



Integriertes Klimaschutzkonzept

STADT GEESTLAND

FÖRDERPROJEKT

Die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Geestland ist im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), vertreten durch den Projektträger Jülich, gefördert worden.

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Stadt Geestland
Sieverner Straße 10
27607 Geestland

Projektleitung: Katharina Koop



Inhalt

Zusammenfassung.....	1
1. Zielsetzung und Ausgangssituation.....	2
1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung	2
1.2 Struktur der Stadt Geestland.....	2
1.3 Aktuelle Klimaschutzaktivitäten der Stadt Geestland.....	5
2. Konzepterarbeitung und Akteursbeteiligung.....	10
2.1 Vorgehensweise Konzepterarbeitung.....	10
2.2 Akteursbeteiligung.....	10
3. Energie- und Treibhausgasbilanz.....	11
3.1 Bilanzierungsmethodik.....	11
3.2 Datengrundlage.....	13
3.3 Endenergieverbrauch der Stadt Geestland.....	15
3.4 Treibhausgasemissionen der Stadt Geestland.....	19
3.5 Regenerative Energien.....	21
3.5.1 Strom.....	21
3.5.2 Wärme.....	22
4. Potenzialanalyse.....	26
4.1 Einsparungen und Energieeffizienz.....	26
4.1.1 Private Haushalte.....	26
4.1.2 Wirtschaft.....	31
4.1.3 Verkehrssektor.....	34
4.2 Erneuerbare Energien.....	38
4.2.1 Windenergie.....	38
4.2.2 Sonnenenergie.....	39
4.2.3 Biomasse.....	40
4.2.4 Geothermie / Erdwärme.....	43
5. Szenarien zur Energieeinsparung.....	46
5.1 Szenarien: Brennstoffbedarf.....	47
5.2 Szenarien: Kraftstoffbedarf.....	49
5.3 Szenarien: Strombedarf und erneuerbare Energien.....	51
5.4 Zusammenfassung und Fazit.....	54
6. End-Szenarien: Endenergiebedarf und THG-Emissionen.....	55
6.1 End-Szenarien: Endenergiebedarf.....	55
6.2 End-Szenarien: THG-Emissionen.....	57
7. Handlungsstrategie.....	65

7.1	Klimaschutzziele	65
7.2	Leitlinien und Handlungsfelder	66
8.	Maßnahmenkatalog.....	67
8.1	Aufbau des Maßnahmenkatalogs.....	67
8.1.1	Öffentlichkeitsarbeit und Bildung	69
8.1.2	Mobilität und Verkehr	75
8.1.3	(Land-)Wirtschaft.....	83
8.1.4	Klimagerechte Stadtentwicklung	86
8.1.5	Klimaanpassung und Naturschutz.....	96
8.2	Wertschöpfung.....	104
9.	Verstetigungsstrategie.....	105
10.	Controlling.....	106
11.	Kommunikationsstrategie	107

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: CO ₂ -Emissionsfaktoren des ifeu inkl. Vorkette (LCA) (Quelle: ECOSPEED).....	13
Tabelle 2: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträger im Jahr 2018.....	17
Tabelle 3: THG-Emissionen Gebäude / Infrastruktur nach Energieträger im Jahr 2018.....	20
Tabelle 4: Indikatoren - Vergleich zwischen der Stadt Geestland und dem Bundesdurchschnitt	24
Tabelle 5: Gruppierung der Haushaltsgeräte	29
Tabelle 6: Grundlegendaten für Trend- und Klimaschutzscenario	32
Tabelle 7: Biogaspotenzial auf dem Stadtgebiet Geestland unter Verwendung von 10 % der Ackerfläche (eigene Berechnung und Darstellung).....	41

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Bevölkerungsprognose Stadt Geestland für den Zeitraum 2015-2030 (Quelle: PTV Transport Consult GmbH).....	3
Abbildung 2: Flächennutzung der Stadt Geestland (Eigene Darstellung).....	4
Abbildung 3: Lage der Stadt Geestland (Quelle: Google Maps).....	5
Abbildung 4: Ideenkarte zum integrierten Klimaschutzkonzept der Stadt Geestland (Quelle: ideenkarte.geestland)	11
Abbildung 5: Endenergieverbrauch der Stadt Geestland nach Sektoren (Eigene Darstellung)	16
Abbildung 6: Endenergieverbrauch der Stadt Geestland nach Anwendungsart im Jahr 2018 (Eigene Darstellung)	16
Abbildung 7: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträger (Eigene Darstellung)	17
Abbildung 8: THG-Emissionen in der Stadt Geestland nach Sektoren (Eigene Darstellung)	19
Abbildung 9: THG-Emissionen Gebäude / Infrastruktur nach Energieträger (Eigene Darstellung)	20
Abbildung 10: Regenerative Stromproduktion in der Stadt Geestland (Eigene Darstellung)	21
Abbildung 11: Stromproduktion und Stromverbrauch in der Stadt Geestland im Jahr 2018 (Eigene Darstellung)	22
Abbildung 12: Regenerative Wärmeproduktion in der Stadt Geestland (Eigene Darstellung) ...	23
Abbildung 13: Modal Split in Geestland 2017 (Eigene Darstellung)	25
Abbildung 14: Verkehrsmittelwahl nach dem zusammengefassten regionalstatistischen Raumtyp (Quelle: BMVI).....	25
Abbildung 15: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs heute und des Einspeisepotenzials 2050 [kW/m ²] (BMW 2014)	26
Abbildung 16: Einsparpotenziale der Wohngebäude „Trendszenario (EnEV Standard)“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2018)	27
Abbildung 17: Einsparpotenziale der Wohngebäude „Klimaschutzscenario (Passivhausstandard)“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017)	28

Abbildung 18: Spezifischer Haushaltsstrombedarf in kWh pro Jahr und Haushalt in Geestland (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2020)	29
Abbildung 19: Gesamtstrombedarf der Haushalte der Stadt Geestland (eigene Darstellung) ...	30
Abbildung 20: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)	31
Abbildung 21: Entwicklung der Energiebedarfe von Industrie und Gewerbe der Stadt Geestland in Prozent	33
Abbildung 22: Strom- und Brennstoffbedarf nach Anwendungsbereichen 2018 und 2050 (10 % Wirtschaftswachstum)	33
Abbildung 23: Entwicklung der Fahrleistungen in Geestland bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach dem Trendszenario (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung)	36
Abbildung 24: Entwicklung der Fahrleistungen in Geestland bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach dem Klimaschutzszenario (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung)	36
Abbildung 25: Entwicklung der Fahrleistungen in Geestland bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach Verbrennern und E-Fahrzeugen (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung)	37
Abbildung 26: Entwicklung des Endenergiebedarfes für den Sektor Verkehr bis 2050 – Trend- und Klimaschutzszenario (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung)	37
Abbildung 27: Biogasanlagen in Geestland (eigene Berechnung und Darstellung)	42
Abbildung 28: Potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren für Einbautiefe 1.2 - 1,5 m im Stadtgebiet Geestland (NIBIS, 2020)	43
Abbildung 29: Geothermisches Potenzial für Erdwärmesonden der Stadt Geestland (NIBIS, 2017).....	44
Abbildung 30: Hydrogeologisch kritische Bereiche und Schutzgebiete im Stadtgebiet Geestland (Quelle: www.umweltkarten.niedersachsen.de)	45
Abbildung 31: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)	47
Abbildung 32: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)	48
Abbildung 33: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)	49
Abbildung 34: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)	50
Abbildung 35: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)	51
Abbildung 36: Entwicklung des Strombedarfes im Trendszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung).....	52
Abbildung 37: Entwicklung des Strombedarfes im Klimaschutzszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung).....	52
Abbildung 38: Entwicklung des Strombedarfes im Zielszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung).....	53

Abbildung 39: Entwicklung der erneuerbaren Energien der Stadt Geestland im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Abbildung).....	54
Abbildung 40 : Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)	55
Abbildung 41: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung).....	56
Abbildung 42 Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)	57
Abbildung 43 Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verwendung im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)	58
Abbildung 44 Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verwendung im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung).....	59
Abbildung 45: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verwendung im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)	60
Abbildung 46: Indikatoren (Fünfjahresschritte) für Szenarien Trend, Klimaschutz und Ziel.....	63
Abbildung 47: Klimaschutzziele Deutschland und EU (Quelle: BMU)	65

Zusammenfassung

Zielsetzung und Ausgangssituation (Kapitel 1)

Die Stadt Geestland ist sich ihrer Verantwortung im Klimaschutz bewusst und setzt schon lange Maßnahmen zum Schutz des Klimas um. Das integrierte Klimaschutzkonzept soll an die bisherigen Aktivitäten anknüpfen und zu weiteren Reduzierungen von Treibhausgasen führen.

Konzepterarbeitung und Akteursbeteiligung (Kapitel 2)

Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wird von der für dieses Vorhaben geförderten Klimaschutzmanagerin der Stadt Geestland übernommen. Die Energie- und Treibhausgasbilanz wird selbstständig unter Verwendung der Software ECOSPEED Region erstellt. Für die Potenzialanalyse und die Erstellung der Szenarien beauftragte die Stadt Geestland das Unternehmen energielenker Beratungs GmbH.

Unter Beteiligung der relevanten Akteure wurden Maßnahmen entwickelt, die später in einem Maßnahmenkatalog niedergeschrieben wurden.

Energie- und Treibhausgasbilanz (Kapitel 3)

In der Energie- und Treibhausgasbilanz wurden die Energie- und Treibhausgasemissionen in allen klimarelevanten Bereichen für das Jahr 2018 erfasst und nach Verursachern und Energieträgern gegliedert. Die Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen wurden den Sektoren Verkehr, Kommunale Verwaltung, Gewerbe/ Handel/ Dienstleistung, Industrie und Haushalte zugeordnet. Erstellt wurde die Bilanz mit der Software ECOSPEED Region.

Potenzialanalyse und Szenarien (Kapitel 4, 5 und 6)

Für die Erstellung der Potenzialanalyse und der Szenarien wurde das Unternehmen energielenker Beratungs GmbH beauftragt. Es wurden sowohl die kurz- und mittelfristigen Einsparpotenziale als auch die Potenziale im Ausbau von erneuerbaren Energien ermittelt und darauf aufbauend Szenarien entwickelt.

Handlungsstrategie (Kapitel 7)

Auf Basis der Energie- und Treibhausgasbilanz und der Potenzialanalyse hat die Stadt Geestland sich konkrete Einsparziele bis 2035 gesetzt. Um diese zu erreichen, wurden Handlungsfelder definiert, in denen verstärkt Klimaschutzarbeit geleistet werden soll.

Maßnahmenkatalog (Kapitel 8)

Der Maßnahmenkatalog umfasst 31 Maßnahmen, die kurz- (bis drei Jahre), mittel- (drei bis sieben Jahre) und langfristig (mehr als sieben Jahre) umgesetzt werden sollen und zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen führen.

Verstetigungsstrategie und Controlling (Kapitel 9 und 10)

Durch eine Verstetigungsstrategie wird der Klimaschutz dauerhaft in der Kommune verankert. Ein Controlling-Konzept setzt die Rahmenbedingungen für die Erfassung und Auswertung der umgesetzten Maßnahmen und die Überprüfung der Zielerreichung.

Kommunikationsstrategie (Kapitel 11)

Durch geplante Öffentlichkeitsarbeit soll die aktive Mitarbeit aller Akteure bei der Umsetzung der Maßnahmen gesteigert werden. Als Kommunikationsinstrument werden hauptsächlich Printmedien, soziale Medien, Kampagnen und der direkte Kontakt genutzt.

1. Zielsetzung und Ausgangssituation

1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit vielen Jahren Klimaschutzprojekte in Deutschland. Über die Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld, kurz: „Kommunalrichtlinie“, werden Klimaschutzprojekte in Kommunen gefördert. Ein Förderschwerpunkt der Kommunalrichtlinie ist die Erstellung von Klimaschutzkonzepten durch Klimaschutzmanagerinnen oder -manager. Diese Förderung wurde von der Stadt Geestland beantragt und von dem Projektträger Jülich bewilligt.

Bei dem folgenden Klimaschutzkonzept handelt es sich um ein integriertes Klimaschutzkonzept, welches alle klimarelevanten Bereiche umfasst. Es soll als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzaktivitäten dienen und Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig in der Kommune verankern.

In einer qualitativen Ist-Analyse wird ein Überblick über die groben Rahmenbedingungen der Kommune und den Stand der aktuellen Klimaschutzmaßnahmen gegeben. Die quantitative Analyse setzt sich aus einer Energie- und Treibhausgasbilanz zusammen, welche den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen in allen klimarelevanten Bereichen ermittelt und diese nach Verursacher und Energieträger gliedert.

Mit diesen Daten werden eine Potenzialanalyse und Szenarien durch ein externes Ingenieurbüro erstellt. Dieser Baustein des integrierten Klimaschutzkonzeptes hilft der Stadt Geestland dabei, die Bereiche und Sektoren mit hohen THG-Einsparpotenzialen zu identifizieren, Ziele zu setzen, Prioritäten und Strategien bei der Bestimmung von Klimaschutzmaßnahmen festzulegen und Einzelmaßnahmen bezüglich ihrer Minderungspotenziale und Wirtschaftlichkeit zu bewerten.

Sämtliche relevante Akteure werden bei der Konzepterstellung einbezogen, um einen partizipativen Prozess zu gestalten. Dies geschieht sowohl rathausintern, in den Leit- und Lenkungsgruppen, als auch extern in Form von öffentlichen Workshops.

Das Ergebnis dieses Prozesses ist der entwickelte Maßnahmenkatalog. Er stellt die zukünftigen Klimaschutzmaßnahmen dar, die kurz-, mittel- und langfristig umgesetzt werden sollen.

1.2 Struktur der Stadt Geestland

Geestland ist eine junge Stadt im Landkreis Cuxhaven im Norden Niedersachsens. Sie entstand am 1. Januar 2015 aus dem Zusammenschluss der Stadt Langen und der Samtgemeinde Bederkesa und ist mit rund 31.000 Einwohnern auf 356 km² die zehntgrößte Flächenkommune Deutschlands. Geestland setzt sich aus 16 Ortschaften zusammen.

Sozialstruktur

Aktuell liegt die Einwohnerzahl bei knapp 31.000 Personen. Die PTV Consult Transport Group GmbH erstellte 2016 eine „Kleinräumige Bevölkerungsprognose bis 2030 für den Landkreis Cuxhaven“. Laut diesem Bericht wird die Einwohnerzahl in den nächsten Jahren leicht sinken und der Anteil an Rentnern steigen, da große Jahrgänge nun in diesen Altersbereich rücken. Als Folge dieser Entwicklung würde die Zahl der Personen im erwerbstätigen Alter sinken. In Abbildung 2 wird die vorhergesehene Entwicklung grafisch dargestellt.

Jedoch erlebt die Stadt Geestland entgegen der Prognose eine relativ konstant bleibende Einwohnerzahl.

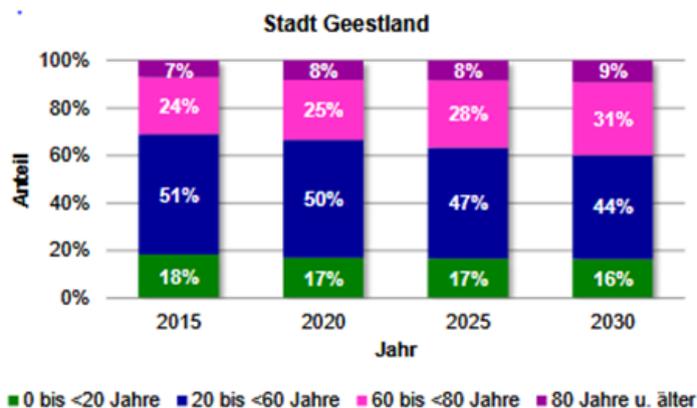
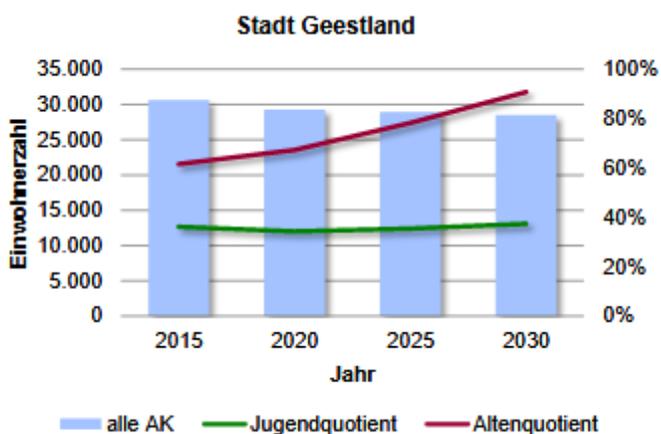


Abbildung 1: Bevölkerungsprognose Stadt Geestland für den Zeitraum 2015-2030 (Quelle: PTV Transport Consult GmbH)

Wirtschaftsstruktur

In der Stadt Geestland werden 5.989 Personen beschäftigt (Stand: Januar 2019). Darunter sind 2.709 Beschäftigte, die aus der Kommune kommen. 3.277 Personen sind Einpendler aus dem Umland. Die Zahl der Auspendler liegt bei 8.661 Personen. Die Verteilung der Beschäftigten innerhalb der Kommune auf die unterschiedlichen Wirtschaftsabschnitte ist wie folgt: 51 % im Bereich Dienstleistungen, 24 % im Bereich Produzierendes Gewerbe, 21 % im Bereich Handel, Gastgewerbe, Verkehr und 4 % in der Land- und Forstwirtschaft.

Die Arbeitslosenquote, bezogen auf alle zivile Erwerbspersonen, liegt bei 4,0 % (Wert für 2018, Stand: Januar 2019). Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt fällt sie gering aus.

Flächennutzung

Mit 356 km² ist die Stadt Geestland die zehntgrößte Flächenkommune Deutschlands. Fast $\frac{3}{4}$ der Fläche wird der Landwirtschaft zugeordnet, 14 % sind Waldgebiet und Grünflächen. Gebäude- und Freiflächen, Windparks, Wasserflächen, Verkehrsflächen und sonstige Flächen machen insgesamt 12 % der Nutzung aus. In Abbildung 2 wird die Aufteilung der Fläche grafisch dargestellt.

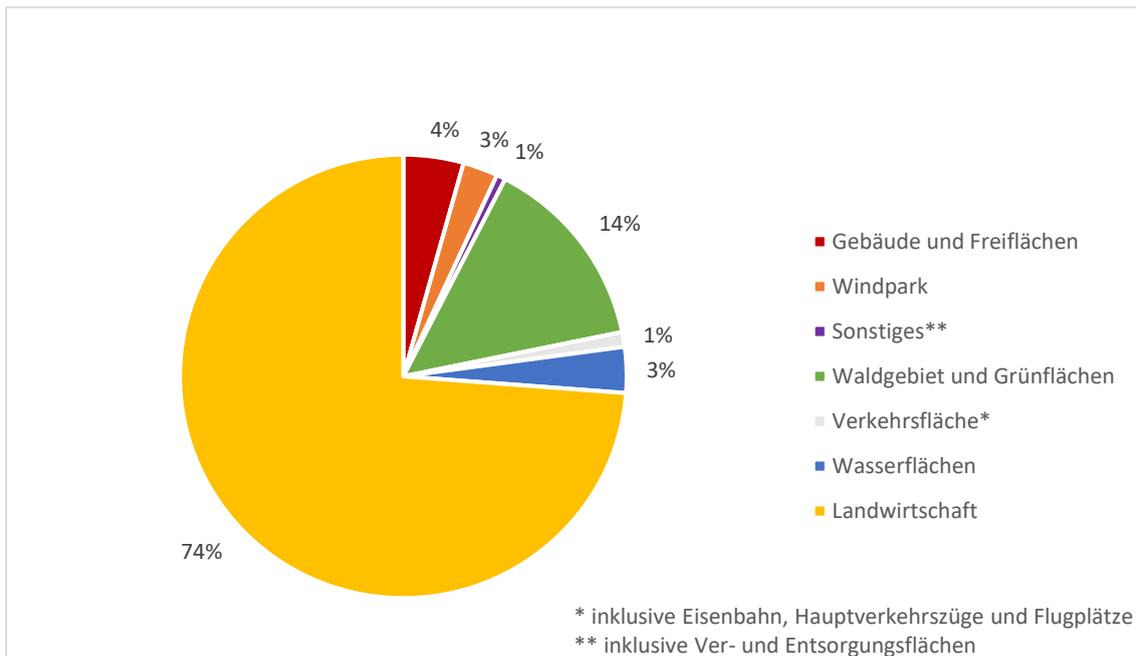


Abbildung 2: Flächennutzung der Stadt Geestland (Eigene Darstellung)

Verkehrsanbindung

Im Westen grenzt die Stadt Geestland an die Außenweser im Bereich ihrer Mündung in die Nordsee und im Süden an die Stadt Bremerhaven. Die Stadt Cuxhaven liegt nördlich der Kommune. Die Stadt Geestland liegt an der A 27 zwischen Bremerhaven und Cuxhaven. Zwei Autobahnanschlüsse (Debstedt und Neuenwalde) ermöglichen ein schnelles Erreichen der nächstgrößeren Städte. Die internationalen Flughäfen in Bremen und Hamburg sind gut zu erreichen. Der Regionalflugplatz Cuxhaven befindet sich in unmittelbarer Nähe. Die nächstgelegenen Bahnhöfe für den öffentlichen Personenverkehr befinden sich in Wremen (Bahnstrecke Bremerhaven-Cuxhaven) und in Bremerhaven-Lehe (Bahnstrecke Bremerhaven-Bremen). Die Ortschaften Bad Bederkesa, Debstedt und Langen sind über die Buslinie 525 verbunden, welche weiter bis zum Hauptbahnhof in Bremerhaven führt. Die restlichen Ortschaften sind nur bedingt mit dem Bus zu erreichen. Ein Anrufsammeltaxi (AST) ermöglicht jedoch den Anschluss an den ÖPNV. Zehn AST-Linien verbinden die kleineren Ortschaften mit den Hauptorten Bad Bederkesa und Langen. Ein weiteres Mobilitätsangebot ist die „mobine“ in der Ortschaft Neunwalde. Es handelt sich um einen siebensitzigen E-Van, welcher gegen eine geringe Gebühr ausgeliehen werden kann.

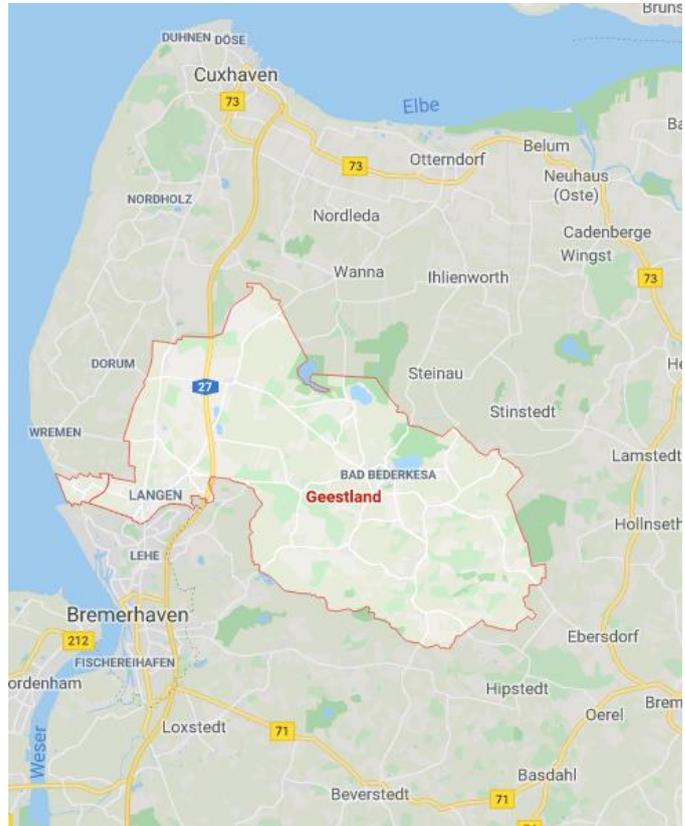


Abbildung 3: Lage der Stadt Geestland (Quelle: Google Maps)

In der Stadt Geestland stehen derzeit vier öffentliche Ladesäulen für Elektrofahrzeuge bereit. Diese befinden sich in Langen auf dem Parkplatz des Rathauses und in Bad Bederkesa auf dem Parkplatz hinter dem Rathaus, beim Handelspark 17 und beim Handelspark 3.

1.3 Aktuelle Klimaschutzaktivitäten der Stadt Geestland

Die Stadt Geestland ist sich ihrer energie- und klimapolitischen Aufgabenstellung bewusst und hat schon durch zahlreiche Aktivitäten in diesem Bereich auf sich aufmerksam gemacht. Im Jahr 2009 haben die Kommunen des Regionalforums Unterweser (bestehend aus dem LK Cuxhaven, dem LK Wesermarsch und der Stadt Bremerhaven) ein „Positionspapier zum Klimaschutz“ verabschiedet und sich dazu entschieden ein überregionales Energie- und Klimaschutzkonzept für die Unterweserregion zu erarbeiten. Daraufhin unterschrieben die beteiligten Kommunen (damals noch Stadt Langen und Samtgemeinde Bederkesa) im Jahr 2012 die Vereinbarung zur Erstellung eines „integrierten Klimaschutzkonzeptes“ (kurz: IKK). Das Klimaschutzkonzept des Regionalforums Unterweser wurde im September 2014 vorgelegt und

von den Kommunen beschlossen. Das IKK bildete die Grundlage für klimaschützende Maßnahmen in der Stadt Langen und der Samtgemeinde Bederkesa. Auch nach der Fusion im Jahr 2015 wurde in der Stadt Geestland auf Basis dieses Konzeptes gehandelt.

Des Weiteren hat die Stadt Langen am 24.03.2014 per Ratsbeschluss ein energie- und klimapolitisches Leitbild zum „Klimakonzept Regionalforum Bremerhaven“ beschlossen. Kurze Zeit später hat die Stadt sich, gemäß Ratsbeschluss vom 23.06.2014, zur Zertifizierung als dena-Energieeffizienz-Kommune beworben. Um der dena-Empfehlung nachzukommen, wurde das bestehende Leitbild überarbeitet und die Ergänzung am 16.03.2015 von dem noch jungen Rat der gegründeten Stadt Geestland verabschiedet.

Als Teilnehmer des Zertifizierungsverfahrens zur Energieeffizienz-Kommune hat die Stadt Geestland Arbeitsgruppen eingerichtet, eine Fach- und eine Lenkungsgruppe, die für die Umsetzung des Energie- und Klimaschutzmanagements (EKM) zuständig sind. Im Rahmen dieser Arbeitsgruppen wurde ein Energie- und Klimaschutzprogramm (EKP) erstellt, in dem konkrete Handlungsmaßnahmen zum Klimaschutz für die Jahre 2016-2018 festgehalten sind. Das EKP wurde im Dezember 2016 vom Rat der Stadt Geestland als verbindliche Handlungsgrundlage beschlossen. Im Juni 2017 wurde die Stadt Geestland offiziell als **dena-Energieeffizienz-Kommune 2017** zertifiziert. In den folgenden Jahren wurden die Maßnahmen aus dem EKP 2016-2018 umgesetzt. Dazu zählen beispielsweise die Errichtung der rad+bus.STATION, die Beschaffung eines elektrischen Dienstwagens oder der Neubau der Grundschule in Bad Bederkesa. Im November 2020 wurde die Stadt Geestland erneut zur **dena-Energieeffizienz-Kommune 2020** zertifiziert und ist damit eine der ersten beiden Kommunen in Deutschland, die rezertifiziert wurden. Für diese Rezertifizierung wurde das EKP 2019-2021 erarbeitet, welches weitere Maßnahmen zur Energie- und Treibhausgasreduzierung beinhaltet. Ein hausinterner Arbeitskreis AK Zero berät regelmäßig über die Möglichkeiten, die Verwaltung noch nachhaltiger zu gestalten und CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Am 24.06.2019 wurde das Konzept „**Geestland 35**“ vom Rat beschlossen. Es dient als Basis aller weiteren klimaschützenden Maßnahmen. Die Stadt Geestland beabsichtigt nunmehr die Gründung der Projektgesellschaft Geestland35. Die Gesellschaft wird sich dem Umwelt- und Klimaschutz sowie der Umsetzung von weiteren Nachhaltigkeitszielen annehmen und somit das nachhaltige Handeln der Stadt untermauern. Dabei ist eine ganzheitliche, transparente – an der Erlebniswelt und der Lebenssituation der Menschen orientierte – Vorgehensweise anzustreben.

Schwerpunkte der Gesellschaft sollen sein:

- Energie, Klima, Natur und Umwelt (Energiewerk Bederkesa, LED, Grüne Straßenbeleuchtung, Eigenbetrieb „Grüne Stadtwerke“, Waldpflege, Emissions- und Immissionsatlas etc. - CO₂-negativ)
- Mobilität (Verkehr sowie digital)
- Biodiversität, Artenschutz, Artenvielfalt
- Finanzen
- Landleben 5.0 (Landwirtschaft, Versorgung, Demografische Entwicklung, Infrastruktur, ländliche nachhaltige Stadtentwicklung)
- Bildung Nachhaltige Entwicklung (Werkstatt 17+, Lebenslanges Lernen)
- Wohnungsbaugesellschaft
- Wirtschaftsförderung (u. a. Grüne Start-Ups)
- Unterstützung und Förderung neuer Technologien (Wasserstoff)
- Wohnwelt neu gestalten (z. B. Grüne Bebauungspläne – Solarthermie, seniorenfreundliche Gärten, Abschaffung der Schottergärten etc.)

Am 21. Dezember 2020 wurden die Zukunftsleitlinien der Stadt Geestland beschlossen. In ihnen ist Folgendes verankert:

Als weiteres außerordentlich wichtiges Betätigungsfeld werden sich für die Stadt Geestland die Energiewende und die bereits jetzt deutlich ansteigenden Energiepreise zeigen. Hier muss durch konsequente Weiterverfolgung der eingeschlagenen Richtung auf den Gebieten der Energieeinsparung und -effizienz weiter gegengesteuert werden. Da dies allein nicht ausreichen wird, um die zu erwartenden Steigerungen aufzufangen, gehört auch das Beschreiten von neuen Wegen der Energiegewinnung zu den künftigen Handlungsfeldern der Stadt Geestland. Ziel sollte hierbei die Bildung von „Grünen Stadtwerken“ sein.

Weitere bereits umgesetzte Maßnahmen und Projekte in den Bereichen Klimaschutz und Nachhaltigkeit:

Energie

- Es wurden energetische Sanierungen an Gebäuden vorgenommen. Insbesondere im Bereich Schulen und Kindertagesstätten wurden bauliche Maßnahmen umgesetzt. Sowohl Einzelmaßnahmen als auch große Sanierungsprojekte wurden durchgeführt und Neubauten errichtet. Liegenschaften wie der neuen Kindergarten in Bad Bederkesa oder auch die Mensa in der Grundschule am Hinschweg wurden nach den Kriterien der DGNB Gold Zertifizierung nachhaltig gebaut.
- Im energetischen Bereich wurde stark auf die Nutzung regenerativer Energien gesetzt. Kommunale Liegenschaften in Elmlohe, Kührstedt und Ringstedt wurden an Wärmeleitungen von Biogasanlagen, welche mit nachwachsenden Rohstoffen betrieben werden, angeschlossen. Dies bringt eine CO₂-Reduktion von mehr als 50 % gegenüber der Nutzung von Erdgas mit sich. Drei Gebäude, darunter das Rathaus in Langen, das Dorfgemeinschaftshaus in Köhlen und das Feuerwehrhaus in Neuenwalde, wurden mit Photovoltaikanlagen ausgestattet.
- Durch den Bezug von „Grünem Strom“ von der EWE AG werden jährlich weitere 800 t Emissionen gespart.
- In dem Hallen- und Gesundheitsbad Moor-Therme in Bad Bederkesa und in einer Grundschule in Langen wird jeweils ein Blockheizkraftwerk betrieben.
- In der Moor-Therme wurde darüber hinaus auch eine Spülwasseraufbereitungsanlage eingebaut. Durch die Aufbereitung des Spülabwassers werden sowohl Frischwasser als auch Energie eingespart.
- Von Dezember 2010 bis März 2014 wurde die gesamte Straßenbeleuchtung in der Stadt Langen und in der Samtgemeinde Bad Bederkesa auf LED umgestellt. Als Folge der Umstellung wurde eine Stromsenkung von über 70 %, und somit eine Emissionssenkung von 500 t CO₂ pro Jahr, erreicht. Derzeit wird die Straßenbeleuchtung mit einer Steuerungselektronik nachgerüstet, welche die Ein- und Ausschaltzeiten, die Helligkeit und somit auch den Energieverbrauch regeln lässt. Durch die Einführung der elektronischen Steuerungseinheit wird der CO₂-Ausstoß weiterhin reduziert.
- Eine große Auswahl von Liegenschaften wurde in ein Wärme-Contracting aufgenommen. Im Zuge dieses Vertrages wurden in einigen dieser Liegenschaften schon neue Kesselanlagen installiert. Durch die neuen Anlagen bzw. durch das Contracting wird zukünftig Wärme eingespart.

Mobilität

- Die Stadt Geestland hat in Bad Bederkesa eine rad+bus.STATION eröffnet. Durch die verschließbaren Fahrradunterstände wird die Erreichbarkeit des ÖPNV gefördert. Insgesamt stehen zehn Fahrradboxen und 40 Stellplätze zum Anschließen des Fahrrads bereit. Auch das Laden von Pedelecs ist möglich.
- Für eine bessere Erreichbarkeit des ÖPNV und der Nachbarsorte wurde das Angebot des Anrufsammeltaxis (AST) erweitert.
- In der Stadt Geestland gibt es vier öffentliche Ladesäulen für Elektrofahrzeuge. Drei befinden sich in Bad Bederkesa und eine in Langen.
- Die Verwaltung der Stadt Geestland ist im Besitz von drei Elektro-Dienstfahrzeugen und vier Pedelecs.
- In der Ortschaft Neuenwalde steht Mitgliedern des Verkehrsvereins Neuenwalde die „mobine“ zur Verfügung. Die mobine ist ein siebensitziger Van mit Elektromotor und kann gegen eine geringe Ausleihgebühr für Strecken bis zu 200 km genutzt werden.
- In Bad Bederkesa befindet sich ein Mobilitätspunkt des Landkreises Cuxhaven. Hier können sich Bürgerinnen und Bürger zu allen Arten des ÖPNV beraten lassen.
- Für die Unternehmen steht eine Fahrradflotte (E-Lastenrad, ein Pedelec und ein Klapprad) zum Testen zur Verfügung.

Nachhaltigkeit

- Seit 2006 beschäftigt sich die Stadt Geestland mit Nachhaltigkeit. Mit der Unterzeichnung der Musterresolution „2030-Agenda für Nachhaltige Entwicklung: Nachhaltigkeit auf kommunaler Ebene gestalten“ des Deutschen Städtetags und der deutschen Sektion des Rats der Gemeinden und Regionen Europas setzte die Kommune ein Zeichen und unterstrich damit ihr ganzheitliches Wirken zum Thema Nachhaltigkeit.
- Seit 2018 wird jährlich die Woche der Nachhaltigkeit veranstaltet. In dieser Woche werden den Bürgern Workshops, Veranstaltungen, Aktionen und Tipps zum Thema Nachhaltigkeit geboten. Auch die Schulen und Kindergärten der Stadt Geestland beteiligen sich an dieser Woche. Weitere Aktionstage sind die Faire Woche, der Tag der StadtNatur oder die Naturschutzwoche für Kinder.
- Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) hat in den Kindergärten und Schulen schon Einzug gehalten. Beispielsweise finden alle zwei Jahre Forschertage in den Kindertagesstätten statt und es wird am „Klima Kita Netzwerk“ teilgenommen. In den Grundschulen werden Projektwochen zu den 17 SDGs durchgeführt und die Schüler forschen am Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) in Bremerhaven. In den weiterführenden Schulen wird das Seminarfach „Nachhaltigkeit“ angeboten. Die Schulen präsentieren sich mit ihren individuellen Auszeichnungen wie Fairtrade-Schule, Umweltschule und Sportbewegte Schule. Zusätzlich haben sie erfolgreich am Jugend-forscht-Wettbewerb und am MINT PINK- und Erasmusprogramm teilgenommen.
- Nachhaltigkeit ist auch ein Thema der Verwaltungsleitung, weshalb der Bürgermeister der Stadt Geestland eine Ausbildung zum TÜV-zertifizierten Nachhaltigkeitsmanager absolviert hat.
- Im Juni 2019 wurde die Nachhaltigkeitsstrategie der Stadt Geestland aufgestellt. In dieser sind die Handlungsmaßnahmen verschiedener Themenfelder (Finanzen, Bildung, Mobilität, Klima und Energie, Demografie, Globale Verantwortung und Eine Welt,

Gesellschaftliche Teilhabe und Gender, Natürliche Ressourcen und Umwelt, Arbeit und Wirtschaft) niedergeschrieben.

- Der Bürgermeister ist zudem Botschafter für Nachhaltigkeit beim Deutschen Städte- und Gemeindebund.
- Für an Nachhaltigkeit interessierte Kommunen wurde ein „Kommunaler Service für Nachhaltigkeit“ (KSN) in der Stadt Geestland eingerichtet.
- Der Rat der Stadt Geestland hat im Jahr 2019 die KlimaZukunft beschlossen, um weitere Maßnahmen in Sachen Klimaschutz- und Klimaanpassung in der Stadt Geestland voranzutreiben. Damit wurde ein positiver Ansatz gewählt, um dieses Thema wirkungsvoll anzugehen.
- Eines der jüngsten Projekte der Stadt Geestland ist die Pflanzung von 33.000 Bäumen, die in Zukunft als CO₂-Speicher dienen werden. Die ersten Bäume wurden im Frühjahr 2021 gepflanzt. Auf einer rund sechs Hektar großen Fläche wurden unter anderem Eichen, Linden und Sträucher gepflanzt und ein Blühstreifen angelegt.

Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung

- Regelmäßig treffen sich Bürgerinnen und Bürger der Stadt Geestland, die am 2018 gegründeten „Beirat der Nachhaltigkeit“ teilnehmen. So werden auch die Interessen aus der Gesellschaft berücksichtigt.
- Die Jugend beteiligt sich in Form von Projekten wie „Pimp Your Town“, „Planspiel Südsicht“ oder „Plenergy“ und ist in vier Ausschüssen der Stadt Geestland und der LEADER-Region Nord vertreten.
- Im Jahr 2019 wurde das Projekt Quartierskonzept Pferdekamp durchgeführt. Ein Wohngebiet im Ort Langen wurde hinsichtlich seiner Bebauung untersucht und es wurde eine Energiebilanz erstellt. Mit Beteiligung der Anwohner wurden Ideen gesammelt, wie das Quartier in Zukunft besser gestaltet werden kann. Es ging um Gebäudesanierung, Begrünung, Mobilität und Energieeffizienz.
- Bis Ende März 2022 ist die Stadt Geestland Projektpartner des Stromspar-Checks. Mit dem Projekt Stromspar-Check beauftragt die Stadt Geestland das Förderwerk Bremerhaven zur Durchführung von kostenlosen Stromspar-Checks in einkommensschwachen Haushalten im Stadtbereich der Stadt Geestland. In der Zeit von 2008 bis 2019 wurden in 171 Haushalten der Kommune Stromspar-Checks durchgeführt. Die Bürger erhalten Tipps zum Strom-, Wärme- und Wassersparen. Im Zuge dieses Programms wurden bis 2019 schon 2.874 Soforthilfen zum Energie- und Wassersparen installiert.
- Für die Wirtschaft wurde die Zukunftsplattform Geestland eingerichtet. Dabei handelt es sich um eine Homepage, auf der Projekte und Maßnahmen der Firmen in Geestland zum Klima- und Umweltschutz sowie der damit verbundenen CO₂-Reduzierung präsentiert werden. Diese Homepage soll im Idealfall andere Unternehmen animieren, ebenfalls tätig zu werden.

2. Konzepterarbeitung und Akteursbeteiligung

2.1 Vorgehensweise Konzepterarbeitung

Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts durch einen Klimaschutzmanager ist eine geförderte Maßnahme aus der Kommunalrichtlinie. Mit der Bewilligung des Förderbescheides wurde zum 1. Dezember 2019 eine Klimaschutzmanagerin in der Stadt Geestland eingestellt. Von Dezember 2019 bis März 2021 wurde ein individuelles und auf die Stadt Geestland angepasstes integriertes Klimaschutzkonzept erstellt. Die Stadt Geestland hat sich dazu entschieden, das Klimaschutzkonzept selbständig zu erstellen und lediglich den Baustein „Potenzialanalyse und Szenarien“ an einen externen Dienstleister abzugeben.

Die Phasen der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes sind wie folgt gegliedert:

Phase 1: Energie- und Treibhausgasbilanz

Phase 2: Potenzialanalyse und Aufstellung der Szenarien

Phase 3: Ideensammlung für Klimaschutzmaßnahmen unter Beteiligung aller relevanten Akteure

Phase 4: Konkretisierung und Ausarbeitung der Maßnahmen

Phase 5: Erarbeitung einer Controlling- und Verstetigungsstrategie

Phase 6: Beschluss des Klimaschutzkonzeptes durch den Rat

2.2 Akteursbeteiligung

Für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist es erforderlich, die Akteure bei der Konzepterstellung einzubinden und über das Vorgehen und die Ergebnisse zu informieren. Aus diesem Grund erschien gleich zu Beginn ein Artikel in der regionalen Zeitung, der über das Fördervorhaben informierte. Gleichzeitig wurden Informationen zum Projekt auf der Homepage der Stadt Geestland veröffentlicht.

In Phase 3 (Beteiligung und Ideensammlung) fanden unterschiedliche Veranstaltungen statt, um die Akteure zielgerichtet anzusprechen. Durch die Pandemie war die Bürgerbeteiligung leider nur eingeschränkt umsetzbar. Statt öffentlicher Veranstaltungen wurden Online-Lösungen genutzt.

→ **27.10.2020:** Online-Veranstaltung Klimaschutz macht Ah!

In einer Online-Veranstaltung wurde über mögliche Klimaschutzmaßnahmen, unter anderem im Sektor Mobilität, gesprochen. Neben Mitgliedern aus der Verwaltung nahmen auch Bürgerinnen und Bürger und Politiker teil.

→ **Dezember 2020 + Januar 2021:** Ideenkarte zum integrierten Klimaschutzkonzept der Stadt Geestland

Zur weiteren Beteiligung aller Akteure wurde eine Ideenkarte für die Stadt Geestland im Internet veröffentlicht. Diese Karte ermöglichte es, Maßnahmenvorschläge in den Kategorien „Bauen und Sanieren“, „Umweltfreundliche Mobilität“, „Erneuerbare Energien“, „Klimaanpassung und Naturschutz“ und „Weitere Ideen“ einzubringen. Die Ideen waren öffentlich einsehbar und konnten mit einem „Daumen hoch“ oder „Daumen runter“ bewertet werden. Insgesamt wurden

fast 200 Beiträge verfasst, welche im Nachhinein ausgewertet und auf ihre Machbarkeit geprüft wurden.

 Ideenkarte zum integrierten Klimaschutzkonzept der Stadt Geestland

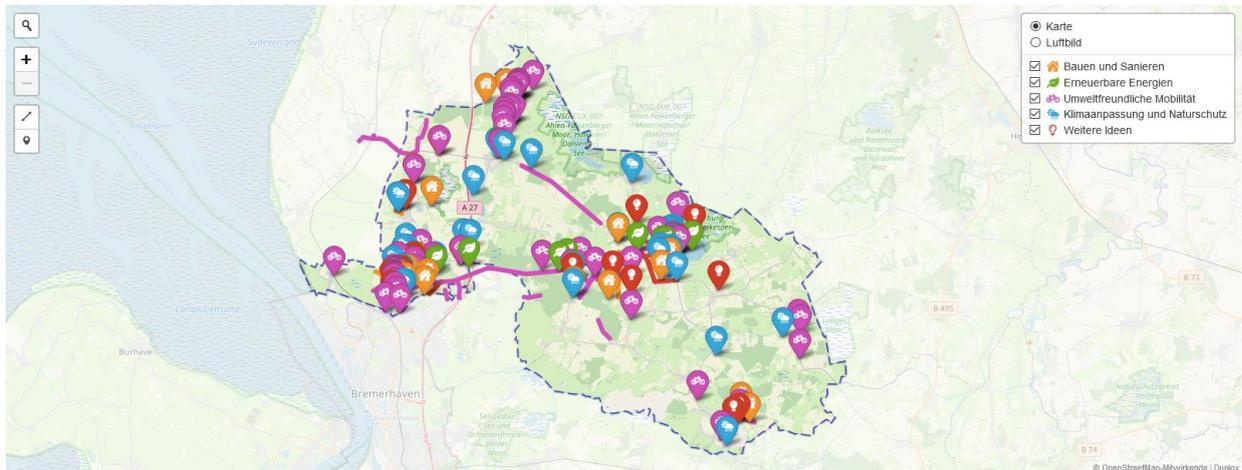


Abbildung 4: Ideenkarte zum integrierten Klimaschutzkonzept der Stadt Geestland (Quelle: ideenkarte.geestland)

- ➔ **22.01.2021:** In einem internen Workshop wurden, zusammen mit der Verwaltungsleitung, die Maßnahmen für das Klimaschutzkonzept ausgewählt und ausgearbeitet.

3. Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz wird auch als quantitative Ist-Analyse bezeichnet. In dieser werden die Energieverbräuche und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen der Kommune in allen klimarelevanten Bereichen erfasst und nach Verursacher und Energieträger gegliedert. Es werden beispielsweise der Energieverbrauch in kommunalen Liegenschaften, der Strom- und Erdgasverbrauch der privaten Haushalte oder auch die Verkehrsleistung innerhalb der Stadt Geestland für die Bilanz berücksichtigt. Die Energie- und Treibhausgasbilanz wird für das **Bilanzjahr 2018** gebildet, da zum Zeitpunkt der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für dieses Jahr alle Daten erhoben werden konnten.

3.1 Bilanzierungsmethodik

Die Bilanzierung erfolgt nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal, kurz BISKO. Dabei handelt es sich um eine Methodik zur kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Die Methodik wurde in einem vom BMU geförderten Programm vom Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) entwickelt. Sie ermöglicht eine einheitliche Berechnung kommunaler Treibhausgasemissionen und somit auch eine Vergleichbarkeit der Bilanzen zwischen den Kommunen.

Bei der Bilanz wird zwischen dem **stationären Endenergieverbrauch** (Gebäude und Infrastruktur) und dem **nicht-stationären Bereich** (Verkehr) unterschieden. Der stationäre Verbrauch umfasst alle leitungsgebundenen Energieträger (z.B. Gas, Strom, Erdgas) und die

nicht-leitungsgebundenen Energieträger (z.B. Heizöl, Holz, Flüssiggas), während im Mobilitätsbereich die Verkehrsmengen betrachtet werden.

Auf kommunaler Ebene wird sowohl im Bereich des stationären Energieverbrauchs als auch im Sektor Mobilität nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip bilanziert. Bei dieser Vorgehensweise werden innerhalb des Bilanzierungsgebietes alle anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie betrachtet und den entsprechenden Verbrauchssektoren zugewiesen. Graue Energie, die beispielsweise in Produkten steckt oder außerhalb der Bilanzierungsgrenze benötigt wird, wird nicht bilanziert. Außerdem wird empfohlen, keine Witterungskorrektur bei den Energieverbräuchen durchzuführen. Die Verbrauchssektoren werden wie folgt unterteilt:

- Private Haushalte
- Gewerbe/ Handel/ Dienstleistungen
- Produzierendes Gewerbe
- Kommunale Verwaltung
- Verkehr

Wenn die Verbräuche aller Energieträger erfasst sind, lassen sich über spezifische Emissionsfaktoren die Treibhausgasemissionen berechnen.

Die Emissionsfaktoren geben an, wie hoch die Treibhauswirkung bestimmter Energieträger ist. Sie sind eine Zusammensetzung aus der Treibhauswirkung von Kohlendioxid (CO₂) und weiteren Gasen, die Einfluss auf den Treibhausgaseffekt haben. Zu diesen Gasen zählen Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und die fluorierten Kohlenwasserstoffe (F-Gase). Alle zusammen werden als CO₂-Äquivalent (CO_{2e}) angegeben. Dieses CO₂-Äquivalent wird für die Berechnungen der Treibhausgasemissionen verwendet. Wird in diesem Konzept von CO₂- bzw. Treibhausgasemissionen gesprochen, ist somit die Summe der Treibhauswirkung aller Gase gemeint, also das CO₂-Äquivalent.

Des Weiteren werden bei den Emissionsfaktoren die energiebezogenen Vorketten – die Primärenergie – berücksichtigt, welche beispielsweise beim Abbau und Transport der Energieträger anfallen (Life Cycle Analysis Parameter, kurz LCA).

Auf Empfehlung der BSKO wird zur Berechnung der Treibhausgasemissionen des verbrauchten Stroms der Emissionsfaktor vom Bundesstrommix verwendet und auf die Berechnung eines lokalen Emissionsfaktors verzichtet (Territorialbilanz BUND).

Vorgehensweise bei der Bilanzierung

Für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz wurde das internetbasierte Programm ECOSPEED Region des Schweizer Unternehmens ECOSPEED AG verwendet. Die Software erfüllt die Anforderungen der BSKO-Methodik und bietet die Option mit einer hinterlegten Datenbank zu arbeiten. Diese Daten umfassen die Einwohnerzahl der Region, die Anzahl der Erwerbstätigen nach Wirtschaftszweig, nationale Durchschnittswerte des Energieverbrauchs, Fahrleistungen im Individual- und Straßengüterverkehr und die Emissionsfaktoren inklusive ihrer Vorkette (LCA Methode) als CO₂-Äquivalent. Die hinterlegten Emissionsfaktoren sind BSKO-konform und wurden vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) entwickelt und bereitgestellt. Die Faktoren sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: CO₂-Emissionsfaktoren des ifeu inkl. Vorkette (LCA) (Quelle: ECOSPEED)

Energieträger	gCO ₂ / kWh	Energieträger	gCO ₂ / kWh
Strom	544	Flüssiggas	276
Heizöl EL	318	Braunkohle	411
Erdgas	247	Steinkohle	438
Fernwärme	262	Heizstrom	544
Biomasse	22	Nahwärme	260
Umweltwärme	170	Sonstige erneuerbare	25
Sonnenkollektoren	25	Sonstige konventionelle	330
Biogase	110	Benzin	314
Abfall	27	Diesel	325

Auf Basis aller hinterlegten Daten lässt sich bei ECOSPEED Region eine Startbilanz (top-down) für die Kommune berechnen. Diese Bilanz dient lediglich als Orientierung, um eine Vorstellung über den Energieverbrauch und die damit verbundenen Emissionen zu erhalten.

Durch die Eingabe der tatsächlichen Verbrauchswerte, die aus unterschiedlichen Quellen erfasst werden, wird die Bilanz verfeinert. So entsteht eine Endbilanz (bottom-up), welche auf die Kommune angepasst ist.

Während die Endenergieverbräuche im stationären Bereich relativ gut zu messen und zu erfassen sind, ist eine Datenerhebung im Mobilitätsbereich aufwendiger. Im Sektor Verkehr werden die Verkehrsmengen (Fahr- bzw. Verkehrsleistung) benötigt, um nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip vorzugehen. Dies bedeutet, dass in der Bilanzierung die Kraftstoffverbräuche bzw. Fahrzeugkilometer erfasst werden, die innerhalb der Kommune anfallen. Diese territorialen Verkehrsdaten würden sich nur mit hohem Aufwand, welcher für diesen Anlass nicht vertretbar wäre, ermitteln lassen. Aus diesem Grund wurde in der Vergangenheit häufig über die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge die Fahrleistung berechnet. Dieses Vorgehen würde jedoch zu einer verursacherbasierten Verkehrsbilanz führen und nicht dem Territorialprinzip entsprechen.

Im Zuge dessen hat das ifeu-Institut gemeindefeine Verkehrsdaten für den motorisierten Individualverkehr und den Straßengüterverkehr aufgestellt, nach Verkehrsmittel und Straßenkategorie differenziert und ECOSPEED zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden vom ifeu-Institut auch die Energieverbräuche für den Schienen-, Schiffs- und Flugverkehr hinterlegt. In dem Sektor Verkehr liegen somit schon sämtliche Verbräuche vor. Lediglich die Fahrleistung des ÖPNV muss eigenständig ermittelt werden.

3.2 Datengrundlage

Über das Daten-Abo stellt ECOSPEED Region erste Daten zur Verfügung, mit denen eine Startbilanz erstellt wird. Durch das Eintragen von tatsächlichen Energieverbräuchen innerhalb der Kommune kann eine kommunenspezifische Bilanz erstellt werden. Für die Erhebung der lokalen Daten dienen unterschiedliche Quellen. Jeder Datenquelle wird eine Datengüte zugeordnet, welche als Maßstab für die Aussagekraft der Energie- und THG-Bilanz dient. Die Wertung erfolgt nach dem folgenden Schema: Datengüte A sind regionale Primärdaten,

Datengüte B sind Primärdaten und Hochrechnungen, Datengüte C sind regionale Kennwerte und Statistiken und Datengüte D beschreibt bundesweite Kennzahlen.

Datenerhebung im stationären Bereich

Die **leitungsgebundenen Energieträger** Strom und Erdgas wurden von dem lokalen Netzbetreiber, der EWE Netz GmbH, für das Jahr 2018 bereitgestellt. Der Netzbetreiber erfasst den gesamten Endenergieverbrauch der Kommune. So werden auch die Energieverbräuche berücksichtigt, die von anderen Energieversorgern vertrieben werden. Die Stromdaten wurden vom Energieversorger für die Bereiche

- Land- und Forstwirtschaft
- Produzierendes Gewerbe
- Dienstleistungen
- Haushalte
- Speicherheizung
- Wärmepumpe
- Straßenbeleuchtung
- E-Ladesäulen (Ladevorgänge)

bereitgestellt. Der Erdgasverbrauch wurde in die Sektoren Produzierendes Gewerbe, Dienstleistungen und Haushalte unterteilt.

Die kommunalen Liegenschaften sind eine Teilmenge des Sektors Dienstleistungen. Um sie separat darstellen zu können, wurden der Strom- und Erdgasverbrauch der kommunalen Einrichtungen aus dem hausinternen Liegenschaftsprogramm Capitol entnommen.

Zusätzlich werden von der EWE Netz GmbH die Einspeisemengen von Strom aus erneuerbaren Energien (Biomasse, Solar, Wind) und die Anzahl der Anlagen erfasst und ebenfalls zur Verfügung gestellt.

Ein Fernwärmenetz gibt es in der Kommune nicht. Nahwärmenetze von Kleinstanlagen sind nur schwer zu erfassen. Da sie aktuell noch keinen großen Anteil der Wärmeversorgung ausmachen und somit auch keine große Auswirkung auf die Energie- und Treibhausgasbilanz haben, werden sie nicht genauer betrachtet

Die **nicht-leitungsgebundenen Energieträger** werden zur Erzeugung von Wärmeenergie genutzt. Zu den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern zählen Heizöl, Flüssiggas, Steinkohle, Braunkohle, Holz und Biogas. Die zuständigen Bezirksschornsteinfeger stellten Daten zur Verfügung, die eine Übersicht über alle im Jahr 2018 installierten Heizungsanlagen inklusive der jeweiligen Leistung gaben. Diese Daten wurden verwendet, um den Verbrauch der jeweiligen Energieträger zu berechnen.

Bei den thermischen Solaranlagen wurde der Durchschnittswert, welcher bei ECOSPEED hinterlegt ist, verwendet.

Des Weiteren wurden innerhalb der Verwaltung noch der Kraftstoffverbrauch der kommunalen Flotte (sowohl Rathaus als auch Bauhof) und der Strom- und Gasverbrauch der kommunalen Liegenschaften erhoben.

Datenerhebung im Sektor Verkehr

Der Verkehrssektor umfasst sämtliche motorisierte Verkehrsmittel im Personen- und Güterverkehr. Emissionen aus dem Flugverkehr werden nach der Anzahl von Starts und Landungen auf dem Territorium berechnet. Da in der Stadt Geestland kein Flugverkehr betrieben wird, entfällt dieser Punkt in der Bilanzierung.

Für den motorisierten Individualverkehr und den Straßengüterverkehr wurden die vom ifeu bereitgestellten Verkehrsdaten verwendet. Gleiches gilt auch für den Straßengüter-, Schienen- und Schiffsverkehr.

Die Fahrleistungen im öffentlichen Personennahverkehr müssen über das Verkehrsunternehmen ermittelt werden. In der Stadt Geestland gibt es sieben zuständige Verkehrsunternehmen. Sprecher ist die KVG, welche eine Übersicht der Fahrleistung der Busse zur Verfügung stellte. Bei der Fahrleistung wurden die Kilometer nach Fahrplan ermittelt. Leerfahrten wurden nicht berücksichtigt, um eine bessere Vergleichbarkeit zu erzielen.

3.3 Endenergieverbrauch der Stadt Geestland

Der Energieverbrauch der Stadt Geestland wurde für das Bilanzjahr 2018 erfasst und nach Verbrauchssektoren gegliedert. In dem Bilanzjahr liegt der gesamte Endenergieverbrauch bei 610.790 MWh. Die Hälfte der Energie wird im Sektor Haushalte verbraucht. Es folgen der Verkehr mit einem Anteil von 27 %, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit 13 %, die Industrie mit 9 % und die kommunale Verwaltung mit 2 %. Der Sektor kommunale Verwaltung beinhaltet neben den kommunalen Liegenschaften auch die Straßenbeleuchtung und den Energieeinsatz für die kommunale Flotte (Dienstwagen Rathaus + Fahrzeuge Bauhof).

Im Sektor private Haushalte liegt der Energieverbrauch bei 9,67 MWh pro Einwohner (ECOSPEED rechnet mit 30.866 Einwohner) und ist damit etwas höher als der durchschnittliche nationale Energieverbrauch, welcher bei 8,82 MWh / EW liegt. Im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen beträgt der Energieverbrauch 9,84 MWh je Erwerbstätigen (ECOSPEED rechnet mit 8.392 Erwerbstätigen).

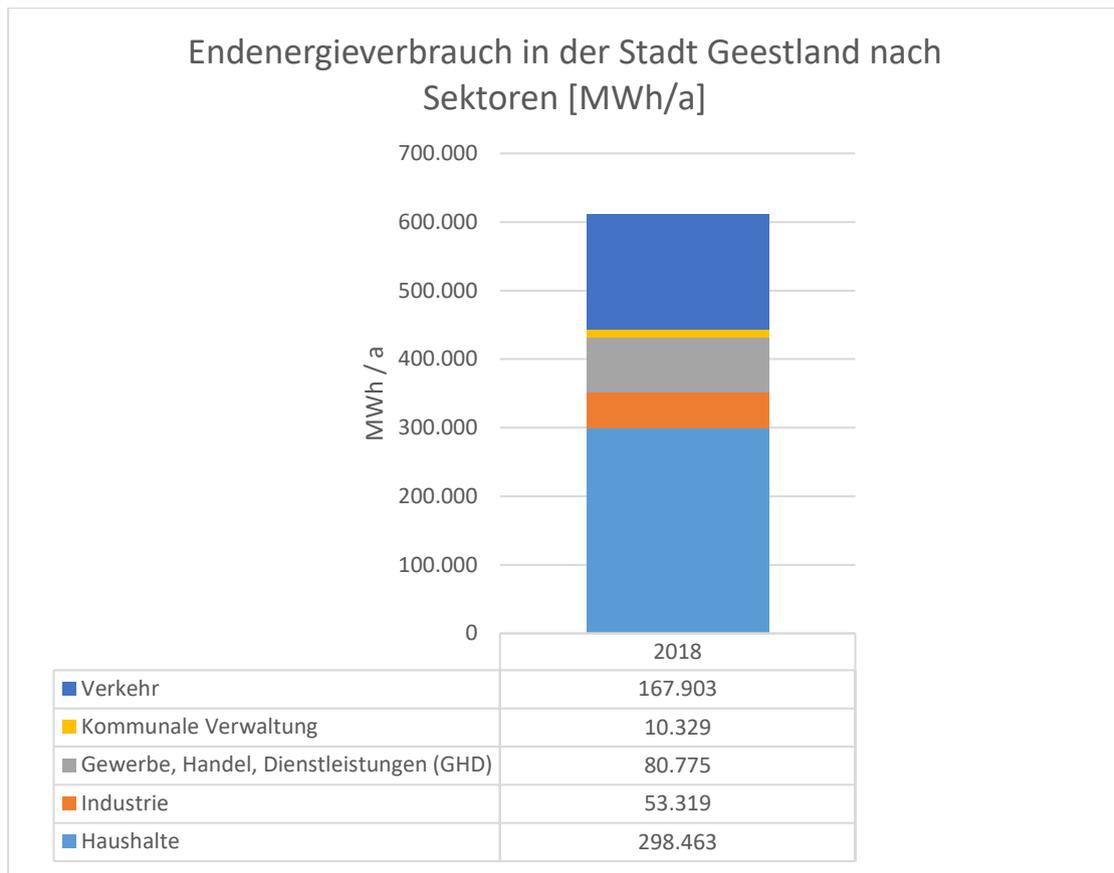


Abbildung 5: Endenergieverbrauch der Stadt Geestland nach Sektoren (Eigene Darstellung)

Die Aufteilung der Endenergie nach Anwendungsart (Strom, Wärme, Kraftstoff) ist in Abbildung 6 dargestellt. Ein Großteil der Energie – knapp 60 % – wird für die Erzeugung von Wärme verwendet. Weitere 27 % des Energieverbrauchs machen die Kraftstoffe aus und 15 % der Strom. Über Wärmepumpen und Speicherheizungen wird auch Strom für die Wärmeerzeugung verwendet, dieser Strom ist unter der Anwendungsart „Wärme“ bilanziert.

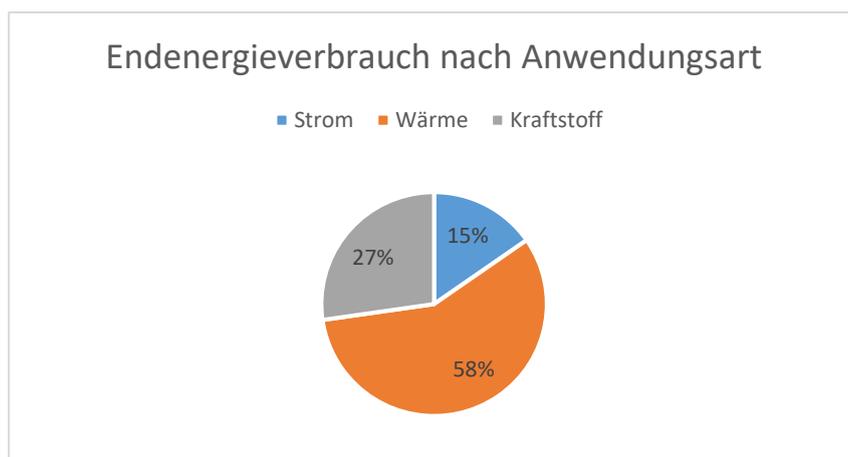


Abbildung 6: Endenergieverbrauch der Stadt Geestland nach Anwendungsart im Jahr 2018 (Eigene Darstellung)

Im Verkehrssektor setzt sich die Endenergie überwiegend aus dem Verbrauch von Diesel und Benzin zusammen. Im stationären Bereich (Gebäude und Infrastruktur) lässt sich der Endenergieverbrauch für die Strom- und Wärmeversorgung nach Energieträger aufschlüsseln. Der Endenergieverbrauch für Gebäude und Infrastruktur setzt sich aus den Sektoren Haushalte,

GHD, Industrie und kommunale Verwaltung zusammen und lag im Jahr 2018 bei 442.354 MWh. In Abbildung 7 wird der Einsatz der unterschiedlichen Energieträger zur Strom- und Wärmeversorgung grafisch und in Tabelle 2 in Zahlen dargestellt.

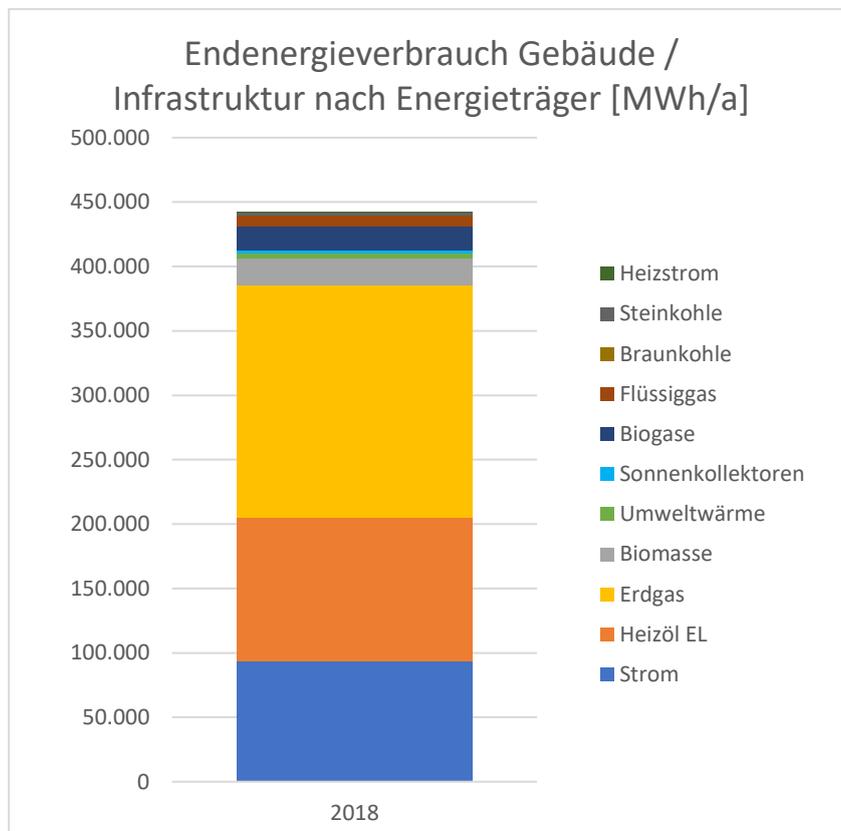


Abbildung 7: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträger (Eigene Darstellung)

Tabelle 2: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträger im Jahr 2018

Energieträger	Endenergie [MWh/a]
Strom	93.496
Heizöl EL	111.909
Erdgas	180.539
Fernwärme	0
Biomasse	20.392
Umweltwärme	3.737
Sonnenkollektoren	2.825
Biogase	17.855
Abfall	0
Flüssiggas	9.131
Braunkohle	81
Steinkohle	1.818
Heizstrom	572
Nahwärme	0
Summe	442.354

Im Bereich Gebäude und Infrastruktur wurden im Jahr 2018 21 % des Endenergieverbrauchs durch Strom gedeckt. Somit werden 79 % der Energie für den Wärmebedarf verwendet. Diese 79 % umfassen auch den Strom, der für Wärmeanwendungen benötigt wird. Er wird unter Umweltwärme und Heizstrom bilanziert. Zur Deckung des Wärmebedarfs werden zum großen Teil die Energieträger Erdgas und Heizöl eingesetzt.

Die Energieträger Braunkohle und Steinkohle werden in der Stadt Geestland kaum verwendet.

Ein Fernwärmenetz gibt es in der Stadt Geestland nicht und der Energieträger Abfall findet keine Verwendung. Aus diesem Grund wurden diese Werte auf null gesetzt. Nahwärmenetze von Kleinstanlagen konnten nicht erhoben werden, weshalb hier ebenfalls kein Wert eingegeben wurde. Da es sich bei kleinen Nahwärmenetzen oft um BHKW handelt, die mit Erdgas betrieben werden, fließen diese quasi unter dem Energieträger Erdgas mit in die Bilanz ein.

Den Schornsteinfeger-Daten lässt sich entnehmen, dass in der Stadt Geestland elf Heizungsanlagen mit Biogas betrieben werden. Aufgrund der Größe dieser Anlagen ist davon auszugehen, dass es sich um BHKWs von Biogasanlagen handelt, weshalb eine Vollbenutzung von 5.000 Stunden pro Jahr angenommen und ein Endenergieverbrauch von knapp 18.000 MWh/a berechnet wurde.

Bei den Sonnenkollektoren handelt es sich um thermische Solaranlagen. Da es keine Übersicht über die installierte Kollektorfläche in der Stadt Geestland gibt, wurde hier mit dem Durchschnittsverbrauch gerechnet. Dieser ist auf Basis der Startbilanz von ECOSPEED Region in die Bilanz eingeflossen.

3.4 Treibhausgasemissionen der Stadt Geestland

Im Bilanzjahr 2018 wurden in der Stadt Geestland 190.399 t CO₂ ausgestoßen. Die Aufteilung der Emissionen nach Sektoren ist in Abbildung 8 dargestellt.

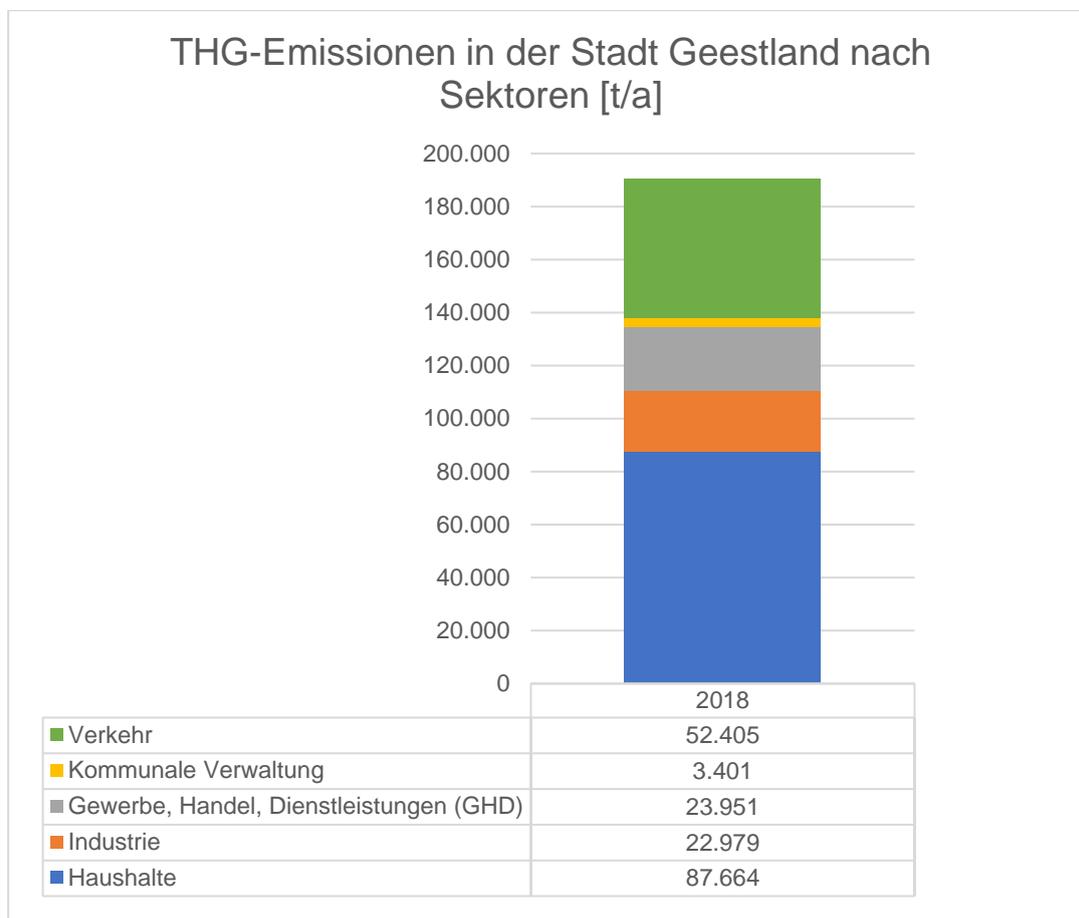


Abbildung 8: THG-Emissionen in der Stadt Geestland nach Sektoren (Eigene Darstellung)

Der größte Anteil der Emissionen fällt im Bereich private Haushalte an (46 %), hier fiel auch der Bedarf an Endenergie am größten aus. Darauf folgt der Verkehr mit 28 % und die Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen mit 13 % und Industrie mit 12 %. Geestlands Verwaltung macht mit ihren Liegenschaften und der kommunalen Flotte nur 2 % der Emissionen aus.

Die CO₂-Emissionen pro Einwohner, bezogen auf die Gesamtemission der Kommune, liegen bei 6,17 t / EW und sind geringer als der nationale Durchschnitt, welcher bei 9,80 t / EW liegt. Bezogen auf die Emissionen im Sektor private Haushalte, liegen die Emissionen bei 2,84 t / EW und kommen dem durchschnittlichen Wert in diesem Sektor (2,55 t / EW) sehr nahe.

Wie auch schon bei dem Endenergieverbrauch, lassen sich die Treibhausgasemissionen im Bereich Gebäude und Infrastruktur den unterschiedlichen Energieträgern zuordnen. In Abbildung 9 wird diese Zuordnung grafisch dargestellt, die genauen Zahlen können in Tabelle 2 nachgelesen werden. Um nach dem BSKO-Standard vorzugehen, wurden die Treibhausgasemissionen des Stromverbrauchs über den Bundesstrommix berechnet. Bei allen anderen Energieträgern wurden die Emissionsfaktoren vom ifeu-Institut verwendet.

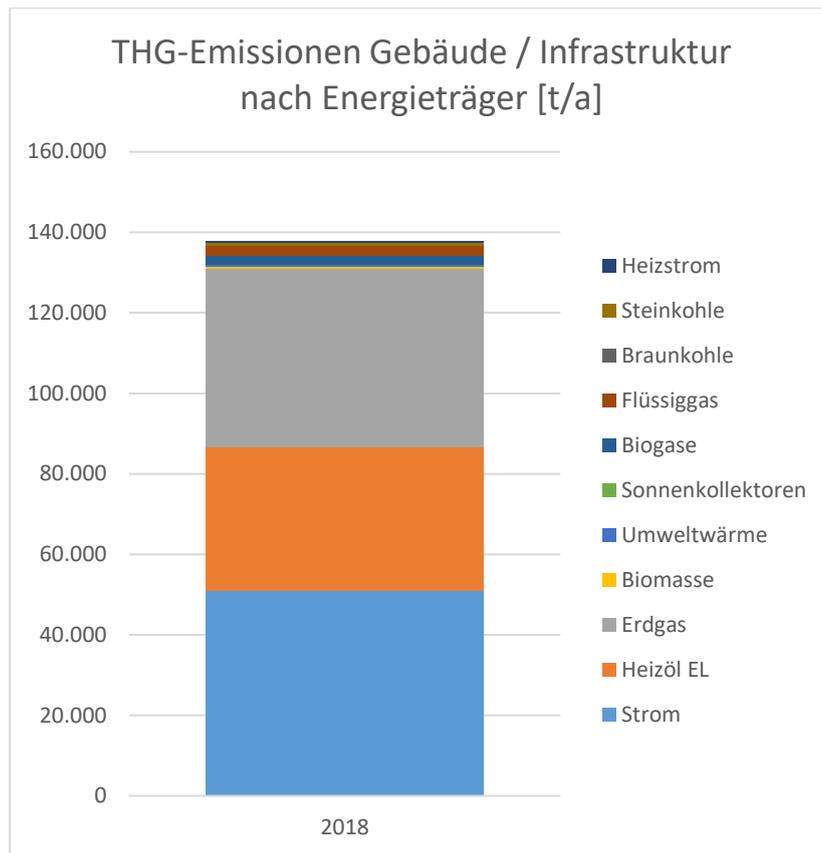


Abbildung 9: THG-Emissionen Gebäude / Infrastruktur nach Energieträger (Eigene Darstellung)

Energieträger	THG-Emissionen [t/a]
Strom	50.862
Heizöl EL	35.587
Erdgas	44.593
Biomasse	449
Umweltwärme	635
Sonnenkollektoren	71
Biogase	1.964
Flüssiggas	2.520
Braunkohle	33
Steinkohle	796
Heizstrom	311
Summe	137.821

Tabelle 3: THG-Emissionen Gebäude / Infrastruktur nach Energieträger im Jahr 2018

Insgesamt werden im Bereich Gebäude und Infrastruktur in dem Jahr 2018 137.821 t CO₂ freigesetzt. Die meisten Emissionen entstehen durch die Nutzung von Strom (37 %), dicht gefolgt von Erdgas (32 %) und Heizöl (26 %). Zusammen machen diese drei Energieträger 95 % der gesamten Emissionen aus, die für Strom- und Wärmeanwendungen anfallen.

3.5 Regenerative Energien

Strom und Wärme aus regenerativen Energiequellen (Wind, Wasser, Sonne, Biomasse) sind im Klimaschutz von hoher Bedeutung. Um klimaneutral zu werden, bedarf es eines stetigen Zuwachses von erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch. Energieträger wie Heizöl oder Erdgas müssen auf ein Minimum reduziert werden und Strom und Wärme aus regenerativen Energiequellen stammen.

3.5.1 Strom

Im Jahr 2018 wurden in der Stadt Geestland insgesamt 418.800 MWh Strom aus regenerativen Energiequellen in das Netz eingespeist. Bei den Energieträgern handelt es sich um Sonne, Wind und Biomasse. Abbildung 10 zeigt die Einspeisemengen nach Energieträgern.

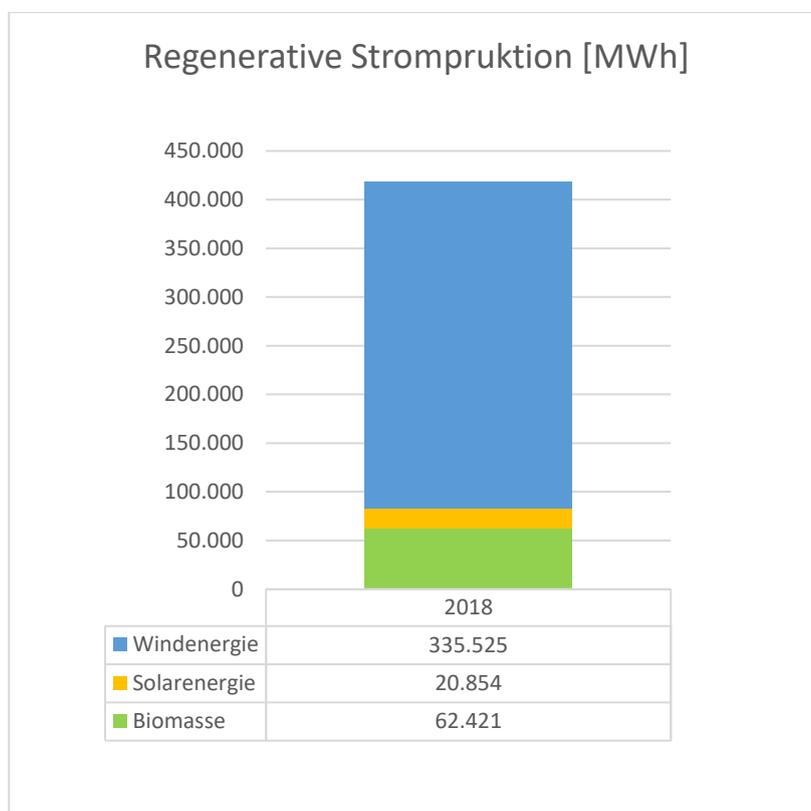


Abbildung 10: Regenerative Stromproduktion in der Stadt Geestland (Eigene Darstellung)

Mit 335.525 MWh produzierten Strom im Jahr 2018, spielt die Windenergie in der Stadt Geestland eine wichtige Rolle und macht 80 % der regenerativen Stromproduktion aus. Alleine die Windenergie könnte somit den Strombedarf in Gebäude und Infrastruktur decken. Die Biogasanlagen in der Kommune erzeugen zusätzliche 62.000 MWh Strom, welche sie in das Netz einspeisen, und machen somit 15 % der Stromproduktion aus. Lediglich 5 % des regenerativ erzeugten Stroms lassen sich auf Solarenergie zurückführen.

Die produzierte Menge an Strom aus regenerativen Energiequellen lag im Jahr 2018 über dem eigentlichen Stromverbrauch in der Stadt Geestland. Der grüne Strom macht über 400 % des Stromverbrauchs aus (s. Abbildung 11). Im Rahmen der Energie- und Treibhausgasbilanz wird für die Berechnung der Treibhausgasemissionen der Emissionsfaktor vom Bundesstrommix

verwendet, was bedeutet, dass der regenerativ erzeugte Strom bilanziell nicht direkt in der Stadt Geestland verbraucht wird, sondern im gesamten Bundegebiet.

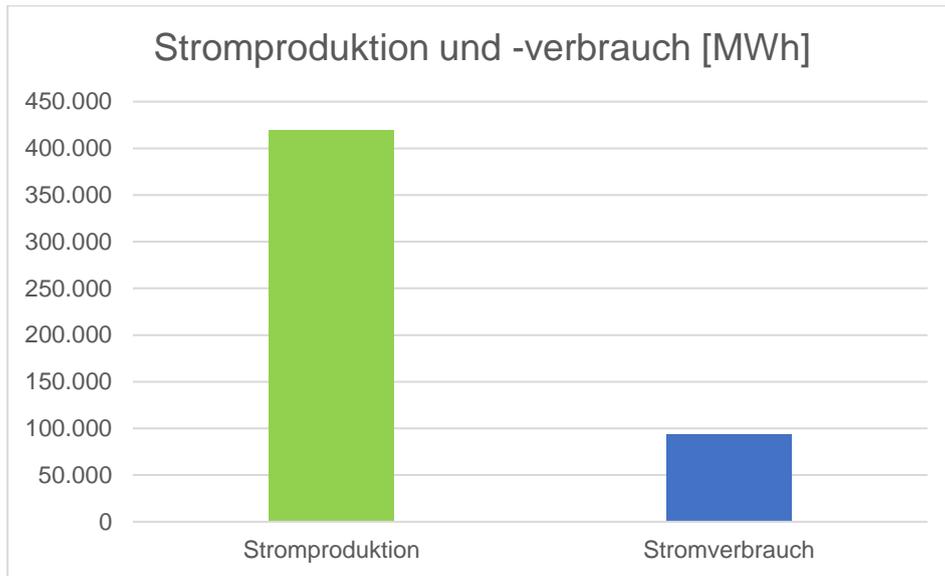


Abbildung 11: Stromproduktion und Stromverbrauch in der Stadt Geestland im Jahr 2018 (Eigene Darstellung)

3.5.2 Wärme

Im Jahr 2018 liegt die regenerative Wärmeproduktion bei 44.809 MWh und deckt 13 % des Wärmebedarfs in Gebäude und Infrastruktur. Die regenerativ erzeugte Wärmemenge ist auf Solarthermie, Umweltwärme und Biomasse zurückzuführen. Die Biomasse macht 85 % der regenerativen Wärme aus und setzt sich aus der Nutzung von Holz und Biogas zusammen. Dabei sind 20.392 MWh der Wärmeproduktion auf Holz und 17.931 MWh auf Biogas zurückzuführen. Die Umweltwärme wird aus Wärmepumpen gewonnen und bei der Solarthermie handelt es sich um thermische Solaranlagen. Es ist jedoch zu beachten, dass die installierte Kollektorfläche der Solaranlagen nicht in der Kommune erfasst ist und es sich lediglich um einen Durchschnittswert handelt. Die erzeugte Wärmemenge aus den drei unterschiedlichen Energieträgern wird in Abbildung 12 grafisch dargestellt.

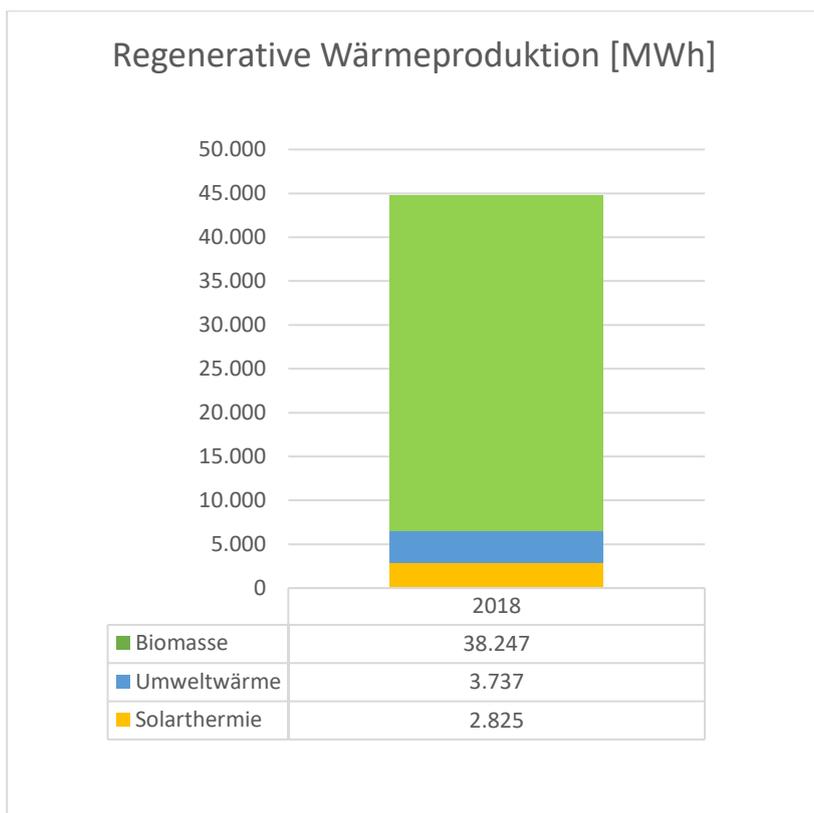


Abbildung 12: Regenerative Wärmeproduktion in der Stadt Geestland (Eigene Darstellung)

Fazit

Die einzelnen Indikatoren sind noch einmal in Tabelle 4 aufgelistet und dem Bundesdurchschnitt gegenübergestellt.

Tabelle 4: Indikatoren - Vergleich zwischen der Stadt Geestland und dem Bundesdurchschnitt

	Stadt Geestland	Bundesdurchschnitt
CO ₂ / EW bezogen auf Gesamtemission der Kommune	6,17 t	9,80 t
CO ₂ / EW bezogen auf den Sektor private Haushalte	2,84 t	2,55 t
Energieverbrauch/ EW im Sektor private Haushalte	9,67 MWh	8,82 MWh
Anteil erneuerbare Energie am Stromverbrauch	448 % (nur Stromanwendung, nicht Strom für Wärme z.B. Heizstrom)	42,1 % ¹
Anteil erneuerbare Energien am Wärmeverbrauch	12,80 %	14,5 % ¹
Anteil KWK am Wärmeverbrauch	0 %	16 % ²
Energieverbrauch / Erwerbstätigen im Sektor GHD	9,84 MWh	11,17 MWh ³
Stromverbrauch / Erwerbstätigen im Sektor GHD	2,66 MWh	4,39 MWh ³
Energieverbrauch MIV/ EW	4,1 MWh	5,1 MWh ⁴

Ein weiterer wichtiger Indikator, um das aktuelle Verhalten im Bereich Mobilität darzustellen, ist der Modal Split. Er veranschaulicht, auf welche Art und Weise (ÖPNV, MIV, Fahrrad, zu Fuß) tägliche Wege zurückgelegt werden.

Zur Untersuchung des täglichen Mobilitätsverhaltens wurde im Jahr 2017 die bundesweite Befragung „Mobilität in Deutschland“ durchgeführt, an welcher auch der Landkreis Cuxhaven teilnahm. Bei solchen Erhebungen lassen sich nicht so viele Daten erfassen, dass bundesweit für jeden Ort ein Ergebnis vorliegt. Das BMVI hat für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung mit aus diesem Grund die neue Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR) gebildet. Aus dem Programm RegioStaR lassen sich Gruppen von Städten und Gemeinden, die ähnliche Raum- und Siedlungsstrukturen aufweisen, miteinander vergleichen. Für den Landkreis Cuxhaven wurden vier Raumtypologien dargestellt: „Stadtregion – Mittelstädte, städtischer Raum“, „Stadtregion – kleinstädtischer, dörflicher Raum“, „ländliche Region – zentrale Stadt“ und „ländliche Region – kleinstädtischer, dörflicher Raum“. Die Stadt Geestland wird als einzige Kommune im Landkreis Cuxhaven als „Stadtregion – Mittelstädte, städtischer Raum“ eingestuft.

Demnach stellen die Ergebnisse dieser Raumtypologie den Modal Split der Stadt Geestland dar. Die Verteilung auf die einzelnen Hauptverkehrsmittel ist in Abbildung 13 dargestellt.

¹ Werte aus 2019 (Quelle: Umweltbundesamt)

² Werte aus 2018, eigene Berechnung (Quelle: BMWi und BDEW)

³ Werte aus 2019, eigene Berechnung (Quelle: BMVi und Destatis)

⁴ Werte aus 2018, eigene Berechnung (Quelle: Destatis)

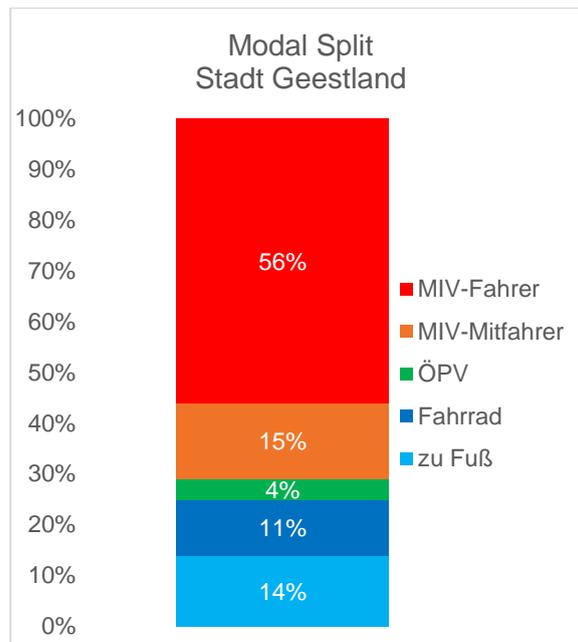
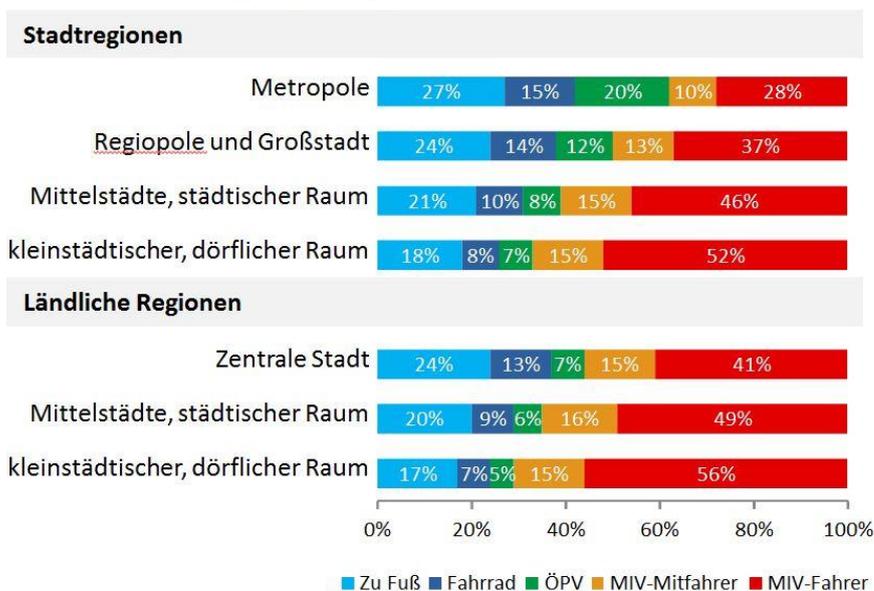


Abbildung 13: Modal Split in Geestland 2017 (Eigene Darstellung)

Im Vergleich mit dem bundesweiten Modal Split für den Raumtypen „Stadtregion – Mittelstädte, städtischer Raum“ (s. Abbildung 14) fällt auf, dass in der Stadt Geestland der Anteil des MIV vergleichsweise hoch ausfällt und weniger Leute zu Fuß gehen oder den ÖPV nutzen. Dieser Unterschied kann dadurch erklärt werden, dass nur wenige Ortschaften der Stadt Geestland als Mittelstadt bezeichnet werden können. Der weitaus größte Teil der 356,56 m² großen Flächenkommune ist ländliche strukturiert, so dass viele Ziele nicht fußläufig erreicht werden können und die Strecken mit motorisierten Verkehrsmitteln zurückgelegt werden.

Verkehrsmittelwahl nach dem zusammengefassten regionalstatistischen Raumtyp (RegioStaR 7) 2017

Anteil an den zurückgelegten Wegen



Quelle: Mobilität in Deutschland 2017

Abbildung 14: Verkehrsmittelwahl nach dem zusammengefassten regionalstatistischen Raumtyp (Quelle: BMVI)

4. Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse der Stadt Geestland betrachtet neben den Einsparpotenzialen die Potenziale im Ausbau von erneuerbaren Energien. Hierbei werden z. T. bereits Szenarien betrachtet. Das „Trendszenario“, welches keine bzw. geringe Veränderungen in der Klimaschutzarbeit vorsieht, und das „Klimaschutzszenario“, welches mittel bis starke Veränderungen in Richtung Klimaschutz prognostiziert. Zudem wurde ein drittes Szenario entworfen – das „Zielszenario“. Auch dieses geht von mittleren bis starken Veränderungen in Richtung Klimaschutz aus, allerdings wird hier nicht die Ausschöpfung des vollen (technischen) Potenzials wie bei dem „Klimaschutzszenario“ angenommen.

4.1 Einsparungen und Energieeffizienz

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

4.1.1 Private Haushalte

Gemäß der Energiebilanz der Stadt Geestland fallen ca. 50 % der Endenergie auf den Sektor der privaten Haushalte. Ein erhebliches THG-Einsparpotenzial der privaten Haushalte liegt in den Bereichen Gebäudesanierung, Heizenergieverbrauch und Einsparungen beim Strombedarf.

Gebäudesanierung

Im Sektor der privaten Haushalte liegt das größte Potenzial im Wärmebedarf der Gebäude. Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands können der Endenergiebedarf und damit der THG-Ausstoß erheblich reduziert werden. Die nachfolgende Abbildung 15 stellt die Einsparpotenziale von Gebäuden nach Baualtersklassen dar.

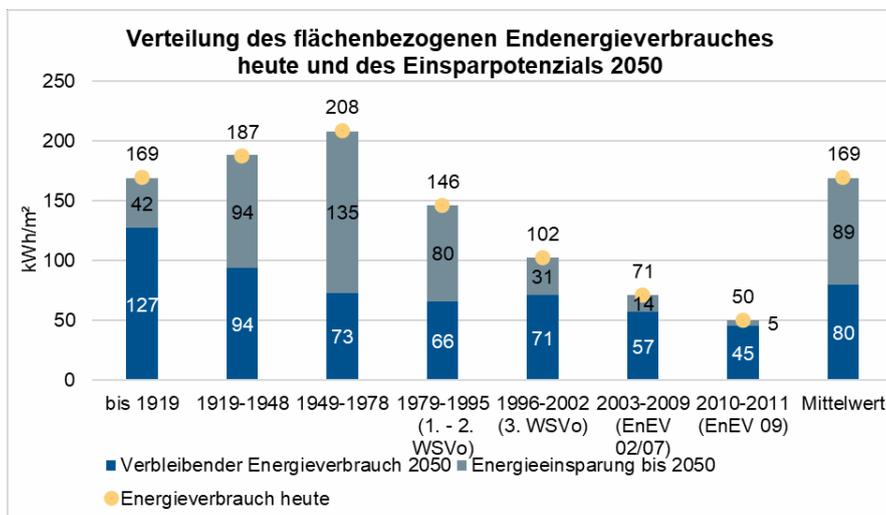


Abbildung 15: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauches heute und des Einsparpotenzials 2050 [kWh/m²] (BMWi 2014)

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

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

1. Variante: Sanierungsrate linear: Beschreibt das Ziel der Vollsanierung von 100 % der Gebäude bis zum Jahr 2050 und nimmt eine lineare Sanierungstätigkeit an (→ Sanierungsquote beträgt hier: 2,9 % pro Jahr).
2. Variante: Sanierungsrate linear: liegt die Annahme einer Sanierungsrate von 0,8 % im Trendszenario und 1,5 % im Klimaschutzszenario pro Jahr zu Grunde. Damit wären im Jahr 2050 26 % bzw. 48 % saniert. Diese Variante weist damit die geringsten Einsparpotenziale auf.
3. Variante: Sanierungsrate variabel: Beschreibt ebenfalls wie Variante 1 das Ziel der Vollsanierung von 100 % der Gebäude bis zum Jahr 2050, nimmt aber eine variable, gestaffelte Sanierungstätigkeit an, sodass die Sanierungsquoten von 0,8 % pro Jahr bis zu 4,5 % zwischen 2040 und 2050 reichen.

Für den Wohngebäudebestand in Geestland ergeben sich daraus für die Sanierungsvariante des Trendszenarios folgende Einsparpotenziale:

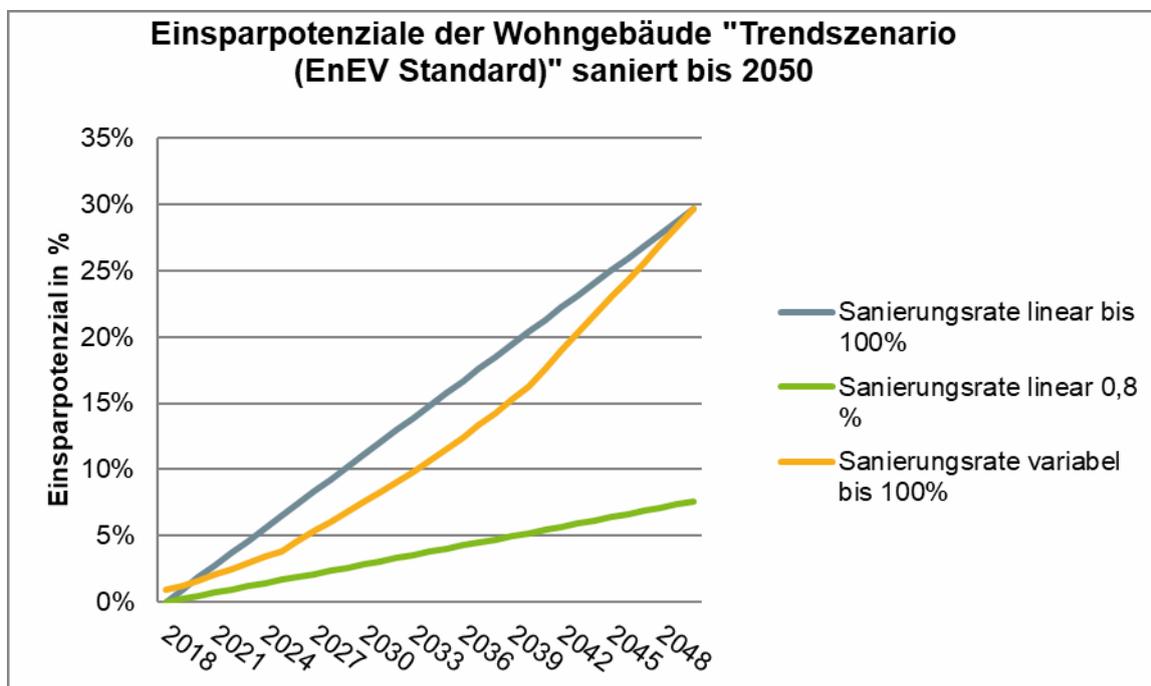


Abbildung 16: Einsparpotenziale der Wohngebäude „Trendszenario (EnEV Standard)“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2018)

Für die Sanierungsvariante des Trendszenarios ergeben sich damit Einsparpotenziale bis 2050 von 29,6 %.

Des Weiteren ergeben sich für den Wohngebäudebestand in der Stadt Geestland für die Sanierungsvariante des Klimaschutzenszenarios (Passivhausstandard) folgende Einsparpotenziale:

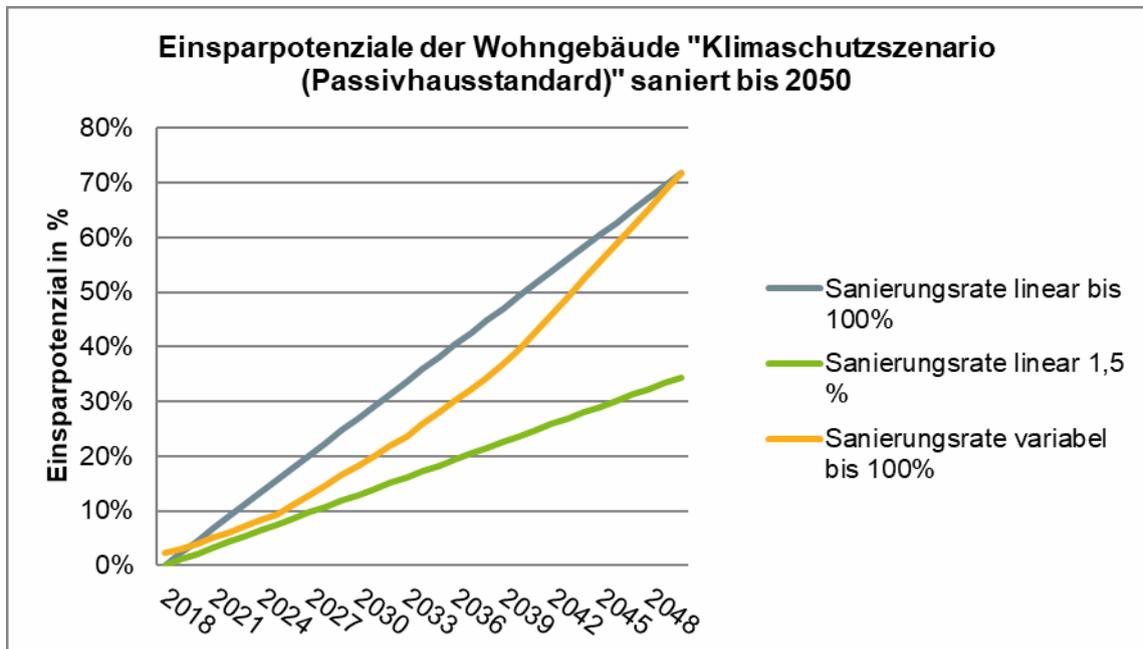


Abbildung 17: Einsparpotenziale der Wohngebäude „Klimaschutzszenario (Passivhausstandard)“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017)

Für die Sanierungsvariante des Klimaschutzenszenarios ergeben sich damit Einsparpotenziale bis 2050 von bis zu 71,7 %.

Um die Potenziale zu heben, muss die Sanierungsquote stark gesteigert werden. Da hier kein direkter Zugriff durch die Stadtverwaltung möglich ist, müssen die Eigentümerinnen und Eigentümer zur Sanierung motiviert werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit, Ansprache von Akteuren (Handwerkerinnen und Handwerker, Beraterinnen und Berater, Wohnungsgesellschaften). Ein weiterer Ansatzpunkt wäre die finanzielle Förderung von privaten Sanierungsvorhaben. In diesem Bereich sind jedoch eher Land oder Bund (über die KfW) tätig und zur Absenkung bürokratischer Hürden bei Antragstellung und Förderung gefordert.

Strombedarf

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

Die hier angewandte Methodik zur Berechnung des Gerätebestands basiert auf der „Bottom-Up-Methodik“. Dabei wird aus der Zusammensetzung des durchschnittlichen Gerätebestands eines Haushalts auf die Anzahl für das gesamte Stadtgebiet hochgerechnet. Als Grundlage der Haushaltsgrößen wurden kommunale Daten aus dem Jahr 2011 zugrunde gelegt. Die Anzahl der Haushalte beläuft sich für die Stadt Geestland auf 12.980 (vgl. Zensus 2011).

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

Tabelle 5: Gruppierung der Haushaltsgeräte

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

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

Für den spezifischen, durchschnittlichen Haushaltsstrombedarf in der Stadt Geestland ergibt sich folgende Darstellung:

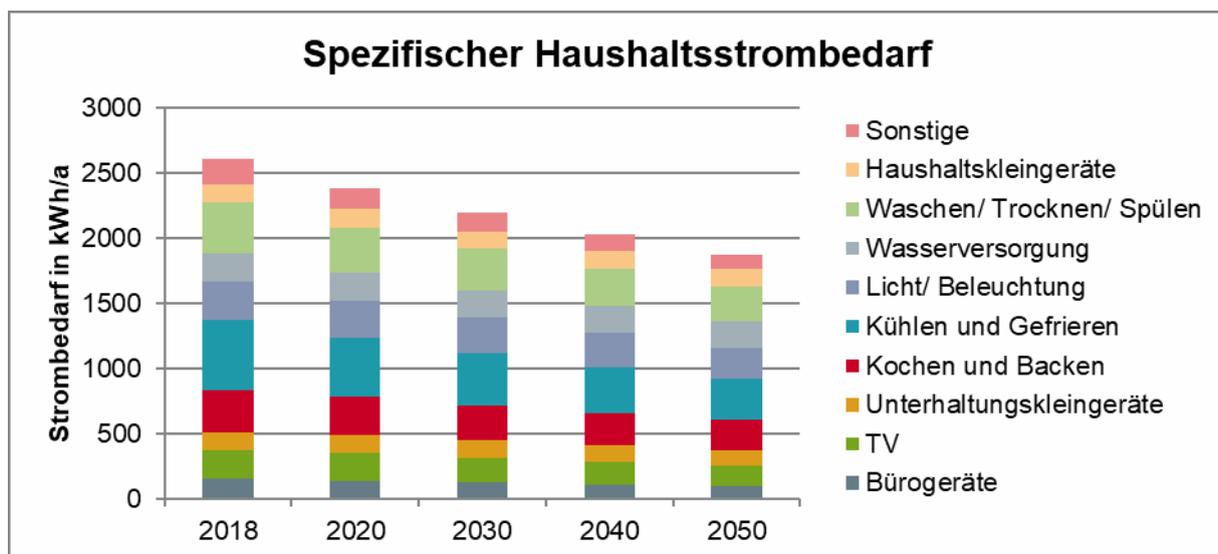


Abbildung 18: Spezifischer Haushaltsstrombedarf in kWh pro Jahr und Haushalt in Geestland (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2020)

Hochgerechnet auf alle Haushalte in Geestland ergibt sich daraus für das Jahr 2018 ein Strombedarf von 33.870.224 kWh. Dieser weicht wegen der Berechnung auf Grundlage von durchschnittlichen Ausstattungsraten von dem tatsächlichen Stromverbrauch in Geestland ab. Die tatsächlichen Werte für Geestland liegen leicht höher, da es sich um eine ländlich geprägte Kommune mit vielen Einfamilienhäusern handelt. Aus diesem Grund werden die Einsparpotenziale für die Szenarienbildung auf die tatsächlichen Stromverbräuche bezogen.

Für 2030 ergibt sich ein gesamter Haushaltsstrombedarf von rund 28.515.810 kWh, was eine Reduzierung des Strombedarfs gegenüber der aktuellen Situation von etwa 5.354.414 kWh bedeutet. Der Haushaltsstrombedarf der privaten Haushalte liegt im Jahr 2050 bei rund 24.296.650 kWh. Dies entspricht einer Einsparung von über 9.573.573 kWh gegenüber dem Ausgangsjahr 2018.

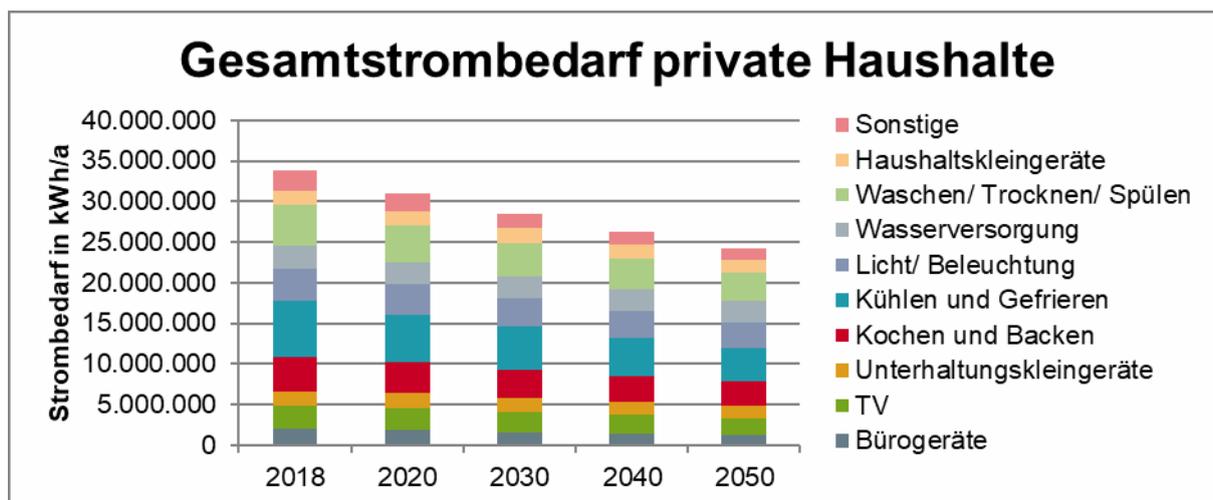


Abbildung 19: Gesamtstrombedarf der Haushalte der Stadt Geestland (eigene Darstellung)

Einfluss des Nutzerverhaltens (Suffizienz)⁵

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

In der Realität zeigt sich, dass besonders effiziente Geräte zu sogenannten Rebound-Effekten führen. Das bedeutet, dass mögliche Stromeinsparungen durch neue Geräte, beispielsweise durch die stärkere Nutzung dieser oder durch die Anschaffung von Zweitgeräten (Beispiel: der alte Kühlschrank wandert in den Keller und wird dort weiterhin genutzt), begrenzt oder sogar vermindert werden (Sonnberger, 2014). Andererseits kann auch das Gegenteil eintreten, wobei energieintensive Geräte weniger genutzt werden. Des Weiteren ist es bei einigen Geräten auch schlichtweg nicht möglich, große Effizienzsteigerungen zu erzielen. Deshalb ist der Strombedarf in der Zielvision für 2050 nicht um ein Vielfaches geringer als in der Ausgangslage.

⁵ Suffizienz steht für das „richtige Maß“ im Verbrauchsverhalten der Nutzerinnen und Nutzer und kann auf alle Lebensbereiche übertragen werden.

4.1.2 Wirtschaft

Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (Brennstoffe) und mechanischer Energie (Strom). Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) wird dagegen ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt. Abbildung 20 zeigt die unterschiedlichen Einsparpotenziale nach Querschnittstechnologien.

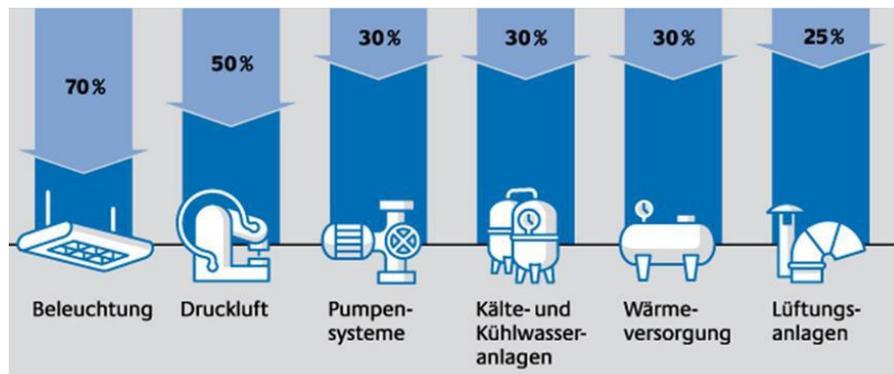


Abbildung 20: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)

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

- Spezifischer Effizienzindex: Entwicklung der Energieeffizienz der entsprechenden Technologie bzw. der Effizienzpotenziale im spezifischen Einsatzbereich.
- Nutzungsintensitätsindex: Intensität des Einsatzes einer bestimmten Technologie, bzw. eines bestimmten Einsatzbereiches. Hier spiegelt sich in starkem Maße auch das Nutzerverhalten oder die technische Entwicklung hin zu bestimmten Anwendungen wider.
- Resultierender Energiebedarfsindex: Aus der Multiplikation von spezifischem Effizienzindex und Nutzungsintensitätsindex ergibt sich der Energiebedarfsindex. Mit Hilfe dieses Wertes lassen sich nun Energiebedarfe für zukünftige Anwendungen berechnen. Dies geschieht, indem der heutige Energiebedarf mit dem resultierenden Energiebedarfsindex für 2050 multipliziert wird.

Nachfolgend werden die der Entwicklung der Bedarfe zugrundeliegenden Werte in Tabelle 6 dargestellt. Hierbei werden den zwei Szenarien „Trend“ und „Klimaschutz“ ein Wirtschaftswachstum von 10 % bis 2050 zur Seite gestellt. Diese Wachstumsrate der Wirtschaft ist hier beispielhaft zu interpretieren. Es soll zeigen, dass bereits ein geringes Wirtschaftswachstum einen hohen Unterschied in der Energie- und THG-Bilanz ausmacht.

Wie zu erkennen ist, werden, außer bei Prozesswärme und Warmwasser, in sämtlichen Bereichen hohe Effizienzgewinne angesetzt.

Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) wird eine stark steigende Nutzungsintensität prognostiziert. Die übrigen Bereiche werden in der Nutzung gleichbleiben oder abnehmen.

Tabelle 6: Grundlagendaten für Trend- und Klimaschutzszenario

Grundlagendaten Trendszenario					
	Energiebedarfsindex in 2010	Spezifischer Effizienzindex in 2050	Nutzungsin-tensitätsindex in 2050	Resultierender Energiebedarfsindex in 2050	+ 10 % Wirtschaftswachstum
Prozesswärme	100%	95%	90%	86%	94%
Mech. Energie	100%	80%	90%	72%	79%
IKT	100%	67%	151%	101%	111%
Kälteerzeuger	100%	75%	100%	75%	83%
Klimakälte	100%	75%	100%	75%	83%
Beleuchtung	100%	55%	100%	55%	61%
Warmwasser	100%	95%	100%	95%	105%
Raumwärme	100%	60%	100%	45%	66%
Grundlagendaten Klimaschutzszenario					
	Energiebedarfsindex in 2010	Spezifischer Effizienzindex in 2050	Nutzungsin-tensitätsindex in 2050	Resultierender Energiebedarfsindex in 2050	+ 10 % Wirtschaftswachstum
Prozesswärme	100%	95%	90%	86%	94%
Mech. Energie	100%	67%	90%	60%	66%
IKT	100%	67%	151%	101%	111%
Kälteerzeuger	100%	67%	100%	67%	74%
Klimakälte	100%	67%	100%	67%	74%
Beleuchtung	100%	55%	100%	55%	61%
Warmwasser	100%	95%	90%	86%	94%
Raumwärme	100%	45%	100%	45%	50%

Die oben dargestellten Parameter werden nachfolgend auf die Jahre 2018 bis 2050 in Dekadenschritten hochgerechnet. Dabei wird vor allem für die letzte Dekade ein Technologiesprung angenommen, der zu einer Beschleunigung der Energieeinsparungen führt. Nachfolgende Abbildung 21 zeigt die addierten Ergebnisse der Berechnungen für GHD und Industrie und damit für den gesamten Wirtschaftssektor.

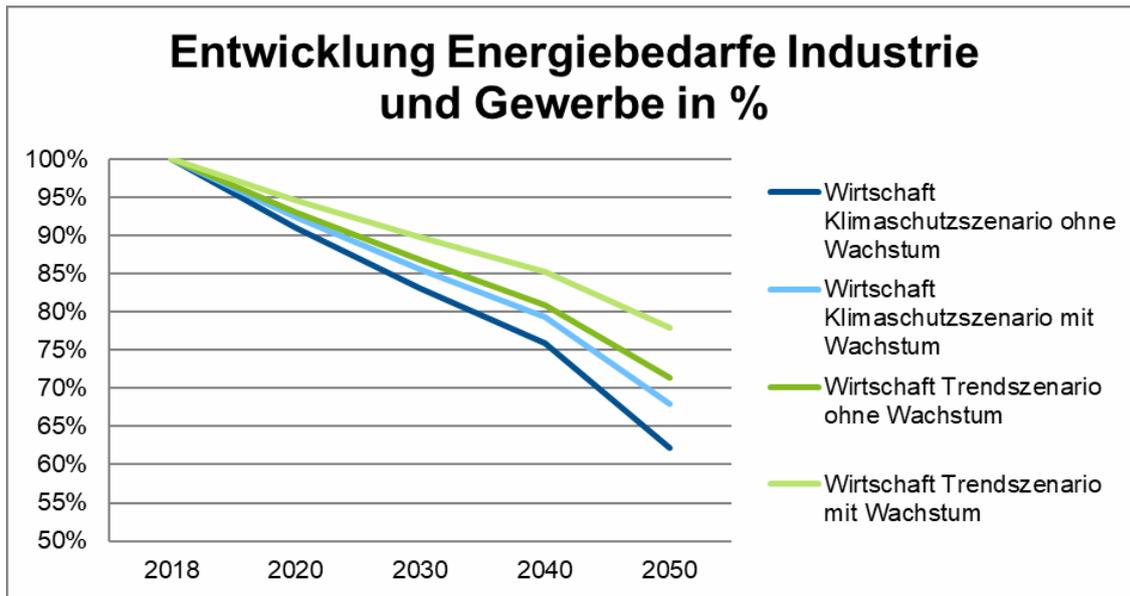


Abbildung 21: Entwicklung der Energiebedarfe von Industrie und Gewerbe der Stadt Geestland in Prozent

Im Klimaschutzszenario ohne angesetztes Wirtschaftswachstum können bis zu 38 % Endenergie eingespart werden. Das Trendszenario führt zu Einsparungen von 29 %. Wenn 10 % Wirtschaftswachstum eingerechnet werden, steigt der Energiebedarf jeweils um etwa 6 %, was das Klimaschutzszenario mit Wirtschaftswachstum mit dem Trendszenario ohne Wirtschaftswachstum bereits annähernd gleichsetzt.

Die Potenziale können auch nach Anwendungsbereichen und Energieträger (Strom oder Brennstoff) aufgeteilt dargestellt werden. Die folgende Abbildung zeigt die Strom- und Brennstoffbedarfe nach Anwendungsbereichen für das Jahr 2018 sowie das Jahr 2050 in den verschiedenen Szenarien. Es werden auch hier das Klimaschutzszenario ohne Wachstum (Z), das Klimaschutzszenario mit Wachstum (Z+) sowie die Trendszenarien ohne (K) und mit (K+) Wirtschaftswachstum dargestellt.

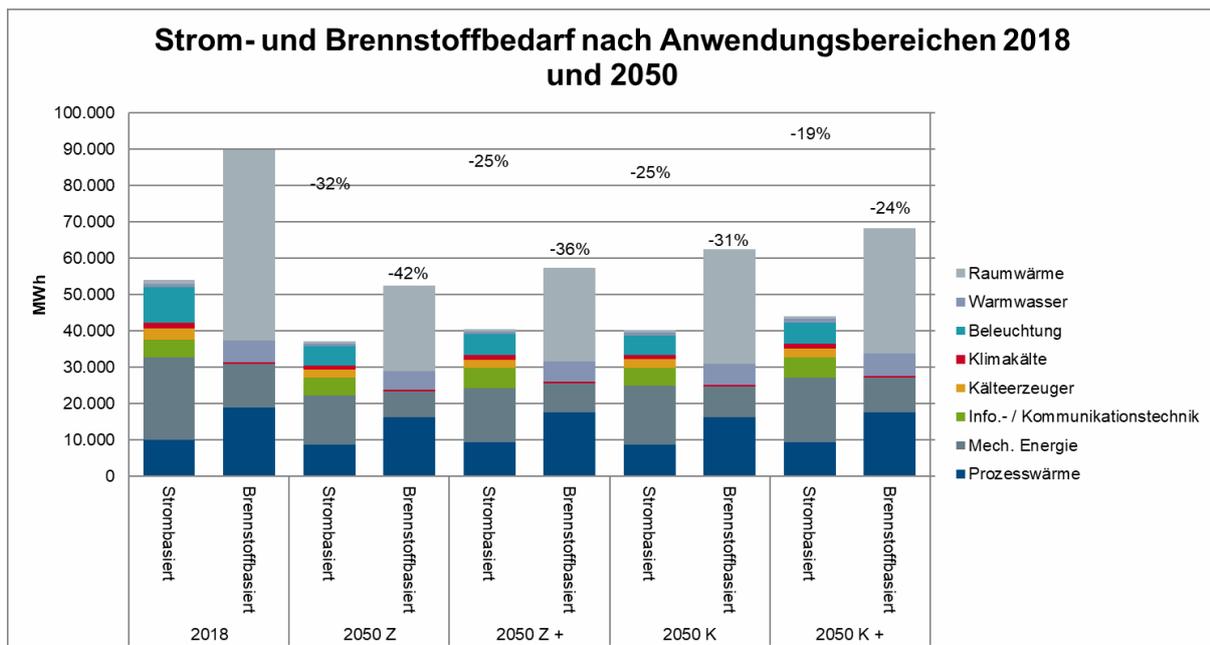


Abbildung 22: Strom- und Brennstoffbedarf nach Anwendungsbereichen 2018 und 2050 (10 % Wirtschaftswachstum)

Es wird ersichtlich, dass in der Stadt Geestland auch im Wirtschaftssektor vor allem Einsparpotenziale im Bereich der Raumwärme liegen. So können im Klimaschutzszenario mit Wirtschaftswachstum allein 27.271 MWh Raumwärmebedarf eingespart werden.

Über alle Anwendungsbereiche hinweg können insgesamt bis zu 13.623 MWh Strom eingespart werden. Hierbei zeigen sich mit 7.666 MWh möglicher Reduktion vor allem Einsparpotenziale im Bereich der mechanischen Energie. Dies gelingt vor allem durch den Einsatz effizienter Technologie.

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

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

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

4.1.3 Verkehrssektor

Der Sektor Verkehr bietet in Geestland langfristig hohe Einsparpotenziale. In naher Zukunft sind diese vor allem über Wirkungsgradsteigerungen konventioneller Antriebe absehbar. Je nach Szenario sind bis 2030 10 % bis 20 % THG-Einsparungen im Verkehrssektor zu erreichen (Öko-Institut, 2012). Bis zum Zieljahr 2050 ist jedoch davon auszugehen, dass ein Technologiewechsel auf alternative Antriebskonzepte (z. B. E-Motoren, Brennstoffzellen) stattfinden wird. In Verbindung mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor (entweder im Stadtgebiet gewonnen oder von außerhalb zugekauft) kann dadurch langfristig von einem hohen Einsparpotenzial ausgegangen werden. Die Stadtverwaltung Geestland kann neben der Öffentlichkeitsarbeit zur Nutzung des ÖPNV und eine höhere Auslastung von Pendlerfahrzeugen sowie der Schaffung planerischer und struktureller Rahmenbedingungen nur geringen direkten Einfluss auf die Entwicklungen in diesem Sektor nehmen. Generell ist auf eine Bewusstseinsänderung in Bezug auf Mobilität hinzuwirken, um sowohl die Anzahl der Wege zu verringern, als auch die Auslastung der Fahrzeuge zu erhöhen und den Umweltverbund zu stärken.

Aufbauend auf einer Mobilitätsstudie des Öko-Instituts (Öko-Institut, 2015) wurden die Entwicklung der Fahrleistung sowie die Entwicklung der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte für zwei unterschiedliche Szenarien hochgerechnet. Dabei werden vorhandene Daten wie zurückgelegte Fahrzeugkilometer und der Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr verwendet. Des Weiteren werden für die Verkehrsmengenentwicklung und die Effizienzsteigerungen je Verkehrsmittel Faktoren aus der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ (vgl. (Öko-Institut, 2015) 223ff) herangezogen.

Die Potenzialberechnungen erfolgen für ein Trend- und für ein Klimaschutzszenario. Für das Trendszenario werden die Faktoren aus dem „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“, für das Klimaschutzszenario Faktoren aus dem „Klimaschutzszenario 95 (KS95)“ des Öko-Instituts verwendet (vgl. (Öko-Institut, 2015) 223 ff). Dabei stellt das Klimaschutzszenario jeweils die maximale Potenzialausschöpfung dar.

Randbedingungen „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“

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

Die Personenverkehrsnachfrage steigt in Summe bis 2050 im „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“ an und wird durch zwei Aspekte bestimmt:

1. Die Kraftstoffpreise für Benzin und Diesel steigen nur in geringem Maße an (ca. 0,8 % / a)
→ führt bei höherer Fahrzeugeffizienz und steigendem Wohlstand der Bevölkerung zu einer verbilligten individuellen Mobilität.
2. Der Anteil an Personen mit einem Zugang zu einem Pkw nimmt zu, wodurch die Möglichkeit zur Wahrnehmung des verbilligten individuellen Mobilitätsangebotes steigt.
→ führt zum Anstieg der täglichen Fahrten mit dem Pkw bis 2050.

Für die Verkehrszwecke Freizeit und Beruf wird eine Zunahme der Fahrten mit Distanzen unter 100 km angenommen. Dieser Effekt verlangsamt sich allerdings bis 2030 durch die nachlassende Steigerungsrate und die sinkenden Einwohnerzahlen, bis er im Jahr 2050 nicht mehr sichtbar ist (vgl. (Öko-Institut, 2015) 223).

Randbedingungen „Klimaschutzszenario 95“

Das „Klimaschutzszenario 95“ beschreibt eine umfassendere Änderung des Mobilitätsverhaltens jüngerer Menschen, die immer weniger einen eigenen Pkw besitzen und stattdessen vermehrt CarSharing-Angebote nutzen. Damit ist auch die Erhöhung des intermodalen Verkehrsanteils verbunden, bei dem das Fahrrad als Verkehrsmittel eine zentrale Rolle spielt. Es wird davon ausgegangen, dass dieses Mobilitätsverhalten auch im weiteren Altersverlauf der Personen noch beibehalten wird (vgl. (Öko-Institut, 2015) 233).

Des Weiteren wurden für dieses Szenario veränderte Geschwindigkeiten, eine erhöhte Auslastung der Pkw (erhöhte Besetzungsgrade) und die Verteuerung des motorisierten Individualverkehrs angenommen. Dadurch geht die Personenverkehrsnachfrage gegenüber dem „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“ zurück. Dabei bedeutet die abnehmende Personenverkehrsnachfrage nicht gleichzeitig eine Mobilitätseinschränkung, denn es findet eine Verkehrsverlagerung zum Fuß- und Radverkehr statt.

Der Endenergiebedarf im Verkehrssektor liegt im Klimaschutzszenario 95 deutlich unter den Werten des „Aktuelle-Maßnahmen-Szenarios“. Zurückzuführen ist dies insbesondere auf die Veränderungen bei der Verkehrsnachfrage und die Elektrifizierung des Güterverkehrs (→ Oberleitungs-Lkw) (vgl. (Öko-Institut, 2015) 233).

Bis zum Jahr 2030 ist die Reduktion des Endenergiebedarfes vor allem auf die Effizienzsteigerung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor im Personen- und Güterverkehr und die Verlagerung von Gütertransporten auf die Schiene und die Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zurückzuführen. Die Elektrifizierung des Verkehrssektors findet größtenteils später, zwischen 2030 und 2050, statt (vgl. (Öko-Institut, 2015) 236).

Nachfolgend sind die Fahrleistungen für das Trend- und das Klimaschutzszenario bis 2050 berechnet worden. Daran schließen sich die Ergebnisse der Endenergiebedarfs- und Potenzialberechnungen für den Sektor Verkehr an.

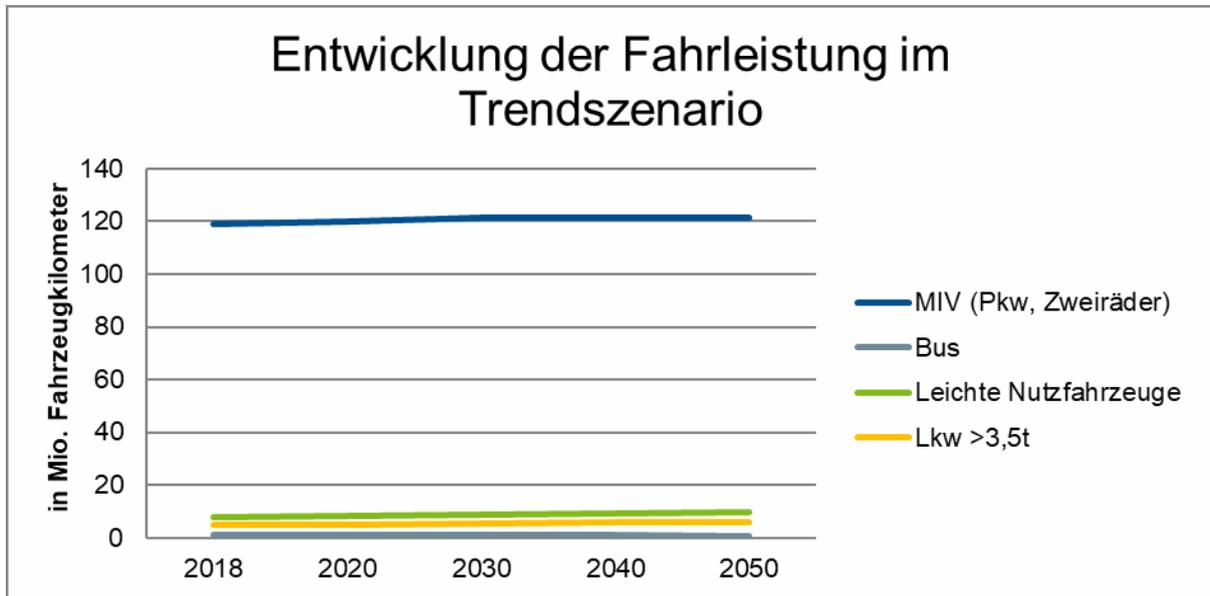


Abbildung 23: Entwicklung der Fahrleistungen in Geestland bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach dem Trendszenario (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung)

Die Entwicklung der Fahrleistungen im Trendszenario zeigt eine leichte Zunahme der Fahrleistungen im MIV und bei den Lkw sowie eine leichte Abnahme der Fahrleistung bei den Bussen bis 2050.

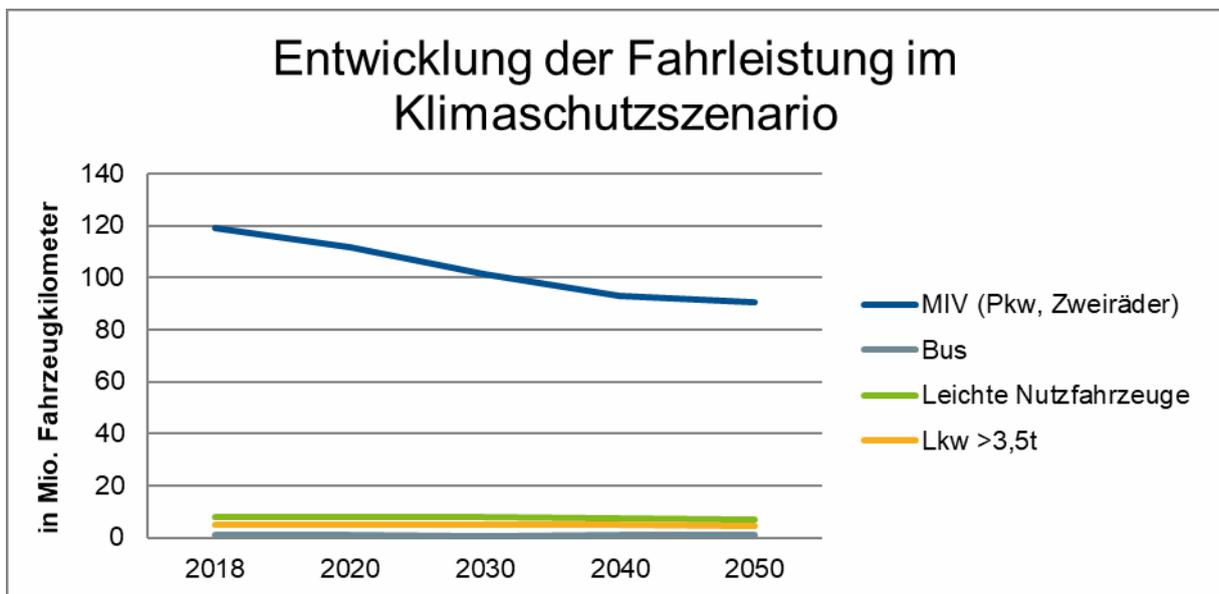


Abbildung 24: Entwicklung der Fahrleistungen in Geestland bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach dem Klimaschutzszenario (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung)

Die Entwicklung der Fahrleistungen im Klimaschutzscenario hingegen zeigen eine Abnahme der Fahrleistungen im MIV und eine leichte Abnahme bei den Lkw und leichten Nutzfahrzeugen sowie eine Zunahme der Fahrleistung bei den Bussen bis 2050.

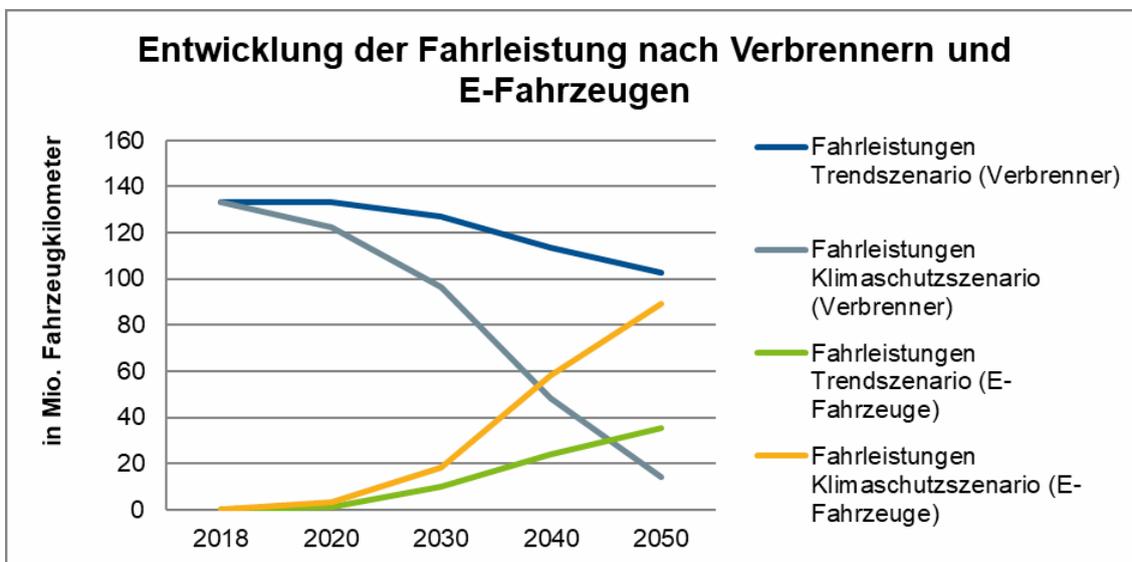


Abbildung 25: Entwicklung der Fahrleistungen in Geestland bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach Verbrennern und E-Fahrzeugen (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung)

Neben der Veränderung der Gesamtfahrleistung im Verkehrssektor verschiebt sich auch der Anteil der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor zugunsten von Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb. Im Klimaschutzscenario ist zu erkennen, dass nach 2030 die Fahrleistung der E-Fahrzeuge die Fahrleistung der Verbrenner übertrifft. Für das Trendszenario gilt dies nicht. Hier ist die Fahrleistung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor noch immer über der Leistung der E-Fahrzeuge.

Auf diesen Grundlagen werden nachfolgend die Endenergiebedarfe und Endenergieeinsparpotenziale für beide Szenarien berechnet.

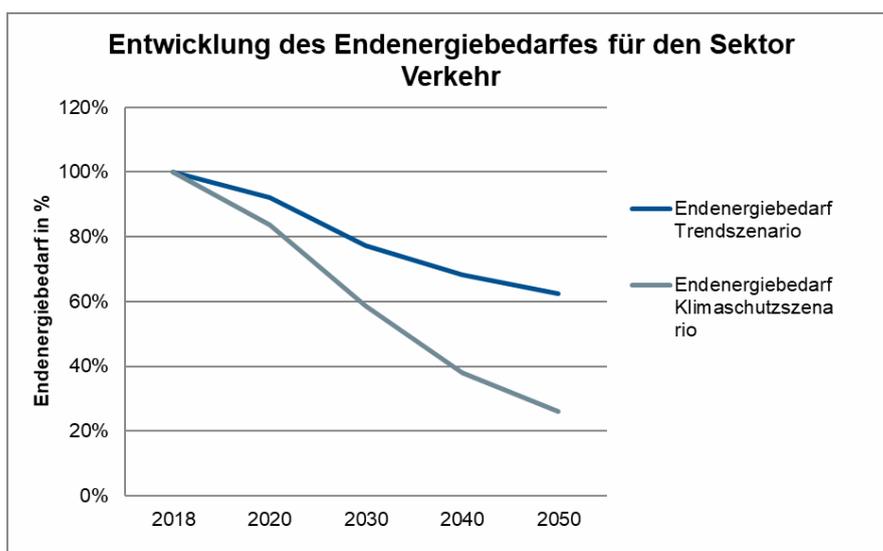


Abbildung 26: Entwicklung des Endenergiebedarfes für den Sektor Verkehr bis 2050 – Trend- und Klimaschutzscenario (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung)

Die Endenergiebedarfe für den Sektor Verkehr sind bis 2050 im Trendszenario auf 62,3 % und im Klimaschutzszenario auf 26,1 % zurückgegangen. Damit liegen die Einsparpotenziale bis 2050 im Trendszenario bei 37,7 % und im Klimaschutzszenario bei 73,9 %.

4.2 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien spielen eine wichtige Rolle in der zukünftigen Energieversorgung der Stadt Geestland. Nachfolgend werden die berechneten Potenziale für regenerative Energien dargestellt.

Die Potenziale für die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen wurden verschiedenen Quellen entnommen, die in den jeweiligen Kapiteln genannt werden.

4.2.1 Windenergie

Die Windenergie hat sich in Deutschland zu einem festen Bestandteil der Stromerzeugung entwickelt. In Niedersachsen wurde im Jahr 2016 19,3 Mrd. kWh Strom durch Windkraft produziert (On- und Offshore). Vor allem an Land ist die Windkraft zu einer konkurrenzfähigen Form der Stromerzeugung gereift, was ihren Ausbau für das Gelingen der Energiewende unverzichtbar werden lässt. Das Jahr 2017 stellt einen Rekord beim Zubau der Windenergie an Land dar. Deutschlandweit wurden 1.792 Anlagen mit 5.334 MW Windenergieleistung neu in Betrieb genommen. Auf Niedersachsen entfiel hier mit 1.436 MW (485 Anlagen) über ein Viertel der Leistung (vgl. MU Niedersachsen 2018: 5).

Auch in der Stadt Geestland spielt die Windenergie eine zentrale Rolle, gehört das Gebiet doch zu den begünstigten Gebieten für Windenergie. Die Stadt Geestland befürwortet die Nutzung von Windenergie und beteiligt sich aktiv über die Bauleitplanung. Derzeit werden rund 3 % der gesamten Fläche für WEA zur Verfügung gestellt. Im Jahr 2018 waren insgesamt 119 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 295 MW installiert; diese speisten 335.000 MWh Strom in das Netz ein (vgl. <https://www.landkreis-cuxhaven.de/Themenbereiche/Bauen-Planen/Immissionsschutz/index.php?La=1&object=tx,3189.46.1&kat=&sub=0>).

Besonders hervorzuheben ist hier der Windpark in Köhlen. Hier sind insgesamt 16 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 48,8 MW installiert. Der Windpark Holßel folgt mit 20 WEA und einer installierten Leistung von 46 MW. Zudem ist das Testfeld in Neuenwalde zu erwähnen. Dort wurden im Jahr 2018 sieben moderne WEA mit einer Windenergieleistung von 34 MW genehmigt.

Aktuell beträgt der Anteil der Windenergie am Endenergieverbrauch im Stadtgebiet knapp 360 %.

Zukünftig wird das Potenzial im Bereich der Windenergie vor allem im Repowering von Altanlagen gesehen. Derzeit werden 3% der Fläche für Windkraft in Anspruch genommen. Bei 356,2 m² Fläche entspricht das 1.068 ha an Fläche für die Windkraftnutzung. Unter Annahme, dass bestehende Anlagen durch fünf MW-Anlagen repowered werden und diese einen Flächenbedarf von 15 ha pro Anlage aufweisen, wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2050 71 WEA mit einer Leistung von 356 MW auf der heute ausgewiesenen Fläche

regenerativen Strom erzeugen. Diese Anlagen besitzen das Potenzial, 1.068.000 MWh Strom in das Stromnetz einzuspeisen (Annahme: 3.000 Volllaststunden).

Neben dem Repowering sollen im Rahmen des Projektes Gröonet Geestland zwei neue, raumunbedeutende WEA entstehen. Sie sollen zur Wasserstoffherzeugung dienen und hierbei die vollständige Versorgung eines städtischen Quartiers mit regenerativer Energie unterstützen. Ziel des Projektes ist, das weltweit erste vollständig autonome städtische Versorgungsnetz aufzubauen. Hierbei nutzt das Projekt verschiedene umweltfreundliche Technologien zur Erzeugung, Speicherung und Nutzung von grüner Energie, die zu 100 % unabhängig von kohlenstoffbasierten Energieformen und bestehenden Stromnetzen sind. Die beiden WEA werden einen Ertrag von 600.000 kWh pro Jahr erbringen.

4.2.2 Sonnenenergie

Auch im Bereich der Sonnenenergie ist die Stadt Geestland bereits gut aufgestellt. Im Jahr 2018 wurden bereits 20.854 MWh durch Solarenergie vor Ort erzeugt. Dies entspricht 22 % am gesamten Stromverbrauch der Stadt Geestland, bzw. 52 % des Stromverbrauchs des Sektors private Haushalte.

Insbesondere die Gewerbeimmobilien in Geestland, aber auch die Vielzahl der Dachflächen der Eigenheime, bieten ein hohes Flächenpotenzial für Photovoltaik (PV). Die Umsetzung von PV-Freiflächenanlagen ist derzeit im Stadtgebiet Geestland nicht vorgesehen, weshalb hier kein Potenzial in den Szenarien ausgewiesen wird.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass aus verschiedenen Gründen nicht auf allen Dächern Anlagen installiert werden können.⁶ Da für die Stadt Geestland kein Solarpotenzialkataster zur Verfügung steht, welches sich hinsichtlich der Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie auswerten lässt, wurde die Potenzialanalyse auf Grundlage einer Dachflächenanalyse durchgeführt. Insgesamt wurde eine Gesamtfläche aller Dachflächen von 3,7 Mio. m² ermittelt (da hier alle Dachflächen enthalten sind, wurden für die Potenzialanalyse alle Dachflächen mit einer Fläche kleiner 50 m² von der Analyse ausgenommen). Für die zur Verfügung stehenden Flächen werden 18 % als sehr gut geeignet (ca. 656.704 m²) und 15 % als gut geeignet (ca. 561.326 m²) eingeschätzt. Hieraus ergibt sich ein theoretisches Gesamtpotenzial von 80 GWh (als konservativer Ansatz, Umsetzung auf nur sehr gut geeigneten Flächen) bis 148 GWh (als optimistischer Ansatz, Umsetzung sowohl auf gut geeigneten, als auch auf sehr gut geeigneten Flächen). Auch für die Nutzung von Solarthermie sind somit grundsätzlich hohe Potenziale vorhanden, da für die Nutzung von Solarthermie prinzipiell dieselben Flächen zur Verfügung stehen. Aufgrund der verfügbaren Flächen wird es somit zu einer Flächenkonkurrenz zwischen Photovoltaik und Solarthermie kommen. Das realistische Potenzial für Solarthermie beläuft sich deshalb auf 12 GWh.

Somit lässt sich für die Solarenergie zusammenfassend konstatieren, dass in der Stadt Geestland bis zu 148 GWh/a Strom aus Photovoltaikanlagen und 12 GWh Wärme aus Solarthermieanlagen durch Dachanlagen gewonnen werden können. Das Potenzial auf den Dachflächen der kommunalen Gebäude wird weiter von der Stadt Geestland ausgeschöpft. So sollen auf den Dächern der Grundschule in Neuenwalde und eines Mehrzweckgebäudes in Lintig (Kindergarten, Landjugend, Büro Ortsbürgermeister, Turnhalle) weitere PV-Anlage installiert werden.

⁶ Größe, Ausrichtung und Neigung, Statik des Daches, Netzanschluss etc. beeinflussen die wirtschaftliche und technische Machbarkeit.

Weiterhin ist im Rahmen des Projekts Energiewerk in Bad Bederkesa die Errichtung eines Freiflächen-Solarthermie-Felds vorgesehen. Dieses ist mit einer Leistung von 800 MWh geplant. Die Freiflächen-Solaranlage soll vor allem in den Sommermonaten die Wärmeversorgung des Schwimmbads (Moor-Therme) sowie der Schule am Wiesendamm sicherstellen. Alle im Rahmen des Energiewerks entstehenden Gebäude – sowie die bereits existierende Moor-Therme – sollen ebenfalls mit PV-Anlagen versehen werden.

Es existiert bereits eine Photovoltaik-Freiflächenanlage in Debstedt. Diese soll zukünftig erweitert werden.

4.2.3 Biomasse

Biomasse spielt neben der Stromerzeugung durch Wind- und Sonnenenergie ebenfalls eine große Rolle in Geestland. Im Jahr 2018 existierten 29 Anlagen im Stadtgebiet mit einer installierten Leistung von 10 MW. Mit einem Stromertrag von 62.421 MWh wurden 2018 somit rund 15 % des EEG-Stromes durch Biomasse erzeugt.

Zur Berechnung des Biogaspotenzials wurden die in Geestland angebaute Feldfrüchte, Verteilung von Flächennutzungen, Viehhaltung und der daraus resultierende Anfall von Wirtschaftsdünger erhoben. Wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist, ist durch die landwirtschaftlichen Flächen in Geestland ein theoretisches Potenzial von 21,4 MW_{el} vorhanden. Dieses basiert auf der Nutzung sämtlicher Agrarflächen für den Anbau von Energiepflanzen sowie der Nutzung aller verfügbarer Gülle aus der Tierhaltung. Da dieses Potenzial schon allein aufgrund der Flächenkonkurrenz zum Nahrungsmittelanbau nicht genutzt werden kann, wird im unteren Bereich der Tabelle ein Ansatz zur Ermittlung der vorhandenen tatsächlichen Potenziale gewählt. Bei Nutzung von 10 % der landwirtschaftlichen Fläche zum Anbau von Energiemais und 100 % der anfallenden Gülle sowie von Zwischenfrüchten für die Biogasproduktion steht ein Potenzial von 7,4 MW_{el} zur Verfügung. Dieses gilt, wenn 8.600 Volllaststunden für die Berechnung zu Grunde gelegt werden. Bereits heute sind jedoch 10 MW Biogasanlagen installiert, wodurch das ermittelte Potenzial bereits ausgeschöpft ist. Es muss also davon ausgegangen werden, dass die Biogasanlagen bereits heute mit außerhalb des Stadtgebietes anfallender Biomasse beschickt werden, oder dass eine höhere Nutzung von Ackerfläche für den Anbau von Energiepflanzen vorliegt.

Tabelle 7: Biogaspotenzial auf dem Stadtgebiet Geestland unter Verwendung von 10 % der Ackerfläche (eigene Berechnung und Darstellung)

	Einsatz- menge	durchschnitt- licher Biogasertrag	Energie- gehalt
	[t/a]	[m³/a]	[MWh/a]
Viehveredelung	723.747	17.558.807	97.701
landwirtschaftliche Nutzfläche	307.240	69.709.940	362.492
Summe	1.030.987	87.268.747	460.193
theoretisch mögliche el. Leistung	21.404 kW_{el}		
Biogaspotenzial bezogen auf 10 % der Ackerfläche			
10 % der Ackerfläche (Silomais)	37.695	7.681.254	39.943
Anteil Wirtschaftsdünger (100 %)	723.747	17.558.807	97.701
Anteil Zwischenfrüchte	24.724	3.708.540	20.397
Summe	786.165	28.948.601	158.041
mögliche installierte el. Leistung	7.351 kW_{el}		
bereits installierte Leistung	10.000 kW_{el}		
verbleibendes Biogaspotenzial	0 kW_{el}		

Eine weitere Erhöhung des Energiepflanzenanbaus ist aufgrund der landschaftlichen Auswirkungen (damit auch Akzeptanzproblemen seitens der Bevölkerung) und der Flächenkonkurrenz zum Anbau von Nahrungsmitteln als nicht zielführend einzustufen. Hier ist beispielsweise die „Teller oder Tank“-Debatte zu nennen, in der häufig kritisiert wird, dass Biomasse nicht primär zur energetischen Nutzung angebaut, sondern eher auf Reststoffe zurückgegriffen werden sollte. Zukünftig wird vor allem die verstärkte stoffliche Nutzung von Biomasse, beispielsweise zur Herstellung von Kunststoffen, gegen den Einsatz dieser zur Energiegewinnung sprechen.

Zudem ist die derzeitige Vergütung von Biogasanlagen nach dem EEG zu gering, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu gewährleisten.

Für die Nutzung von biogenen Reststoffen sind Biogasanlagen, je nach Anwendungsgebiet, nach wie vor eine sinnvolle Möglichkeit der Energieerzeugung.

Im Bereich der kommunalen Landschaftspflegeabfälle bzw. Grünabfälle ist weiteres Potenzial zur Verwertung von Biomasse vorhanden. Zur Nutzung dieses Potenzials ist das geplante Energiewerk in Bad Bederkesa zu erwähnen. Das Energiewerk wird die vorhandene Biomasse (Holzhackschnitzel aus laufenden Landschaftspflegemaßnahmen) verwerten und ist mit einer thermischen Leistung von maximal 900 kW geplant. In Kombination mit dem oben erwähnten Solarthermiefeld sollen über das Energiewerk die Moor-Therme sowie die Förderschule am Wiesendamm (über ein zu errichtendes Nahwärme-Netz) ab dem Jahr 2021 versorgt werden.

Im Rahmen dieses Konzeptes wird darüber hinaus kein bzw. nur ein geringes Potenzial für Biomasse ausgewiesen.

Um allerdings einen Ausbau der Stromerzeugung aus biogenen Stoffen zu erreichen, werden zwei Strategieansätze empfohlen:

1. Verbesserung der Wärme bzw. Gasabnahme der bestehenden Biogasanlagen: Da die in der Einspeisevergütung nach EEG enthaltene Degression einen immer geringeren Vergütungssatz für die Stromproduktion verspricht und die Vergütung auf 20 Jahre befristet ist, müssen Anlagenbetreiber die Chancen wahrnehmen, über die gewinnbringende Vermarktung von Wärme bzw. Biomethan die Wirtschaftlichkeit ihrer Anlagen aufrechtzuerhalten.

2. Erweiterung des Zukaufs von Biomethan: Neu zu errichtende BHKW sollten demnach mit Biomethan betrieben werden. Die steigende Einkaufsmenge erhöht den Anteil von Biomethan im Erdgasnetz und wirkt sich damit letztlich positiv auf den Emissionsfaktor für Erdgas aus. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass das zugekaufte Biomethan nicht dem Anteil von erneuerbaren Energien auf dem Stadtgebiet zugerechnet werden kann.

Des Weiteren können die bestehenden Anlagen genutzt werden, um in Form von Nahwärmenetzen die umliegenden Gebäude mit regenerativer Wärme zu versorgen. Die nachfolgende Abbildung 27 stellt die Biogasanlagen in Geestland dar. Der 2 km-Radius zeigt den Umkreis, in dem sinnvollerweise Wärmenetze mit den Anlagen betrieben werden könnten. Dieses Potenzial kann künftig bei Planungen für Neubaugebiete oder auch für die Erstellung von Wärmenetzen in Betracht gezogen werden.

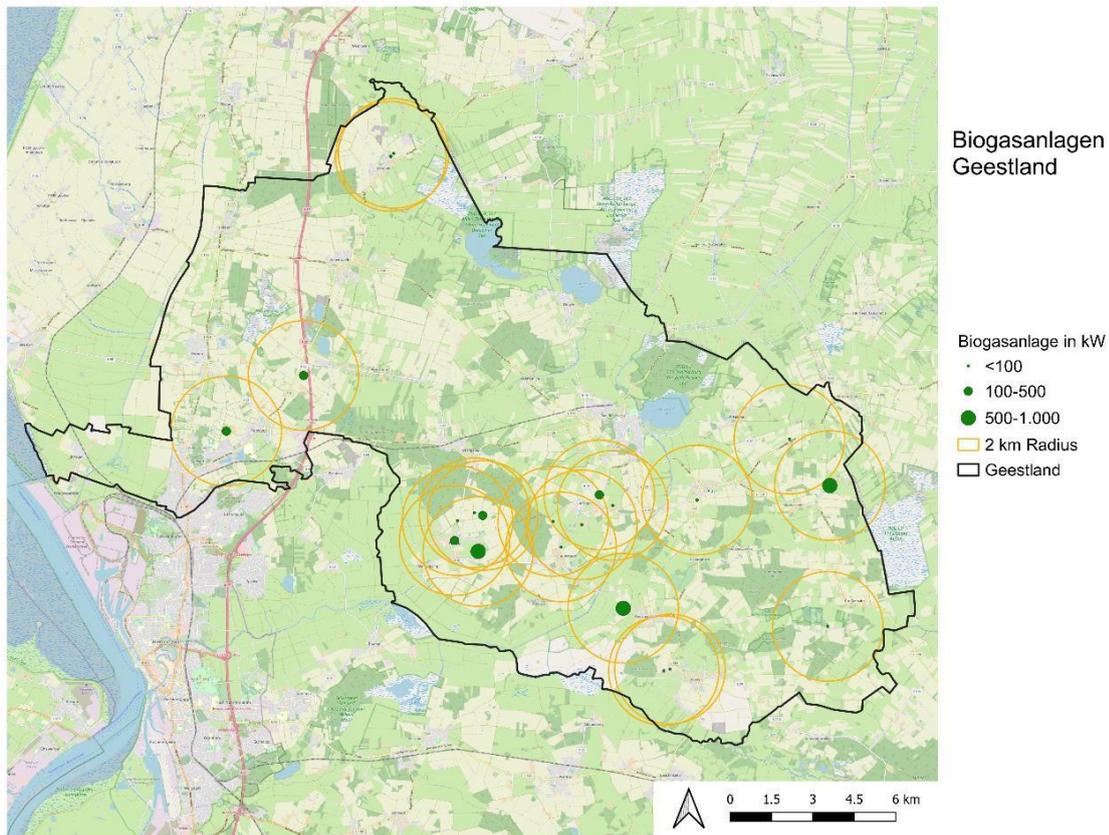
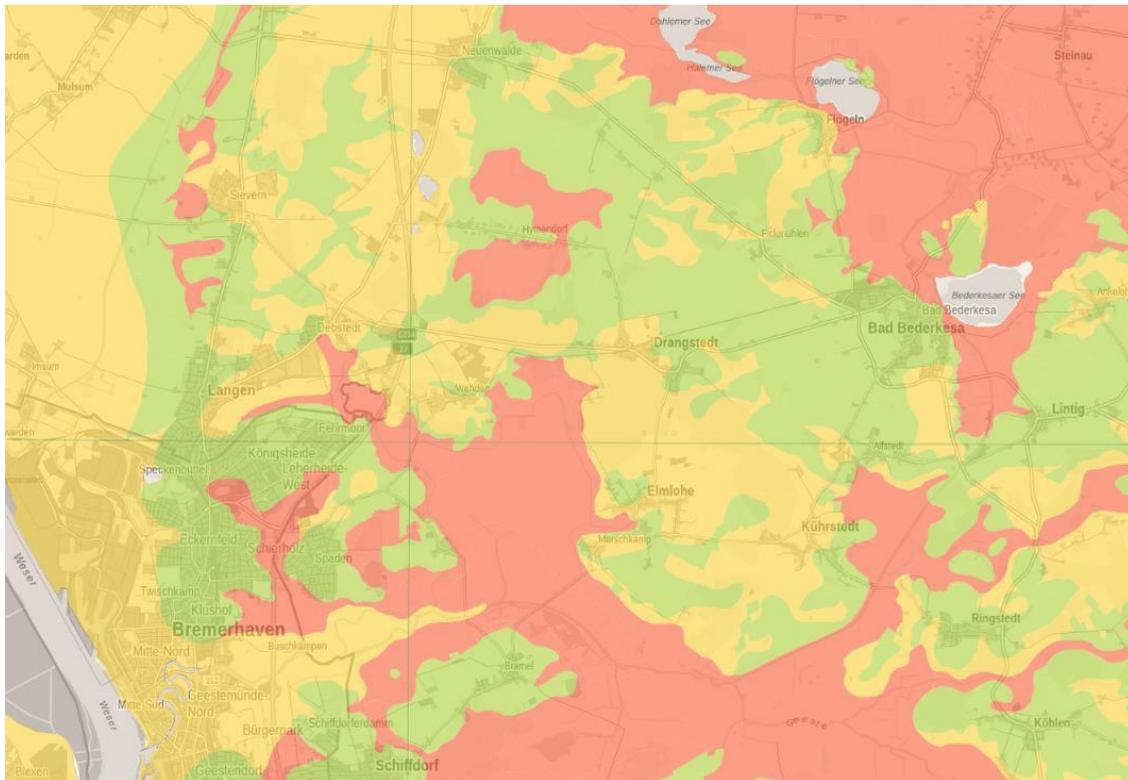


Abbildung 27: Biogasanlagen in Geestland (eigene Berechnung und Darstellung)

4.2.4 Geothermie / Erdwärme

Einen Überblick über die Potenziale für Geothermie liefert der Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie. Unter <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> lässt sich hier die Eignung einzelner Standorte für die Nutzung von Erdwärmekollektoren und /-sonden ermitteln.



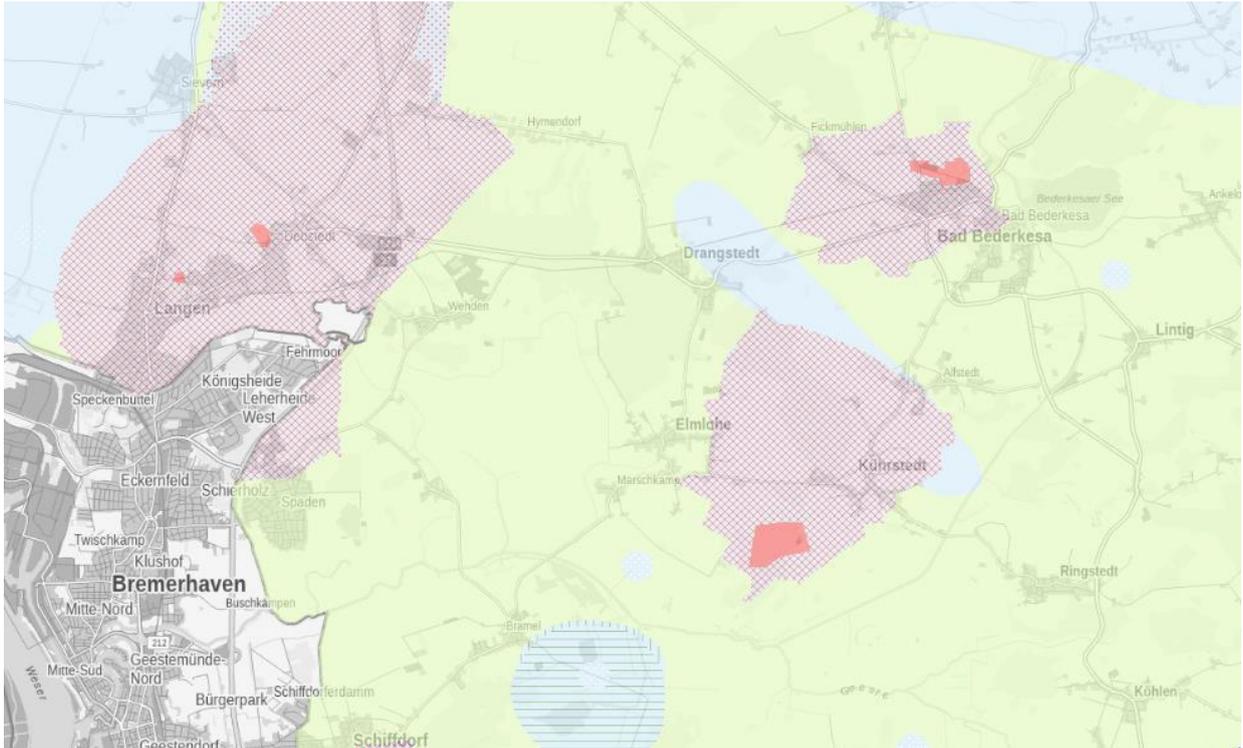
Potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren für Einbautiefe 1,2 - 1,5m

- gut geeignet - Wärmeentzugsleistung: >30 W/m²
- geeignet - Wärmeentzugsleistung: 20-30 W/m²
- wenig geeignet - Wärmeentzugsleistung: <20 W/m²
- nicht geeignet (Fels Bodenklasse 7 n. DIN 18300)
- keine Zuordnung möglich

Abbildung 28: Potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren für Einbautiefe 1,2 - 1,5 m im Stadtgebiet Geestland (NIBIS, 2020)

Die Karte zeigt, dass in den dichteren Stadtgebieten (Langen, Bad Bederkesa) eine gute bis geeignete Wärmeentzugsleistung mit >30 W/m² und 20-30 W/m² gegeben ist.⁷ Nur sehr wenige Bereiche in den unverdichteten Randgebieten sind wenig geeignet für die Wärmeentzugsleistung. Sulfatgestein ist im Stadtgebiet nicht zu erwarten.

⁷ Das praktische Potenzial für Erdwärmekollektoren lässt sich nur durch eine Analyse der Grundstücksgröße sowie des Sanierungsstands des jeweiligen Gebäudes ermitteln.



Nutzungsbedingungen oberflächennaher Geothermie 1 : 500 000

- Erdwärmennutzung durch Erdwärmesonden unzulässig
- Erdwärmennutzung durch Erdwärmesonden bedingt zulässig
- Erdwärmennutzung durch Erdwärmesonden zulässig

Darstellung im Maßstabsbereich > 1 : 500 000

- unzulässig, Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet (Schutzzone 1, 2 oder A)
- bedingt zulässig, Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet (Schutzzone 3,4,5,6,B,D oder keine Angabe)
- bedingt zulässig, Trinkwasserschutzgebiet im Verfahren
- bedingt zulässig, Vorranggebiet Trinkwassergewinnung gem. LROP Stand 21.01.2008
- bedingt zulässig, Gefährdungsbereich durch artesische Grundwasserverhältnisse
- bedingt zulässig, Gefährdungsbereich durch Erdfälle
- bedingt zulässig, Gefährdungsbereich durch Bergbau und Kohlenwasserstoff-Lagerstätten/ -Speicher
- bedingt zulässig, Salzstockhochlage
- bedingt zulässig, Gefährdungsbereich durch Sulfatgesteinsverbreitung
- bedingt zulässig, Grundwasserstockwerksbau
- bedingt zulässig, Grundwasserversalzungsgebiete
- zulässig, keine Einschränkungsgründe bekannt

Abbildung 29: Geothermisches Potenzial für Erdwärmesonden der Stadt Geestland (NIBIS, 2017)

Die Karte zeigt, dass in großen Teilen des Stadtgebiets eine Erdwärmennutzung durch Erdwärmesonden unzulässig bzw. nur bedingt zulässig ist. Begründen lässt sich dies durch das Vorhandensein mehrerer großflächiger Trinkwasserschutzgebiete. Vor allem in Langen und den umliegenden Ortschaften Debstedt, Sievern und Neuenwalde sowie im nordwestlichen Teil Bad Bederkesas und den Ortschaften Elmlohe und Kührstedt sind Trinkwasserschutzgebiete vorzufinden. Ein Trinkwassergewinnungsgebiet (hell blau eingefärbt) erstreckt sich vom westlichen Teil Bad Bederkesas bis nach Drangstedt.

Dennoch gibt es im Stadtgebiet auch Gebiete, welche geeignete Nutzungsbedingungen oberflächennaher Geothermie aufweisen. In Bad Bederkesa lassen sich im Süden und Südosten solche Gebiete identifizieren, ebenso zeichnen sich die Ortschaften Drangstedt, Holßel und Imsum als mögliches Einsatzgebiet für Erdwärmesonden aus.

Als „Naturschutzgebiet“ deklarierte Gebiete stellen keinen allgemeingültigen Grund für die Unzulässigkeit einer Tiefenbohrung zur Geothermienutzung dar. Zu beachten sind grundsätzlich das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie das Bundesberggesetz (BBergG). Besondere Bestimmungen zu Tiefbohrungen in Naturschutzgebieten finden sich im BBergG.

Inwiefern die Potenziale tatsächlich nutzbar sind, hängt von weiteren Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Akzeptanz und der Genehmigung von einzelnen Sondenanlagen durch die zuständige Wasserbehörde ab.

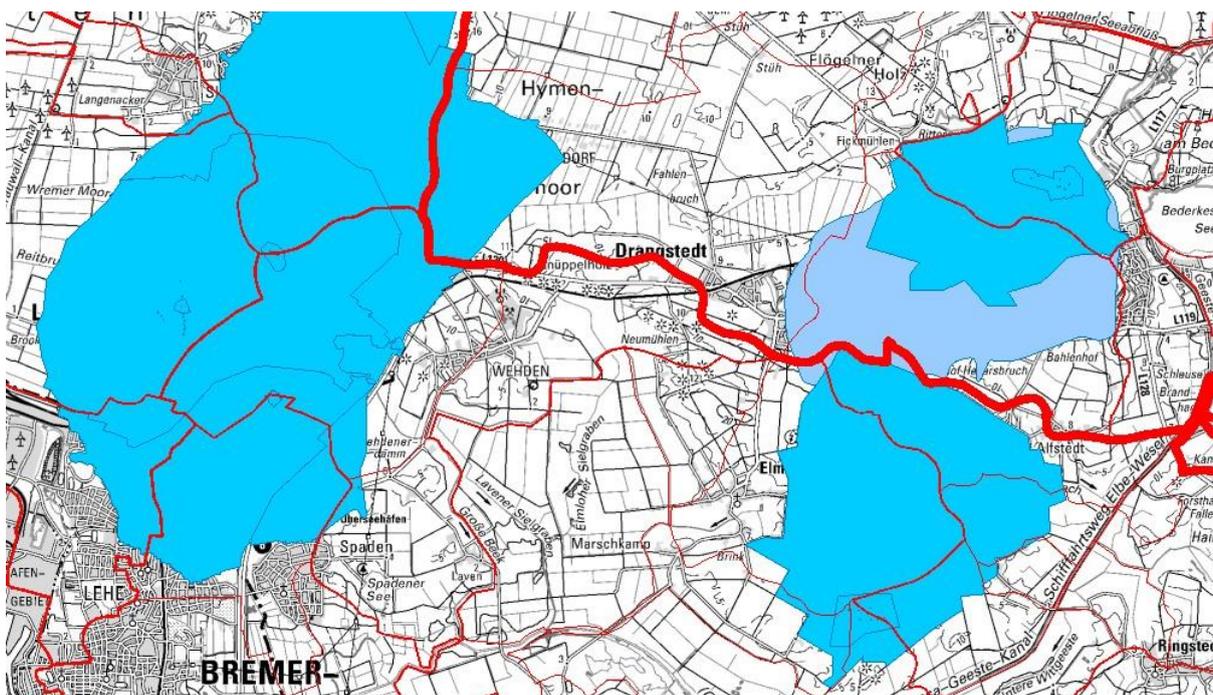


Abbildung 30: Hydrogeologisch kritische Bereiche und Schutzgebiete im Stadtgebiet Geestland (Quelle: www.umweltkarten.niedersachsen.de)

5. Szenarien zur Energieeinsparung

Nachfolgend werden zu verschiedenen Schwerpunkten Szenarien dargestellt. Dabei werden jeweils drei verschiedene Szenarientypen (Trend-, Ziel- und Klimaschutzszenario) als mögliche zukünftige Entwicklungspfade für die Endenergieeinsparung und Reduktion der Treibhausgase in Geestland aufgezeigt. Die Szenarien beziehen dabei die in Kapitel 1 berechneten Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und die Endenergieeinsparpotenziale für die Sektoren private Haushalte, Verkehr sowie Industrie und GHD (unter unterschiedlicher Nutzung der Trend- und Klimaschutzszenarien) mit ein.

Im Wirtschaftssektor werden dabei Szenarien ohne Wirtschaftswachstum herangezogen. Wie im Kapitel 1.1.2 aufgeführt, werden damit deutlich geringere Energiebedarfe und THG-Emissionen dargestellt als bei Szenarien mit einbezogenem Wirtschaftswachstum. Für eine bessere zukünftige Vergleichbarkeit wird nachfolgend jedoch auf das Einbeziehen des Wirtschaftswachstums verzichtet.

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

Differenzierung Trend- und Klimaschutzszenario

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

Im Verkehrssektor greifen jedoch bis 2050 die Marktanzreizprogramme für Elektromobilität und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab.

Die übrigen Sektoren erreichen auch bis 2050 keine hohen Einsparungen des Energieverbrauchs, da Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung und Nutzerverhalten nur eingeschränkt greifen. Effizienzpotenziale werden auch aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit nicht umgesetzt.

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

Im Verkehrssektor greifen auch hier bis 2050 die Marktanzreizprogramme für E-Mobile und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab. Zusätzlich wird das Nutzerverhalten positiv beeinflusst, wodurch die Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs sinkt und der Anteil der Nahmobilität am Verkehrssektor steigt.

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

Aus dem Klimaschutzszenario wird das **Zielszenario** entwickelt, welches ebenfalls von hohen Anstrengungen in allen Sektoren ausgeht, aber an vielen Stellen weniger kostenintensive Maßnahmen bevorzugt. So wird im Sektor private Haushalte immer noch von einer Vollsanierung aller Gebäude bis 2050 ausgegangen, der Sanierungsstandard orientiert sich jedoch eher an den aktuellen EnEV-Standards und weniger am technisch Machbaren.

Gleichzeitig fällt die Umstellung der Energieversorgung im Wärmebereich weniger radikal aus. Es wird weniger auf Umweltwärme gesetzt, die höhere Sanierungsstandards benötigen würde, sondern eher davon ausgegangen, dass der Energieträger Erdgas zu einem großen Anteil durch synthetisch hergestelltes Methan ersetzt wird, was eine Weiternutzung der bestehenden Heiztechnik erlaubt.

5.1 Szenarien: Brennstoffbedarf

Die Verwendungskonzepte für die zukünftig verfügbaren Brennstoffe sind sektorenübergreifend und umfassen die Brennstoffbedarfe der Sektoren Private Haushalte, GHD und Industrie. In den nachfolgenden beiden Abbildungen ist die Entwicklung des Brennstoffbedarfes nach Energieträgern bis 2050 für das Trend- und das Klimaschutzszenario dargestellt. Bei den verwendeten Zahlen handelt es sich um witterungskorrigierte Werte. Diese können nicht eins zu eins mit den Werten aus der THG-Bilanz verglichen werden, da dort, konform zur BSKO-Systematik, alle Werte ohne Witterungskorrektur angegeben sind.

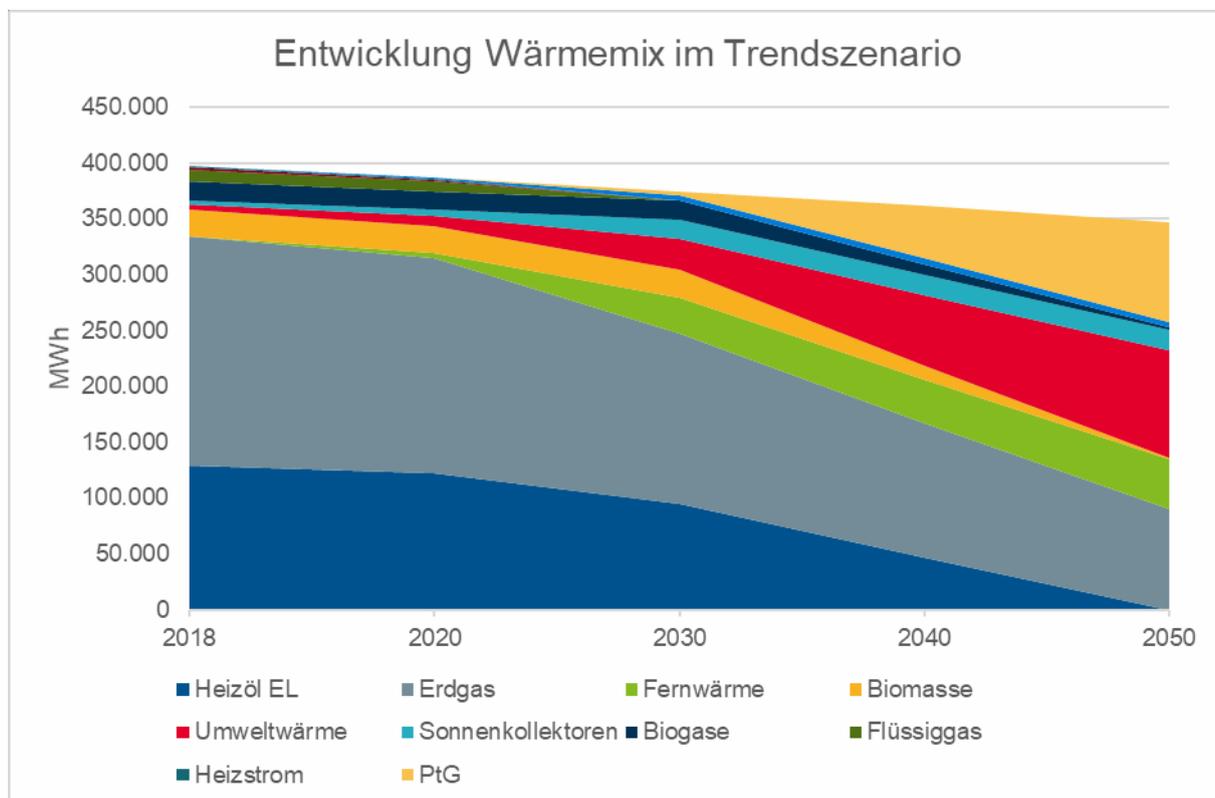


Abbildung 31: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Im Trendszenario sinken der Heizöl- sowie Erdgasbedarf bis 2050 deutlich ab. Zudem fallen Steinkohle, Braunkohle, Heizstrom sowie Flüssiggas als fossile Energieträger bis 2050 weg. Der Anteil von Erdgas am Gesamtbrennstoffbedarf nimmt von 2018 bis 2050 hin stetig ab. Dafür nehmen ab 2030 die Anteile an Umweltwärme, Sonnenkollektoren und synthetischem Methan stark zu. Erdgas bleibt im Trendszenario von den Anteilen her – neben einer zunehmenden Nutzung von Umweltwärme – der stärkste Energieträger. Durch die vermehrte

stoffliche Nutzung von Biomasse und Biogas soll zukünftig vor allem synthetisches Methan diese Energieträger ersetzen. Da die Synthese von Methan aus Strom mit dem im Trendszenario hinterlegten Strommix zu einem höheren Emissionsfaktor als dem von Erdgas führt und damit keine Vorteile gegenüber dem Einsatz von Erdgas bestehen, wird synthetisches Methan nur zu einem geringen Anteil zur Energieversorgung eingesetzt.⁸ Fern- und Nahwärme spielen in diesem Szenario ebenfalls eine wichtige Rolle.

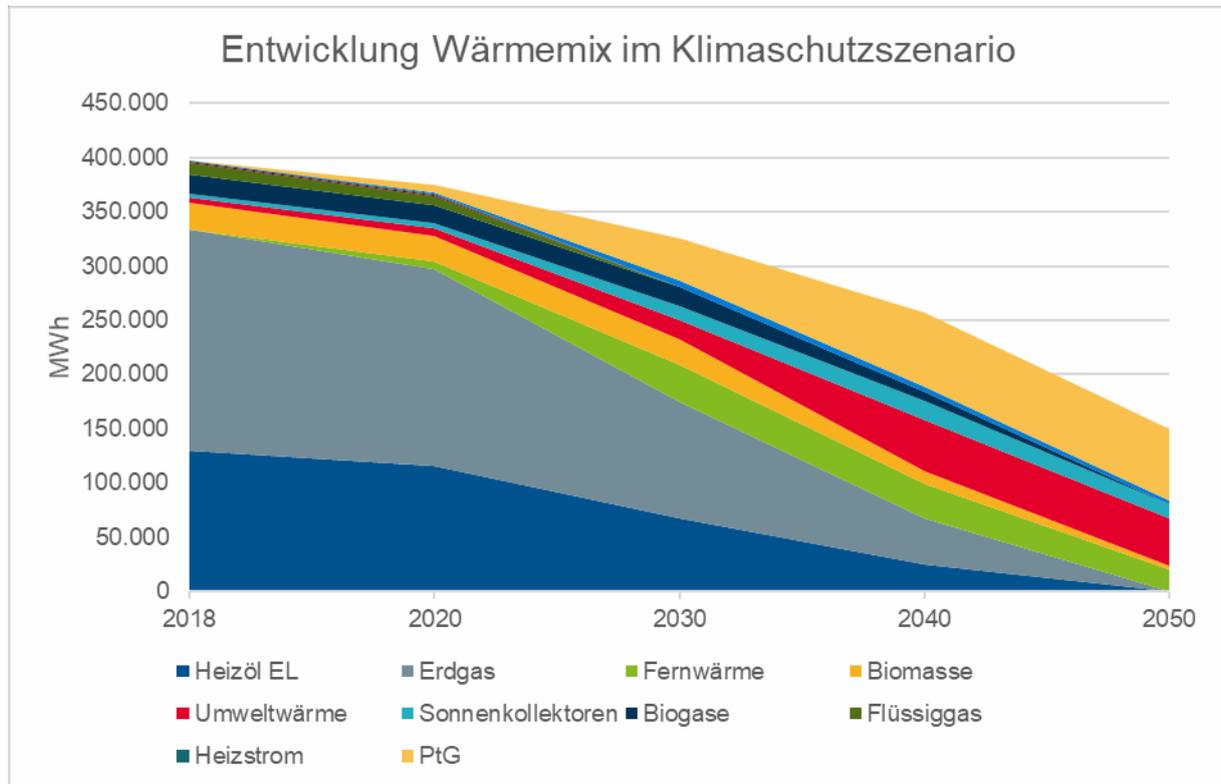


Abbildung 32: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Durch die höheren Effizienzgewinne in allen Sektoren sinken die Energiebedarfe im Klimaschutzszenario deutlich stärker als im Trendszenario. Im Klimaschutzszenario fallen Flüssiggas, Steinkohle und Braunkohle als fossile Energieträger bis 2030 weg. Zudem entfällt bis 2050 der Einsatz der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl und der Einsatz des Energieträgers Biomasse wird stark reduziert. Die fehlenden Energiemengen werden bis 2050 durch Umweltwärme und synthetisches Methan kompensiert. Daneben kommen bis 2050 vermehrt Sonnenkollektoren und Wärmenetze zum Einsatz.

⁸ Der Emissionsfaktor von synthetischen Kraft- und Brennstoffen hängt von dem eingesetzten Strommix ab. Da etwa zwei kWh Strom für die Synthese von einer kWh Methan eingesetzt werden, hat synthetisches Methan in etwa einen Emissionsfaktor, der doppelt so hoch wie der des eingesetzten Stromes ist. Damit liegt der Emissionsfaktor bei 652 gCO₂eq/kWh gegenüber 232 gCO₂eq/kWh für Erdgas im Jahr 2050.

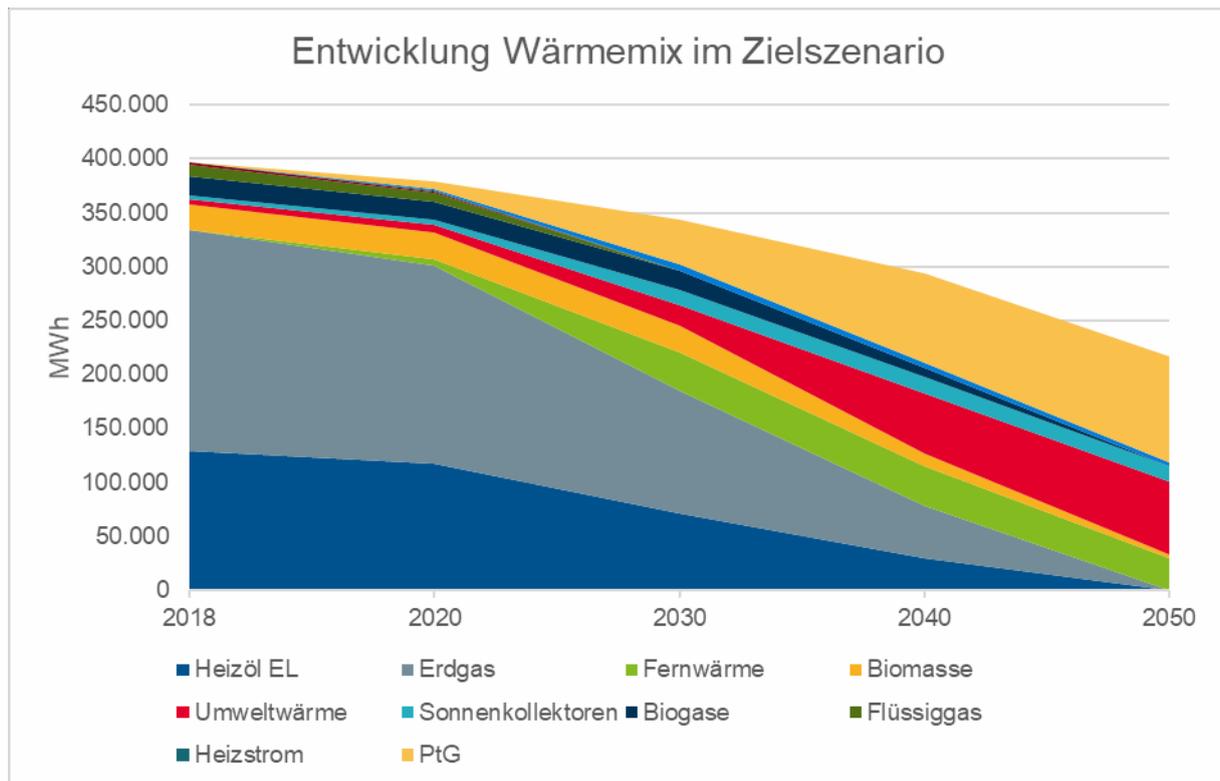


Abbildung 33: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Die Effizienzgewinne sind geringer als im Klimaschutzszenario, da besonders die Gebäudesanierung nicht nach den besten technisch machbaren Standards durchgeführt wird. Die Einsparmaßnahmen werden stärker an wirtschaftlichen Kriterien ausgerichtet, was zu weniger stark gedämmten Gebäuden führt. Gleichzeitig werden die fossilen Energieträger, die bisher zur Wärmebereitstellung eingesetzt werden, in stärkerem Maße durch synthetisches Methan ersetzt, was dazu führt, dass bestehende Heizungsanlagen weiterverwendet werden können. Trotzdem findet ein starker Umstieg auf Umweltwärme statt, was sich besonders in Gegenden lohnt, die noch nicht an das Erdgasnetz angeschlossen sind. Hier bilden Heizungstechnologien, die ohne Gasanschluss funktionieren, häufig die wirtschaftliche Alternative, da auf die Erschließung verzichtet werden kann. Sonnenkollektoren und Wärmenetze bilden weitere wichtige Säulen der Wärmeversorgung.

5.2 Szenarien: Kraftstoffbedarf

Nachfolgend wird die Entwicklung des Kraftstoffbedarfes nach Energieträgern bis 2050 für das Trend- und das Klimaschutzszenario dargestellt. Die Szenarien basieren jeweils auf den Potenzialberechnungen des Sektors Verkehr und den jeweils damit verbundenen Annahmen.

Im Trendszenario (Abbildung 34) nimmt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor um etwa 36 % ab. Bis 2050 haben die Energieträger Diesel und Benzin weiterhin den höchsten Anteil am gesamten Endenergieverbrauch des Verkehrssektors. Der Stromanteil steigt erst ab 2030 nennenswert an und beträgt im Jahr 2050 14 %. Es wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen in erster Linie über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen.

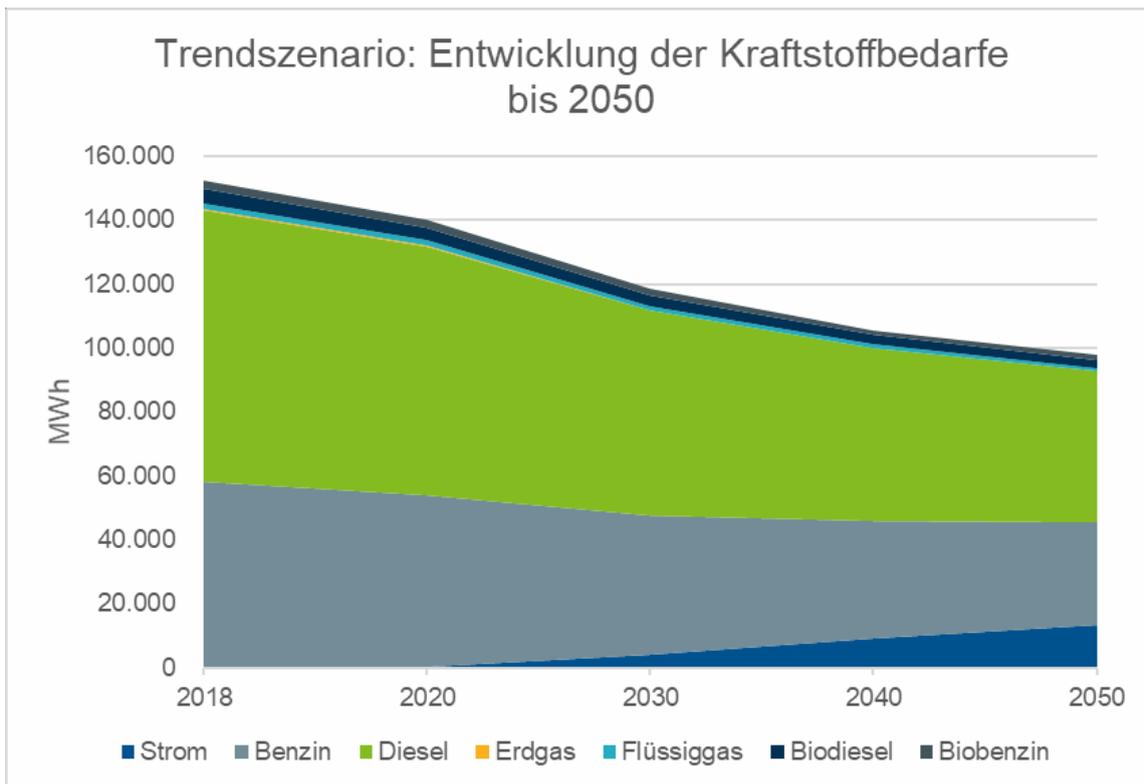


Abbildung 34: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

Im Klimaschutzszenario (Abbildung 35) nimmt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor um ca. 70 % ab. Im Gegensatz zum Trendszenario spielen Benzin und Diesel 2050 als Kraftstoffe nur noch eine untergeordnete Rolle, da nun Strom als Kraftstoff mit einem Anteil von gut 71 % dominiert. Aber auch im Klimaschutzszenario steigt der Stromanteil erst ab 2030 nennenswert an und nimmt 2040 schon mehr als ein Drittel des Kraftstoffbedarfes ein. Im Klimaschutzszenario wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen zwar auch über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen. Allerdings spielt hier zudem der Energieträgerwechsel hin zu strombasierten Antrieben eine erhebliche Rolle. Die Annahmen für das Zielszenario entsprechen im Verkehrssektor denen des Klimaschutzszenarios.

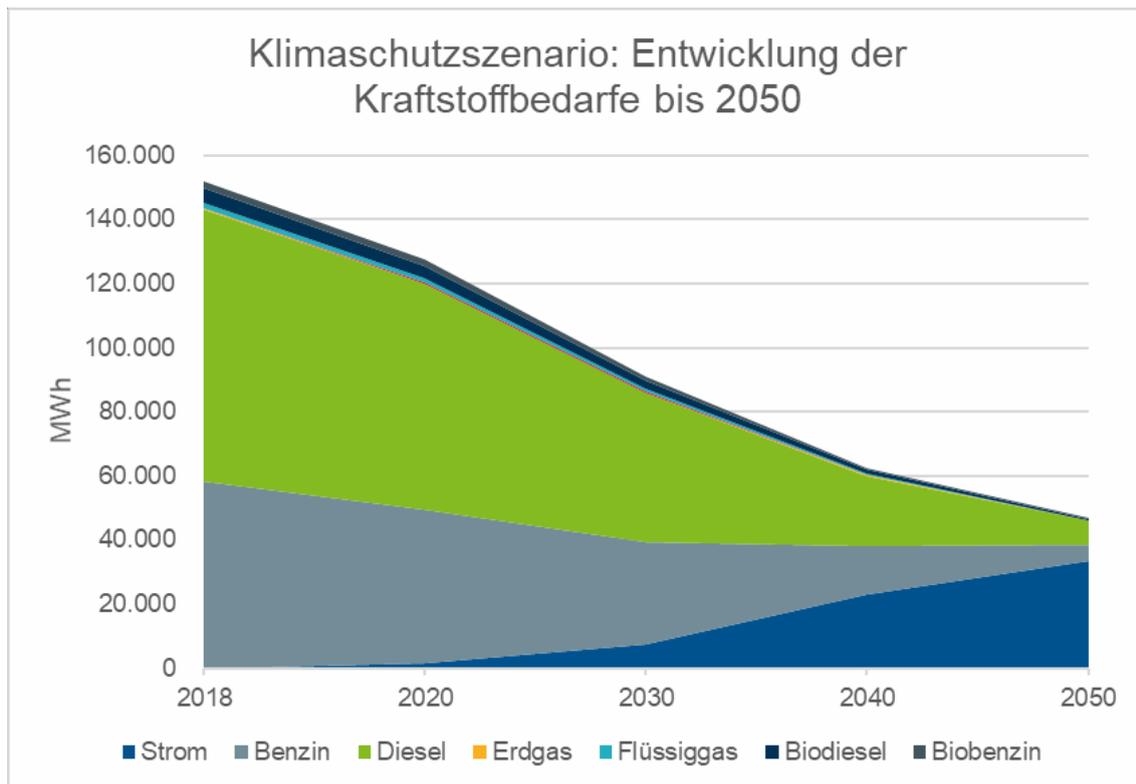


Abbildung 35: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2018 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten)

5.3 Szenarien: Strombedarf und erneuerbare Energien

Im Trendszenario ist, nach einer leicht sinkenden Tendenz, von einem leicht steigenden Strombedarf auszugehen (Anstieg um 15 %). Im Klimaschutzszenario (Anstieg um 21 %) sowie im Zielszenario (Anstieg um 30 %) steigt der Strombedarf gegenüber dem heutigen Niveau deutlicher an (siehe Abbildung 36 und Abbildung 37). Dies ist darauf zurückzuführen, dass in Zukunft das Stromsystem nicht nur den klassischen Stromverbrauch, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen muss. Elektromobilität und Umweltwärme sorgen damit in allen Szenarien für einen Anstieg des Strombedarfes über das heutige Niveau.

Die folgenden Abbildungen zeigen, dass besonders für den Sektor Verkehr durch die erhöhte Nutzung der E-Mobilität steigende Strombedarfe vorhergesagt werden.

Allein im Wirtschaftssektor wird der Strombedarf deutlich sinken. Durch Prozessoptimierungen, Effizienzentwicklungen, Technologiesprünge und Innovationen wird hier ein geringerer Stromverbrauch prognostiziert. Allerdings ist zu beachten, dass nur im Zielszenario eine Zunahme der Flächen für Gewerbe und Industrie und damit eine Zunahme von Energieverbrauchern im Stadtgebiet einbezogen wurde.

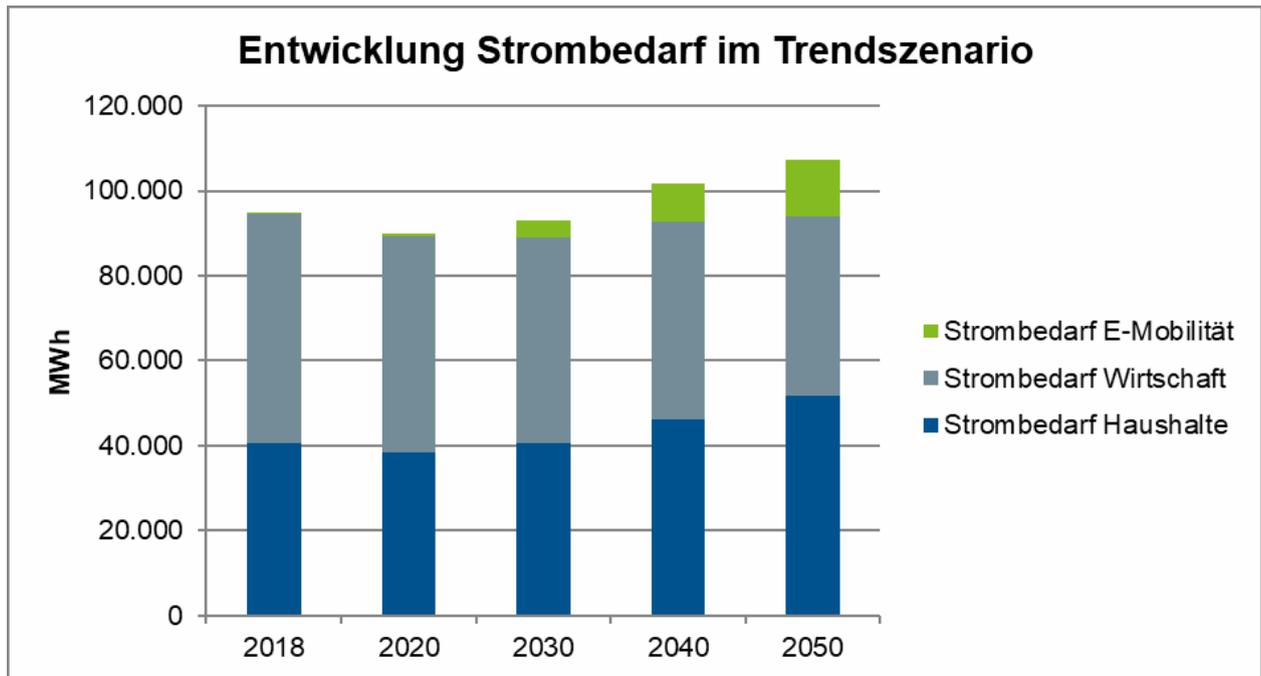


Abbildung 36: Entwicklung des Strombedarfes im Trendszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung)

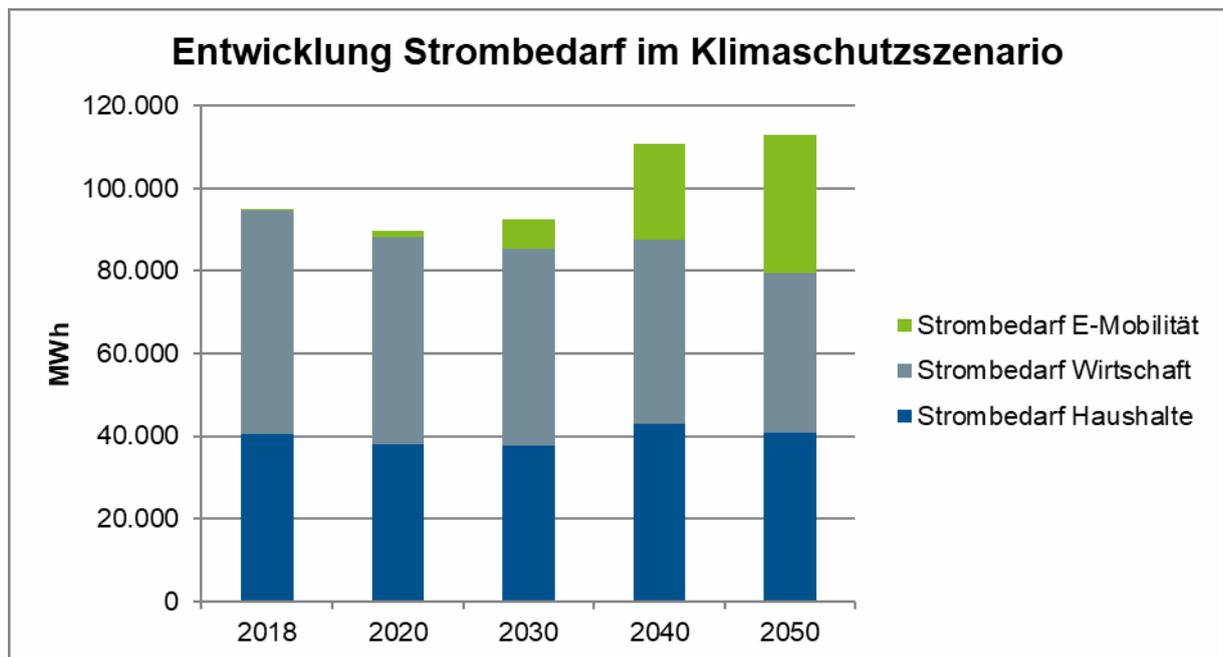


Abbildung 37: Entwicklung des Strombedarfes im Klimaschutzszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung)

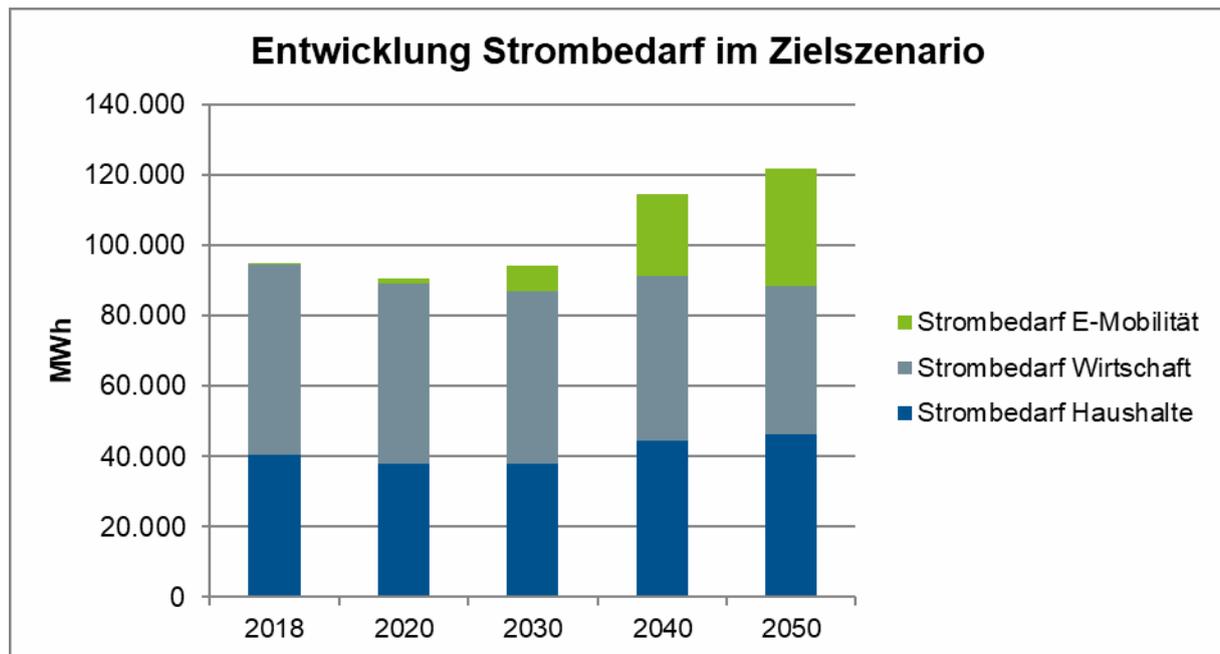


Abbildung 38: Entwicklung des Strombedarfes im Zielszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung)

Die EE-Potenziale belaufen sich im Jahr 2050 auf 1.237 GWh, womit ein Anteil von knapp 1.322 % erneuerbare Energien am Strombedarf der Stadt Geestland für das Jahr 2050 erreicht wird. Dieser Wert ist vor allem durch die Windenergie und das Repowering der bestehenden Altanlagen erreichbar. Für die Photovoltaik wird das Potenzial des konservativen Werts von 80 GW angesetzt. Dies geschieht, da davon ausgegangen werden muss, dass nicht alle verfügbaren Potenziale gehoben werden können. Photovoltaik kann häufig wegen fehlender statischer Lastreserven nicht auf bestehenden Dächern errichtet werden. Gleichzeitig besteht eine Flächenkonkurrenz zu Solarthermie. Biomasse wird nur zu einem geringen Teil angesetzt, da hier davon ausgegangen werden muss, dass diese zukünftig weniger der energetischen, als vielmehr der stofflichen Nutzung zugeführt wird.

Damit kann die Stadt Geestland auch den steigenden Strombedarf aus eigenen Quellen decken und bleibt Exportkommune für regenerativ erzeugten Strom. Die Entwicklung der eingesetzten erneuerbaren Energien der Stadt Geestland sowie der Anteil am Stromverbrauch bis zum Jahr 2050 wird in folgender Abbildung dargestellt.

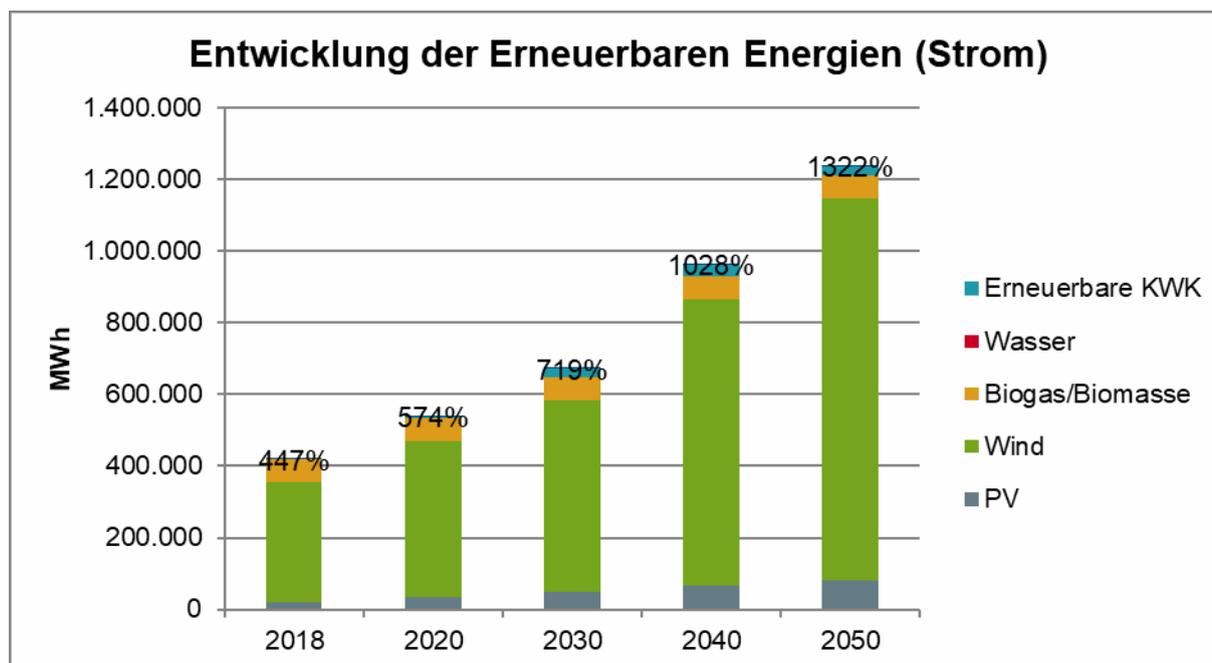


Abbildung 39: Entwicklung der erneuerbaren Energien der Stadt Geestland im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Abbildung)

Wie beschrieben muss in Zukunft das Stromsystem nicht nur die Fluktuationen durch den klassischen Stromverbrauch, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen und somit die benötigten Strombedarfe für E-Mobilität, Umweltwärme und vor allem für Power-to-X-Anwendungen liefern.

5.4 Zusammenfassung und Fazit

Die Stadt Geestland kann bereits im Jahr 2018 ihren Energiebedarf durch vor Ort erzeugte Energie aus regenerativen Quellen decken (siehe Kapitel 1.2). Insgesamt beläuft sich der Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergiebedarf der Stadt Geestland auf 447 %. Auch wenn zukünftig der Energiebedarf für Strom – trotz sinkender Brennstoffbedarfe – weiter ansteigen wird, wird die Stadt Geestland weiterhin durch den bereits erfolgten und auch zukünftig prognostizierten Ausbau der erneuerbaren Energien in der Lage sein, sowohl den eigenen Energiebedarf zu decken, als auch regenerativen Strom zu exportieren.

6. End-Szenarien: Endenergiebedarf und THG-Emissionen

Folgend werden alle aufgestellten Trend-, Ziel- und Klimaschutzszenarien des Kapitels 5 zusammengefasst als „End-Szenarien“ dargestellt. Dabei werden die zukünftigen Entwicklungen des Endenergiebedarfes sowie der THG-Emissionen bis zum Jahr 2050 differenziert betrachtet.

6.1 End-Szenarien: Endenergiebedarf

Für die zukünftige Entwicklung des Endenergiebedarfes bis 2050 zeigen die drei Szenarien die Entwicklung des Endenergiebedarfes nach den Verwendungszwecken Strom, Wärme, Prozesswärme und Mobilität in 10-Jahres-Schritten bis 2050 auf.

Trendszenario - Endenergiebedarf

In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung des Endenergiebedarfes ausgehend vom Basisjahr 2018 dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Es zeigt sich, dass bis 2050 (bezogen auf das Bilanzjahr 2018) 20 % des Endenergiebedarfes eingespart werden können. Die größten Einsparungen sind dabei im Bereich Mobilität zu erzielen.

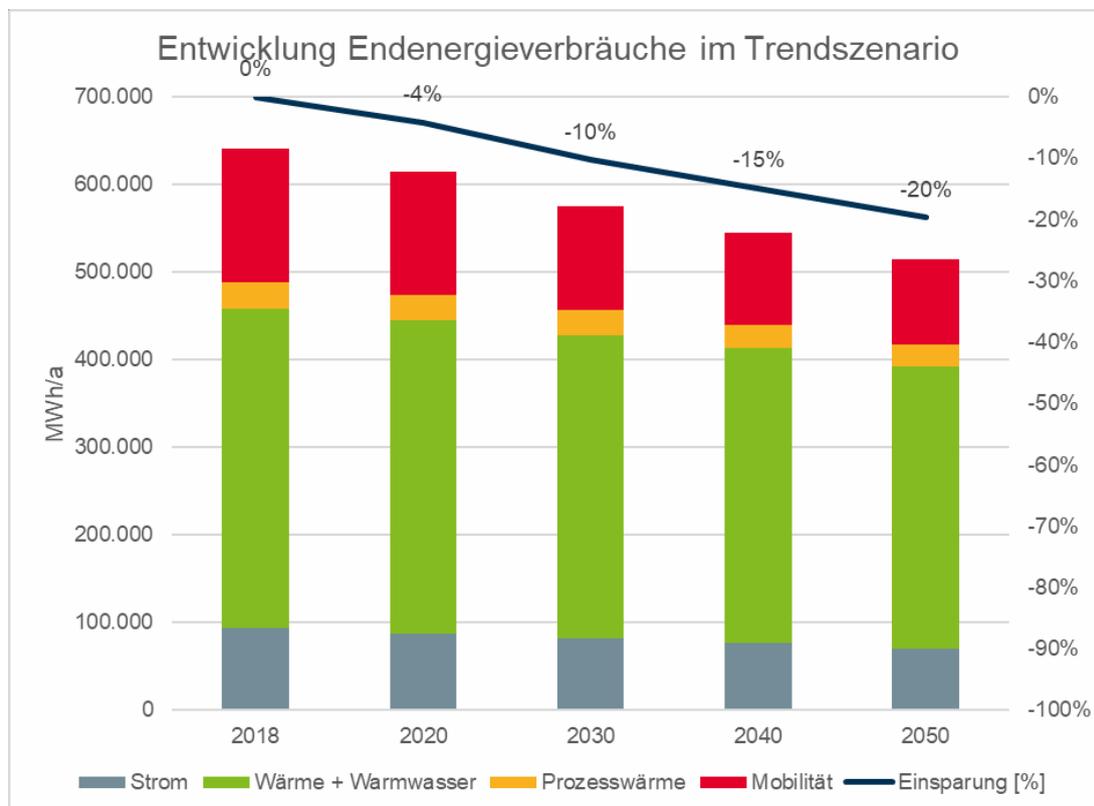


Abbildung 40 : Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

Klimaschutzszenario - Endenergiebedarf

Im Klimaschutzszenario zeigt sich, dass bis 2030 (bezogen auf das Bilanzjahr 2018) 22 % und bis 2050 58 % des Endenergiebedarfes eingespart werden können. Die größten Einsparungen sind hier im Bereich Wärme und Warmwasser zu erzielen.

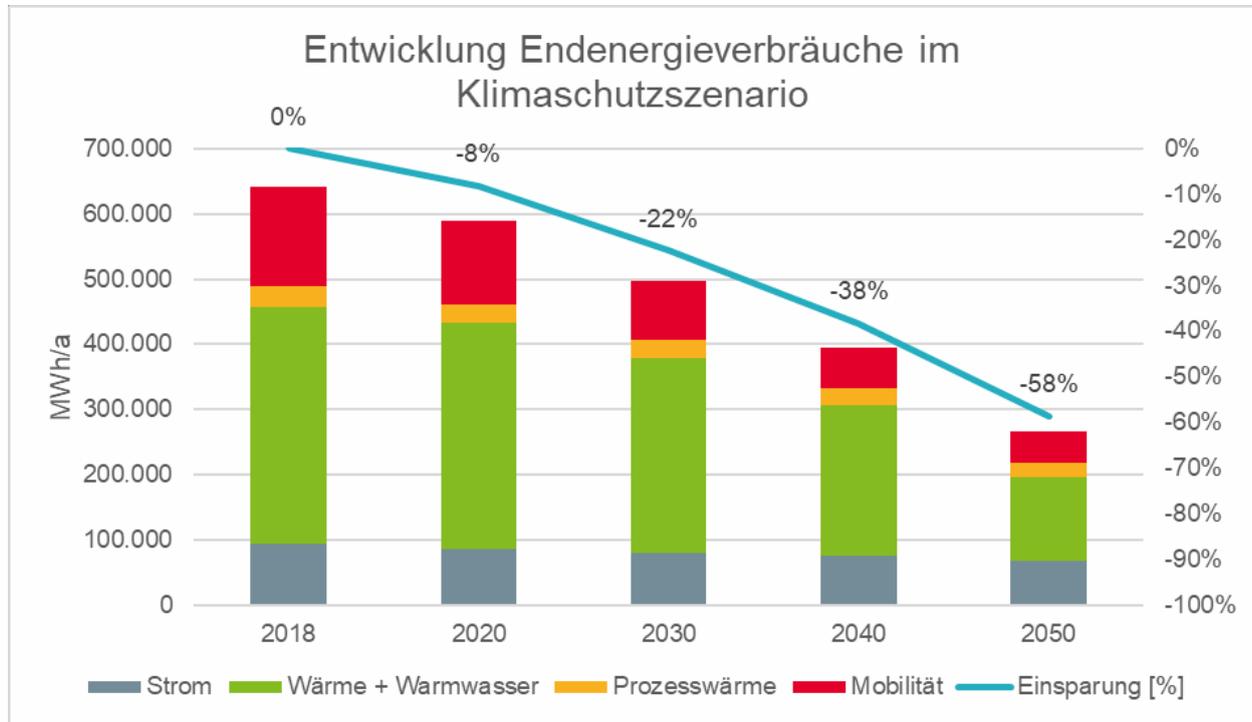


Abbildung 41: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

Zielszenario - Endenergiebedarf

Im Zielszenario zeigt sich, dass bis 2030 (bezogen auf das Bilanzjahr 2018) 19 % und bis 2050 48 % des Endenergiebedarfes eingespart werden können. Die größten Einsparungen sind ebenfalls im Bereich Wärme und Warmwasser zu erzielen. Die Einsparungen sind auf Grund der im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Effekte geringer, als im Klimaschutzszenario.

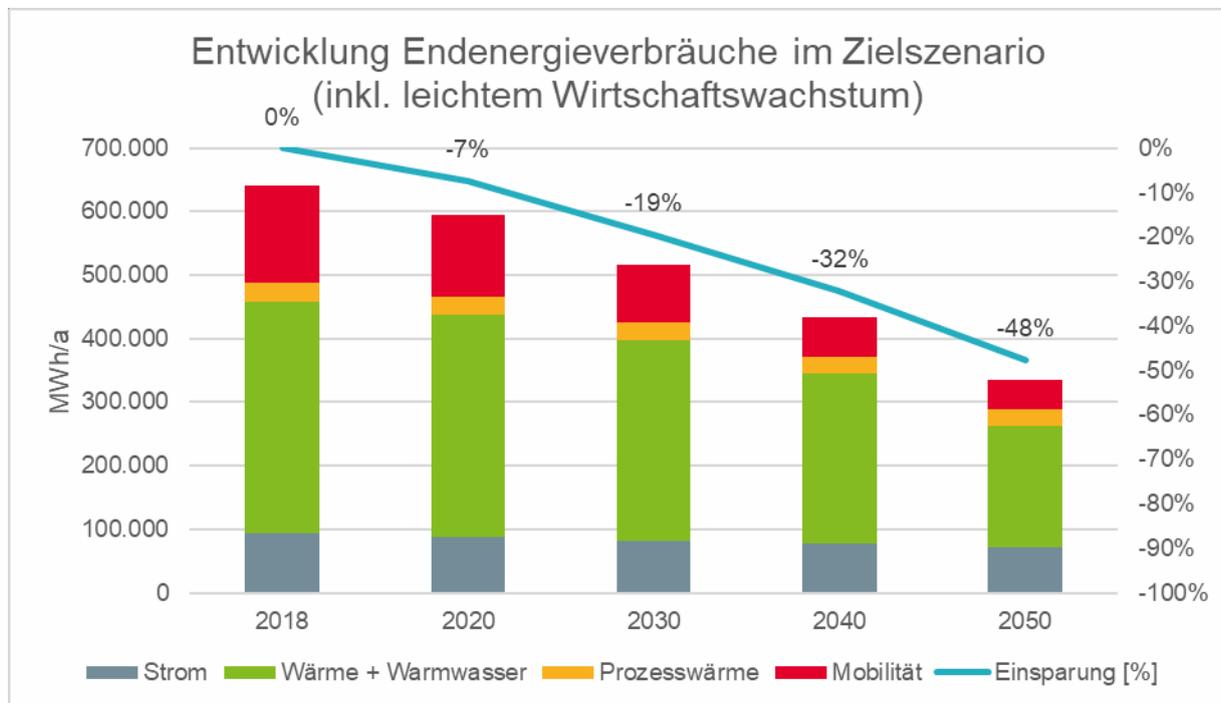


Abbildung 42 Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

6.2 End-Szenarien: THG-Emissionen

Für die zukünftige Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 zeigen die drei Szenarien die Entwicklung der THG-Emissionen nach den Energieformen Strom, Brennstoff, und Verkehr in 10-Jahres-Schritten bis 2050 auf.

Zum Verständnis der unterschiedlichen LCA-Faktoren in den Szenarien wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Szenarien auf unterschiedlichen LCA-Faktoren für den Energieträger Strom basieren. Während im Trendszenario nur ein geringer EE-Anteil am Strommix und damit ein höherer LCA-Faktor angenommen wird, ist der LCA-Faktor im Klimaschutzszenario geringer, da hier der EE-Anteil am Strommix bei 100 % liegt.

Trendszenario – THG

Für die Berechnung des Trendszenarios der Emissionen wird im Jahr 2050 ein LCA-Faktor von 307 g CO_{2e}/kWh angenommen (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung THG-Emissionen ausgehend vom Basisjahr 2018 dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken laut dem Trendszenario von 2018 um 24,7 % bis 2050. Das entspricht 5,0 t THG pro Einwohner und Jahr im Jahr 2030 und 4,8 t pro Einwohner und Jahr im Jahr 2050.

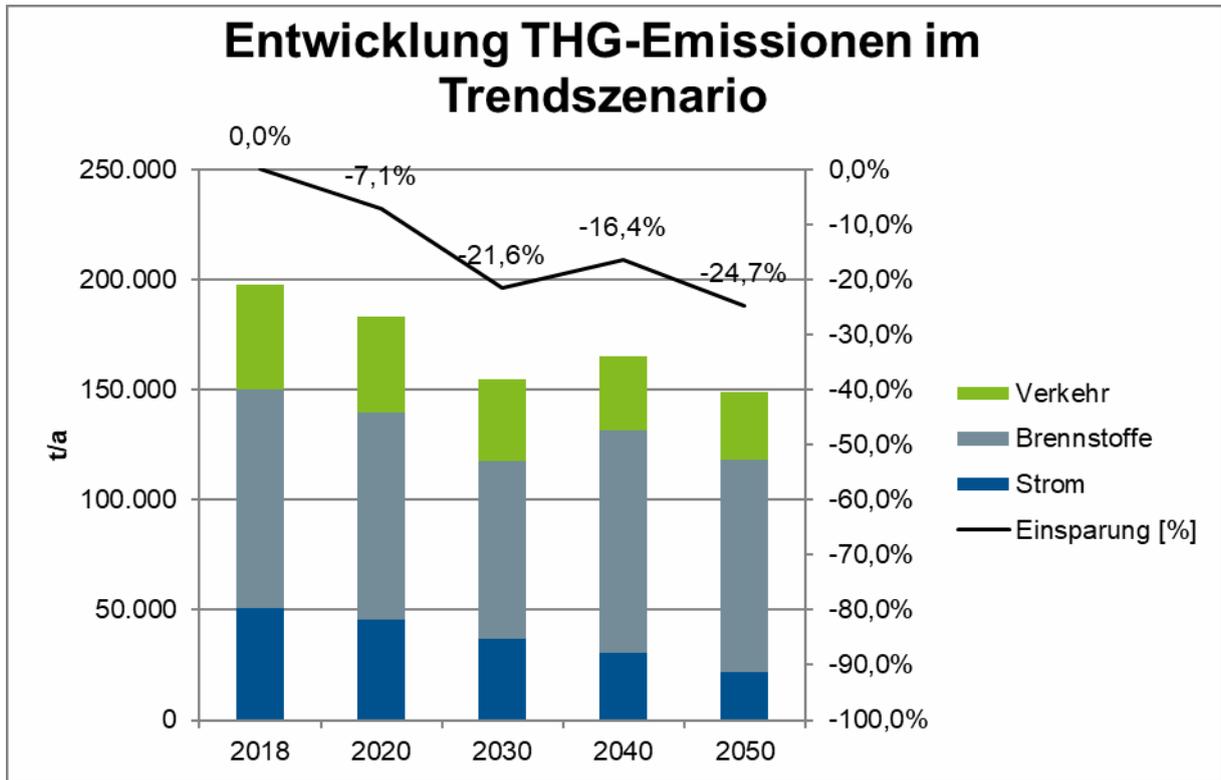


Abbildung 43 Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verwendung im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

Klimaschutzszenario - THG

Für die Berechnung des vor Ort produzierten Stroms und den hierdurch verursachten Emissionen wird innerhalb des Klimaschutzszenarios im Jahr 2050 ein LCA-Faktor von 30 g CO_{2e}/kWh angenommen (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung THG-Emissionen ausgehend vom Basisjahr 2018 dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken laut dem Klimaschutzszenario von 2018 um 39,4 % bis 2030 und gut 93,6 % bis 2050. Das entspricht 3,9 t THG pro Einwohner und Jahr im Jahr 2030 und 0,4 t pro Einwohner und Jahr im Jahr 2050.

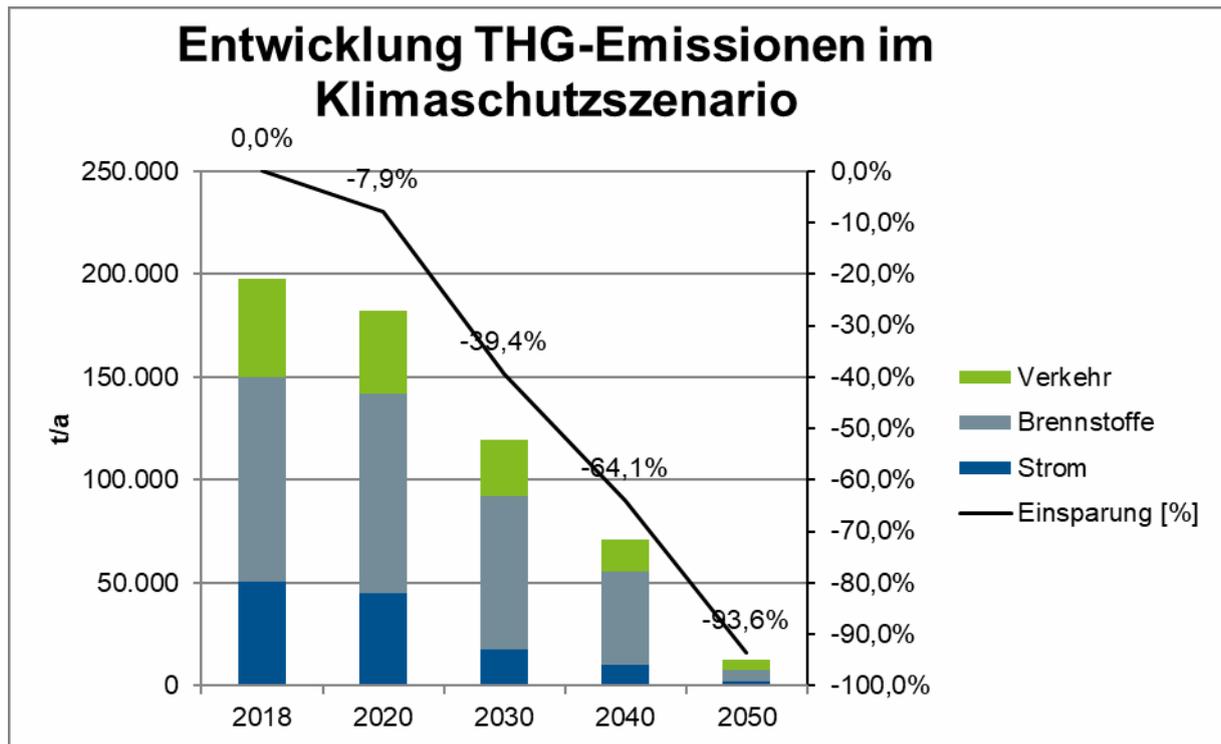


Abbildung 44 Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verwendung im Klimaschutzszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

Zielszenario - THG

Für die Berechnung des vor Ort produzierten Stroms und den hierdurch verursachten Emissionen wird innerhalb des Klimaschutzszenarios im Jahr 2050 ein LCA-Faktor von 30 g CO_{2e}/kWh angenommen (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung THG-Emissionen ausgehend vom Basisjahr 2018 dargestellt. Die THG- Emissionen sinken laut dem Zielszenario von 2018 um gut 37,4 % bis 2030 und gut 92 % bis 2050. Das entspricht 4 t THG pro Einwohner und Jahr im Jahr 2030 und 0,5 t pro Einwohner und Jahr im Jahr 2050.

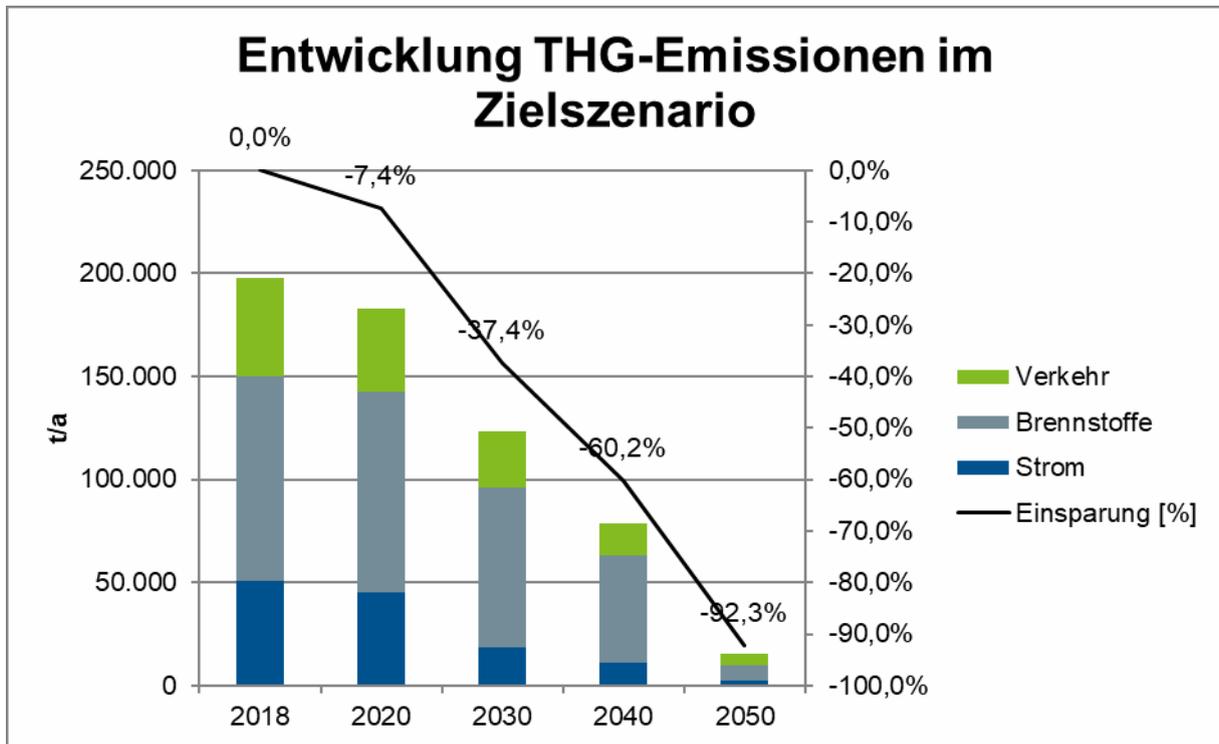


Abbildung 45: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verwendung im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

Um die Erreichung der dargestellten Werte und möglichen Zielsetzungen für Trend- sowie Klimaschutz- und Zielszenario auch überprüfen zu können, wurden für die Szenarien Indikatoren gebildet, welche eine Zielerreichung in Fünfjahresschritten ermöglicht. Zu diesen Indikatoren gehören:

- CO_{2e} pro Einwohner bezogen auf die Gesamtemissionen der Stadt und bezogen auf die Emissionen aus dem Sektor private Haushalte
- Energieverbrauch im Sektor private Haushalte pro Einwohner
- Anteil erneuerbarer Energien am Strom- und Wärmeverbrauch
- Anteil KWK am Wärmeverbrauch
- Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD): Strom- und Energieverbrauch pro sozialversicherungspflichtige Beschäftigte
- Energieverbrauch MIV pro Einwohner
- Modal Split (dargestellt als Anteil der Wege MIV Fahrer und Mitfahrer)

Die nachfolgende Tabelle enthält die jeweilig zu erreichenden Zielwerte für die oben dargestellten Szenarien Trend, Ziel sowie das Klimaschutz. So erhält die Stadt Geestland ein strategisches Instrument an die Hand, um die eigenen Klimaschutzziele festzulegen und deren Zielerreichung kontinuierlich zu überprüfen. So können bei Nicht-Erreichung frühzeitig entsprechende Handlungserfordernisse definiert und umgesetzt werden. Die Stadt Geestland hat sowohl im Rahmen des Ziel-, als auch des Klimaschutzszenarios die Möglichkeit, bis zum Jahr 2050 **klimaneutral** zu werden und die Ziele der EU sowie der Bundesrepublik zu unterstützen.⁹ Diese setzen sich das Ziel, bis zur zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts klimaneutral zu werden, um den Klimawandel auf 1,5°C zu begrenzen. Um bis zum Jahr 2050 die THG-Emissionen in Deutschland um 95% gegenüber 1995 zu reduzieren und eine quasi Treibhausgasneutralität zu erreichen, müssen die Pro-Kopf-Emissionen von heute 11 t CO_{2e} (2017) auf dann 1 t CO_{2e} sinken (vgl. UBA 2013: 4). Klimaneutral bedeutet somit nicht, dass bei einer Technologie, Methode oder Aktivität keine Emissionen entstehen, sondern impliziert, dass netto kein Kohlendioxid oder anderes Treibhausgas freigesetzt wird. Gewisse klimaschädliche Emissionen sind somit durchaus mit Klimaneutralität verträglich, sofern sie an anderer Stelle kompensiert werden.

Die Stadt Geestland kann dieses Ziel sowohl mit dem Klimaschutzszenario, als auch mit dem etwas weniger ambitioniertem Zielszenario erreichen. Beiden Szenarien ist gleich, dass ein weiterer kontinuierlicher Zubau der Erneuerbaren Energien erfolgt und die Stadt Geestland im Jahr 2050 den eigenen Strombedarf durch vor Ort produzierte Energie aus regenerativen Quellen decken kann. Um hier auch die Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt zu integrieren, soll die Dezentralisierung der Energieversorgung weiter vorangetrieben werden und vor allem die Eigenversorgung – also die Nutzung von selbst erzeugtem Strom durch den Betreiber (z.B. durch eine KWK- oder PV-Anlage) – unterstützt werden. Da bisher noch kein Solarpotenzialkataster für das Stadtgebiet existiert, wird die Erstellung eines solchen Katasters empfohlen, um vor allem den Ausbau der Solarenergie im privaten und gewerblichen Bereich zu unterstützen.

⁹ Klimaneutralität unterscheidet sich hier wesentlich von CO₂-Neutralität. So entstehen beispielsweise beim Anbau mancher Energiepflanzen (vor allem bei Verwendung von synthetischen Stickstoffdüngern) wesentliche Mengen von Lachgas, welches ein starkes Treibhausgas ist. Dies kann die Klimaneutralität verhindern, selbst wenn perfekte CO₂-Neutralität erreicht wird. Jedoch gibt es viele Fälle, in denen eine wesentliche Klimabelastung nur durch emittiertes Kohlendioxid entsteht, sodass eine CO₂-neutrale Lösung dann auch klimaneutral ist. Beispielsweise kann ein Elektroauto mit Ökostrom klimaneutral betrieben werden. CO₂-Neutralität kann somit eine wichtige Voraussetzung für Klimaneutralität darstellen (vgl. <https://www.energie-lexikon.info/klimaneutral.html>).

Auch im Bereich der Wärmeversorgung gilt es, den privaten sowie den gewerblichen Sektor bei einer nachhaltigen Wärmeversorgung, bei der Wärmedämmung oder dem Umbau von Heizungen zu unterstützen. In Geestland sind vor allem in privaten Haushalten erhebliche Potenziale zu heben (siehe Bilanz und Energieverbräuche im privaten Sektor). Ziel ist auch hier, die Wärmeversorgung schrittweise auf erneuerbare und emissionsarme Quellen umzustellen und so zu einer Wende im Wärmesektor beizutragen. So gilt es einerseits, in die bestehenden Wärmenetze mehr und mehr unterschiedliche Wärmequellen, wie Solar-, Geothermie, Biomasse oder Abwärme aus Gewerbe- und Industrieanlagen aufzunehmen. Andererseits sollen Beratungsangebote und die Bereitstellung technischer Expertise (bspw. über Energieberatungen vor Ort) sowie zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit dazu beitragen, über energieeffiziente Techniken aufzuklären, hierbei auftretende Hemmnisse abzubauen und zur Eigeninitiative zu motivieren – auch über eine Unterstützung bei der Fördermittelbeantragung. Die Erstellung von Quartierskonzepten kann unterstützen, das Thema energieeffiziente Wärmeversorgung ganzheitlich anzugehen. Überall dort, wo sich dezentrale Lösungen anbieten, sollte das Ziel sein, die Einwohnerinnen und Einwohner dabei zu unterstützen, auf regenerative Energieträger umzusteigen, um die Treibhausgasemissionen weiter zu reduzieren.

Denkbar ist auch die Aufstellung einer Wärmeplanung für das gesamte Stadtgebiet (siehe

Beispiel Baden-Württemberg¹⁰). Basis hierfür kann eine Bestandsanalyse über den aktuellen Wärmebedarf sowie die vorhandene Wärmeinfrastruktur für Erzeugung und Verteilung sein. Aufbauend hierauf kann eine Potenzialanalyse erfolgen, bei welcher die vorhandenen Potenziale der erneuerbaren Wärmequellen und Abwärme sowie die Wärmenetzgebiete ermittelt werden. Auf dieser Basis kann anschließend ein Konzept mit möglichen Maßnahmen für eine effiziente und dekarbonisierte Wärmeversorgung im Gemeindegebiet erarbeitet werden.

Die Stadt Geestland geht zur Erreichung der Klimaneutralität weiterhin vorbildhaft voran und setzt Klimaschutzmaßnahmen im eigenen Verantwortungsbereich um. Neben einem kontinuierlichen Ausbau der Solarenergie auf eigenen Liegenschaften, wird der kommunale Gebäudebestand sukzessive energetisch modernisiert und saniert und auf eine effiziente Wärmebereitstellung geachtet. Die Stadt ist sich ihrer Verantwortung bewusst und zeichnet sich durch innovative Projektideen mit Leuchtturm- und Vorbildcharakter aus. Ziel sollte hierbei sein, ein kongruentes Energiekonzept zu entwickeln, um die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr zu verbinden (Sektorenkopplung) und so erneuerbare Energie verstärkt sektorübergreifend zu nutzen.

Für die Stadt Geestland ist es möglich, sich das Ziel einer klimaneutralen Verwaltung (bis zum Jahr 2030) zu setzen und die klimafreundliche Verwaltungsarbeit in allen relevanten Handlungsfeldern (Strom, Wärme, Mobilität bzw. Dienst- und Geschäftsreisens sowie Arbeitswege, Beschaffungs- und Vergabepaxis) so weiter voranzutreiben. Zur Festlegung von quantitativen Klimaschutzzielen wird empfohlen, sich auf die Ziele des Zielszenarios zu stützen. Hier wird ein ambitionierter Klimaschutz angestrebt, der die Klimaschutzziele der Bundesregierung bis zum Jahr 2050 unterstützt, aber nicht von der Ausschöpfung des maximalen (technischen) Potenzials ausgeht.

¹⁰ Quelle: <https://www.energiezukunft.eu/erneuerbare-energien/waerme/baden-wuerttemberg-zwingt-staedte-zu-waermeplanung/>

Abbildung 46: Indikatoren (Fünfjahresschritte) für Szenarien Trend, Klimaschutz und Ziel

	2020			2025			2030			2035		
	Trend	Klimaschutz	Ziel	Trend	Klimaschutz	Ziel	Trend	Klimaschutz	Ziel	Trend	Klimaschutz	Ziel
CO ₂ -Emissionen pro Kopf	5,9 t/a	5,9 t/a	5,9 t/a	5,5 t/a	4,9 t/a	5,0 t/a	5,0 t/a	3,9 t/a	4,0 t/a	5,2 t/a	3,1 t/a	3,3 t/a
CO ₂ -Emissionen pro Kopf private HH	3,2 t/a	3,2 t/a	3,2 t/a	2,9 t/a	2,7 t/a	2,8 t/a	2,6 t/a	2,2 t/a	2,3 t/a	2,6 t/a	1,7 t/a	1,8 t/a
E-Verbrauch private HH pro EW	11,2 MWh/a	11,2 MWh/a	11,2 MWh/a	11,0 MWh/a	10,2 MWh/a	10,5 MWh/a	10,7 MWh/a	9,3 MWh/a	9,8 MWh/a	10,6 MWh/a	8,0 MWh/a	8,9 MWh/a
Anteil EEam Stromverbrauch	574%			647%			719%			873%		
Anteil EEam Wärmeverbrauch	14,1%	13,9%	13,9%	18,7%	18,0%	18,0%	23,2%	22,2%	22,0%	25,9%	27,6%	26,7%
Anteil KWK am Wärmeverbrauch	1,4%	1,7%	1,7%	5,0%	5,7%	5,7%	8,6%	9,7%	9,7%	9,5%	10,1%	10,4%
Stromverbrauch pro SVB (GHD)	2,5 MWh/a	2,5 MWh/a	2,5 MWh/a	2,4 MWh/a	2,4 MWh/a	2,4 MWh/a	2,3 MWh/a	2,3 MWh/a	2,3 MWh/a	2,2 MWh/a	2,2 MWh/a	2,3 MWh/a
E-Verbrauch pro SVB (GHD)	10,2 MWh/a	9,9 MWh/a	10 MWh/a	9,8 MWh/a	9,4 MWh/a	10 MWh/a	9,4 MWh/a	8,9 MWh/a	9 MWh/a	9,0 MWh/a	8,5 MWh/a	9 MWh/a
E-Verbrauch MIV pro EW	4,0 MWh/a	4,0 MWh/a	4,0 MWh/a	3,6 MWh/a	3,2 MWh/a	3,2 MWh/a	3,1 MWh/a	2,4 MWh/a	2,4 MWh/a	2,9 MWh/a	1,9 MWh/a	1,9 MWh/a
Modal Split (Anteil Wege MIV)	68%	68%	68%	68,8%	66%	66%	69,5%	64%	64%	70,3%	62,1%	62,1%

	2040			2045			2050		
	Trend	Klimaschutz	Ziel	Trend	Klimaschutz	Ziel	Trend	Klimaschutz	Ziel
CO ₂ -Emissionen pro Kopf gesamt	5,3 t/a	2,3 t/a	2,5 t/a	5,1 t/a	1,4 t/a	1,5 t/a	4,8 t/a	0,4 t/a	0,5 t/a
CO ₂ -Emissionen pro Kopf private HH	2,7 t/a	1,2 t/a	1,2 t/a	2,7 t/a	0,6 t/a	0,7 t/a	2,8 t/a	0,1 t/a	0,2 t/a
E-Verbrauch private HH pro EW	10,5 MWh/a	6,7 MWh/a	8,0 MWh/a	10,3 MWh/a	5,5 MWh/a	7,1 MWh/a	10,2 MWh/a	4,2 MWh/a	6,2 MWh/a
Anteil EE am Stromverbrauch	1028%			1175%			1322%		
Anteil EE am Wärmeverbrauch	28,6%	32,9%	31,3%	31,3%	36,6%	35,3%	34,1%	40,3%	39,3%
Anteil KWK am Wärmeverbrauch	10,4%	10,5%	11,2%	11,3%	10,7%	11,8%	12,1%	11,0%	12,4%
Stromverbrauch pro SVB (GHD)	2,2 MWh/a	2,1 MWh/a	2,2 MWh/a	2,1 MWh/a	1,9 MWh/a	2,1 MWh/a	1,9 MWh/a	1,8 MWh/a	2,0 MWh/a
E-Verbrauch pro SVB (GHD)	8,7 MWh/a	8,0 MWh/a	8 MWh/a	8,1 MWh/a	7,1 MWh/a	8 MWh/a	7,5 MWh/a	6,2 MWh/a	7 MWh/a
E-Verbrauch MIV pro EW	2,7 MWh/a	1,5 MWh/a	1,5 MWh/a	2,6 MWh/a	1,3 MWh/a	1,3 MWh/a	2,5 MWh/a	1,1 MWh/a	1,1 MWh/a
Modal Split (Anteil Wege MIV)	71,1%	60,3%	60,3%	71,9%	58,5%	58,5%	72,7%	56,7%	56,7%

7. Handlungsstrategie

7.1 Klimaschutzziele

Mit dem integrierten Klimaschutzkonzept geht die Stadt Geestland ein großes gesellschaftliches Thema dieser Zeit an. Ziel ist die Steigerung der Energieeffizienz und die Minderung der Treibhausgasemissionen innerhalb der Kommune. Die Klimaschutzziele der Stadt Geestland orientieren sich an der Potenzialanalyse und den berechneten Szenarien. Neben dem kommunalen Klimaschutz werden gleichzeitig auch die Erreichung der Klimaschutzziele der EU und der Bundesregierung unterstützt.

Ziele	Deutschland			EU		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Treibhausgase						
Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990	mind. -40 %	mind. -55 %	mind. -80 bis -95 %	-20 %	-40 %	-80 bis -95 %
Steigerung des Anteils EE am Energieverbrauch						
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch	18 %	30 %	60 %	20 %	27 %	
Reduktion des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz						
Senkung des Primär- oder Endenergieverbrauchs (P/EEV)	-20% PEV ggü. 2008		-50% PEV ggü. 2008	20% (Energieeffizienzsteigerung ggü. business-as-usual)	27% (Energieeffizienzsteigerung ggü. business-as-usual)	

Abbildung 47: Klimaschutzziele Deutschland und EU (Quelle: BMU)

Bei der Ermittlung der Potenziale und Szenarien wurden drei verschiedene Szenariotypen dargestellt, welche auf den Daten aus dem Referenzjahr 2018 basieren. Als Grundlage für die Klimaschutzziele der Stadt Geestland wird das Zielszenario gewählt. Dieses geht von hohen Klimaschutzanstrengungen in allen Sektoren aus, schöpft jedoch nicht das maximale Potenzial aus und bevorzugt weniger kostenintensive Maßnahmen. Aus diesem Szenario lässt sich für die Stadt Geestland folgendes Minderungsziel für das Jahr 2035 ableiten:

Ziel zur Treibhausgasminderung

Die Stadt Geestland setzt sich das Ziel, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2035 um 51 % zu reduzieren (gegenüber dem Referenzjahr 2018).

Die Erreichung des Ziels soll nicht das Ende der Klimaschutzaktivitäten sein. Das Ziel soll vielmehr als Ansporn dienen und zu weiteren Anstrengungen motivieren.

Laut dem Zielszenario ist es bis 2050 sogar möglich, die Emissionen um 92 % gegenüber 2018 zu reduzieren und eine Pro-Kopf-Emission von 0,5 t CO₂ pro Einwohner und Jahr zu erreichen. Um das 2°C-Ziel zu erfüllen, sollten die durchschnittlichen Pro-Kopf-Emissionen weltweit auf unter 2 t pro Jahr reduziert werden (BMU, Klimaschutz in Zahlen). Dieses Ziel könnte die Kommune mit ambitionierter Klimaschutzarbeit erreichen und sogar übertreffen.

7.2 Leitlinien und Handlungsfelder

Um die Klimaschutzziele in der Stadt Geestland zu erreichen, müssen in allen Sektoren Maßnahmen umgesetzt werden, die zu einer erhöhten Energieeffizienz, steigender Nutzung von erneuerbaren Energien und folglich zu einer Reduzierung der CO₂-Emissionen führen. Besonders in den Bereichen Wärmegewinnung und Mobilität gibt es hohe Einsparpotenziale, die durch gezielte Klimaschutzarbeit erreicht werden sollten.

Die Verwaltung geht mit gutem Beispiel voran, kontrolliert regelmäßig die Energieverbräuche in den kommunalen Liegenschaften und wird mit den Maßnahmen aus ihrem zweiten Energie- und Klimaschutzplan (EKP 2019-2021) die Liegenschaften weiterhin energetisch optimieren. Die Kommune macht mit ihren Liegenschaften nur 2 % des Gesamtenergieverbrauchs aus. Dieses Ergebnis der Energie- und Treibhausgasbilanz zeigt, dass die Maßnahmen der Stadtverwaltung schon greifen und jetzt auch die anderen Akteure gefragt sind. Wichtig ist, dass die Klimaschutzmaßnahmen sich an der Lebenswirklichkeit der Menschen orientieren und auch finanzierbar sind.

Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe, die auf allen Ebenen handlungsfeldübergreifend angegangen werden muss. Die Klimaschutzmaßnahmen werden deshalb unterschiedlichen Handlungsfeldern zugeordnet. Diese sind wie folgt festgelegt:

- Öffentlichkeitsarbeit und Bildung
- Mobilität und Verkehr
- (Land-) Wirtschaft
- Klimagerechte Stadtentwicklung
- Klimaanpassung und Naturschutz

Zur Steigerung der Energieeffizienz und dem Ausbau erneuerbarer Energien im Sektor der privaten Haushalte soll vermehrt Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit eingesetzt werden. Dadurch sollen die Bürgerinnen und Bürger sensibilisiert, informiert und zu mehr Klimaschutzaktivitäten motiviert werden. Deshalb wird dem Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung eine zentrale Funktion zugeschrieben.

Der Sektor Mobilität bietet weitere, nicht zu unterschätzende Einsparpotenziale. Zwei Ansätze führen zu einer klimagerechten Mobilität, eine Antriebs- und eine Mobilitätswende. Bei der Antriebswende werden Verbrennungsmotoren durch klimafreundliche Alternativen ersetzt (z.B. Strom und Wasserstoff), dies führt wiederum zu einer Dekarbonisierung des Straßenverkehrs. Bei der Mobilitätswende geht es darum, das Nutzerverhalten zu verändern und Verkehr zu vermeiden oder zu verlagern. Das bedeutet weniger Individualverkehr und mehr ÖPNV oder Aktivverkehr (zu Fuß oder mit dem Fahrrad). Bei der Maßnahmenentwicklung werden beide Mobilitätsansätze berücksichtigt.

Im Sektor Wirtschaft bzw. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen wird ein Großteil der Energie für die Raumwärme, die Beleuchtung und Informations- und Kommunikationstechnologie eingesetzt. Durch energieeffizientes Handeln und neue Technologien kann dieser Energieeinsatz reduziert werden. Auch die Unternehmen in der Stadt Geestland übernehmen mit der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen eine wichtige Vorbildfunktion gegenüber Ihren Kunden.

Mit einer klimagerechten Stadtentwicklung können in der Kommune wichtige Voraussetzungen geschaffen werden, um zukünftig Treibhausgasemissionen zu sparen. Eine klimagerechte Stadtentwicklung wirkt auf allen Ebenen, es werden sowohl die Strom- und Wärmebereitstellung,

als auch die Mobilität berücksichtigt. Gleichzeitig wird die Erhaltung der nachhaltigen Dorfentwicklung gefördert.

Trotz der klimaschützenden Maßnahmen ist das Klima im Wandel. Aus diesem Grund spielt neben dem Klimaschutz auch die Klimaanpassung eine wichtige Rolle, um die Natur und die Umwelt, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung zu erhalten.

8. Maßnahmenkatalog

Im Maßnahmenkatalog werden die neu entwickelten Klimaschutzmaßnahmen dargestellt und umsetzungsorientiert beschrieben. Bei der Auswahl der Maßnahmen wurde sich an der Lebenswirklichkeit der Menschen vor Ort orientiert.

8.1 Aufbau des Maßnahmenkatalogs

Der Maßnahmenkatalog gliedert sich in die fünf Handlungsfelder Öffentlichkeitsarbeit und Bildung, Mobilität und Verkehr, Wirtschaft, Klimagerechte Stadtentwicklung und Klimaanpassung und Naturschutz.

Jede Maßnahme ist in einem Maßnahmenblatt erläutert. Diese Maßnahmenblätter können in den kommenden Jahren noch ergänzt oder an die technischen, politischen und gesellschaftlichen Entwicklungen angepasst werden. Folgende Inhalte werden in den Maßnahmenblättern dargestellt:

- Beschreibung der Maßnahme und der Handlungsschritte
- Priorität der Maßnahme
- Umsetzungszeitraum
- Akteure, Verantwortliche und Zielgruppen
- Erwartete Kosten und mögliche Finanzierung
- Angaben zu den erwarteten Energie- und Treibhausgaseinsparungen
- Auswirkung auf die regionale Wertschöpfung
- Erfolgsindikatoren

Die Priorität der Maßnahme ist davon abhängig, wie hoch das Treibhausgaseinsparpotenzial und die Realisierungschancen (Finanzierungsmöglichkeiten und potenzielle Maßnahmenträger) ausfallen und wie hoch die Öffentlichkeitswirkung/ Akzeptanz bzw. die Vorbildfunktion ist.

Bei dem Umsetzungszeitraum werden die Maßnahmen nach kurz- (bis drei Jahre), mittel- (drei bis sieben Jahre) und langfristig (mehr als sieben Jahre) umsetzbar aufgeteilt.

Wenn es möglich ist, werden die Energie- und Treibhausgaseinsparungen berechnet oder die Annahme mit ähnlichen, recherchierten Maßnahmen verglichen. Bei einigen Maßnahmen kann die erwartete Einsparung nur qualitativ beschrieben werden.

Die nachfolgende Tabelle bietet eine Übersicht der geplanten Maßnahmen.

Maßnahmenübersicht

Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung	
Ö 1	Klimaschutz? LOGO!
Ö 2	Zukunftshaus
Ö 3	Gut beraten in Geestland
Ö 4	Geestland macht mobil
Ö 5	Klima Kids
Ö 6	Feuerwehr im Einsatz für den Klimaschutz
Handlungsfeld Mobilität und Verkehr	
M 1	Verbesserung der Mobilität und des ÖPNV
M 2	Stadtradeln
M 3	Pedelec-Sharing
M 4	Stärkung der Elektromobilität
M 5	Alternative Antriebstechnologie – Verwaltung und Bauhof
M 6	Ausbau eines Car-Sharing-Systems
M 7	Unterstützung des Radwegeausbau
M 8	Gründung Arbeitskreis Mobilität
Handlungsfeld (Land-) Wirtschaft	
W 1	Zukunftsplattform
W 2	Climate-Challenge
W 3	Hof der Zukunft
Handlungsfeld Klimagerechte Stadtentwicklung	
S 1	Prima Klima in Langen
S 2	Erstellung Wärmetlas
S 3	Ländliches Entwicklungskonzept
S 4	Grünes und nachhaltiges Wohnen in Geestland
S 5	Energiewerk
S 6	Biogas in öffentlicher Infrastruktur
S 7	GröoNet Geestland
S 8	Stadtwerke und Energiegenossenschaft
S 9	Wärmerückgewinnung in kommunaler Liegenschaft
Handlungsfeld Klimaanpassung und Naturschutz	
K 1	Wald- und Forstwirtschaft
K 2	Be(e) Strong – Stärkung der Biodiversität
K 3	Gesundes Geestland
K 4	Klimawandel ist – Klimaanpassung kommt
K 5	Umgang mit Dürre und Starkregen

8.1.1 Öffentlichkeitsarbeit und Bildung

Ö 1 Klimaschutz? LOGO!			
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit und Bildung		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	niedrig
<p>Beschreibung</p> <p>Es soll ein Klimaschutzlogo für die Stadt Geestland gestaltet werden. Das Logo soll fortlaufend alle Klimaschutzmaßnahmen und nachhaltigen Projekte der Verwaltung kennzeichnen. Durch die Verwendung des Logos wird erwartet, dass die Projekte mehr Aufmerksamkeit erhalten, die Bürgerinnen und Bürger sich stärker mit den Klimaschutzaktivitäten vor Ort identifizieren und zum eigenen Handeln motiviert werden.</p> <p>Das Logo wird von einem externen Dienstleister erstellt. Auch der Entwurf eines Maskottchens, welches die Klimaschutzaktivitäten speziell in der Zielgruppe Kinder und Jugendliche begleitet, ist denkbar. Das Maskottchen kann in Form eines Wettbewerbes innerhalb der Bildungseinrichtungen entstehen.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beauftragung eines externen Büros mit der Erstellung eines Logos • Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung des Logos • Ausschreibung eines Wettbewerbs für das Maskottchen 			
Verantwortliche Verwaltung	<p>Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger Kinder und Jugendliche</p>		
Akteure Verwaltung, externes Büro, Bildungseinrichtungen			
Erwartete Kosten Personalausgaben intern und extern, konsumtive Ausgaben	<p>Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung</p>		
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Indirekte Einsparungen: Durch die Multiplikatorenwirkung der Maßnahme können Klimaschutzaktivitäten in allen Sektoren folgen</p>			
Regionale Wertschöpfung	Stadtmarketing		
Erfolgsindikatoren	Fertigstellung und Implementierung des Logos		

Ö 2 Zukunftshaus			
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit und Bildung		
Umsetzung	langfristig	Priorität	mittel
<p>Beschreibung</p> <p>Durch Gebäudesanierungen können erhebliche Einsparpotenziale erhoben werden. Um in diesem Handlungsfeld eine Vorbildfunktion zu übernehmen, soll eine kommunale Liegenschaft durch regionale Handwerksbetriebe klimagerecht (bestenfalls Passivhausstandard) saniert werden. Die sanierte Liegenschaft soll zukünftig als Treffpunkt für Veranstaltungen, Beratungen und Schulungen zum Thema Klimaschutz und Nachhaltigkeit sowie als Vorzeigeobjekt dienen.</p> <p>Die Sanierungsarbeiten sollen durch Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden. Dadurch können sowohl Bürgerinnen und Bürger als auch Unternehmen zum eigenen Handeln motiviert werden. Das Projekt könnte auch durch ein Kamerateam begleitet und ein Kurzfilm entwickelt werden, welcher im Nachhinein für Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden kann.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Prüfung von Fördermitteln • Anfrage bei Handwerksbetrieben • (Beauftragung eines externen Dienstleisters mit der Entwicklung eines Kurzfilms) • Begleitende Öffentlichkeitsarbeit 			
<p>Verantwortliche</p> <p>Verwaltung, Politik, Handwerksbetriebe</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Regionale Handwerksbetriebe, Bürgerinnen und Bürger</p>	
<p>Akteure</p> <p>Verwaltung, Politik, Handwerksbetriebe, Kamerateam</p>			
<p>Erwartete Kosten</p> <p>Personalkosten</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Evtl. Fördermittel, ansonsten Eigenmittel der Firmen</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Direkte Energie- und Treibhausgaseinsparung durch die Sanierung einer Liegenschaft. Passivhäuser verbrauchen bis zu 90 % weniger Heizenergie als Bestandsgebäude.</p> <p>Indirekte Einsparung: Durch die Multiplikatorenwirkung dieser Maßnahmen können sowohl im privaten als auch im wirtschaftlichen Sektor Sanierungsarbeiten folgen.</p>			
Regionale Wertschöpfung	Regionale Firmen bringen sich ein, Stadtmarketing		
Erfolgsindikatoren	Der Vergleich des Energieverbrauchs vor und nach der Sanierung kann als Erfolgsindikator genutzt werden.		

Ö 3 Gut beraten in Geestland			
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit und Bildung		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Knapp 50 % der Treibhausgasemissionen in der Stadt Geestland fallen im Sektor private Haushalte an. Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands, Nutzung erneuerbarer Energien oder durch mehr Energieeffizienz können diese Emissionen reduziert werden. Besonders im Bereich der Wärmeversorgung sind erhebliche Potenziale zu heben (siehe Bilanz und Energieverbräuche im privaten Sektor).</p> <p>Beratungsangebote und die Bereitstellung technischer Expertise (bspw. über Energieberatungen vor Ort) sowie zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit sollen über energieeffiziente Techniken aufklären, Hemmnisse abbauen und zur Eigeninitiative motivieren.</p> <p>Die Beratungsangebote und das technische Knowhow von Experten sollen durch viele kleine Aktionen in einer Energie- und Sanierungskampagne gebündelt werden. Es ist denkbar, einen Kampagnen-Monat oder eine Kampagnen-Woche zu planen. Durch Öffentlichkeitsarbeit in der Presse, den sozialen Medien und der Internetseite der Stadt Geestland sollen dann in einem festgelegten Zeitraum Tipps, Ratschläge, Angebote und Informationen an die Bürger weitergegeben werden. Auch nach der Kampagne werden die Informationen auf der Homepage der Stadt Geestland zur Verfügung stehen. Je intensiver der Bürgerkontakt und je individueller die Beratungsangebote, desto erfolgreicher ist die Kampagne. Inhalte der Kampagne können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationen über Sanierungsmöglichkeiten und deren Vorteile • Beratungs- und Fördermöglichkeiten • Beratungen Solarthermie und Photovoltaik • Aktion „Clever Couch“ – Interviews mit Experten • Best-Practice-Beispiele • Wettbewerb „Ältester Kühlschrank“ • Verleih einer Wärmebildkamera • uvm. 			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung des Zeitraumes und der Inhalte • Prüfung vorhandener Angebote und Aktionen von Bund, Land, Energieagentur und Verbraucherzentrale • Absprache mit Kooperationspartner bezügliche Beratungen und Vorträge • Begleitende Öffentlichkeitsarbeit 			
Verantwortliche Verwaltung	Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger Unternehmen		
Akteure Verwaltung, Energieberater, regionale Unternehmen, Energieagentur, Verbraucherzentrale			
Erwartete Kosten Personalkosten intern und extern	Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung		
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Indirekte Einsparung: Die Kampagne kann zu Sanierungsmaßnahmen und Verhaltensänderungen führen und so Energie und Treibhausgasemissionen einsparen. Laut der Potenzialanalyse können bei einer vollständigen Sanierung des Gebäudebestands bis 2050 bis zu 70 % des Heizwärmebedarfs eingespart werden.</p>			
Regionale Wertschöpfung	Wenn die Beratungsangebote angenommen werden und es auch zur Umsetzung von Maßnahmen kommt, die durch regionale Firmen durchgeführt werden, hat dies einen positiven Effekt auf die regionale Wertschöpfung.		
Erfolgsindikatoren	Anzahl der Teilnehmer bei Vorträgen, Anzahl der Beratungen		

Ö 4 Geestland macht mobil			
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit und Bildung		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	mittel – hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Für mehr Klimaschutz im Bereich Mobilität müssen sowohl die Antriebswende als auch eine Verkehrswende gefördert werden. Bei der Verkehrswende geht es darum, den privaten Autoverkehr durch Alternativen zu ersetzen. Dazu zählen die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln oder Mobilitätsdienstleistungen aber auch der Fuß- und Fahrradverkehr.</p> <p>In der Stadt Geestland gibt es neben dem ÖPNV schon zahlreiche Angebote wie beispielsweise das AST (Anrufsammeltaxi), die rad+bus.STATION, ein Carsharing-Modell oder eine Fahrradflotte, die zum Verleih an Geestlands Unternehmen zur Verfügung steht.</p> <p>Unter der Kampagne „Geestland macht mobil“ soll zum einen vermehrt auf diese Angebote aufmerksam gemacht werden, zum anderen soll die Verkehrswende allgemein unterstützt und vorangebracht werden. Die Kampagne soll sowohl online, als auch in der Presse und vor Ort präsentiert werden. Um die Bürgerinnen und Bürger auch persönlich anzusprechen und die Mobilitätsangebote zu präsentieren, ist eine Verknüpfung mit dem verkaufsoffenen Sonntag durchaus sinnvoll. So kann beispielsweise ein Tag der Mobilität durchgeführt werden mit allen verantwortlichen Akteuren.</p> <p>Auch Aktionen wie ein „Fahrrad-Check“ oder ein „Schulbus auf Füßen“ können in Zusammenhang mit der Kampagne umgesetzt werden. So können die Kinder in den Kitas und Schulen einbezogen und über klimafreundliche Mobilität unterrichtet werden.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Mobilitätsangebote zusammentragen • Projekte und Aktionen planen • Unterrichtsmaterial sichten • Ansprache der Öffentlichkeit, der Unternehmen und der Kitas und Schulen • Begleitende Öffentlichkeitsarbeit 			
<p>Verantwortliche Verwaltung, Politik</p>		<p>Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger Kinder und Jugendliche Unternehmen</p>	
<p>Akteure Verwaltung, Landkreis, ZVBN, VBN, Busunternehmen, Taxiunternehmen, Verkehrsverein Neuenwalde (mobine), Bildungseinrichtungen</p>			
<p>Erwartete Kosten Personalkosten, Projektkosten</p>		<p>Finanzierungsansatz Förderprogramme EU, Bund, Land, Landkreis, ZVBN, Metropolregionen</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekte Einsparung durch Verhaltensänderung im Sektor Mobilität</p>			
Regionale Wertschöpfung	Die Verkehrsunternehmen können von mehr Fahrgästen profitieren.		
Erfolgsindikatoren	Gestiegene Zahlen bei der Nutzung der Mobilitätsangebote.		

Ö 5 Klima Kids			
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit und Bildung		
Umsetzung	läuft	Priorität	mittel
<p>Beschreibung</p> <p>Das Bewusstsein für Klimaschutz und Nachhaltigkeit sollte schon im Kindesalter gefördert werden. Aus diesem Grund möchte die Stadt Geestland in den Kitas und Schulen wichtige Aspekte zu diesen Themen vermitteln. Durch Projekte wie Fifty/Fifty, die „Ackerkita“ und die „Ackerschule“, Kräuterspiralen oder Schulgärten lernen die Kinder schon heute, wie klima- und ressourcenschonendes Verhalten funktioniert. Auch in Zukunft sollen weitere Projekte angeboten und umgesetzt werden, um das Thema in der Kita und im Unterricht zu verankern. Die Kinder und Jugendlichen können ihr erlangtes Wissen dann als Multiplikator in ihre Familien und den Freundeskreis tragen.</p> <p>Beispiele für solche Projekte und Aktionen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Energie-Checklisten für die Kita- und Klassenräume • Aktionstage zum Thema Wasser, Gartengestaltung, nachhaltiger Konsum etc. • Klimaschutz- oder Umweltschutz-AG's • Exkursionen zu außerschulischen Lernorten (Klimahaus Bremerhaven, landwirtschaftliche Höfe etc. ...) • Projekt „Aqua-Agenten“ <p>Es gilt daher, dass bestehende Angebote seitens der Verwaltung regelmäßig geprüft und an die Einrichtungen weitergetragen werden.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung von vorhandenen Angeboten • Ansprache der Kitas und Schulen • Planung und Durchführung der Projekte • Begleitung der Projekte durch Öffentlichkeitsarbeit • Feedback einholen 			
<p>Verantwortliche Verwaltung, Bildungseinrichtungen</p>		<p>Zielgruppe Kinder und Jugendliche</p>	
<p>Akteure Bildungseinrichtungen, Energieagentur</p>			
<p>Erwartete Kosten Personalkosten, Projektmaterial</p>		<p>Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung, Prüfung von Fördermitteln</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Direkte Einsparung: Durch Projekte wie Fifty/Fifty wird der Wärmeverbrauch in Schulen um durchschnittlich 80 MWh und der Stromverbrauch um 8.000 kWh reduziert. Dadurch sinken auch die CO₂-Emissionen um durchschnittlich 25 t. (Quelle: https://www.fifty-fifty.eu/was-ist-fifty-fifty/)</p> <p>Indirekte Einsparung: Durch die Multiplikatorenwirkung der Kinder und Jugendlichen können Verhaltensänderungen im Sektor private Haushalte folgen, welche zu weiteren Einsparungen führen.</p>			
<p>Regionale Wertschöpfung</p>		<p>Die jeweils eingesparten Mittel (z.B. durch Fifty/Fifty) können anderweitig eingesetzt werden und so zur regionalen Wertschöpfung beitragen.</p>	
<p>Erfolgsindikatoren</p>		<p>Verstärkung von Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Schulunterricht und in den Kitas Gesunkener Strom-/ Wärme- und Wasserverbrauch in den entsprechenden Liegenschaften</p>	

Ö 6 Feuerwehr im Einsatz für den Klimaschutz			
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit und Bildung		
Umsetzung	kurz - bis langfristig	Priorität	mittel
<p>Beschreibung</p> <p>Der Klimawandel stellt die Feuerwehren vor Herausforderungen, denen durch angemessene Ausstattung an Personal, Ausbildung und Technik begegnet werden muss. Aus Gründen des Klimaschutzes werden die Feuerwehren mit ihrem Tun und Handeln zukünftig noch stärker als bislang den Nachhaltigkeitsgedanken verfolgen. Dabei gilt, dass die bewährte Einsatzbereitschaft und Schlagkraft von Feuerwehr-Einheiten stets gewährleistet bleiben muss. Als Beitrag der Feuerwehren zum Klimaschutz sollen folgende Maßnahmen im Sektor der Lösch- und Fahrzeugtechnik sowie bei Bau und Betrieb von Feuerwehr- und Rettungsdienstgebäuden nach und nach umgesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablierung besserer Löschmittel z. B. umweltverträgliche Schaummittel, mit denen ein schneller Löscherfolg erzielt und somit weniger Schadstoffe durch den Brand emittiert werden - Beim zukünftigen Bau und bei der Sanierung von Feuerwehrgebäuden soll deren Gebäudetechnik (Dämmung, Heizung, Kühlung, Lüftung) nach dem aktuellen Stand einer umweltverträglichen und CO₂-einsparenden Technik erfolgen. - Erwerb eines hybriden Elektrolöschfahrzeuges 			
<p>Handlungsschritte</p> <p>Planung Ausschreibung Umsetzung</p>			
<p>Verantwortliche</p> <p>Verwaltung, Politik, FFW in der Stadt Geestland</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Feuerwehrkamerad*innen</p>	
<p>Akteure</p> <p>Verwaltung, Politik, FFW in der Stadt Geestland</p>			
<p>Erwartete Kosten</p> <p>Investive Kosten</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Eigenmittel, evtl. Fördermittel</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Bei Bau und Sanierung werden sich Einsparungen ergeben, die derzeit noch nicht messbar sind.</p>			
Regionale Wertschöpfung	Wenn es hier zur Umsetzung von Maßnahmen kommt, die durch regionale Firmen durchgeführt werden, hat das einen positiven Effekt auf die regionale Wertschöpfung.		
Erfolgsindikatoren	CO ₂ -Einsparungen bei den Gebäuden		

8.1.2 Mobilität und Verkehr

M 1 Verbesserung der Mobilität und des ÖPNV			
Handlungsfeld	Mobilität und Verkehr		
Umsetzung	kurz - mittelfristig	Priorität	mittel - hoch
Beschreibung			
<ul style="list-style-type: none"> - Ausbau des AST-Angebots, auch in den Abend- und Nachtstunden, ggf. Umstellung der Flotte auf alternative Antriebsformen, Schaffung von sozialverträglichen Tarifen (z. B. AST-Familienfahrkarten). - Schaffung von neuen Angeboten, Schaffung eines Mobilitätspunkts in Langen. Stärkung des Radverkehrs durch Pedelec-Verleihangebote in den Orten, zunächst an der rad+bus.STATION in Bad Bederkesa (s. M 3). Schaffung von Fahrradabstellanlagen – flächendeckend. - Schaffung von Pendel- und oder Ringverkehren, z. B. zwischen Moortherme und Gewerbepark Bederkesa mit perspektivisch autonomem Ausbau. - Förderung der E-Mobilität (s. M 4) (solange keine anderen Alternativen zur Verfügung stehen (später auch Wasserstoff und mehr). - Schaffung einer öffentlich zugänglichen Ladesäuleninfrastruktur (s. M 4), ggf. Bau von weiteren rad+bus.STATIONEN und Weiterentwicklung der Stationen zum digitalen Mobilitätshub/Infopoint mit WLAN-Versorgung, Echtzeitauskünften. Zunächst Bau einer Ladesäule in Neuenwalde im Rahmen der Neugestaltung „Alte Feuerwehr“. - Umstellung der Dienstfahrzeugflotte auf E-Fahrzeuge (s. M 5); Entwicklung und Umsetzung eines Konzepts „Dienstfahrzeug/öffentlich zugängliches Car-Sharing-Angebot“ zur Auslastung der Fahrzeuge in den Abendstunden und am Wochenende. Ggf. Schaffung von Dorfautos (s. M 6) – Schaffung eines multifunktionalem E-Mobilitätsangebot in der Stadt Geestland zur Erschließung und Versorgung der peripher gelegenen Ortsteile. - Digitale Steuerung und Abwicklung aller Mobilitätsangebote über eine App mit Online-Bezahlangeboten. - Einführung des Halb-Stunden-Takts auf der Linie 525. - Einbeziehung des Fuß- und Fahrradverkehrs in alle Mobilitätsketten zur Schaffung und Stärkung intermodaler und multimodaler Mobilitätswege. - Sicherstellung der Angebote der Daseinsvorsorge durch people to service oder service to people. 			
Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung eines Maßnahmenplans mit Priorisierung - Bereitstellung/Beschaffung der finanziellen Mittel - Gemeinsame Umsetzung mit den verantwortlichen Aufgabenträgern 			
Verantwortliche	Verwaltung, Politik, Landkreis		Zielgruppe
Akteure	Verwaltung, Politik, Landkreis, ZVBN, VBN, Verkehrsunternehmen		alle
Erwartete Kosten	Ggf. Eigenanteile		Finanzierungsansatz
		Förderprogramme EU, Bund, Land, Landkreis, ZVBN, Metropolregionen	
Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung			
Einsparung durch Verhaltensänderung im Sektor Mobilität, alle Maßnahmen stehen unter der Prämisse Bündelung und Schonung von Ressourcen. Verringerung des MIV.			
Regionale Wertschöpfung	Stärkung der lokalen Mobilitätsanbieter.		
Erfolgsindikatoren	Nutzungsdaten, gestiegene Zahlen bei der Nutzung der Mobilitätsangebote.		

M 2 Stadtradeln			
Handlungsfeld	Mobilität und Verkehr		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	mittel
Beschreibung In einem freiwilligen und ungezwungenen Wettbewerb sollen der lokale Radverkehr und damit das Bewusstsein für nachhaltige Mobilität gefördert werden. Es gilt an 21 Tagen so viele Alltagswege wie möglich klimafreundlich mit dem Fahrrad zurückzulegen.			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Infoveranstaltung in Form eines Simulationslabors mit der „Difu“ • Projekt-Planung • Start durch Bürgerinformation und begleitende Öffentlichkeitsarbeit 			
Verantwortliche Verwaltung		Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger	
Akteure Verwaltung, difu			
Erwartete Kosten Personalkosten, Projektkosten		Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung	
Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Direkte Einsparung durch Verhaltensänderung im Sektor Mobilität			
Regionale Wertschöpfung	Stadtmarketing		
Erfolgsindikatoren	Angemeldete Teilnehmerzahlen und ihre gefahrenen Kilometer		

M 3 Pedelec-Sharing			
Handlungsfeld	Mobilität und Verkehr		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	mittel – hoch
Beschreibung In der Ortschaft Bad Bederkesa soll ein Pedelec-Sharing-System errichtet werden. Die schon vorhandene rad+bus.STATION eignet sich als Standort. Regionale Unternehmen können in das Sharing-System einbezogen werden. Es soll ein Verleihsystem etabliert werden, das den ÖPNV-Kunden die Weiterfahrt von der rad+bus.STATION ermöglicht – Erschließung der sogenannten „Letzten Meile“. Danach sollen weitere Stationen, zunächst an der stark frequentierten Regionalbuslinie 525, eingerichtet und mit Fahrradverleihsystemen ausgestattet werden.			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Regionales Unternehmen suchen, das die Pedelecs zur Verfügung stellt, pflegt und wartet • Buchungssystem aufbauen • Marketing • weitere Orte erschließen 			
Verantwortliche Verwaltung, Politik, Landkreis Cuxhaven		Zielgruppe ÖPNV-Kunden, Touristen, alle Einwohner und Gäste	
Akteure Verwaltung, Landkreis, lokale Pedelec-Anbieter, ZVBN, VBN, Busunternehmen, Taxiunternehmen			
Erwartete Kosten ggf. Anschaffung der Pedelecs und monatliche Dienstleistungsgebühr (möglichst nicht, sondern eigenwirtschaftlich über das Unternehmen)		Finanzierungsansatz Förderprogramme EU, Bund, Land, Landkreis, ZVBN, Metropolregionen	
Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Einsparung durch Verhaltensänderung im Sektor Mobilität, Verringerung des MIV.			
Regionale Wertschöpfung	Die Pedelecs können von regionalen Unternehmen erworben werden, welche auch die Wartungen durchführen.		
Erfolgsindikatoren	Nutzungsdaten der Pedelecs, gestiegene Zahlen bei der Nutzung der Mobilitätsangebote.		

M 4 Stärkung der Elektromobilität			
Handlungsfeld	Mobilität und Verkehr		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	mittel – hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Bei der Energiewende im Verkehr werden herkömmliche Verbrennungsmotoren durch klimafreundliche Alternativen (z.B. Batterie, Brennstoffzelle) ersetzt, um Treibhausgasemissionen einzusparen. Besonders die Nachfrage nach Elektrofahrzeugen steigt. Dies bedeutet gleichzeitig, dass eine flächendeckende Ladeinfrastruktur ausgebaut werden muss, damit Verbraucher ihr Auto in räumlicher Nähe laden können. Aktuell verfügt die Stadt Geestland über vier öffentliche Ladestationen. In Zukunft sollen noch weitere Ladepunkte hinzukommen.</p> <p>Neben den Ladestationen für Elektroautos soll es auch für Nutzer von e-bikes die Möglichkeit geben, ihren Fahrrad-Akku zu laden. Aktuell kann dies an der rad+bus.STATION in Bad Bederkesa getan werden, weitere Ladepunkte sollen folgen.</p> <p>Sowohl Ortszentren, als auch Supermarktparkplätze und öffentliche Parkplätze an Orten, die zum Verweilen einladen, eignen sich besonders gut als Standpunkt für Ladestationen.</p> <p>In Verknüpfung mit erneuerbaren Energien wird die Elektromobilität noch klimafreundlicher gestaltet. Dazu können Ladestationen mit Photovoltaikanlagen kombiniert werden.</p> <p>Auch Geestlands Unternehmen interessieren sich vermehrt für das Thema Elektromobilität und stehen dazu mit der Wirtschaftsförderung in Kontakt.</p> <p>Um die Unternehmen noch besser über ihre Möglichkeiten aufzuklären, soll eine öffentliche Infoveranstaltung rund um das Thema Anschaffung von Elektrofahrzeugen und Ladestationen veranstaltet werden.</p> <p>Diese Maßnahme steht auch in Verbindung mit M 5, da das Sharing-System auch auf elektrisch betriebenen Fahrzeugen basieren soll.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infoveranstaltung organisieren • Gespräche mit möglichen Investoren • Prüfung geeigneter Orte für Ladestationen • Einrichtung der Ladestationen für Autos und Fahrräder • Begleitung durch Öffentlichkeitsarbeit 			
<p>Verantwortliche Verwaltung, Politik, Investoren</p>		<p>Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger Unternehmen Verwaltung</p>	
<p>Akteure Verwaltung, Investoren, Unternehmen, Energieversorger</p>			
<p>Erwartete Kosten Personalkosten, Investitionskosten</p>		<p>Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung, Investoren, Fördermittel</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Wird ein Elektroauto mit Strom aus dem öffentlichen Netz geladen, werden im Vergleich zu einem Benzinern auf einer Strecke von 100 km etwa 35 % Treibhausgasemissionen gespart. Wurde der Ladestrom aus erneuerbaren Energien produziert, werden 100 % der Emissionen eingespart.</p>			
Regionale Wertschöpfung	Energieversorger durch Abnahme von Strom		
Erfolgsindikatoren	Steigende Anzahl von Elektrofahrzeugen und Ladestationen in Geestland		

M 5 Alternative Antriebstechnologie – Verwaltung und Bauhof			
Handlungsfeld	Mobilität und Verkehr		
Umsetzung	läuft	Priorität	hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Auch in der Mobilität übernimmt die Stadt Geestland eine wichtige Vorbildfunktion. Neben der Unterstützung des Aufbaus der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, setzt die Verwaltung auch selbst alternativ angetriebene Fahrzeuge als Dienstwagen ein. Aktuell sind es drei elektrisch betriebene Pkw und vier Pedelecs, welche in der Verwaltung zum Einsatz kommen.</p> <p>Bei zukünftigen Anschaffungen von neuen kommunalen Fahrzeugen in der Verwaltung und auf dem Bauhof soll weiterhin geprüft werden, ob Fahrzeuge mit alternativen Antrieben eingesetzt werden können. Dazu zählen sowohl Elektrofahrzeuge als auch Brennstoffzellenfahrzeuge.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei neuen Fahrzeugen Angebote einholen, die alternative Antriebe berücksichtigen 			
Verantwortliche Verwaltung, Politik		Zielgruppe Verwaltung	
Akteure Verwaltung, Fahrzeuganbieter			
Erwartete Kosten Investive Kosten		Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung, evtl. Fördermittel	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Wird ein Elektroauto mit Strom aus dem öffentlichen Netz geladen, werden im Vergleich zu einem Benziner auf einer Strecke von 100 km etwa 35 % Treibhausgasemissionen gespart. Wurde der Ladestrom aus erneuerbaren Energien produziert, werden 100 % der Emissionen eingespart.</p>			
Regionale Wertschöpfung	Energieversorger durch Abnahme von Strom		
Erfolgsindikatoren	Fahrzeuge mit alternativen Antrieb wurden gekauft und werden genutzt. Gefahrenen Kilometer und Ladevorgängen an der Ladesäulen.		

M 6 Ausbau eines Car-Sharing-Systems			
Handlungsfeld	Mobilität und Verkehr		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	mittel
<p>Beschreibung</p> <p>Auch in der Stadt Geestland wird der Wunsch nach intelligenter, effizienter und innovativer Mobilität immer größer. Abhilfe können Dorfautos - ausgestattet mit Elektromobilität - schaffen, die von allen Einwohnern, die einen Führerschein besitzen, genutzt werden dürfen. Dieses umweltfreundliche Konzept soll den Menschen helfen, die hier im überwiegend ländlich strukturierten Stadtgebiet wohnen, kein eigenes Fahrzeug zur Verfügung haben und auf die unregelmäßig und selten verkehrenden öffentlichen Verkehrsmittel angewiesen sind. Hintergedanke ist dabei auch, sich keinen Zweitwagen anzuschaffen. Gerade einmal 45 Minuten wird ein privates Auto pro Tag benutzt, wie eine Mobilitätsstudie des Bundesverkehrsministeriums 2017 ergab. Derzeit gibt es ein E-Dorfauto in einer Ortschaft in Geestland.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <p>Evtl. Abfrage in den einzelnen Ortschaften, wo ein hoher Bedarf an einem E-Dorfauto besteht Kontaktaufnahme zu entsprechenden Service-Anbietern Finanzmittel zur Verfügung stellen (Fördermittel, Spenden, Eigenmittel etc.) Ladesäulen in den Ortschaften zur Verfügung stellen (auch hier die Fördermittel nutzen) Öffentlichkeitsarbeit</p>			
<p>Verantwortliche Verwaltung, Politik</p>	<p>Zielgruppe Bürger*innen Unternehmen Vereine Bildungseinrichtungen</p>		
<p>Akteure Verwaltung, Politik, Ehrenamtliche entweder zum Fahren für ältere Menschen oder Betreuung des E-Dorfautos, entsprechende Car-Sharing-Services, entsprechende Softwareanbieter soweit nicht bei den Service-Anbietern vorhanden.</p>			
<p>Erwartete Kosten Investive Kosten</p>	<p>Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung, evtl. Fördermittel und Spenden</p>		
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Im Vergleich zu einem Benzinern auf einer Strecke von 100 km werden etwa 35 % Treibhausgasemissionen gespart. Wurde der Ladestrom aus erneuerbaren Energien produziert, werden 100 % der Emissionen eingespart.</p>			
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	Energieversorger durch Abnahme des Stroms		
<p>Erfolgsindikatoren</p>	Nutzung und gefahrene Kilometer		

M 7 Unterstützung des Radwegebbaus			
Handlungsfeld	Mobilität und Verkehr		
Umsetzung	Konzept: kurzfristig Umsetzung: mittel – langfristig	Priorität	hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Der Radverkehr stellt einen wichtigen und wachsenden Anteil am Verkehrsaufkommen in Deutschland dar. Darüber hinaus liefert er mit seinen positiven Effekten auf die Umwelt, das Klima, die Lebensqualität in den Städten und Gemeinden sowie die Gesundheit der Menschen Beiträge zu vielen aktuellen und zukünftigen verkehrspolitischen und gesellschaftlichen Herausforderungen. (Quelle: BMVI) Die Stadt Geestland sieht den Radverkehr als Teil eines modernen Verkehrssystems und misst ihm einen hohen Stellenwert zu. Insbesondere sollen Lücken im Radwegenetz geschlossen und auch das touristisch genutzte Wirtschaftswegenetz verbessert werden. Dazu arbeitet die Kommune in enger Absprache mit den Trägern der Straßenbaulast.</p> <p>Durch ein ausgebautes Radwegenetz wird der Fahrradverkehr stark gefördert, sowohl im privaten als auch im touristischen Bereich. Dadurch sinkt der Anteil des motorisierten Individualverkehrs und Treibhausgasemissionen werden eingespart. Des Weiteren wird durch Radwege auch eine höhere Verkehrssicherheit generiert.</p> <p>Unabhängig von der Straßenbaulastträgerschaft soll für die Stadt Geestland ein Radwegekonzept erstellt werden, in welchem die Bedarfe und Möglichkeiten dargestellt und analysiert werden. Das Konzept wird eine gute Grundlage für die weiteren Handlungsschritte bieten.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellung eines Radwegebedarfsplans für die Stadt Geestland unabhängig von der Straßenbaulast - Auflistung der Wirtschaftswege, die als Radwanderwege ausgeschildert sind - Priorisierung der Strecken 			
<p>Verantwortliche Politik u. Verwaltung</p>		<p>Zielgruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bürger:innen - Tourismus 	
<p>Akteure Verwaltung, Landkreis, Fördermittelgeber, externer Dienstleister (Erstellung Radwegekonzept)</p>			
<p>Erwartete Kosten Personalkosten, weitere Kosten sind aktuell noch nicht bezifferbar</p>		<p>Finanzierungsansatz Förderprogramme Bund und Land</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Der Ausbau des Radwegenetzes führt zu mehr Fahrrad- und somit zu weniger Pkw-Verkehr. Dadurch werden Treibhausgasemissionen eingespart.</p>			
Regionale Wertschöpfung	Stadtmarketing, ggf. Beauftragung regionaler Firmen		
Erfolgsindikatoren	Lücken im Radwegenetz sind geschlossen		

M 8 Gründung Arbeitskreis Mobilität			
Handlungsfeld	Mobilität und Verkehr		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	hoch
<p>Beschreibung Zur Umsetzung und zur Weiterentwicklung der Maßnahmen M1 – Verbesserung der Mobilität und des ÖPNV sollte ein Arbeitskreis gebildet werden. Der Arbeitskreis stellt sicher, dass Angebote und Verbesserungen geschaffen werden, die dem Bedarf der Einwohnenden entsprechen. Neue und alternative Mobilitätsangebote müssen flexibel, bedarfsorientiert und anlassbezogen sein, um den Modal Split zu verbessern. Zur Erfüllung dieser Kriterien, müssen alle relevanten Akteure beteiligt werden. Bürgerpartizipation spielt in diesem Prozess somit eine besonders wichtige Rolle.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bildung des Arbeitskreises - Aufnahme der Arbeit des Arbeitskreises - Iterativer/s Prozess/Verfahren 			
<p>Verantwortliche Verwaltung, Politik, Landkreis</p>	<p>Zielgruppe alle</p>		
<p>Akteure Verwaltung, Politik, Landkreis, ZVBN, VBN, Verkehrsunternehmen, Bürger</p>			
<p>Erwartete Kosten Keine, lediglich Personalkosten, Catering, Marketing.</p>	<p>Finanzierungsansatz Ggf. über den Aufgabenträger – zumindest anteilig.</p>		
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekte Einsparung durch Verhaltensänderung im Sektor Mobilität, alle Maßnahmen stehen unter der Prämisse Bündelung und Schonung von Ressourcen. Verringerung des MIV.</p>			
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	<p>Stärkung der lokalen Mobilitätsanbieter</p>		
<p>Erfolgsindikatoren</p>	<p>Nutzungsdaten, gestiegene Zahlen bei der Nutzung der Mobilitätsangebote.</p>		

8.1.3 (Land-)Wirtschaft

W 1 Zukunftsplattform			
Handlungsfeld	(Land-) Wirtschaft		
Umsetzung	läuft	Priorität	mittel – hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Einige Unternehmen in der Stadt Geestland haben schon nachhaltige, klimaschützende- bzw. CO₂-reduzierende Projekte in ihrem Betrieb umgesetzt. Vom Papiersparen, über Photovoltaikanlagen und LED-Beleuchtung bis hin zu Elektromobilität und Blockheizkraftwerken gibt es zahlreiche Möglichkeiten – auch für Unternehmen – ihren Anteil zum Klimaschutz beizutragen. Mit diesen umgesetzten Projekten können sich die Unternehmen auf der Zukunftsplattform, einer Internetseite, welche von der Stadt Geestland betrieben wird, präsentieren. Die Zukunftsplattform lädt zum Vernetzen ein und soll weitere Unternehmen dazu motivieren, ebenfalls CO₂-reduzierende Maßnahmen umzusetzen und zu präsentieren. Die Homepage wird fortlaufend um neue Unternehmen ergänzt.</p> <p>Regelmäßig wird sowohl in der Presse, als auch in den sozialen Medien auf die Zukunftsplattform aufmerksam gemacht.</p> <p>Ziel ist es, durch die Partnerunternehmen der Zukunftsplattform jährlich mindestens 1.000 t CO₂ zu sparen.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Mittel dafür stammen aus dem Ideenwettbewerb „Land schreibt Zukunft“ vom Rat für Nachhaltige Entwicklung • Ein externer Dienstleister wurde mit der Entwicklung der Internetseite beauftragt • Aufnahme der ersten Unternehmen erfolgte • Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung der Plattform wurde durchgeführt • Weitere Unternehmen werden aufgenommen 			
Verantwortliche Verwaltung		Zielgruppe Unternehmen	
Akteure Verwaltung, Dienstleister zur Erstellung der Homepage, Unternehmen			
Erwartete Kosten Personalkosten		Finanzierungsansatz Mittel aus dem Ideenwettbewerb „Land schreibt Zukunft“	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Indirekte Einsparung durch spätere Umsetzung von Maßnahmen in Unternehmen</p>			
Regionale Wertschöpfung		Die teilnehmenden Unternehmen kommen aus verschiedenen Bereichen und können von der Aufmerksamkeit profitieren und Aufträge erhalten. Gleichzeitig wird die regionale Wertschöpfung unterstützt, wenn weitere Firmen zu Klimaschutz motiviert werden und beispielweise für energetische Sanierungsmaßnahmen regionale Handwerksbetriebe beauftragen.	
Erfolgsindikatoren		<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Firmen auf Zukunftsplattform wächst • Unternehmen setzen neue nachhaltige, klimaschützende Projekte um • Einsparung von 1.000 t CO₂ pro Jahr 	

W 2 Climate-Challenge Geestland			
Handlungsfeld	(Land-) Wirtschaft		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	mittel
<p>Beschreibung</p> <p>Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (z. B Brennstoffe für den Fuhrpark) und mechanischer Energie (Strom). Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) wird dagegen ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt. In einigen Bereichen ist auch die Verpackung nicht unerheblich. Darüber hinaus entstehen Emissionen durch Geschäftsreisen und zugekaufte Rohstoffe. Auch der Papierverbrauch sowie die Nutzung von umweltfreundlichem Papier sind zu beachten. Durch einen Wettbewerb für die Auszubildenden in den ortsansässigen Unternehmen, sollen genau diese Themen angegangen werden. Weiter könnte hier das StadtRadeln einen Anreiz bieten, mit dem Fahrrad zur Arbeit zu fahren.</p> <p>Die Azubis können ein nachhaltiges oder energiesparendes Projekt in ihrem Ausbildungsbetrieb initiieren und dieses für den Wettbewerb einreichen. Die besten Projekte werden von einer Jury, bestehend aus Verwaltung, Politik und Unternehmervetretern, geehrt und belohnt.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <p>Beschreibung des Wettbewerbs Bekanntgabe des Wettbewerbs durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit Anschreiben der Firmen Gewinne bereitstellen (Geld- und Sachpreise etc.) Bekanntgabe der Gewinner in der Öffentlichkeit evtl. im Zusammenspiel mit dem Unternehmerpreis</p>			
<p>Verantwortliche Verwaltung</p>	<p>Zielgruppe Unternehmen, Behörden, andere Institutionen</p>		
<p>Akteure Auszubildende, Politik, Unternehmen</p>			
<p>Erwartete Kosten Personalkosten, Finanzmittel für Geld- und Sachpreise</p>	<p>Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung, Spenden</p>		
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Einsparung hängt von den Projekten ab</p>			
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	Bekanntheitsgrad der Firmen wächst		
<p>Erfolgsindikatoren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Teilnehmer • CO₂- Reduzierung 		

W 3 Hof der Zukunft			
Handlungsfeld	(Land-) Wirtschaft		
Umsetzung	läuft	Priorität	mittel - hoch
Beschreibung In Kooperation mit Vertretern aus landwirtschaftlichen Betrieben, landwirtschaftlichen Vereinen, Politik und Verwaltung soll das Modell eines zukunftsfähigen Hofes entstehen. Daneben werden weitere Möglichkeiten zur Stärkung der landwirtschaftlichen Visionen mit den Partnern erarbeitet und Strategien zur Umsetzung entwickelt.			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Treffen mit Beschreibung der Idee • Bestandsaufnahme und Definition der weiteren Handlungsfelder • Entwicklung von Handlungsfeldern und Umsetzungsstrategien • Projektvorstellung und Einbindung von Bürger*innen und weiteren Akteuren zur Umsetzung der erarbeiteten Handlungsfelder 			
Verantwortliche Verwaltung		Zielgruppe Landwirtschaftliche Betriebe, Bürger*innen	
Akteure Verwaltung, Politik & landwirtschaftliche Unternehmen/Vereine			
Erwartete Kosten Personalkosten		Finanzierungsansatz Unternehmen, evtl. Investoren und Fördermittel	
Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Einsparung hängt von den Projekten ab.			
Regionale Wertschöpfung	Stärkung der regionalen Landwirtschaft		
Erfolgsindikatoren	Umsetzung von Projekten		

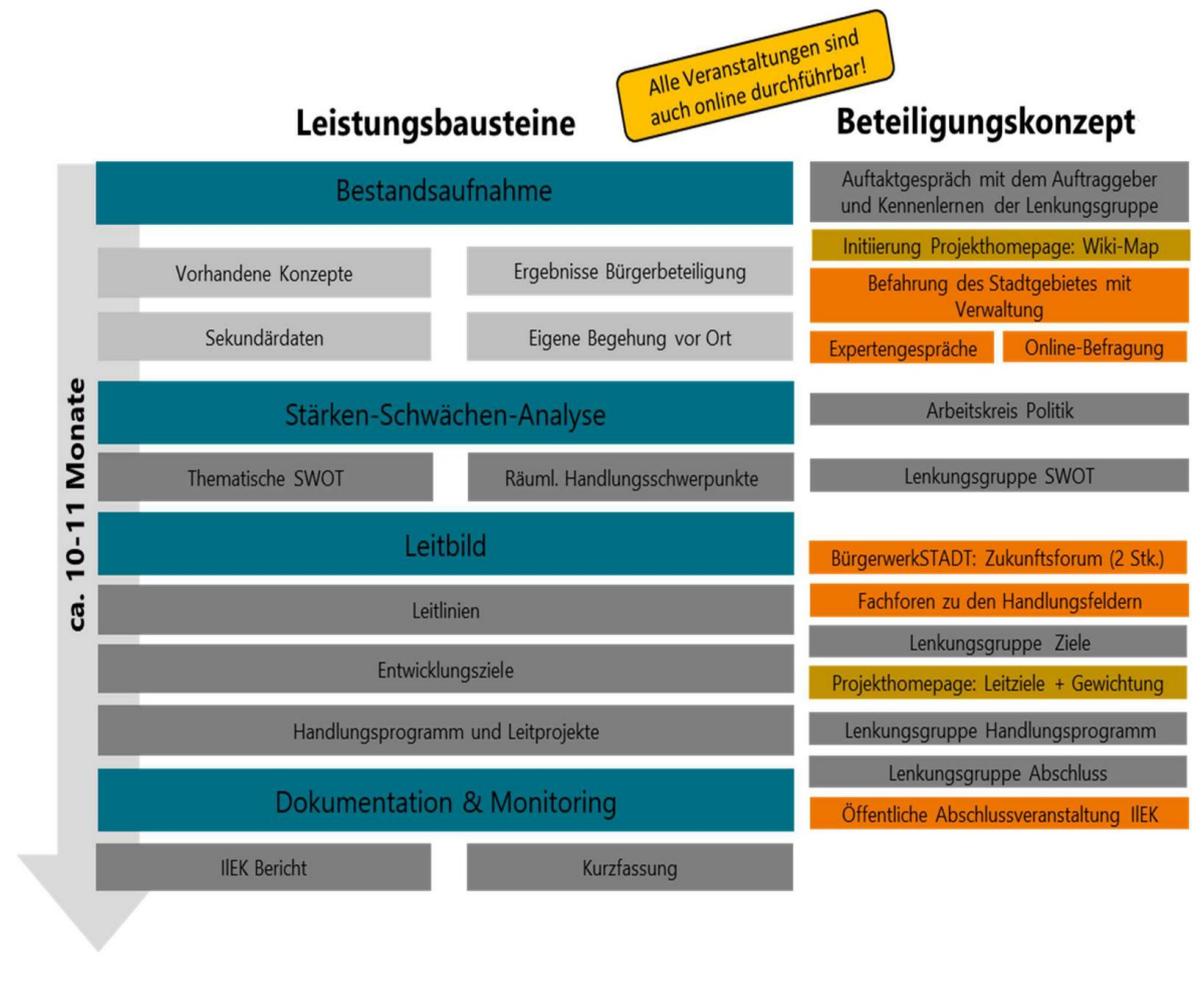
8.1.4 Klimagerechte Stadtentwicklung

S 1 Prima Klima in Langen			
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Die Schaffung von mehr Grün in der Innenstadt mit dem Ziel eines besseren Klimaschutzes ist ein wichtiger Baustein des Projektes Prima Klima in Langen. Die Folgen des Klimawandels sind vielerorts zu spüren. Hitze und Trockenheit führen zunehmend zu gravierenden Folgewirkungen. Grüne Oasen in der Stadtmitte sollen deshalb für Abkühlung sorgen und somit die Aufenthaltsqualität erhöhen. Durch die Entsiegelung zahlreicher Flächen, das Anlegen neuer Hochbeete und die Neugestaltung vorhandener Beete mit heimischen Pflanzen wird die Biodiversität in der Ortsmitte erhöht.</p> <p>Der Vorrang von Bus und Fahrrad sowie Elektromobilität für den Nahverkehr zur Erreichung der Klimaschutzziele ist ebenfalls ein wichtiger Aspekt. E-Ladestationen und eine verbesserte Fahrradinfrastruktur sollen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse und somit zur Steigerung der Luftqualität in der Innenstadt führen.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <p>Entsprechende Fördermittel wurden bereits mit Bescheid vom 25.01.2021 aus dem Programm „Zukunftsräume Niedersachsen“ bewilligt. Der Bewilligungszeitraum ist bis 31.01.2024 festgelegt, sodass eine Umsetzung bereits in diesem Jahr beginnt.</p>			
Verantwortliche Verwaltung	Zielgruppe alle		
Akteure Grundstückseigentümer, Bürger und Unternehmen im Zentrum Ortschaft Langen			
Erwartete Kosten 415.000 Euro	Finanzierungsansatz 249.000 Euro Förderung, 166.000 Euro Eigenmittel		
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Durch den Ausbau von E-Ladestationen wird die Elektromobilität unterstützt und die Verbesserung der Fahrradinfrastruktur macht das Fahrradfahren im Ortskern attraktiver. Beide Aspekte können zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen führen.</p>			
Regionale Wertschöpfung	Durch die Steigerung der Aufenthaltsqualität wird eine höhere Verweildauer im Zentrum erreicht. Davon profitieren die Geschäfte im Zentrum. Weiterhin werden regionale Firmen mit den Baumaßnahmen beauftragt.		
Erfolgsindikatoren	Projekt ist umgesetzt		

S 2 Erstellung Wärme- und Energieatlas			
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung		
Umsetzung	kurz - mittelfristig	Priorität	hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Im Bereich der Wärmeversorgung gilt es, den privaten sowie den gewerblichen Sektor bei einer nachhaltigen Wärmeversorgung zu unterstützen. In Geestland sind vor allem in privaten Haushalten erhebliche Potenziale zu heben. Die Wärmeversorgung muss schrittweise auf erneuerbare und emissionsarme Quellen umgestellt werden, um zu einer Wende im Wärmesektor beizutragen und somit die Treibhausgasemissionen zu senken. So gilt es, mehr und mehr unterschiedliche Wärmequellen, wie Solar-, Geothermie, Biomasse oder Abwärme aus Gewerbe- und Industrieanlagen für die Bereitstellung von Wärme einzusetzen. Die Erstellung eines Wärme- und Energieatlas kann helfen, das Thema energieeffiziente Wärmeversorgung ganzheitlich anzugehen.</p> <p>Basis hierfür ist eine Bestandsanalyse über den aktuellen Wärmebedarf und die vorhandene Wärmeinfrastruktur für Erzeugung und Verteilung. Aufbauend hierauf kann eine Potenzialanalyse erfolgen, bei welcher die vorhandenen Potenziale der erneuerbaren Wärmequellen und Abwärme ermittelt werden. Auf dieser Basis kann anschließend ein Konzept mit möglichen Maßnahmen für eine effiziente und dekarbonisierte Wärmeversorgung im Gemeindegebiet erarbeitet werden.</p> <p>Überall dort, wo sich dezentrale Lösungen anbieten, sollte das Ziel sein, die Einwohnerinnen und Einwohner dabei zu unterstützen, auf regenerative Energieträger umzusteigen, um die Treibhausgasemissionen weiter zu reduzieren.</p> <p>In Zusammenarbeit mit dem Regionalforum Unterweser soll ein Wärme- und Energieatlas für die gesamte Region Unterweser (LK Cuxhaven, LK Wesermarsch, Stadt Bremerhaven) erstellt werden. Der Arbeitskreis Klimaschutz des Regionalforums Unterweser wird sich voraussichtlich um die Initiierung des Projekts kümmern. Die Stadt Geestland nimmt an den regelmäßigen Arbeitskreis-Treffen statt und ist somit bei der Erstellung des Wärmeatlas vertreten.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Arbeitsschritte und Verantwortlichkeiten werden in dem Arbeitskreis des Regionalforums Unterweser geklärt 			
<p>Verantwortliche Regionalforum Unterweser, Verwaltung, Politik</p>		<p>Zielgruppe Verwaltung, Politik, Unternehmen, Bürger:innen</p>	
<p>Akteure Regionalforum Unterweser, externer Dienstleister, Energieversorger</p>			
<p>Erwartete Kosten Personalkosten intern, weitere Kosten sind aktuell nicht bezifferbar</p>		<p>Finanzierungsansatz Noch nicht bezifferbar</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Die Wirkung hängt davon ab, wie man die Ergebnisse aus dem Wärmeatlas nutzt.</p>			
<p>Regionale Wertschöpfung</p>		<p>Keine erhebliche Wertschöpfung durch die Erstellung. Erst die anschließenden Maßnahmen können Aufträge für örtliche Unternehmen schaffen</p>	
<p>Erfolgsindikatoren</p>		<p>Wärmeatlas ist erstellt</p>	

S 3 Ländliches Entwicklungskonzept			
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung		
Umsetzung		Priorität	
<p>Beschreibung</p> <p>Für die Stadt Geestland mit ihren 16 Ortschaften soll im Rahmen des Projektes „Geestland 35“ ein integriertes kommunales Entwicklungskonzept als Leitfaden für die zukünftige strategische Entwicklung erarbeitet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrativer, themenübergreifender strategischer Ansatz • Identifizieren von Leitzielen für die Entwicklung der Stadt bzw. Ortschaften • Zugang zu Förderkulissen ermöglichen, Einhaltung der formalen Anforderungen an ein ILEK • Einbeziehung der Akteure vor Ort zum Erhalt und zur Beförderung des ehrenamtlichen Engagements <p>Folgende Themenfelder wurden herausgearbeitet:</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="background-color: #FFD700; padding: 10px; border: 1px solid black;">Ortszentren, Daseinsvorsorge, Freizeit + Kultur</div> <div style="background-color: #4169E1; padding: 10px; border: 1px solid black;">Wohnen + Siedlungsentwicklung</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="background-color: #FF8C00; padding: 10px; border: 1px solid black;">Verkehr/Erreichbarkeit + Mobilität</div> <div style="background-color: #76C74A; padding: 10px; border: 1px solid black;">Wirtschaft + Tourismus</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; border: 1px solid black;">Demographie/Inklusion (Querschnittsthema)</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; border: 1px solid black;">Natur, Umwelt, Nachhaltigkeit (Querschnittsthema)</div> </div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; border: 1px solid black; text-align: center;">Digitalisierung (Querschnittsthema)</div> </div>			

Handlungsschritte



Verantwortliche Rat und Verwaltung	Zielgruppe Bürger*innen aller Altersgruppen, Unternehmen, Vereine, Institutionen
Akteure Bürger*innen, Verwaltung, Lenkungsgruppe, Unternehmen, Experten, Ehrenamtliche, Rat	
Erwartete Kosten Personalkosten, Honorarkosten. Die jeweiligen Projektkosten können erst nach der Festlegung der Leitlinien und Projekte ermittelt werden.	Finanzierungsansatz 80.000 € Honorarkosten
Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekte Einsparungen durch Schaffung oder Optimierung von Infrastrukturen.	
Regionale Wertschöpfung	Aufwertung und Attraktivierung der Ortschaften, Verbesserung der Mobilität, der Wohnraumversorgung, der Versorgung vor Ort und der örtl. Gemeinschaften
Erfolgsindikatoren	Umsetzung des Handlungsprogramms und der Projekte

S 4 Grünes und nachhaltiges Wohnen in Geestland			
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	hoch
Beschreibung Entwicklung der Baugebiete mit einer Energieversorgung weitestgehend aus Erneuerbaren Energien, Grüngestaltung der nicht für die Bebauung erforderlichen Grundstücksflächen, Begrünung der Baukörper, Nutzung des anfallenden Oberflächenwassers zur Reduzierung des Abwassers und für die Grundwasserneubildung und Schaffung der Voraussetzungen für eine klimafreundliche Mobilität. Für die in Planung befindlichen Neubaugebiete wurden z. B. schon Festsetzungen in den Bebauungsplänen zur Errichtung von Solaranlagen, Dachbegrünung, Bau von Regenwasserzisternen zur Rückhaltung und Gartenbewässerung, der gärtnerischen Gestaltung der Freiflächen mit Verbot der Anlage von Kies- oder Schotterbeeten getroffen.			
Handlungsschritte 1. Festsetzungen in Bebauungsplänen und Gestaltungssatzungen zur klimafreundlichen und nachhaltigen Nutzung der Baugrundstücke. Entsprechende Städtebauliche Verträge mit Vorhabenträgern. 2. Gründung einer kommunalen Wohnungsbaugesellschaft zur Entwicklung einer „Ökosiedlung“.			
Verantwortliche Politik und Verwaltung		Zielgruppe Bauherren und Grundstücksnutzer	
Akteure Verwaltung und Vorhabenträger			
Erwartete Kosten Erhöhte Baukosten für zusätzliche Maßnahmen		Finanzierungsansatz Förderprogramme und Einsparungen bei Energieversorgung und öffentlicher Entsorgung	
Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Einsparung fossiler Brennstoffe u. Treibhausgasreduzierung durch vermehrten Einsatz von Solaranlagen. Reduzierung Treibhausgase durch stärkere Begrünung und weniger versiegelte Grundstücke.			
Regionale Wertschöpfung		Mehr Aufträge für örtliche Unternehmen der Solarwirtschaft, des Garten- u. Landschaftsbaus und des Hoch- u. Tiefbaus	
Erfolgsindikatoren		Durch rechtliche Verbindlichkeit der Bebauungsplanfestsetzungen ist die Umsetzung der Vorgaben gesichert.	

S 5 Energiewerk			
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung		
Umsetzung	In Umsetzung	Priorität	sehr hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Die Stadt Geestland plant die Errichtung eines Energiewerks zur Versorgung eines Schwimmbades (Moor-Therme) und einer Schule mit regenerativer Energie. Dadurch sollen jährlich rd. 900 t CO₂ eingespart werden.</p> <p>Das Herzstück bildet ein Biomasse-Heizwerk, welches vor allem mit Hackschnitzeln aus jährlich anfallenden Landschaftspflegemaßnahmen betrieben werden soll. Dadurch wird der deutlich überwiegende Teil der notwendigen Wärme aus nachwachsenden Rohstoffen bzw. Abfall erzeugt (etwa 75 % in den Monaten September bis Mai). In den Sommermonaten soll die notwendige Wärme über Freiflächen-Solaranlagen (Solarthermie) erzeugt werden (etwa 20 %). Lediglich zur Deckung möglicher Versorgungslücken sind Redundanzen zu berücksichtigen. Zur Anbindung der beiden Einrichtungen wird ein hocheffizientes Nahwärme-Netz errichtet und mit modernster Technik gesteuert.</p> <p>Außerdem werden sowohl die Moor-Therme als auch die neuen Gebäude mit PV-Anlagen versehen. Dadurch wird nicht nur der anfallende Prozessstrom abgedeckt, sondern auch ein Teil des bisher notwendigen Stromes der Therme durch Sonnenenergie ersetzt.</p> <p>Zusätzlich soll zur Veranschaulichung ein Seminarraum eingerichtet und aktive Umweltbildung direkt an der Stätte der Erzeugung regenerativer Energie betrieben werden. Weiterhin ist ein Lehrpfad um das Gelände des Energiewerks geplant.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <p>Ausschreibung der Planung (umgehend), abschließende Klärung der Finanzierung und der Ausführungsplanung, Bauantragstellung, Baubeginn (möglichst Herbst 2021), Inbetriebnahme (bis Ende 2022),</p>			
<p>Verantwortliche</p> <p>Stadtverwaltung, Leitung Eigenbetrieb</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Stadt Geestland, Moor-Therme, Schule Am Wiesendamm, Verschönerungsverein Bederkesa, Bürger*innen Geestlands, benachbarte Gebäude, interessierte Kommunen.</p>	
<p>Akteure</p> <p>Eigenbetrieb der Stadt, TKF GmbH (Betreiber der Therme), Landkreis (Schulträger), Schule, Bürger*innen.</p>			
<p>Erwartete Kosten</p> <p>4,6 Mio. € (netto) für Erstinvestition; später Kosten aus laufendem Betrieb, die allerdings durch die Wertschöpfung (Energieproduktion) gedeckt werden.</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Ca. 33 % Zuschüsse von Bund und Land; zukünftig Einnahmen aus laufendem Betrieb (Wärme und Strom).</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Lt. Gutachten werden zukünftig rd. 900 t CO₂ jährlich eingespart.</p>			
<p>Regionale Wertschöpfung</p>		<p>Ja, u.a. durch Vergaben von Aufträgen an regionale Unternehmen (Bau und späterer Betrieb) und die Schaffung von Arbeitsplätzen, Außerdem machen sie die Stadt und der Landkreis (Schulträger) unabhängig von zukünftigen Entwicklungen am Energiemarkt und umgehen die CO₂-Bepreisung.</p>	
<p>Erfolgsindikatoren</p>		<p>Erhebliche Einsparung klimaschädlicher Treibhausgase Außerdem sollen die kommunalen Haushalte entlastet werden.</p>	

S 6 Biogas in öffentlicher Infrastruktur			
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung		
Umsetzung	mittelfristig	Priorität	mittel - hoch
<p>Beschreibung Als weiterer Entwicklungsschritt im Zusammenhang mit der Errichtung des Energiewerks ist geplant, Grünabfälle energetisch zu verwerten und Biogas zu produzieren. Dies könnte als 2. Bauabschnitt im nördlichen Grundstücksbereich als „Trockenfermentation“ geschehen. Die notwendige Bauleitplanung dafür liegt bereits vor, Grünabfälle (z. B. Grasschnitt) stehen in ausreichender Menge zur Verfügung. Das Biogas könnte dann vor Ort oder an anderer Stelle mit einem BHKW zur Strom- und Wärmeproduktion dienen. Ggf. könnte es auch – natürlich entsprechend aufgearbeitet – in das öffentliche Gasnetz eingespeist werden. Als dritte Alternative steht die Variante „Power-to-Gas“ zur Verfügung. Dies würde bedeuten, dass der Strom aus dem BHKW genutzt und die zur Verfügung stehende Energie in Wasserstoff umgewandelt wird.</p>			
<p>Handlungsschritte Die weiteren Schritte stehen parallel zur Realisierung des Energiewerks ab 2022 an. Zunächst wäre die Finanzierung über den Haushalt sicher zu stellen und es wäre zu prüfen, ob Fördermittel eingeworben werden können.</p>			
<p>Verantwortliche Stadtverwaltung</p>	<p>Zielgruppe Stadt Geestland, Energieversorger, Bürger*innen</p>		
<p>Akteure Politik und Verwaltung der Stadt</p>			
<p>Erwartete Kosten Noch nicht bekannt</p>	<p>Finanzierungsansatz Fördermittel zur Sicherstellung eines kostenneutralen Betriebs. Einnahmen aus Energieverkauf.</p>		
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Fossile Energieträger sollen durch regenerative Energie aus Abfallstoffen ersetzt werden.</p>			
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	Auftragsvergaben und Energieproduktion vor Ort.		
<p>Erfolgsindikatoren</p>	Finanzielle Entlastungen		

S 7 GröoNet Geestland			
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung		
Umsetzung	langfristig	Priorität	hoch
Beschreibung Geestland engagiert sich seit vielen Jahren für mehr Klimaschutz. Mit dem Projekt „GröoNet Geestland“ überlegt die Stadt jetzt, wie ein eigenes städtisches Energieversorgungsnetz aufgebaut werden kann, das ausschließlich regenerative Quellen nutzt. Eine wichtige Rolle spielt die Idee, Windstrom in grünen Wasserstoff umzuwandeln. Der mittels der Windenergieanlagen erzeugte Strom soll direkt für die LED-Straßenbeleuchtung in einer Ortschaft und städtische Liegenschaften genutzt werden. Eine Machbarkeitsstudie belegt bereits die notwendige Versorgungssicherheit. In Zeiten von erneuerbarem Überschussstrom soll dieser in einer Redox-Flow-Batterie gespeichert und/oder mittels Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt werden. So ist die Betankung von stadteigenen Elektro- und Wasserstoff-Fahrzeugen möglich. Langfristig könnten eigene „Grüne“ Stadtwerke aus dem Projekt resultieren, die dann auch die Privathaushalte mit grünem Strom aus Geestland versorgen können. In der Politik und Bevölkerung ist das Projekt auf große Zustimmung gestoßen. 2019 hat der Stadtrat die ‚KlimaZukunft‘ mit dem Teilprojekt „GröoNet Geestland“ beschlossen. Aktuell wird die Umsetzung gemeinsam mit dem Steinbeis-Innovationszentrum erforscht.			
Handlungsschritte Gespräche mit Projektpartnern Beantragung von Fördermitteln Gründung eigener Stadtwerke			
Verantwortliche Verwaltung und Politik	Zielgruppe Verwaltung Bürger*innen		
Akteure Windanlagenbetreiber, Energieversorger, Verwaltung, Politik, Zivilgesellschaft			
Erwartete Kosten Ca. 5 Mio. Euro	Finanzierungsansatz Fördermittel Eigenmittel		
Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Durch die bereits erfolgte Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED nebst Einbau einer intelligenten Steuerung wird die Einsparung von CO2 in den einzelnen Ortschaften aufgrund der unterschiedlichen Anzahl der Straßenleuchten bei > 100 t liegen. Damit können rund 188.000 kWh grauer Strom in den einzelnen Ortschaften ersetzt werden.			
Regionale Wertschöpfung	Stadtmarketing, Verkauf von Wasserstoff- bzw. E-Fahrzeugen bei Kfz-Händlern, Firmen für den Bau der Infrastruktur		
Erfolgsindikatoren	Senkung der Energiekosten und der Treibhausgasemissionen		

S 8 Stadtwerke und Energiegenossenschaft			
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung		
Umsetzung	mittelfristig	Priorität	hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Es ist geplant, die Energieversorgung zukünftig wieder direkt vor Ort zu organisieren und die Stadt unabhängig von außerstädtischen Entscheidern zu machen. Dies könnte in Form von Stadtwerken und/oder als Energiegenossenschaft erfolgen. Im Kern steht die Schaffung eines oder mehrerer autarken Strom- bzw. Wärmenetze aus regenerativen Energiequellen unter möglichst direkter Beteiligung der Bürger*innen.</p> <p>Der Strom könnte über Bürgerwindkraftanlagen oder durch größere PV-Anlagen erzeugt werden. Für die Wärmeversorgung könnten nach dem Vorbild des Energiewerks in Bad Bederkesa weitere Heizwerke entstehen, die in den Ortschaften Gebäude über neue Wärmenetze zuverlässig mit Wärme aus erneuerbaren Energiequellen versorgen.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <p>Zunächst ist das Energiewerk zu realisieren, welches ab 2022 Wärme und Strom aus regenerativen Energieträgern liefern soll. Im Anschluss könnten mit den erzielten Erfahrungen ähnliche Projekte in anderen Teilen der Stadt entstehen. Ggf. kann auf bestehende Wärme- oder Stromnetze zurückgegriffen werden (u.a. vorhandene Biogasanlagen).</p> <p>Sofern Fördermittel oder andere Formen der Unterstützung zur Verfügung stehen, könnte die weitere Planung relativ kurzfristig beginnen.</p>			
<p>Verantwortliche</p> <p>Stadtverwaltung, Bürger*innen, Genossenschaftsmitglieder</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Einwohner*innen der Stadt Geestland bzw. Mitglieder der Genossenschaft.</p>	
<p>Akteure</p> <p>Stadtverwaltung, Kooperationspartner</p>			
<p>Erwartete Kosten</p> <p>Noch nicht bezifferbar. Es wird ein wirtschaftlicher Betrieb erfolgen. Die Mitglieder der Genossenschaft werden später Dividenden erhalten.</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Kommunale Eigenmittel, Einwerbung von Fördergeldern und Veräußerung von Genossenschaftsanteilen.</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung</p> <p>Die bisher genutzten fossilen Energieträger werden eingespart und entsprechend werden Treibhausgase reduziert.</p>			
<p>Regionale Wertschöpfung</p>		<p>Ja, durch Auftragsvergaben an örtliche Betriebe und Unabhängigkeit von Preisentwicklungen am Energiemarkt. Und natürlich wird jeder Bürger bzw. jede Bürgerin davon profitieren.</p>	
<p>Erfolgsindikatoren</p>		<p>Die Stadt bzw. die Einwohner*innen werden unabhängig von den Entwicklungen auf dem Energiemarkt und würden der 2021 eingeführten CO₂-Bepreisung, die in den nächsten Jahren kontinuierlich steigen wird, entgegenwirken. Die Wertschöpfung bliebe nahezu komplett in der Stadt.</p>	

S 9 Wärmerückgewinnung in kommunaler Liegenschaft			
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung		
Umsetzung	kurzfristig	Priorität	hoch
<p>Beschreibung Durch Wärmerückgewinnung wird die thermische Energie eines Massestroms wiederverwendet. Bei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung funktioniert das, indem die Abwärme der verbrauchten Luft eines Raumes genutzt wird, um die frisch zugeführte Luft aufzuwärmen (Winter). Im Gegensatz dazu kann im Sommer durch die kühle Raumluft die Temperatur der warmen Zuluft reduziert werden. Ziel ist es, durch die Wärmerückgewinnung den Primärenergieverbrauch des Gebäudes zu minimieren und Treibhausgasemissionen einzusparen. Für noch mehr Klimaschutz in den kommunalen Liegenschaften soll in einem ausgewählten Gebäude, wie zum Beispiel einer Sporthalle, eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert werden.</p>			
<p>Handlungsschritte Auswahl einer geeigneten Liegenschaft Beantragung von Fördermitteln Ausschreibung und Vergabe des Auftrags</p>			
<p>Verantwortliche Verwaltung und Politik</p>	<p>Zielgruppe Gebäudenutzer Verwaltung</p>		
<p>Akteure Verwaltung, Gebäudenutzer, ausführendes Gewerbe</p>			
<p>Erwartete Kosten Personalkosten, investive Kosten</p>	<p>Finanzierungsansatz Eigenmittel, Prüfung von Fördermitteln</p>		
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Durch die Wärmerückgewinnung wird der Primärenergieverbrauch minimiert und Treibhausgasemissionen werden eingespart.</p>			
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	Beauftragung regionaler Firmen		
<p>Erfolgsindikatoren</p>	Wärmeverbrauch der Liegenschaft ist reduziert		

8.1.5 Klimaanpassung und Naturschutz

K 1 Wald- und Forstwirtschaft			
Handlungsfeld	Klimaanpassung und Naturschutz		
Umsetzung	kurz	Priorität	mittel - hoch
<p>Beschreibung</p> <p>Der Klimawandel kann einer Studie zufolge durch nichts so effektiv bekämpft werden wie durch Aufforstung. Bäume zu pflanzen habe das Potenzial, zwei Drittel der bislang von Menschen gemachten klimaschädlichen CO₂-Emissionen aufzunehmen, schreiben Forscherinnen und Forscher der Technischen Hochschule (ETH) Zürich im Fachmagazin <i>Science</i>. Demnach könne die Erde ein Drittel mehr Wälder vertragen, ohne dass Städte oder Agrarflächen beeinträchtigt würden. Von daher macht es schon Sinn, Bäume zu pflanzen.</p> <p>Derzeit verfügt die Stadt Geestland über ca. 44,5 ha Waldflächen, verstreut über etliche Gemarkungen des Stadtgebietes. Betreut und bewirtschaftet werden diese Forsten von der genossenschaftlich geführten Forstbetriebsgemeinschaft Elbe-Weser sowie der FBG Wesermünde-Bremen, in denen die Stadt Geestland Mitglied ist (Doppelmitgliedschaft). Damit ist in enger Abstimmung mit der Landwirtschaftskammer Niedersachsen eine professionelle regelmäßige Begutachtung, Pflege und Bewirtschaftung der stadteigenen Forsten gewährleistet. Auch die Holzvermarktung läuft über die FBG. Seit Ende 2018 wurde hierfür auch das PEFC-Zertifikat erteilt, wonach sich die Stadt verpflichtet, die PEFC-Standards für nachhaltige Waldbewirtschaftung (PEFC D 1002-1) in der jeweils gültigen Fassung (siehe www.pefc.de) einzuhalten. Um an der regionalen PEFC-Zertifizierung teilzunehmen, sind die diesbezüglichen Anforderungen aus PEFC D 1001 zu erfüllen, die durch stichprobenmäßige Kontrollen geprüft werden.</p> <p>Auch die neuen Aufforstungsflächen werden künftig nach den PEFC-Standards bewirtschaftet werden.</p> <p>Für noch mehr Klimaschutz in der Wald- und Fortwirtschaft ist die Idee „33.000 Bäume für Geestland“ entstanden. Hintergrund für die Anzahl ist die Einwohnerzahl der Stadt Geestland. Es sollen standortheimische Gehölzer gepflanzt werden, sprich Bäume und Sträucher, die in Deutschland heimisch und zugleich für den jeweiligen Standort geeignet sind.</p> <p>Eichen und Linden, Sträucher und vier Meter breite Blühstreifen: Diese Gewächse können bald auf rund sechs Hektar bewundert werden. 33.000 Bäume will die Stadt Geestland im Laufe der nächsten Jahre pflanzen.</p> <p>In den letzten Jahren haben wir bereits viele Bäume gepflanzt, manche hier, manche in Lesotho. Oft mit Unterstützung unserer Bürgerinnen und Bürger, immer mit Unterstützung der politischen Vertreter. Jetzt gehen wir mit unserem Engagement für den Klimaschutz einen ganz großen Schritt und legen einen nennenswerten CO₂-Speicher und Lebensraum für verschiedene Tiere und Pflanzen direkt vor unserer Haustür an.</p> <p>Gepflanzt werden sollen ausschließlich heimische Laubbäume und Sträucher. Umgeben werden die Areale breite Blühstreifen. Ein Bezirksförster hebt dabei vor allem eine Baumart hervor: Der Boden ist prädestiniert für Eichen. Sie können mit ihren Wurzeln die Lehmschicht durchdringen und an das darunter befindliche Wasser kommen. Andere Bäume wurzeln bei diesen Verhältnissen eher flach und sind dann nicht so standsicher. Außerdem ist die Eiche Lebensraum für über 100 andere Lebensformen wie Flechten, Pilze, Insekten, Vögel oder Kleinstsäuger.</p> <p>Die vorgesehenen Flächen sind Eigentum der Stadt Geestland und werden derzeit noch landwirtschaftlich genutzt. Zur Bewässerung ist angedacht, einen Teich anzulegen. Um dem Wildfraß vorzubeugen, wird das Gelände vorab eingezäunt.</p> <p>Die Anlegung des Waldes ist bis Ende März 2021 abgeschlossen.</p> <p>In diesem neu angelegten Wald soll ein Naturlehrpfad integriert werden. Mit Sinnesstationen, aktiven Hinweistafeln und einem großen Maskottchen soll auf diesen Lehrpfad aufmerksam gemacht werden. Er eignet sich für Kinder und Erwachsene, bietet einen positiven Zugang zur Natur durch Erfahrung statt Belehrung sowie Naturerfahrung mit Herz, Hand und Hirn. Auf dem Naturlehrpfad werden unterschiedliche einheimische Bäume und Sträucher vorgestellt. Auf den Hinweistafeln erfährt man allerlei Wissenswertes über die Natur hier vor Ort. Auch Interessantes über Igel, Ameisen, Bienen, Schmetterlinge, Fledermäuse etc. kann man hier lernen.</p>			

<p>Handlungsschritte Naturlehrpfad Planung Anlegung</p>	
<p>Verantwortliche Verwaltung und Politik</p>	<p>Zielgruppe Einwohner*innen Touristen Schüler*innen Kindergartenkinder</p>
<p>Akteure Verwaltung, Politik, Forstwirtschaft, Naturschutzverbänden</p>	
<p>Erwartete Kosten Personalkosten und investive Kosten</p>	<p>Finanzierungsansatz 33.000 Bäume Eigenmittel und Verwendung des Preisgeldes vom Deutschen Nachhaltigkeitspreis Naturlehrpfad Evtl. Förderprogramme, Eigenmittel, Spenden</p>
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Der Wald, sobald er dann ein eigenes Klima entwickelt hat. Bei den Besuchern des Lehrpfades Bewusstseinsbildung zur CO2-Reduzierung und Umgang mit der Natur.</p>	
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	<p>Stadtmarketing, Umwelt- und Klimabildung vor Ort</p>
<p>Erfolgsindikatoren</p>	<p>Anzahl der Besucher durch einen entsprechenden Besuchernachweis</p>

K 2 Be(e) Strong – Stärkung der Biodiversität			
Handlungsfeld	Klimaanpassung und Naturschutz		
Umsetzung	läuft	Priorität	mittel
<p>Beschreibung Bereits 2019 startete die Stadt mit dem Projekt „(M)ein vielfältiger Lebensraum – natürlich, lebendig, bunt“. In der Folgezeit wurden sowohl innerorts als auch außerhalb an Wegeseitenräumen weitere Blühstreifen angelegt. Mittlerweile ca. 80.000 m². Begleitet wird die Maßnahme durch den jährlichen „langen Tag der Stadtnatur“ unter Beteiligung von Jägern, Imkern, Naturschutzverbänden, der Kunstschule Bederkesa und den Kindertagesstätten. Zum einen soll durch die eingeleiteten und nachfolgenden Maßnahmen die Biodiversität erhöht werden, um heimischen Tierarten Lebensraum, Unterschlupf und Nahrung zu bieten. Zum anderen soll das Stadtbild und die freie Natur bunter und lebendiger werden. Geplant sind daher weitere Aktionen z.B. Wettbewerbe klima-/insekten-/tierfreundliche Gärten oder das Pflanzen von Obstbäumen. Dort, wo es möglich ist, sollen (Verkehrs-) Flächen entsiegelt und naturnah gestaltet werden. Die Beteiligung von Bürger:innen, Kitas u. Schulen zur Umsetzung von Projekten ist Grundprinzip, um das Thema breit in der Gesellschaft zu verankern. Neben den bereits vorhandenen, drei stadteigenen Bienenvölkern sollen weitere Bienen- o. Insektenprojekte unterstützt werden.</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansprache der Kitas und Schulen • Planung und Durchführung der Projekte • Begleitung der Projekte durch Öffentlichkeitsarbeit • Feedback einholen 			
<p>Verantwortliche Verwaltung</p>		<p>Zielgruppe Alle Bürger*innen der Stadt Geestland Unternehmen Bildungsstätten Naturschutzgruppen</p>	
<p>Akteure Verwaltung, Politik Bildungsstätten & Vereinen/Institutionen</p>			
<p>Erwartete Kosten Personalkosten, Projektkosten Finanzmittel für Geld- und Sachpreise</p>		<p>Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung, Prüfung von Fördermitteln</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekte Einsparungen: Durch die Multiplikatorenwirkung der Projekte können Klima- und Umweltschutzaktivitäten in allen biodiversen Bereichen folgen</p>			
Regionale Wertschöpfung	Aufwertung und Attraktivierung der Ortschaften, ggf. Auftragsvergabe an regionale Unternehmen		
Erfolgsindikatoren	Auswertung des Wettbewerbes und Umsetzung der Projekte		

K 3 Gesundes Geestland			
Handlungsfeld	Klimaanpassung und Naturschutz		
Umsetzung	langfristig	Priorität	mittel
Beschreibung Die Stadt Geestland wird an der Lebenswirklichkeit und unter Berücksichtigung der ländlichen Gegebenheiten eine gesunde und regionale Ernährungsstrategie entwickeln. Dabei wird auf eine Zusammenarbeit mit regionalen Akteuren, wie z. B. Landfrauen und Pädagogen, Wert gelegt.			
Handlungsschritte Entwicklung von ersten Handlungsfeldern und Umsetzungsstrategien			
Verantwortliche Verwaltung	Zielgruppe Alle Bürger*innen aus der Stadt Unternehmen Vereine		
Akteure Verwaltung und weitere Akteure aus Vereinen/Institutionen und Bildungsstätten			
Erwartete Kosten Personalkosten, Projektkosten	Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung, Prüfung von Fördermitteln		
Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Vorerst ist keine Einsparung zu benennen.			
Regionale Wertschöpfung	Noch nicht bezifferbar		
Erfolgsindikatoren	Nicht direkt zu ermitteln, da langfristige Erfolgsindikatoren.		

K 4 Klimawandel ist – Klimaanpassung kommt			
Handlungsfeld	Klimaanpassung und Naturschutz		
Umsetzung	kurz	Priorität	mittel
<p>Beschreibung Regenrückhaltebecken (RRB) sind künstlich angelegte Becken. Die Regenrückhaltebecken sind vorwiegend technische Anlagen und leisten einen wichtigen Beitrag zum Hochwasserschutz. Hierbei handelt es sich entweder um abgedichtete Erdbecken oder Becken aus Beton- bzw. Stahlbeton. Diese speichern bei Starkregenereignissen kurzfristig größere Mengen des anfallenden Niederschlagswassers zwischen. Später wird das Niederschlagswasser zeitverzögert in die Vorflut abgeleitet. Es ist mittlerweile erwiesen, dass es vermehrt zu Starkregenfällen in dieser Region kommt. Die Stadt Geestland wird nun in einem Regenrückhaltebecken Abschlagsmessung und Abflussmessung in Form von automatischer und drahtloser Datenübertragung per GPRS installieren. Im Normalbetrieb leert sich das Becken im Freigefälle. Bei Starkregenereignissen werden zwei Hochleistungspumpen über die Wasserstandsmessung zugeschaltet. Die Pumpen können über die jetzt einzubauende Fernwirktechnik auch manuell gesteuert werden. Des Weiteren kann über die Technik der Leistungsstand, die Wassermenge, die Laufzeiten und Energieverbrauch über GPRS abgerufen werden. Ferner wird bei den Ansaugrohren zu den Pumpen eine Kleinfischvergrämung eingebaut, um den Fischbestand zu schützen.</p>			
<p>Handlungsschritte Technik RRB Planung Ausschreibung Ausführung</p>			
<p>Verantwortliche Verwaltung</p>		<p>Zielgruppe Bürger*innen im Einzugsbereich des RRB</p>	
<p>Akteure Verwaltung</p>			
<p>Erwartete Kosten Investive Kosten</p>		<p>Finanzierungsansatz Eigenmittel</p>	
<p>Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Kann nicht näher beziffert werden</p>			
Regionale Wertschöpfung	Eventuell Auftragsvergabe an regional ansässige Firma		
Erfolgsindikatoren	Gezielteres Regenwassermanagement		

K 5 Umgang mit Dürre und Starkregen

Handlungsfeld	Klimaanpassung und Naturschutz		
----------------------	--------------------------------	--	--

Umsetzung	mittel - langfristig	Priorität	hoch
------------------	----------------------	------------------	------

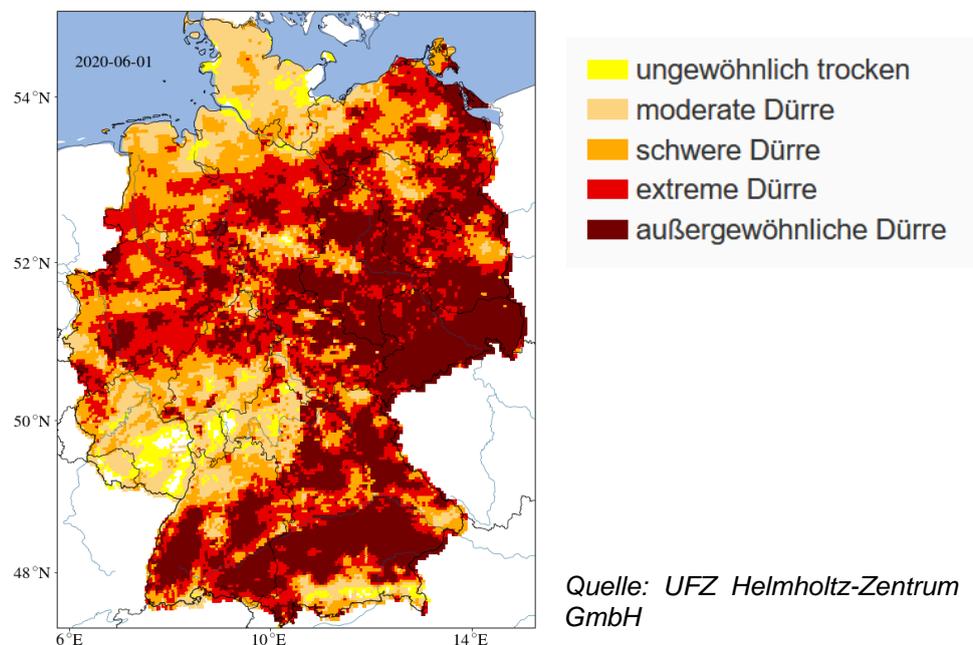
Beschreibung

Klimawandel bedeutet nicht nur Veränderung der Durchschnittstemperaturen, sondern auch veränderte Niederschlagsmengen und -zeiten. Diese Veränderungen waren – insbesondere in den letzten Jahren – auch in unserer gemäßigten Klimazone deutlich spürbar.

Der Dürremonitor des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung GmbH (UFZ) weist in 1,8 Meter Tiefe eine außergewöhnliche Dürre in vielen Regionen aus. Auch im Bereich der Stadt Geestland ist es zu trocken.

(Um die aktuelle Dürresituation in Deutschland einschätzen zu können, bietet das UFZ den Dürremonitor Deutschland (www.ufz.de/index.php?de=37937) an. Dabei wird die Bodenfeuchte in unterschiedlichen Bodentiefen betrachtet, nämlich bis 25 cm Tiefe und bis ca. 1,8 Meter.)

Beispiel: Dürre – Gesamtboden in 1,8 m Tiefe, Stand 1. Juni 2020



Quelle: UFZ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH

Dies hat langfristig erhebliche Auswirkungen auf die periodischen Grundwasserstands-Schwankungen. Sie werden extremer: Gerade in den Sommermonaten geht die Schere zwischen Frischwasserbedarf (Haushalte, Freibäder, Gartenpools- und -bewässerung, Viehtränkung, Feldbewässerung etc.) und Wasserverfügbarkeit immer weiter auseinander.

Bleibt es weiterhin zu trocken in Deutschland, hätte das negative Auswirkungen auf die Wasserverfügbarkeit. Davon betroffen sein könnten Landwirtschaft, Wasserversorgung, Wasserführung in Gewässern, Ökosysteme (Feuchtgebiete und Wälder) sowie die Schifffahrt. In Zukunft werden dann also mehr Nutzer um eine immer knapper werdende Ressource konkurrieren. Weniger Niederschläge führen beispielsweise in der Landwirtschaft dazu, dass mehr Wasser zur Bewässerung entnommen werden muss.

Laut Umweltbundesamt stammen etwa 70 Prozent des deutschen Trinkwassers aus Grund- und Quellwasser. Aufgrund anhaltender Trockenheit konnte bereits in den vergangenen Jahren festgestellt

werden, dass die Grundwasserstände deutlich zurückgingen. Lokal wurde das Trinkwasser bereits knapp.

Hinzu kommen enorm geschädigte Wälder. Die Witterung der letzten Jahre hat dazu geführt, dass sich Schädlinge wie der Borkenkäfer ausbreiten und die Bäume extrem schädigen konnten.

Auf der anderen Seite steigen die Jahresniederschlagsmengen langfristig ebenfalls an (siehe Grafik unten). Kurz gesagt heißt das: Wasser ist eigentlich genug da, aber es regnet seltener, dafür umso heftiger. Die in kürzeren Perioden auftretenden Starkregenereignisse führen zu mehreren Problemen:

- Überschwemmungen durch auf- bzw. rückstauende Gewässer und Kanalsysteme, teils mit erheblichen Folgen für Grundstückseigentümer (Keller-/Wohnungsüberflutung, Minderung der landwirtschaftlichen Erträge),
- Geringere Grundwasserregeneration durch längerfristiges Trockenfallen der Gewässer,
- Anpassungsbedarf bei den Trinkwasserbrunnen und -schutzgebieten
- Veränderung der Ökosysteme

Ein Ausgleich bzw. eine Anpassung könnte erreicht werden durch:

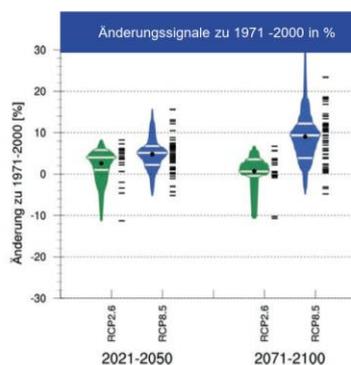
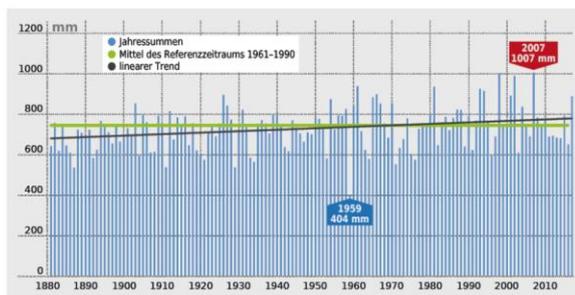
- Schaffung zusätzlicher Regenwasserrückhaltung durch zusätzliche und größere Staumöglichkeiten in den Entwässerungssystemen; möglichst auch mit Versickerungsfunktion,
- Anpassung der hydraulischen Berechnungen für die Kanalplanung auf häufigere Starkregenereignisse (Stichwort: Bemessungsregen),
- Schaffung von Regenwasserspeichermöglichkeiten für die landwirtschaftliche Feldbewässerung in Kooperation mit der Landwirtschaft,
- Einbau von Stauwehren in Gewässern zur Rückhaltung in den Sommermonaten
- Schonung des Grundwassers durch vermehrte Nutzung des (gespeicherten) Regenwassers durch Festsetzungen in Bebauungsplänen,
- Erstellung eines digitalen Kanalkatasters für den Bereich der ehem. Samtgemeinde Bederkesa,
- Erstellung eines Gefährdungsatlasses für betroffene Hausgrundstücke
- Informationskampagne für Bürger

Als erste Maßnahmen sind für Ortschafts-Teilbereiche in Flögel, Lintig und Ringstedt die Erstellung von hydraulischen Untersuchungen und Entwurfsplänen zur Aufnahme und Berechnung des Regenwasserkanals geplant. Bei den hydraulischen Berechnungen werden nicht, wie in der Vergangenheit, ein dreijähriges Regenereignis (statistisch 1 mal in drei Jahren), sondern ein fünfjähriges Regenereignis (1 mal in fünf Jahren) zugrunde gelegt.

1 Mittlere Niederschläge



Beobachtete und projizierte Entwicklung des Jahresniederschlags in Niedersachsen



➔ Beobachteter Anstieg seit 1881: **+100 mm** (linear)

➔ Projizierter Anstieg bis 2100: **+8 %** im „Weiter-wie-bisher“-Szenario

(Median des Ensembles; bezogen auf 1971-2000)

Quelle: DWD (2018) Klimareport Niedersachsen

Quelle: DWD, Dr. A. Becker: Entwicklung des Niederschlagsverhaltens (in Nds.) im Klimawandel, Beobachtung und Projektion

Handlungsschritte Planung, Ausschreibung, Ausführung der Kanalbaumaßnahmen Erstellung digitales Kanalkataster, Erstellung Gefährdungskataster Starten einer Informationskampagne für Starkregenvorsorge Erstellung von Maßnahmenplänen für Gefährdungsfälle	
Verantwortliche Rat, Verwaltung	Zielgruppe Bürger*innen, Landwirte, Verbände
Akteure Verwaltung, Planer, Entwässerungs- u. Unterhaltungsverbände, Kooperationspartner	
Erwartete Kosten Investive Kosten	Finanzierungsansatz Eigen- und Fördermittel
Wirkung Energie- und Treibhausgaseinsparung Kann nicht näher beziffert werden	
Regionale Wertschöpfung	Beteiligung regional ansässiger Firmen im Vergabeverfahren
Erfolgsindikatoren	Gezieltes Regen- und Trinkwassermanagement, Weniger Hochwasserereignisse, Grundwasserregeneration Starkregenvorsorge, geringere Gebäude- und Ernteschäden

8.2 Wertschöpfung

Die geplanten Maßnahmen dienen nicht nur der Energie- und Treibhausgaseinsparung, sie haben auch eine positive Auswirkung auf die regionale Wertschöpfung, welche alle wirtschaftlich erbrachten Leistungen in der Region umfasst.

Der Ausbau von erneuerbaren Energien oder die Sanierung von Gebäuden erzielt bei mehreren Akuteren positive Effekte. Der Endverbraucher spart durch seine Investition zukünftig Geld und die lokalen Handwerksbetriebe profitieren von dem erhöhten Auftragsvolumen. Dadurch erhöhen sich auch die Steuereinnahmen, welche der Kommune zugutekommen. Darüber hinaus können so die Arbeitsplätze in den Betrieben gesichert werden.

Laut dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW 2010) ist die regionale Wertschöpfung als Schöpfung von ökonomischen Werten auf kommunaler Ebene definiert. Sie setzt sich aus den folgenden Faktoren zusammen:

- Der erzielte Gewinn (nach Steuern) beteiligter Unternehmen,
- das Nettoeinkommen der beteiligten Beschäftigten und
- die auf Basis der betrachteten Wertschöpfungsschritte gezahlten Steuern (Gewerbsteuer, Steuer auf Einkommen und Umsatzsteuer)

Durch diesen Ansatz soll verdeutlicht werden, dass die Klimaschutzaktivitäten auch wirtschaftliche Vorteile mit sich führen.

Als Beispiel wird in Abbildung 47 die Auswirkung einer Sanierungskampagne auf die regionale Wertschöpfung dargestellt.



Abbildung 47: Regionale Wertschöpfung einer Sanierungskampagne (Quelle: Difu)

9. Verstetigungsstrategie

Um die gesetzten Ziele zu erreichen und die Maßnahmen aus dem vorliegenden Klimaschutzkonzept umsetzen zu können, bedarf es einer geeigneten Organisationsstruktur und einer Festlegung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten. Die Gesamtkoordination sollte von einer zentralen Stelle – dem Klimaschutzmanagement – durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die zahlreichen Projekte realisiert werden. Aus diesem Grund wird die Stelle des Klimaschutzmanagers weiterhin bestehen bleiben. Der Klimaschutzmanager ist für die Koordinierung und die Initiierung der Maßnahmen zuständig.

In der Verwaltung der Stadt Geestland wurde im Zuge der Zertifizierung zur dena-Energieeffizienz-Kommune bereits eine Fach- und eine Lenkungsgruppe „Energie und Klimaschutz“ gegründet. Die Fach- und die Lenkungsgruppe wird auch in Zukunft regelmäßig zusammentreffen und über aktuelle Maßnahmen, Ideen und Vorschläge beraten. So ist das Thema Klimaschutz verwaltungsintern verankert und ein kontinuierlicher Austausch zum Umsetzungsstand gewährleistet.

Der Klimaschutzmanager wird auch als Schnittstelle zwischen den internen und externen Akteursgruppen fungieren. Er wird die zentrale Anlaufstelle für Klimaschutz in der Stadt Geestland sein, die schon bestehenden Netzwerke in diesem Bereich weiterhin pflegen und an den regelmäßigen Treffen teilnehmen. Die Netzwerke dienen dem Wissenstransfer, dem Erfahrungsaustausch und auch der Bildung von Kooperationen. Sie sind ein wesentlicher Baustein der Arbeit des Klimaschutzmanagers.

10. Controlling

Das Controlling ist das Steuerungs-, Dokumentations- und Kommunikationsinstrument innerhalb des Klimaschutzmanagements und dient dazu, den Gesamtprozess und die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen fortlaufend zu beobachten und auf ihre Wirksamkeit zu kontrollieren. Durch eine regelmäßige Kontrolle und Bewertung des Umsetzungsprozesses können Erfolge identifiziert und Maßnahmen – falls sich die Rahmenbedingungen ändern – korrigiert und angepasst werden. Gleichzeitig trägt das Controlling dazu bei, dass die finanziellen und personellen Ressourcen effizient eingesetzt werden. Zukünftig wird somit analysiert, ob

- die Treibhausgasemissionen in der Kommune reduziert wurden,
- die Rahmenbedingungen sich geändert haben und die Maßnahmen angepasst werden müssen,
- es neue Handlungsbedarfe gibt, die in den Prozess eingebunden werden,
- sich neue Partnerschaften zu Akteuren gebildet haben,
- die Umsetzung des Maßnahmenkataloges wie geplant verläuft.

Das Controlling wird zum einen auf der Ebene der Maßnahmen (Bottom-up) durchgeführt und zum anderen auf der Prozessebene (Top-down).

Top-down

Um die Gesamtentwicklung im Klimaschutz darzustellen, wird die Energie- und Treibhausgasbilanz über die Jahre fortgeschrieben. Sie stellt die Entwicklung der Energieverbräuche, der Nutzung von erneuerbaren Energien und der Treibhausgasemissionen dar. Für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz ist ein drei- bis vierjähriger Rhythmus sinnvoll, da die Effekte der umgesetzten Maßnahmen erst zeitversetzt in der Bilanz zu erkennen sind. Es gibt unterschiedliche Gründe, warum die einzelnen Energie- und Treibhausgasbilanzen schwierig miteinander zu vergleichen sind, spezielle Indikatoren können dabei helfen, eine genauere Abschätzung der Entwicklung zu erhalten. Diese Indikatoren (z.B. Pro-Kopf-Emissionen) können mit den im Zielszenario in Fünfjahresschritten entwickelten Indikatoren (s. Kapitel 6.2) verglichen werden. Wichtige Erfolgsindikatoren sind dabei der Anteil an Erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmebereich, der Anteil von Kraft-Wärme-Kopplung oder die Treibhausgasemissionen pro Kopf.

Darüber hinaus wird auch der Energiebericht der kommunalen Liegenschaften fortgeschrieben. Seit 2012 werden die Strom- und Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften in Form von Energieberichten ausgewertet. Durch diese Berichte kann die Wirkung von Maßnahmen in kommunalen Liegenschaften überprüft werden.

Bottom-up

Die Überprüfung der Wirksamkeit einzelner Maßnahmen wird von dem Maßnahmenverantwortlichen durchgeführt. In den Maßnahmenblättern wurden Erfolgsindikatoren genannt, anhand derer bewertet werden kann, ob die gewünschten Effekte der Maßnahmen erreicht wurden und die Wirksamkeit vorhanden ist. Außerdem werden die eingesetzten finanziellen und personellen Ressourcen ausgewertet. Auf der Maßnahmenebene können die Ergebnisse quantitativ dargestellt werden, indem die Energie- und Treibhausgaseinsparungen ermittelt werden, aber auch qualitativ durch weiche Maßnahmeneffekte, wie zum Beispiel gestiegene Beratungszahlen. Die einzelnen Maßnahmenergebnisse werden regelmäßig kontrolliert und zusammengetragen. So können die Fortschritte und eventuell auftretenden Hemmnisse aufgedeckt werden.

Dazu soll jährlich ein kurzer Maßnahmenbericht erstellt werden, der eine Übersicht über die Klimaschutzaktivitäten bietet und Entscheidungsträger informiert.

11. Kommunikationsstrategie

Klimaschutz wird nicht nur von der Verwaltung, sondern im Wesentlichen von allen Bürgerinnen und Bürgern und den lokalen Akteuren umgesetzt. Das klimafreundliche Handeln scheitert leider oft am mangelnden Wissen oder an fehlenden konkreten Lösungs- und Handlungsmöglichkeiten. Um die Einwohner Geestlands zu motivieren und das klimafreundliche Verhalten zu fördern, ist die Öffentlichkeitsarbeit von großer Bedeutung. In Bezug auf das Klimaschutzkonzept bedeutet dies, die Maßnahmen durch Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten und die Bevölkerung über den Umsetzungsstand zu informieren. Alle Maßnahmen sollten frühzeitig und transparent kommuniziert werden, um Akzeptanz zu schaffen. Gleichzeitig kann auch über die Herausforderungen, Chancen und Erfolge informiert werden, um zu verdeutlichen, dass Klimaschutz machbar ist und auch profitabel sein kann.

Die Öffentlichkeitsarbeit soll möglichst viele Akteure und Zielgruppen erreichen, deshalb werden verschiedene Kommunikationsmedien verwendet. Zur schnellen Bereitstellung von Informationen werden die Homepage der Stadt Geestland und die sozialen Medien genutzt. Dazu stehen der Klimaschutzmanager und der Öffentlichkeitsbeauftragte der Stadt im ständigen Kontakt. Auch Printmedien wie die lokale Zeitung oder die kommunale Zeitschrift werden über die aktuellen Geschehnisse und Veranstaltungen berichten.

Zu einer gelungenen Klimaschutz-Kommunikation zählen auch Aktionstage, Wettbewerbe oder Informationsbroschüren. Aktionstage können zum Informieren und Ausprobieren einladen, Wettbewerbe wecken mit finanziellen Anreizen oder öffentlicher Anerkennung das Interesse der Bürgerinnen und Bürger und attraktiv gestaltete Informationsbroschüren liefern Tipps für den Alltag. Diese Möglichkeiten werden durch viele Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept gedeckt.

Zum Start der Öffentlichkeitsarbeit soll ein Klimaschutz-Logo entworfen werden. Unter diesem können alle zukünftigen nachhaltigen und klimaschützenden Projekte angesiedelt werden. So wird die Aufmerksamkeit der Zielgruppen generiert und die Identifizierung mit dem Handeln vor Ort gestärkt. Auch ein Klimaschutz-Maskottchen ist denkbar, dieses kann vorzugsweise in den Kitas und Schulen eingesetzt werden.

Anhang 1: Tabellen zur Entwicklung der THG-Emissionen nach dem Trend- und dem Klimaschutzszenario in Geestland

Endenergie Trendszenario

	Bedarf 2018	Bedarf 2030	Reduktionen 2030	Bedarf 2035	Reduktionen 2035	Bedarf 2050	Reduktionen 2050
Wirtschaft (Industrie)	53.319 MWh/a	47.680 MWh/a	5.639 MWh/a 11%	46.082 MWh/a	7.237 MWh/a 14%	41.290 MWh/a	12.029 MWh/a 23%
Wirtschaft (GHD)	90.573 MWh/a	77.167 MWh/a	13.406 MWh/a 15%	73.205 MWh/a	17.368 MWh/a 19%	61.318 MWh/a	29.255 MWh/a 32%
Haushalte	344.710 MWh/a	331.670 MWh/a	13.040 MWh/a 4%	327.434 MWh/a	17.277 MWh/a 5%	314.725 MWh/a	29.986 MWh/a 9%
Verkehr	152.088 MWh/a	118.473 MWh/a	33.615 MWh/a 22%	113.265 MWh/a	38.823 MWh/a 26%	97.641 MWh/a	54.447 MWh/a 36%
Summe	640.690 MWh/a	574.990 MWh/a	65.700 MWh/a 10%	559.986 MWh/a	80.704 MWh/a 13%	514.974 MWh/a	125.717 MWh/a 20%

**THG-Emissionen
Trendszenario**

	Emissionen 2018	Emissionen 2030	Reduktionen 2030	Emissionen 2035	Reduktionen 2035	Emissionen 2050	Reduktionen 2050
Wirtschaft (Industrie)	23.120 t/a	18.252 t/a	4.869 t/a 21%	17.400 t/a	5.720 t/a 25%	14.845 t/a	8.276 t/a 36%
Wirtschaft (GHD)	27.576 t/a	19.914 t/a	7.662 t/a 28%	19.523 t/a	8.053 t/a 29%	18.349 t/a	9.227 t/a 33%
Haushalte	99.395 t/a	79.317 t/a	20.078 t/a 20%	80.779 t/a	18.616 t/a 19%	85.166 t/a	14.230 t/a 14%
Verkehr	47.437 t/a	37.476 t/a	9.961 t/a 21%	35.702 t/a	11.735 t/a 25%	30.379 t/a	17.058 t/a 36%
Summe	197.529 t/a	154.959 t/a	42.570 t/a 22%	153.404 t/a	44.125 t/a 22%	148.738 t/a	48.791 t/a 25%

Endenergie Klimaschutzszenario

	Bedarf 2018	Bedarf 2030	Reduktionen 2030	Bedarf 2035	Reduktionen 2035	Bedarf 2050	Reduktionen 2050
Wirtschaft (Industrie)	53.319 MWh/a	46.387 MWh/a	6.932 MWh/a 13%	44.344 MWh/a	8.975 MWh/a 17%	38.214 MWh/a	15.105 MWh/a 28%
Wirtschaft (GHD)	90.573 MWh/a	73.035 MWh/a	17.538 MWh/a 19%	67.582 MWh/a	22.991 MWh/a 25%	51.223 MWh/a	39.350 MWh/a 43%
Haushalte	344.710 MWh/a	286.932 MWh/a	57.778 MWh/a 17%	247.638 MWh/a	97.073 MWh/a 28%	129.755 MWh/a	214.955 MWh/a 62%
Verkehr	152.088 MWh/a	90.977 MWh/a	61.111 MWh/a 40%	79.948 MWh/a	72.140 MWh/a 47%	46.862 MWh/a	105.226 MWh/a 69%
Summe	640.690 MWh/a	497.330 MWh/a	143.360 MWh/a 22%	439.511 MWh/a	201.179 MWh/a 31%	266.054 MWh/a	374.636 MWh/a 58%

THG-Emissionen Klimaschutzszenario

	Emissionen 2018	Emissionen 2030	Reduktionen 2030	Emissionen 2035	Reduktionen 2035	Emissionen 2050	Reduktionen 2050
Wirtschaft (Industrie)	23.120 t/a	11.386 t/a	11.734 t/a 51%	8.927 t/a	14.193 t/a 61%	1.549 t/a	21.571 t/a 93%
Wirtschaft (GHD)	27.576 t/a	13.489 t/a	14.087 t/a 51%	10.597 t/a	16.979 t/a 62%	1.920 t/a	25.656 t/a 93%
Haushalte	99.395 t/a	67.172 t/a	32.223 t/a 32%	51.398 t/a	47.997 t/a 48%	4.078 t/a	95.318 t/a 96%
Verkehr	47.437 t/a	27.707 t/a	19.730 t/a 42%	22.077 t/a	25.360 t/a 53%	5.187 t/a	42.250 t/a 89%
Summe	197.529 t/a	119.754 t/a	77.775 t/a 39%	92.999 t/a	104.530 t/a 53%	12.734 t/a	184.795 t/a 94%

Endenergie Zielszenario

	Bedarf 2018	Bedarf 2030	Reduktionen 2030	Bedarf 2035	Reduktion 2035	Verbrauch 2050	Reduktionen 2050
Wirtschaft (Industrie)	53.319 MWh/a	47.999 MWh/a	5.320 MWh/a 10%	46.443 MWh/a	6.876 MWh/a 13%	41.775 MWh/a	11.544 MWh/a 22%
Wirtschaft (GHD)	90.573 MWh/a	75.052 MWh/a	15.521 MWh/a 17%	70.288 MWh/a	20.285 MWh/a 22%	55.996 MWh/a	34.577 MWh/a 38%
Haushalte	344.710 MWh/a	302.512 MWh/a	42.198 MWh/a 12%	274.598 MWh/a	70.113 MWh/a 20%	190.854 MWh/a	153.857 MWh/a 45%
Verkehr	152.088 MWh/a	90.977 MWh/a	61.111 MWh/a 40%	79.948 MWh/a	72.140 MWh/a 47%	46.862 MWh/a	105.226 MWh/a 69%
Summe	640.690 MWh/a	516.539 MWh/a	124.151 MWh/a 19%	471.276 MWh/a	169.414 MWh/a 26%	335.486 MWh/a	305.204 MWh/a 48%

THG-Emissionen Zielszenario

	Emissionen 2018	Emissionen 2030	Reduktionen 2030	Emissionen 2035	Reduktionen 2035	Emissionen 2050	Reduktionen 2050
Wirtschaft (Industrie)	23.120 t/a	11.783 t/a	11.338 t/a 49%	9.260 t/a	13.860 t/a 60%	1.694 t/a	21.427 t/a 93%
Wirtschaft (GHD)	27.576 t/a	13.866 t/a	13.710 t/a 50%	10.924 t/a	16.652 t/a 60%	2.099 t/a	25.477 t/a 92%
Haushalte	99.395 t/a	70.846 t/a	28.549 t/a 29%	54.711 t/a	44.685 t/a 45%	6.304 t/a	93.091 t/a 94%
Verkehr	47.437 t/a	27.707 t/a	19.730 t/a 42%	22.077 t/a	25.360 t/a 53%	5.187 t/a	42.250 t/a 89%
Summe	197.529 t/a	124.202 t/a	73.327 t/a 37%	96.972 t/a	100.557 t/a 51%	15.284 t/a	182.245 t/a 92%

Literatur

BDEW. (2020). *Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.*. Entwicklung des Wärmeverbrauchs:

https://www.bdew.de/media/documents/20200525_Waermeverbrauchsanalyse_Foliensatz_2020_daQSUCb.pdf [abgerufen am 24.02.2021]

BMU. *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit*: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz_in_zahlen_klimaziele_bf.pdf [abgerufen am 29.10.2020]

BMVBS. (2013). Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich – Zielerreichungsszenario. BMVBS- Online-Publikation. Unter: [URL:http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichung](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichung)

BMVI. (2020). *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur*. Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR): <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/regionalstatistische-raumtypologie.html> [abgerufen am 01.03.2021]

BMWi. (2014). *Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende*. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

BMWi. (12.03.2017). *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie*. Von Europäische Energiepolitik: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Europaische-und-internationale-Energiepolitik/europaeische-energiepolitik.html>

BMWi. (2020). *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie*. Energiedaten: Gesamtausgabe: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energiedaten-gesamtausgabe.html> [abgerufen am 24.02.2021]

dena. (06.2014). *Deutsche Energie-Agentur*. Initiative Energie Effizienz: <https://www.dena.de/en/newsroom/infographics/>

Destatis. (2021). *Statistisches Bundesamt*. Eckzahlen zum Arbeitsmarkt, Deutschland: https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/Tabellen/eckwerttab_elle.html [abgerufen am 24.02.2021]

Destatis. (2020). *Statistisches Bundesamt*. Umweltökonomische Gesamtrechnung: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Umwelt/UGR/verkehr/inhalt.html#sprg409796](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/verkehr/inhalt.html#sprg409796) [abgerufen am 24.02.2021]

Difu. (2020). *Deutsches Institut für Urbanistik*. Klimaschutz für finanzschwache Kommunen: Mehrwert für Haushalt und Kommunen: <https://repository.difu.de/jspui/handle/difu/578178> [abgerufen am 04.02.2021]

Dunkelberg, E., & Weiß, J. (2016). *Ökologische Bewertung energetischer Sanierungsoptionen, Gebäude-Energiewende*. Berlin.

ECOSPEED. *ECOSPEED Region*: <https://region.ecospeed.ch/reco/index.html?sc=100939> [abgerufen am 25.05.2020]

Google Maps. <https://www.google.de/maps> [abgerufen am 10.12.2019]

Ideenkarte.geestland. <https://ideenkarte.geestland.eu/> [abgerufen am 21.01.2021]

IEA. (13.03.2017). *Internationale Energie Agentur*. Energie und Climate Change. World Energy Outlook Special Report: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>

ifeu. (2016:3). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: ifeu.

IREES. (2015). *Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013*. Karlsruhe, München, Nürnberg: Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.

IWU. (2015). *IWU - Institut Wohnen und Umwelt*. Von TABULA – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern: <http://www.iwu.de/forschung/energie/abgeschlossen/tabula/>

Mikrozensus. (2011). *Zensusdatenbank*. Ergebnisse Zensus 2011.

MU Niedersachsen (2018): *Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz*. Energiewendebericht 2018. Unter: https://www.umwelt.niedersachsen.de/download/135578/Energiewendebericht_2018.pdf

Öko-Institut. (2012). *RENEWBILITY II – Szenario für einen anspruchsvollen Klimaschutzbeitrag des Verkehrs*. Berlin: Öko-Institut (Hrsg.)

Öko-Institut, e. a. (2015). *Klimaschutzszenario 2050 - 2. Endbericht*. Berlin: Öko-Institut e.V. und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung.

PTV Transport Consult GmbH. (2016). *Kleinräumige Bevölkerungsprognose bis 2030 für den Landkreis Cuxhaven*: https://www.landkreis-cuxhaven.de/media/custom/1779_4395_1.PDF?1469006249 [abgerufen am 10.12.2019]

Sonnberger, M. (2014). *Weniger provoziert Mehr. Energieeffizienz bei Gebäuden und der Rebound- Effekt*. Stuttgart: Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau.

Umweltbundesamt. (2020). *Erneuerbare Energien*: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlenuberblick> [abgerufen am 27.07.2020]