräuchlichste Maßeinheit der elektrischen Arbeit = Leistung x Zeit (1 kWh = 1 kW x 1 h). 1 kWh sind 1.000 Wattstunden (Wh) und 1.000 kWh sind eine Megawattstunde (MWh). Eine Gigawattstunde (GWh) sind wiederum 1.000 MWh. Eine Glühlampe mit 40 Watt (0,04 kW) verbraucht in 10 Stunden 0,4 kWh. Ein durchschnittlicher 3-Personen-Haushalt verbraucht ca. 3.500 kWh Strom im Jahr. Mit 1 kWh kann man z. B. einmal mit der Waschmaschine Wäsche waschen, oder für vier Personen Mittagessen kochen.

## **Klimaneutralität**

meint einen „Zustand, bei dem menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben“. Das bedeutet, neben THG-Emissionen und Aufnahmen (durch Senken) fließen hier auch Albedo-Änderungen (also das Reflexionsvermögen der Erde, z. B. durch Schmelzen von Eis und Schnee) und Nicht-CO<sub>2</sub>-Effekte (durch den Luftverkehr) mit ein.

## **Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)**

ist ein farbloses, geruchsneutrales und unsichtbares Gas aus Sauerstoff und Kohlenstoff. Es entsteht vor allem bei der Verbrennung fossiler Energieträger, und trägt damit zu einem großen Anteil zur Klimaerwärmung bei.

## **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**

bedeutet die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom. Während in herkömmlichen Kraftwerken bei der Stromerzeugung die entstehende Abwärme ungenutzt an die Umwelt abgegeben wird, wird diese bei der KWK ausgekoppelt und als Nahwärme oder als Fernwärme genutzt – und so eine wesentlich höhere Energieeffizienz erreicht.

## **Kurzumtriebsplantagen (KUPs)**

sind Energieholzplantagen zur Anpflanzung schnell wachsender und ausschlagfähiger Bäume (z. B. Weiden, Pappeln, Robinien, Birken, Erlen, Gemeine Eschen sowie Stiel-, Trauben- und Roteichen) mit dem Ziel, Holz-Hackschnitzel als nachwachsenden Rohstoff zur Energiegewinnung zu produzieren (biogener Brennstoff). Diese Schnellwuchsplantagen werden als Dauerkultur für etwa 20 Jahre auf Ackerland angelegt und gelten nicht als Wälder.

## **Liquefied Petroleum Gas (LPG)**

auch Autogas genannt, ist Flüssiggas, das als Kraftstoff zum Antrieb von Fahrzeugen genutzt wird. Es handelt sich dabei um ein Gemisch aus Propan und Butan.

## **Megawatt (MW)**

1 Megawatt entspricht 1.000.000 Watt, bzw. 1.000 kW. Allgemein wird die Leistung von Kraftwerken und Turbinen zur Stromerzeugung in Megawatt angegeben. Die theoretische maximale Leistung wird meist in kWp gemessen, wobei das p für Peak, also Spitzenwert steht.

## **Modal Split**

ist eine Kennzahl, die zeigt, wie sich die Verkehrsnachfrage auf verschiedene Verkehrsmittel verteilt. Die Kennzahl wird verwendet, um zu analysieren, welchen Anteil die verschiedenen Verkehrsarten an der Gesamtdistanz oder den täglichen Wegen haben.

## **Nachwachsende Rohstoffe (NawaRo)**

sind organische Rohstoffe (z. B. Holz, Holzabfälle, Pflanzenöle, Mais), die vorwiegend für die energetische Nutzung (Biotreibstoff, biogener Brennstoff, Biogas) angebaut werden. Im Zuge der Energiewende sollen nachwachsende Rohstoffe fossile Energieträger teilweise ersetzen.

## **Photovoltaik (PV)**

oder auch Solarstrom ist die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie über Solarzellen. Dabei entsteht Gleichstrom, der mit einem Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt wird und in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann.

### **Power-to-X (PtX)**

meint unterschiedliche Produktionsverfahren zur Erzeugung von Brenn-, Kraft- und chemischen Grundstoffen auf Basis von Strom. Um treibhausgasneutrale Produkte zu erzeugen, muss der eingesetzte Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Diese Verfahren erlauben es, temporäre oder örtliche Stromüberschüsse umzuwandeln und speicherfähig zu machen. Es wird dabei zwischen verschiedenen Technologien unterschieden.

Dazu zählen Power-to-Gas (PtG, Umwandlung von Ökostrom durch Elektrolyse in einen Brennstoff (z. B.  $H_2$ ,  $CH_4$ ), der gespeichert, transportiert und bedarfsgerecht wieder bereitgestellt werden kann); Power-to-Liquid (PtL, Umwandlung elektrischer Energie (erneuerbar) in flüssige Kraftstoffe und Chemikalien) und Power-to-Heat (PtH, Erzeugung von Wärme aus elektrischer Energie (z. B. Wärmepumpen, Elektrodenkessel, in Kombination mit Wärmespeichern geeignet, um Stromüberschüsse zu speichern).

### **Primärenergie**

ist diejenige Energie, die in Form natürlich vorkommender Energieträger zur Verfügung steht, und die noch nicht in Endenergie (nutzbare Energie) umgewandelt worden ist. Primärenergieträger sind z. B. sowohl fossile Brennstoffe und Uran als auch erneuerbare Energien wie Wasserkraft, Sonne und Wind. Bei der Primärenergie wird also die gesamte Bereitstellungskette der Gewinnung betrachtet, die bei den konventionellen Energien mit einem erheblich höheren energetischen Aufwand verbunden ist als bei den Erneuerbaren.

### **Repowering**

bezeichnet bei der Windenergie den Austausch von alten Windenergieanlagen durch neue, leistungsstärkere Anlagen. Damit können Flächen, die bereits für Windenergie ausgewiesen sind, deutlich effizienter genutzt werden. Die Anforderungen an die Genehmigung eines Repowering-Vorhabens sind zudem geringer als an eine Neugenehmigung.

### **Solarthermie (ST)**

ist die Nutzung der Solarenergie zur Erzeugung von Wärme, z. B. über Sonnenkollektoren. Die Solarthermie wird aber auch bei der solaren Kühlung als Antriebsenergie für Kältemaschinen (z. B. Klimaanlage) genutzt.

### **Standardlastprofil (SLP)**

ist eine exemplarische Darstellung des üblichen Verlaufs der verbrauchten elektrischen Leistung bzw. des Erdgasverbrauchs. Es wird verwendet, um den prognostizierten und bilanzierten Lastverlauf an einem bestimmten Punkt im Netz (Marktlokation) zu bestimmen. SLPs kommen in der Regel bei Strommarktlokationen mit einem Jahresverbrauch von bis zu 100 MWh und bei Gasmarktlokationen von bis zu 1,5 GWh zum Einsatz.

Verbrauchsstellen, die im Jahr größere Mengen an Strom und Gas abnehmen, fallen in den Bereich der registrierenden Leistungsmessung (RLM). Damit ist gemeint, dass auf Basis kontinuierlich erfasster Messdaten zum Leistungsmittelwert ein Lastgang ermittelt wird.

### **Suffizienz**

Ansatz zur Verringerung von Ressourcen- und Energieverbrauch durch bewusste Begrenzung und Veränderung von Konsum- und Nutzungsgewohnheiten.

### **Treibhausgase (THG)**

sind gasförmige Stoffe in der Atmosphäre, die die Wärmerückstrahlung von der Erdoberfläche in das All verhindern und damit die Atmosphäre erwärmen. Dieser „natürliche“ Treibhauseffekt – insbesondere durch Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) – sorgt einerseits dafür, dass auf der Erde überhaupt Leben möglich ist (da sonst die Durchschnittstemperatur wesentlich tiefer liegen würde). Andererseits steigen die von Menschen verursachten (anthropogenen) Emissionen dieser Treibhausgase aufgrund der Verbrennung fossiler Energieträger und der Aktivitäten in der Landwirtschaft und führen zu einer globalen Erwärmung und zu Klimaveränderungen. Die Emissionen an Treibhausgasen werden in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>-Äq) angegeben.

### **Treibhausgasneutralität**

beschreibt einen „Zustand, bei dem anthropogen verursachte Treibhausgase, die in die Atmosphäre emittiert werden, durch Maßnahmen, die der Atmosphäre Emissionen entziehen, ausgeglichen werden“. Treibhausgasneutralität zu erreichen setzt also Netto-null-Emissionen voraus. Es bedeutet, dass maximal die nach dem jeweils aktuellen technischen Stand nicht vermeidbaren THG-Emissionen verbleiben dürfen. Voraussetzung dafür sind eine umfangreiche Energiebedarfsminderung und die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien. Die Restemissionen müssen durch technische (z. B. Carbon Capture and Storage) oder natürliche Senken (z. B. Ökosysteme wie Wälder, Feuchtgebiete, Grünland etc.) ausgeglichen werden. Das bedeutet, dass CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre direkt oder indirekt entnommen und langfristig eingelagert wird.

### **VDI 3807**

Standardisierte Richtlinie zur Bestimmung von Verbrauchskennwerten für Gebäude.

### **Verbrauchsansatz**

Der gesamte Energieverbrauch einer Region wird nach Energieträgern (Strom, Erdgas, Heizöl etc.) anhand messtechnisch erfasster Verbräuche (zum Beispiel Stromverbrauch) oder anhand der Anzahl von Energieanlagen und des spezifischen Energiefaktors (zum Beispiel Holzverbrauch) berechnet.

### **Wasserkraft**

ist eine erneuerbare Energiequelle und wird mit Hilfe von Wasserrädern oder Turbinen aus fließendem Wasser gewonnen, um Strom zu erzeugen. Wasserkraft wird sowohl im Binnenland als auch im Meer genutzt. An Land wird zwischen Laufwasserkraftwerken (Flusskraftwerke), Speicherwasserkraftwerken (Talsperren, Stauseen) und Pumpspeicherkraftwerken unterschieden.

### **Wasserstoff (H<sub>2</sub>)**

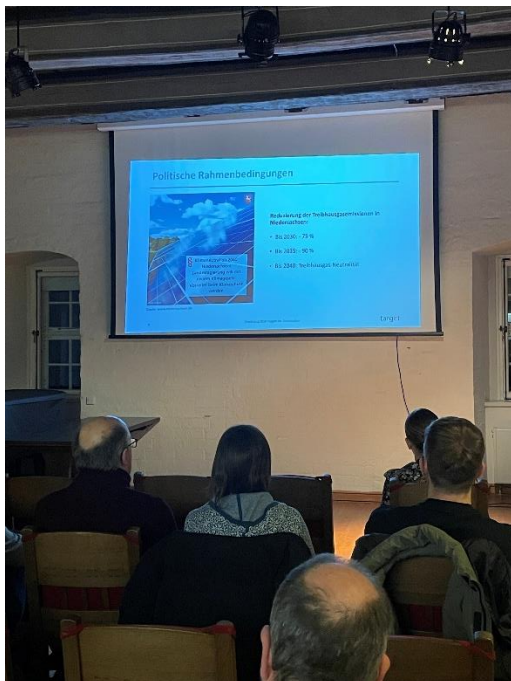
ist ein chemisches Element, welches als Brennstoff zur Energieerzeugung eingesetzt werden kann. Bei der Verbrennung von Wasserstoff entstehen weder Luftschadstoffe noch Treibhausgase. Man spricht von grünem Wasserstoff, wenn der Strom zu dessen Erzeugung aus erneuerbaren Quellen stammt.

### Windenergie

ist eine erneuerbare Energiequelle, die sowohl an Land (onshore) als auch auf dem Meer (offshore) genutzt wird. Windenergie hat in Deutschland den größten Anteil an der Stromproduktion aus Erneuerbaren.

## Fotodokumentation: Beteiligungsworkshop

Ergänzende Fotodokumentation zum Beteiligungsworkshop am 9. Februar 2026 in der Burg zu Hagen (vgl. [Kap. 5](#)):



Mentimeter-Abfrage

# Wie habe ich von der Veranstaltung erfahren?



# Welche sind Ihre größten Sorgen im Zusammenhang mit dem Klimawandel?



# Welche Themenschwerpunkte / Handlungsfelder beim Klimaschutz haben für Sie Priorität?





## Erläuterung: Maßnahmensteckbrief

<b>Maßnahmen-Nummer:</b> <i>Kürzel aus Handlungsfeld und fortl. Nr. im Handlungsfeld</i>	<b>Maßnahmen-Typ:</b> <i>Strategie und Controlling                      Verbrauch und Vorbild                      Versorgen und Anbieten                      Planen und Regulieren                      Beraten und Motivieren</i>	<b>Einführung der Maßnahme:</b> <i>in Umsetzung                      in Planung                      kurzfristig (0-3 Jahre)                      mittelfristig (4-7 Jahre)                      langfristig (&gt; als 7 Jahre)  <b>Turnus:</b>                      monatlich, jährlich etc.                      fortlaufend                      dauerhaft</i>	<b>Priorität der Maßnahmen:</b> gering mittel hoch
<b>Maßnahmen-Titel:</b> <i>Hier Name ergänzen.</i>			
<b>Ziel und Strategie:</b> <i>Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeitete Klimaschutzszenarien unterstützt.</i>			
<b>Ausgangslage und Beschreibung:</b> <i>Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen. Die Maßnahme wird erläuternd dargestellt.</i>			
<b>Initiator:in:</b> <i>Hier wird Hauptakteur genannt.</i>			
<b>Weitere Akteure:</b> <i>Hier werden weitere wichtige Akteure und Projektpartner:innen genannt.</i>			
<b>Zielgruppen:</b> <i>Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</i>			
<b>Handlungsschritte und Zeitplan:</b> <i>Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Ratsbeschluss).</i>			
<b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</b> <i>Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.</i>			
<b>Kosten und Finanzierungsansatz:</b> <i>Hier werden die Kosten (soweit absehbar) für die Maßnahme aufgeführt und der Finanzierungsansatz beschrieben (Haushaltsmittel, Beteiligung Dritter, Sponsoring, Contracting, Förderung).</i>			
<b>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> direkt oder <input type="checkbox"/> indirekt <i>Welche Art Energie- und THG-Einsparpotenzial wird mit der Maßnahme adressiert?                      Welche Endenergieeinsparungen (MWh/a) und welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)</i>			
<b>Wertschöpfung:</b> <i>Hier qualitativ das regionale Wertschöpfungspotenzial angeben.</i>			
<b>Flankierende Maßnahmen:</b> <i>Wichtige flankierende Maßnahmen werden mit den Maßnahmen-Nummern angeführt.</i>			
<b>Maßnahmenquelle:</b> <i>Verwaltung, target GmbH, Ideenkarte, Maßnahmenworkshop</i>			
<b>Hinweise:</b> <i>Hier stehen beispielsweise:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Gute Beispiele aus anderen Kommunen</i></li> <li>- <i>Wichtige Infos und Hinweise</i></li> <li>- <i>Ökologische Aspekte (z.B. Naturschutz, Ressourcenverbrauch)</i></li> <li>- <i>Wechselwirkungen mit Klimaanpassung (z.B. Synergien oder Zielkonflikte)</i></li> </ul>			