

Integriertes Klimaschutzkonzept der Gemeinde Krummhörn



Herausgeberin:

Gemeinde Krummhörn
Rathausstraße 2
26736 Krummhörn



Ansprechpartner:

Klimaschutzmanagement
Lucas Wegbünder
E-Mail: wegbuender@krummhoern.de

Projektpartnerin:

BEKS EnergieEffizienz GmbH
Am Wall 172/173
28195 Bremen
Tel.: 0421. 835 888 – 10
Fax: 0421. 835 888 – 25



Ansprechpartner:

Katharina Brabender
E-Mail: brabender@beks-online.de

Dr. Zora Becker
E-Mail: becker@beks-online.de

Förderung

Das integrierte Klimaschutzkonzept der Gemeinde Krummhörn wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Die Förderung belief sich auf die „Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes in der Gemeinde Krummhörn“. Projektträgerin ist die Zukunft Umwelt Gesellschaft GmbH.

Förderkennzeichen: 67K25196

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung 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 Fördermaßen. 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:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hinweis

Die im vorliegenden Klimaschutzkonzept bereitgestellten Informationen wurden nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernommen werden.

Vorwort

Hinweis: wird noch ausgefüllt

Kurzfassung

Die Gemeinde Krummhörn hat eine Förderung zur Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes erhalten. Der Fördermittelzeitraum läuft von September 2024 bis August 2026.

Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde zunächst eine Ist-Analyse durchgeführt. Dabei werden die lokalen Besonderheiten der Krummhörn beleuchtet. Anschließend wurde die Energie- und Treibhausgasbilanzierung durchgeführt. Das vorliegende Klimaschutzkonzept fokussiert sich dabei auf den Zeitraum von 2022 bis 2022. Die THG-Bilanz stellt den derzeitigen Stand in Bezug auf die Emissionen und damit auf den Klimawandel dar. Bilanziert wurde nach der Systematik BSKO territorial. 2020 lag der gesamte Endenergieverbrauch im Gemeindegebiet bei 232 GWh. Seit 2020 liegt ein Rückgang des Energieverbrauchs von ca. 4 % vor. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch haben die privaten Haushalte (53 %) gefolgt vom Verkehr (25 %) und der Industrie (12 %). Im Sektor Industrie sind vor allem die Windenergieanlagen zu finden. Das Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD) hat einen geringen Anteil am Endenergieverbrauch von 8 % und die kommunalen Einrichtungen nehmen mit 2 % eine untergeordnete Rolle ein. Die Anwendungsbereiche der bezogenen Energie wurden untersucht. Der größte Anteil wurde für Wärme (55 %) verwendet. Für den Verkehr wurden 25 % und 20 % für elektrische Anwendungen aufgewendet. Bei der Wärmebereitstellung ist das Erdgas mit 82 % immer noch der am weitesten verbreitete Energieträger. Nachhaltige Wärme durch Solarthermie, Biomasse und Umweltwärme haben summiert einen Anteil von gerade einmal 6 %. Bei der Treibhausgasbilanzierung wurden die Energiemengen mit entsprechenden Emissionsfaktoren multipliziert und CO₂-Äquivalente (CO₂-äq.) berechnet. 2022 wurden 75 Tsd. CO₂-äq. im Gemeindegebiet emittiert. Seit 2020 sind die Emissionen um 5 % gestiegen. Die Verteilung nach den Sektoren ist über den bilanzierten Zeitraum sehr ähnlich geblieben. Die Steigerung der Emissionen ist vor allem auf die gesteigerten Emissionsfaktoren des Bundesstrommixes zurückzuführen. Dieser resultiert aufgrund einer Preissteigerung des Erdgases und der dadurch bedingten höheren Strombereitstellung aus Kohle. Verantwortlich sind dafür zudem geopolitische Spannungen.

Die Daten bilden die Grundlage für die Potenzialanalyse und Szenarienentwicklung. Die größten Reduktionspotenziale finden sich bei der Sanierung und den Wechsel des Heizsystems bei Wohngebäuden sowie der Elektrifizierung des Verkehrs. Es wurden die drei Szenarien Trendszenario, Klima 2045 sowie Klima 2040 entwickelt. Mit dem Trendszenario (keine außerordentlichen Klimaschutzbemühungen) werden die Vorgaben des Klimaschutzgesetzes sowie des niedersächsischen Klimagesetzes klar verfehlt. Mit Klima 2045 werden die Ziele fast erreicht (2 Tsd. t CO₂-äq. 2045 zu viel). Das Szenario Klima 2040 kommt den Zielen nah, verfehlt diese jedoch um 3 Tsd. t CO₂-äq. 2040.

Anhand einer Akteursbeteiligung wurde eine Maßnahmenliste erstellt. Es wurde in mehreren Veranstaltungen sowie über weitere stationäre Kanäle Maßnahmen in den fünf Handlungsfeldern Kommune, Mobilität, Energie, Information und Netzwerke sowie Klimaanpassung und Naturschutz gesammelt. Anschließend wurden insgesamt zehn Schlüsselmaßnahmen herausgestellt.

Es lässt sich festhalten, dass die Aufgaben zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes nicht allein beim Klimaschutzmanagement bzw. der Verwaltung liegen. Die Hauptaufgabe des Klimaschutzmanagements ist neben der Umsetzung einzelner Projekte besonders die Gesamtkoordination der Aktivitäten. Klimaschutz sowie Klimaanpassung sind gesamtgesellschaftliche Aufgaben, welche nur als solche zu bewerkstelligen sind. Kommunale Klimaschutzziele sind nur unter der Teilhabe relevanter Akteure erreichbar. Die Motivation der einzelnen Akteure gilt es zu nutzen sowie weiter zu stärken.

Inhaltsverzeichnis

Förderung	IV
Vorwort	V
Kurzfassung	VI
Abkürzungsverzeichnis	IX
Einheitenverzeichnis	X
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XIII
1 Einleitung.....	1
1.1 Klimakrise	1
1.2 Rechtliche Grundlagen	2
2 Ist-Analyse	5
2.1 Struktur Gemeinde Krummhörn	5
2.2 Landschaft/Flächennutzung/Bodenschätze	7
2.3 Verkehr	8
2.4 Kultur/Wirtschaft	10
2.5 Bisherige Bestrebungen im Klimaschutz/Klimaanpassung	10
2.6 SWOT-Analyse Verbesserung Klimaschutz in der Gemeinde	11
3 Energie- und Treibhausgasbilanzierung	13
3.1 Datenquellen	15
3.2 Energiebilanzierung	16
3.3 Treibhausgasbilanzierung	23
3.4 Verkehrsbilanz	27
3.5 Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner	29
3.6 Emissionen Landwirtschaft	31
4 Erneuerbare Energien in der Gemeinde Krummhörn	34
4.1 Erneuerbarer Strom	34
4.2 Erneuerbare Wärme	37
5 Potenzialanalyse	38
5.1 Energieeinsparpotenziale	38
5.2 Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien	47
5.3 Potenziale Umgebungswärme	54
5.4 Potenzial Biogas und Biomasse	55
6 Szenarienentwicklung	57
6.1 Trendszenario 2045	57
6.2 Klimaschutzszenario 2045	60

6.3	Klimaschutzszenario 2040.....	63
6.4	Vergleich der Szenarien	66
7	THG-Minderungsziel.....	68
8	Akteursbeteiligung	70
9	Maßnahmenkatalog	72
10	Verstetigungsstrategie	76
11	Monitoring- und Controlling-Konzept	78
12	Kommunikationsstrategie	82
13	Fazit	84
14	Literaturverzeichnis.....	86
15	Anhang	90

Abkürzungsverzeichnis

<i>Abkürzung</i>	<i>Bedeutung</i>
<i>BHKW</i>	Blockheizkraftwerk
<i>BMDV</i>	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
<i>BMWK</i>	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
<i>BISKO</i>	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
<i>CH₄</i>	Methan
<i>CO₂</i>	Kohlenstoffdioxid
<i>CO_{2,äq.}</i>	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
<i>EE</i>	Erneuerbare Energien
<i>EEG</i>	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
<i>EW</i>	Einwohnerin/Einwohner
<i>FFPV</i>	Freiflächenphotovoltaik
<i>GEMIS</i>	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
<i>GHD</i>	Gewerbe Handel Dienstleistung
<i>HH</i>	Haushalte
<i>K</i>	Kommune
<i>KSG</i>	Bundes-Klimaschutzgesetz
<i>KWK</i>	Kraft-Wärme-Kopplung
<i>LED</i>	light-emitting-diode (dt. Leuchtdiode)
<i>LROP</i>	Landes-Raumordnungsprogramm
<i>LSN</i>	Landesamt für Statistik Niedersachsen
<i>MIV</i>	Motorisierter Individualverkehr
<i>Modal Split</i>	dt. Verteilung der verschiedenen Verkehrsmittel
<i>NKlimaG</i>	Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz)
<i>NNatSchG</i>	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
<i>N₂O</i>	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
<i>ÖPNV</i>	Öffentlicher Personen Nahverkehr
<i>PDCA-Zyklus</i>	Plan-Do-Check-Act-Zyklus (dt. Planen-Durchführung-Prüfen-Verbessern)
<i>PKM</i>	Personenkilometer
<i>PKW</i>	Personen Kraftwagen
<i>PV</i>	Photovoltaik
<i>PVA</i>	Photovoltaikanlagen
<i>SWOT-Analyse</i>	Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats-Analyse (dt. Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken-Analyse)
<i>THG</i>	Treibhausgas
<i>TREMOD</i>	Transport Emission Model

<i>Abkürzung</i>	<i>Bedeutung</i>
<i>WindBG</i>	Gesetz zur Festlegung von Flächenbedarfen für Windenergieanlagen an Land (Windenergieflächenbedarfsgesetz)
<i>WindSeeG</i>	Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See (Windenergie auf See Gesetz)

Einheitenverzeichnis

<i>Einheit</i>	<i>Bedeutung</i>
$^{\circ}\text{C}$	Grad Celsius
<i>a</i>	Jahr
<i>GW</i>	Gigawatt (1 GW = 1.000.000.000 W)
<i>GWh</i>	Gigawattstunde (1 GWh = 1.000.000.000 Wh)
<i>ha</i>	Hektar (ha = 10.000 m ²)
<i>kg</i>	Kilogramm (1 kg = 1.000 g)
<i>km</i>	Kilometer (1 km = 1.000 m)
<i>kW</i>	Kilowatt (1 kW = 1.000 W)
<i>kWel</i>	Kilowatt elektrisch (1 kW = 1.000 W)
<i>kWh</i>	Kilowattstunde (1 kWh = 1.000 Wh)
<i>kWp</i>	Kilowatt Peak
<i>MW</i>	Megawatt (1 MW = 1.000.000 W)
<i>MWh</i>	Megawattstunde (1 MWh = 1.000.000 Wh)
<i>t</i>	Tonne (1 t = 1.000 kg)
<i>Tsd.</i>	Tausend

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Globale Jahresmitteltemperaturen von 1850 – 2023 (Hawkins, 2023).....	1
Abbildung 2 Durch den Klimawandel verursachte wirtschaftliche Schäden nach subnationalen Regionen (Kotz, Levermann, & Wenz, 2024).....	2
Abbildung 3 Gemeindegebiet Krummhörn (RIWA GmbH, 2024).....	5
Abbildung 4 Vergleich der Altersstruktur Krummhörn – Deutschland (eigene Darstellung).....	6
Abbildung 5 Entwicklung der Altersstruktur und Einwohnerzahl (eigene Darstellung).....	6
Abbildung 6 Wohngebäudealter (eigene Darstellung).....	7
Abbildung 7 Naturschutzgebiete (RIWA GmbH, 2024)	8
Abbildung 8 Pendelströme von und nach der Gemeinde Krummhörn (Statistische Ämter der Länder, 2023).....	9
Abbildung 9 SWOT-Analyse (eigene Darstellung)	12
Abbildung 10 Bilanzrahmen nach der BSKO-Bilanzierung (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2023).....	14
Abbildung 11 Entwicklung der Energieverbräuche von 2020 bis 2022 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025).....	18
Abbildung 12 Endenergieverbräuche 2022 nach Verbrauchssektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025).....	19
Abbildung 13 Endenergieverbräuche nach Anwendungsgebieten 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025).....	21
Abbildung 14 Wärmeverbräuche 2022 nach Energieträgern (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	22
Abbildung 15 Entwicklung der THG-Emissionen von 2020 bis 2022 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	24
Abbildung 16 THG-Emissionen 2022 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	25
Abbildung 17 Modal Split 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	28
Abbildung 18 THG-Emissionen des Verkehrs 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	29
Abbildung 19 Entwicklung der Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner von 2020 bis 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025).....	30
Abbildung 20 Durchschnittlicher CO ₂ -Fußabdruck pro Kopf in Deutschland (Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum, 2021)	31
Abbildung 21 THG-Emissionen der Landwirtschaft 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025).....	32
Abbildung 22 THG-Emissionen nach Bisko inklusive der Landwirtschaft 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	33
Abbildung 23 Entwicklung des Strombezugs sowie der erneuerbaren Stromeinspeisung von 2020 bis 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025).....	35
Abbildung 24 THG-Emissionen nach Bisko sowie dem lokalen Strommix in der Krummhörn (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025).....	36
Abbildung 25 Potenzialpyramide (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2023).....	38
Abbildung 26 Energieeinsparpotenziale nach Sektoren bis zum Zieljahr 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	40
Abbildung 27 Spezifischer Wärmeverbrauch im Sektor private Haushalte (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025).....	41
Abbildung 28 Reduktionspotenzial im Sektor private Haushalte (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025).....	42
Abbildung 29 Reduktionspotenzial im Sektor Kommune (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	43
Abbildung 30 Reduktionspotenzial Sektor GHD und Industrie (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025) ..	44

Abbildung 31 Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr im Szenario KLIMA 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	46
Abbildung 32 Reduktionspotenziale im Sektor Verkehr (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	47
Abbildung 33 In Betrieb genommene Windenergieanlagen (eigene Darstellung nach Bundesnetzagentur, 2025)	48
Abbildung 34 Windenergiepotenzialflächen (Thalen Consult GmbH, 2023)	50
Abbildung 35 Ausschlusskriterien FFPV (Thalen Consult GmbH, 2024)	52
Abbildung 36 Eignung für FFPV (Thalen Consult GmbH, 2024)	53
Abbildung 37 Flächeneffizienz für Stromerzeugung auf landwirtschaftlichen Flächen (Bundesinformationszentrum Landwirtschaft, 2023)	56
Abbildung 38 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND 2045 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	58
Abbildung 39 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND 2045 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	59
Abbildung 40 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND 2045 sowie im Zielpfad KSG 2045 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	60
Abbildung 41 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2045 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	61
Abbildung 42 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2045 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	62
Abbildung 43 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2045 sowie nach dem Zielpfad des KSG (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	63
Abbildung 44 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	64
Abbildung 45 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2040 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	65
Abbildung 46 Entwicklungen der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2040, dem Zielpfad KSG 2045 sowie dem Zielpfad KLIMA 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	66
Abbildung 47 Absenkpfade der THG-Emissionen im Szenario TREND 2045, KLIMA 2045 sowie KLIMA 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)	67
Abbildung 48 Einfluss- und Interessen- Matrix (eigene Darstellung)	70
Abbildung 49 Verstetigungsstruktur (eigene Darstellung)	76
Abbildung 50 bottom-down- sowie bottom-up-Ansatz (eigene Darstellung)	78
Abbildung 51 Ziele der Kommunikationsstrategie (eigene Darstellung)	82

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Datenquellen der Energiebilanzierung	16
Tabelle 2 Entwicklung der Energieverbräuche von 2020 bis 2022 nach Sektoren	17
Tabelle 3 Entwicklung der THG-Emissionen von 2020 bis 2022 nach Sektoren	23
Tabelle 4 Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien in GWh	35
Tabelle 5 Betrachtete Handlungsfelder bei der kommunalen Wärmeplanung (eigene Darstellung) ..	68
Tabelle 6 Maßnahmenliste	74
Tabelle 7 Liste der zehn Schlüsselmaßnahmen	75
Tabelle 8 Indikatoren für das Maßnahmen-Controlling	79
Tabelle 9 Indikatoren der Maßnahmen	79
Tabelle 10 Kommunikationskanäle	83

1 Einleitung

1.1 Klimakrise

Die Klimakrise ist eine der gravierendsten Herausforderungen unserer Zeit. Sie manifestiert sich in steigenden Temperaturen, schmelzenden Gletschern und extremen Wetterereignissen, die weltweit zu beobachten sind. Diese Veränderungen sind das Ergebnis jahrzehntelanger menschlicher Aktivitäten, insbesondere der Verbrennung fossiler Brennstoffe, Abholzung und industrieller Landwirtschaft. Mit dem rasanten Wachstum von Industrien, Städten und Verkehr nahm der Ausstoß von Treibhausgasen exponentiell zu. Dies führte zu einem Anstieg der globalen Temperaturen, besonders seit den 1970er Jahren. Ein Ende ist unter den derzeitigen Umständen nicht in Sicht. Dies lässt sich sehr anschaulich an den Jahresmitteltemperaturen der Abbildung 1 erkennen. Es zeigt sich dabei ein deutlicher Verlauf von kälteren Temperaturen (blau) hin zu wärmen Temperaturen (rot).

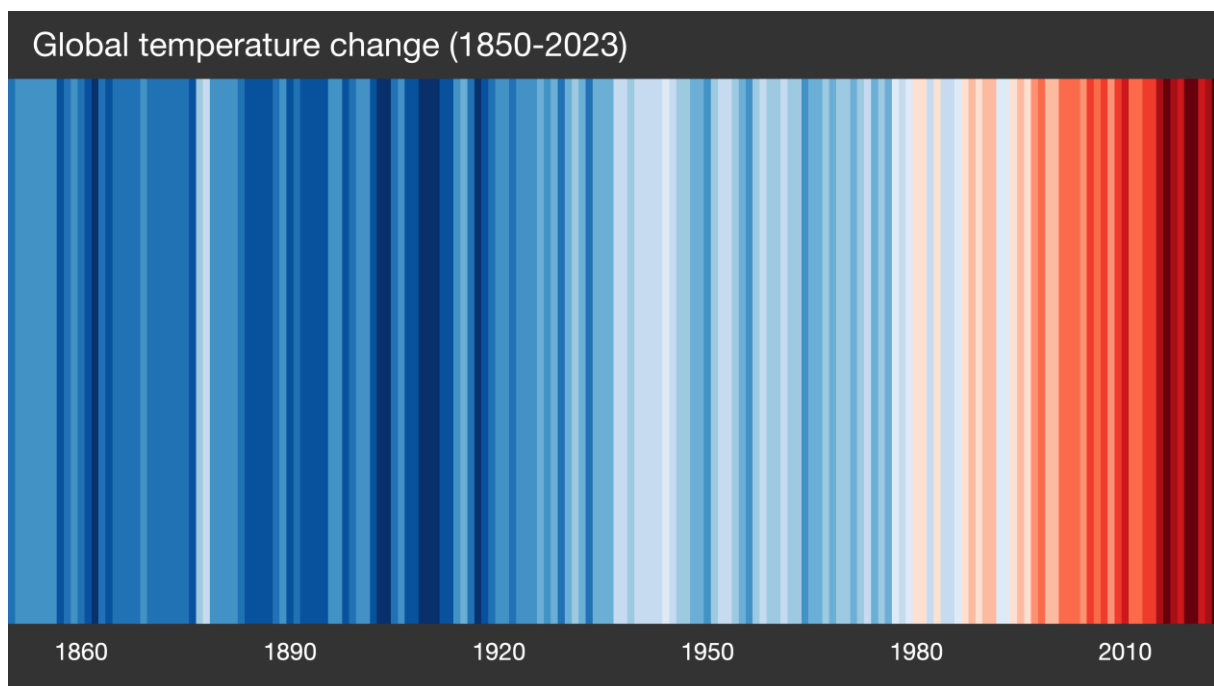


Abbildung 1 Globale Jahresmitteltemperaturen von 1850 – 2023 (Hawkins, 2023)

Der Klimawandel hat erhebliche soziale, ökonomische und ökologische Auswirkungen. In vielen Regionen kämpfen Menschen bereits mit den Folgen: Überschwemmungen und Dürreperioden gefährden die Nahrungsmittelproduktion, während Küstenregionen durch den Anstieg des Meeresspiegels bedroht sind. Die Biodiversität leidet unter dem Verlust von Lebensräumen und den steigenden Temperaturen, was viele Tier- und Pflanzenarten an den Rand des Aussterbens bringt oder sogar über den Rand hinaus. Dabei zeigt sich besonders die soziale Ungerechtigkeit. Während zehn Länder für zwei Drittel der CO₂-Emissionen verantwortlich sind, erfahren viele zumeist arme Staaten die Auswirkungen am dramatischsten (Abbildung 2). Aber auch in der Gemeinde Krummhörn sind die Auswirkungen spürbar und die generellen Entwicklungen übertragbar. Nach dem Klimaatlas der Helmholtz-Zentrum hereon GmbH werden wahrscheinlich 5 – 10 weitere Sommertage im Zeitraum von 2031 -2060 für das Gemeindegebiet hinzukommen (vgl. hereon, 2023) - Tendenz steigend.



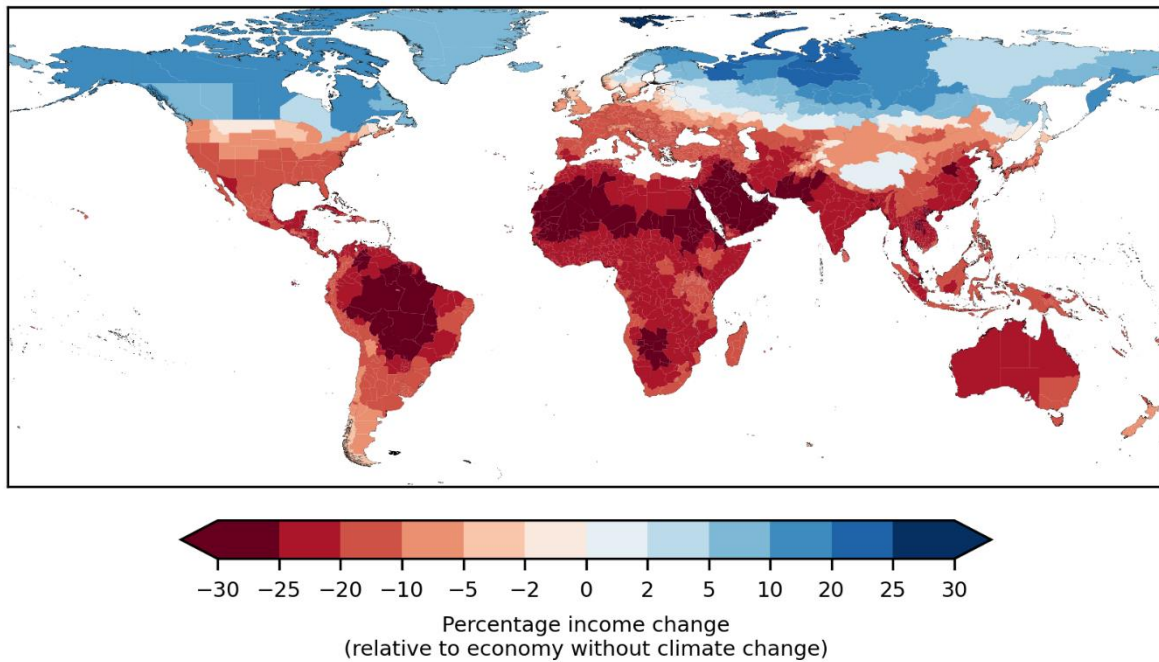


Abbildung 2 Durch den Klimawandel verursachte wirtschaftliche Schäden nach subnationalen Regionen (Kotz, Levermann, & Wenz, 2024)

Der Klimawandel fordert ein Umdenken in der Lebensweise vor allem der Menschen der wirtschaftlich stärkeren Nationen wie Deutschland. Daher muss das globale sowie regionale Ziel sein, Maßnahmen zur Reduzierung der Auswirkungen auf den Klimawandel zu entwickeln und durchzuführen. Kurz gesagt, nachhaltiges Handeln ist dringend erforderlich. Insgesamt kann zwischen drei ökologischen Nachhaltigkeitsstrategien unterschieden werden: der Suffizienz, Effizienz und Konsistenz. Suffizienz beschreibt zum Beispiel die gleichzeitige Nutzung von Gütern durch mehrere Menschen, sodass insgesamt weniger Ressourcen verwendet werden. Durch die Erhöhung der Effizienz wird zudem der Ressourcen- und Energiebedarf verringert, indem der Nutzen von Prozessen gesteigert wird. Mit der Konsistenz sind Bestrebungen gemeint, die die Umwelt auch für nachfolgende Generationen erhalten. Die Nachhaltigkeitsstrategien resultieren in einer Reduzierung des Energieverbrauchs sowie Reduzierung und Umstellung von Treibhausgas emittierenden Prozessen. Die Hauptmaßnahme besteht zudem in der Erhöhung des Zubaus erneuerbarer Energien.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Damit Bemühungen im Klimaschutz tatsächlich Anwendung finden, bedarf es regulatorischer Vorgaben. Nachfolgend werden verschiedene Rahmenbedingungen nach dem top-down-Prinzip beschrieben.

International/Global

Bereits Ende des 20. Jahrhunderts wurde die Bedeutung des Klimaschutzes gesehen. Im Jahr 1992 wurde diesbezüglich die Klimarahmenkonvention als globales Klimaschutzabkommen von 154 Staaten unterzeichnet (vgl. Umweltbundesamt, 2024). Ziel war die Stabilisierung sowie die Zusammenarbeit der Staaten. Des Weiteren wurde in diesem Zuge der europäische Emissionshandel eingeführt. Weitere spezifische Maßnahmen oder Ziele wurden jedoch nicht beschlossen. Konkreter wurde es 2005, als das Kyoto-Protokoll in Kraft getreten ist. Durch das Kyoto-Protokoll wurde die internationale Staatengemeinschaft verpflichtet den Ausstoß an Treibhausgasen zwischen 2008-2012 um 5,2 % gegenüber 1990 zu senken (vgl. Umweltbundesamt, 2024). 2012 wurden die Bemühungen intensiviert



und eine Minderung von 18 % bis 2020 festgelegt. Mit dem Pariser Klimaschutzabkommen 2015 wurden nicht nur Treibhausgasminderungsziele sondern auch maximale Temperaturerhöhungen festgelegt. Dabei wurde das schon seit längerer Zeit diskutierte 2°C Ziel genannt, welches nach Möglichkeit auf 1,5 °C begrenzt werden soll (vgl. Umweltbundesamt, 2024).

Europarecht

Die Klimapolitik in Europa wird durch die Europäische Union auf der höchsten Ebene für die entsprechenden Mitgliedsstaaten gestaltet. Mit dem Pariser Klimaschutzabkommen 2015 wurde der Grundstein einer einheitlichen Klimapolitik weltweit sowie in Europa gelegt. 195 Staaten haben sich verpflichtet den Klimawandel einzudämmen und die Wirtschaft klimafreundlich zu gestalten. Unter dem EU Green Deal verabschiedete die EU 2019 ein Übereinkommen über eine ressourcenschonende und wettbewerbsfähige Wachstumsstrategie. Ziel ist zunächst die Senkung der Netto-Treibhausgasemissionen bis 2023 um mindestens 55 % gegenüber 1990 sowie die Klimaneutralität (keine Netto-Treibhausgase) bis 2050 (vgl. Europäische Kommission, 2019). Weiter spezifiziert werden die Ziele des EU Green Deal zudem in der Verordnung zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität von 2021.

Bundesregierung

Die Gesetze, Verordnungen und Beschlüsse der EU müssen in allen Mitgliedsstaaten angewendet werden. Zudem werden EU-Richtlinien in nationales Gesetz umgewandelt. Neben den weiteren internationalen Klimaschutzübereinkommen legt die Bundesregierung auch eigene weiterführende Rahmenbedingungen im Klimaschutz fest. 2019 hat die Bundesregierung das Klimaschutzprogramm 2030 beschlossen. In diesem Programm wurden Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele bis 2030 geschaffen. Maßnahmen sind zum Beispiel der eingeführte nationale Emissionshandel sowie die Bereitstellung von Fördermitteln. In dem 2021 von der Bundesregierung beschlossenen Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) werden die EU-Treibhausgasminderungsziele erhöht. Bis 2030 sollen die Netto-Treibhausgasemissionen auf 65 % gegenüber 1990 sowie bis 2040 auf 88 % gesenkt werden und bis 2045 die Treibhausgasneutralität erreicht werden. Mit dem neuen KSG wurde ein Sofortprogramm eingeführt, welches die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 neu auslegt und durch zusätzliche Maßnahmen ergänzt. Folgende Maßnahmen sind darüber hinaus enthalten (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022):

- CO₂-Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr (nationaler Emissionshandel)
- Entlastung von Bürgerinnen und Bürgern sowie der Wirtschaft
- schrittweise Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung
- Ausbau der Erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung
 - o Novellierung EEG sowie WindSeeG (80 % EE bis 2030)
- Weiterentwicklung und umfassende Modernisierung der Kraft-Wärme-Kopplung
- Umstellung der Wärmenetze auf zunehmend erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme
- Förderung der Produktion grünen Wasserstoffs
- Stärkung des Schienenpersonenverkehrs
- Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV
- CO₂-arme PKW auf die Straße bringen
- Energieeffizienz und Prozesswärme aus erneuerbaren Energien in der Wirtschaft

Landesregierung Niedersachsen

Die bundeseinheitlichen Gesetze werden durch das Land Niedersachsen ausgeführt und bei Bedarf erweitert. 2020 wurde das Niedersächsische Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur



Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz - NKlimaG) veröffentlicht und Ende 2023 aktualisiert. Das NKlimaG geht noch einen Schritt weiter als das KSG. Die Gesamtemissionen sollen bis 2030 um 75 % sowie bis 2035 um 90 % gemindert werden, sodass 2040 eine Treibhausgasneutralität erreicht wird. Des Weiteren wird die Erzeugung von Strom durch Freiflächenphotovoltaik (FFPV) auf mindestens 0,5 Prozent der Landesfläche bis zum Jahr 2033 festgelegt sowie der Ausbau der installierten Leistung von Windenergieanlagen an Land auf 30 GW bis zum Jahr 2035.



2 Ist-Analyse

Die Ist-Analyse stellt sich als wichtiges Kapitel zur Darstellung des Ausgangszustandes der Gemeinde dar. Durch Aspekte einer qualitativen und quantitativen Analyse wird ein umfassender Eindruck der Region gegeben. Die Bestandsaufnahme bietet eine Grundlage für die spätere Entwicklung von Potenzialen, Szenarien sowie Maßnahmen.

2.1 Struktur Gemeinde Krummhörn

Die Gemeinde Krummhörn befindet sich im Landkreis Aurich, im Nordosten Ostfrieslands und grenzt direkt an das UNESCO Weltnaturerbe Wattenmeer der Nordsee. Die 1972 gegründete Gemeinde besteht aus insgesamt 19 Ortsteilen: Pewsum, Greetsiel, Visquard, Rysum, Loquard, Eilsum, Gimersum, Pilsum, Uttum, Campen, Hamswehrum, Groothusen, Manslagt, Upleward, Freepsum, Jennelt, Canum, Woltzetten und Woquard (Abbildung 3).

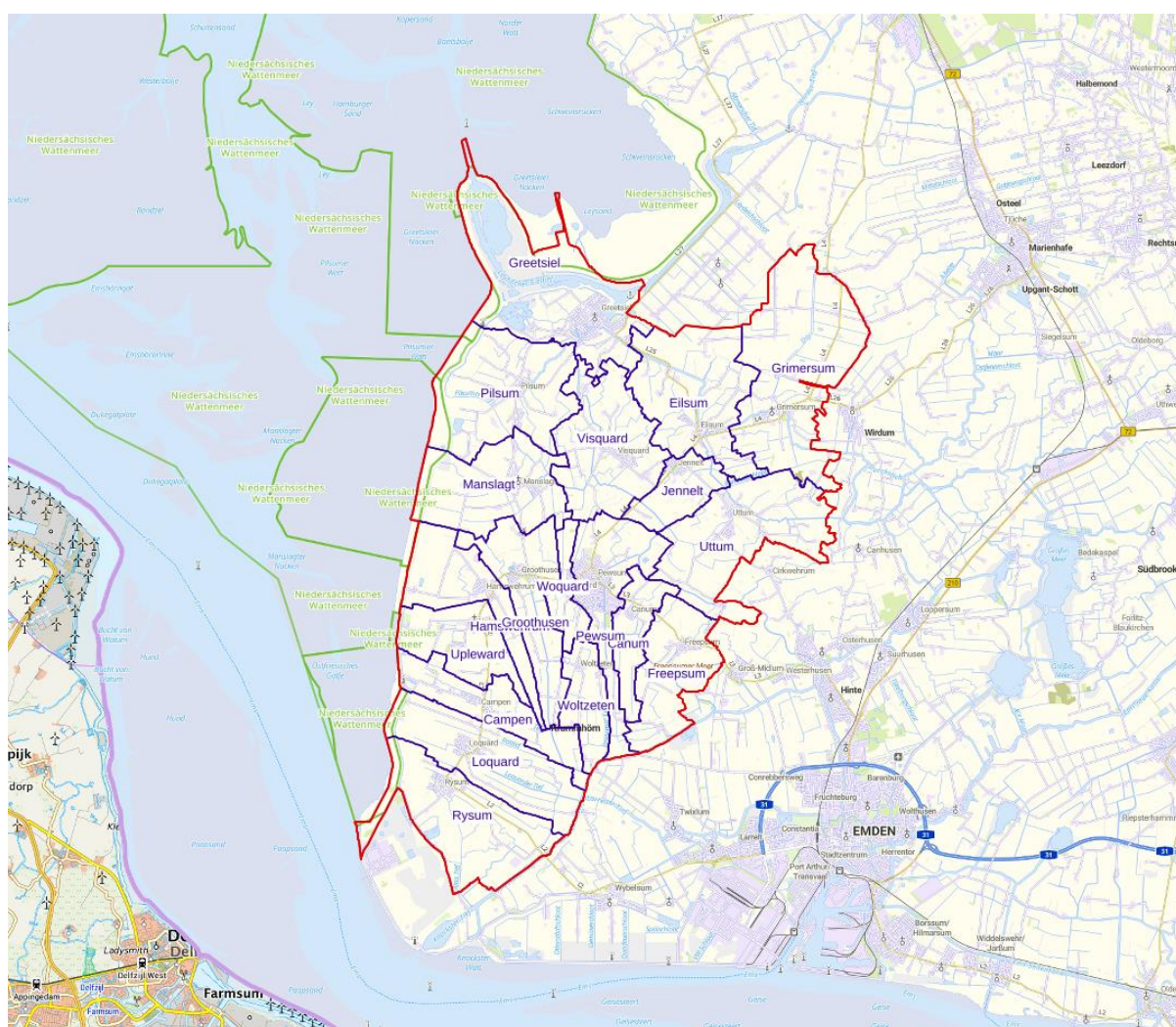


Abbildung 3 Gemeindegebiet Krummhörn (RIWA GmbH, 2024)

Die Nähe zur Nordsee spiegelt sich in der Struktur der Dörfer wieder, indem Sie als Warfendörfer (auf einem Erdhügel gebaut) oder Fischerdörfer entstanden sind. Obgleich der langen Küstenlinie grenzt die Krummhörn ebenfalls an die zwei Nachbargemeinden Brookmerland sowie Hinte und den beiden Städten Emden und Norden. Das Gemeindegebiet ist größtenteils landwirtschaftlich geprägt. Nach dem Regionalstatistischen Raumtyp (RegioStar 17) ist die Gemeinde als kleinstädtischer dörflicher Raum im Bereich der peripheren ländlichen Region einzuordnen (vgl. Bundesministerium für Digitales



und Verkehr (BMDV), 2021). Dies zeigt sich auch bei der Einwohnerdichte. Auf den insgesamt 159 km² Gemeindegebiet leben 11.838 Personen (Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN), 2022). Damit liegt eine Dichte von 74 Einwohnern pro km² vor. Im Vergleich zum Landkreisdurchschnitt von 149 Einwohnern pro km² sowie zum Bundesdurchschnitt (236 Einwohner pro km²) stellt sich die Einwohnerdichte als sehr gering dar. Insgesamt leben etwas mehr weibliche Personen (6034) als männliche Personen (5804) im Gemeindegebiet. Das Verhältnis der Altersstruktur ist dem Bundeschnitt sehr ähnlich. Lediglich bei den Personen über 65 Jahren liegt ein größerer Anteil in der Krummhörn vor (Abbildung 4).

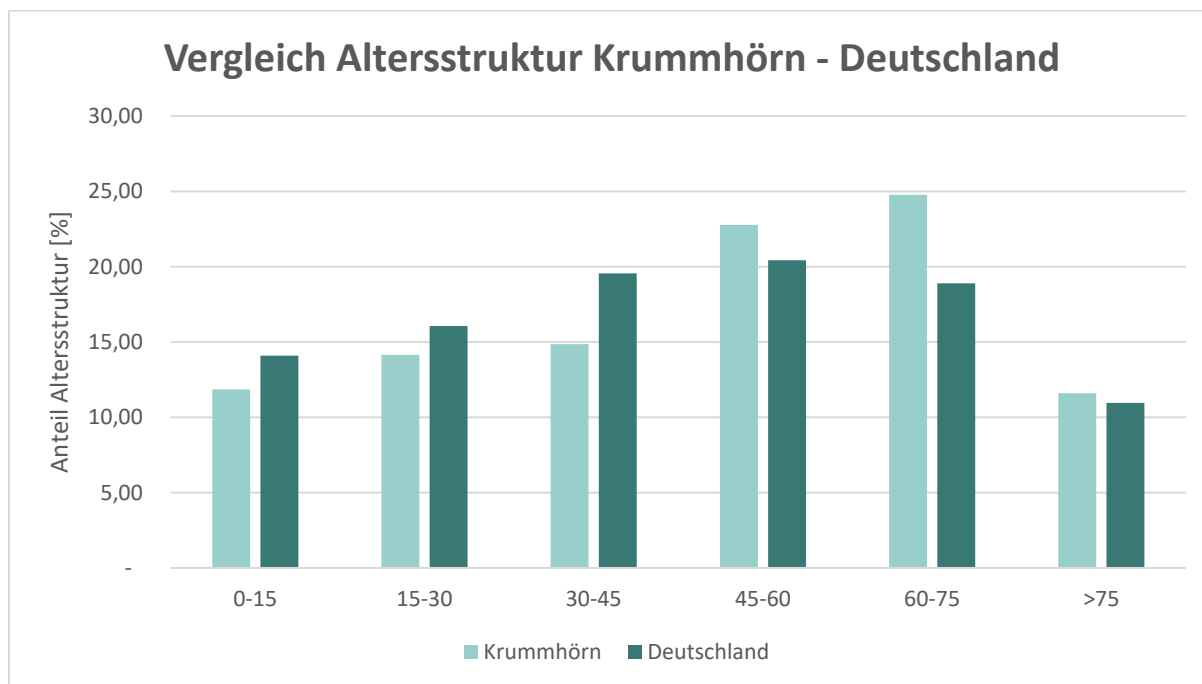


Abbildung 4 Vergleich der Altersstruktur Krummhörn – Deutschland (eigene Darstellung)

Das Durchschnittsalter liegt mit 47,7 Jahren zudem drei Jahre höher als im Durchschnitt in Deutschland. Der Demographische Wandel ist in der Krummhörn besonders ausgeprägt. Des Weiteren lässt sich feststellen, dass ein Bevölkerungsrückgang innerhalb der letzten Jahre vorliegt (Abbildung 5).

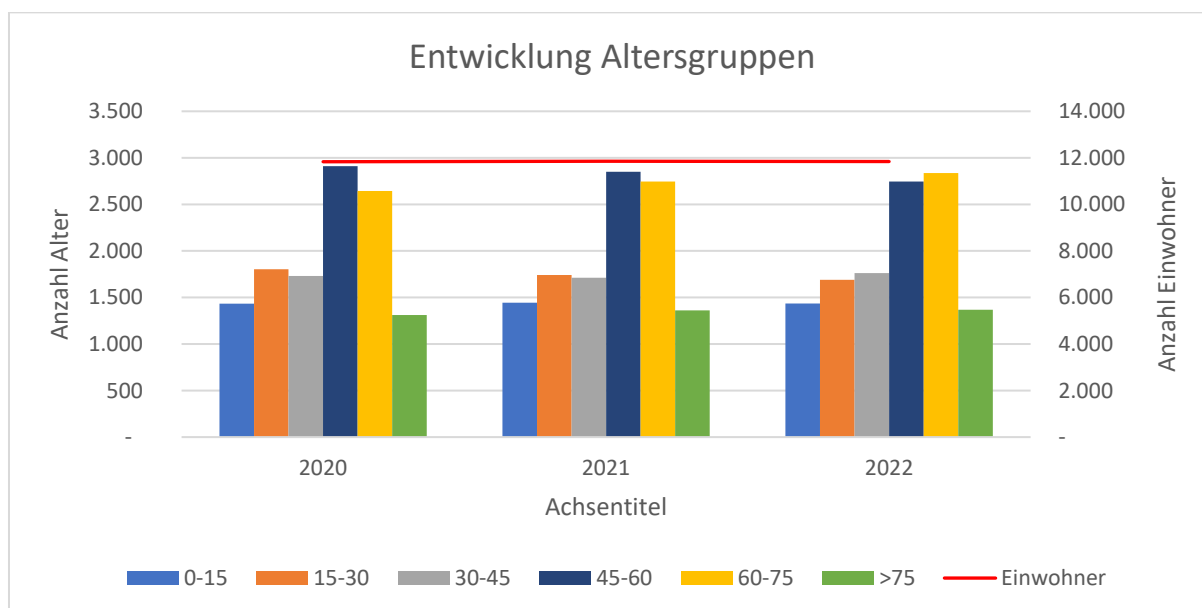


Abbildung 5 Entwicklung der Altersstruktur und Einwohnerzahl (eigene Darstellung)



Lag die Bevölkerungszahl 2017 noch bei 12.165 Einwohnerinnen und Einwohnern, ist diese bis zum Jahr 2022 um 3 % gesunken (vgl. Wegweiser Kommune, 2024). Dies hängt nicht nur mit einer höheren Sterberate als Geburtenrate zusammen, sondern auch mit mehr Fortzügen als Zuzügen. Diese Entwicklung wird sich in Zukunft sehr wahrscheinlich nicht großartig ändern. Das Wohnraumkonzept für den Landkreis Aurich der ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung GmbH gibt für die Gemeinde Krummhörn 2040 eine Bevölkerungszahl von ca. 10.152 Personen an (ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung GmbH, 2025). Ein Rückgang zu 2017 von ca. 2.000 Einwohnern, beziehungsweise 16,5 %.

Aufgrund des großzügigen Platzangebotes bilden freistehende Wohngebäude mit ca. 82 % den weitaus größten Anteil bei den Wohngebäudetypen. Reihenhäuser oder größere Wohngebäudekomplexe sind mit insgesamt 7,57 % kaum zu finden (vgl. Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022). Betrachtet man das Alter der Gebäude, ist zu erkennen, dass ein Großteil der Gebäude aus den sechziger-, achtziger- und neunziger-Jahren stammt. Nur ca. 7,26 % der Gebäude wurden nach 2010 erbaut. Verglichen mit dem Wohngebäudealter auf Bundesebene, stellen sich die Gebäude in der Krummhörn als leicht jünger dar (Abbildung 6; Zensus 2022).

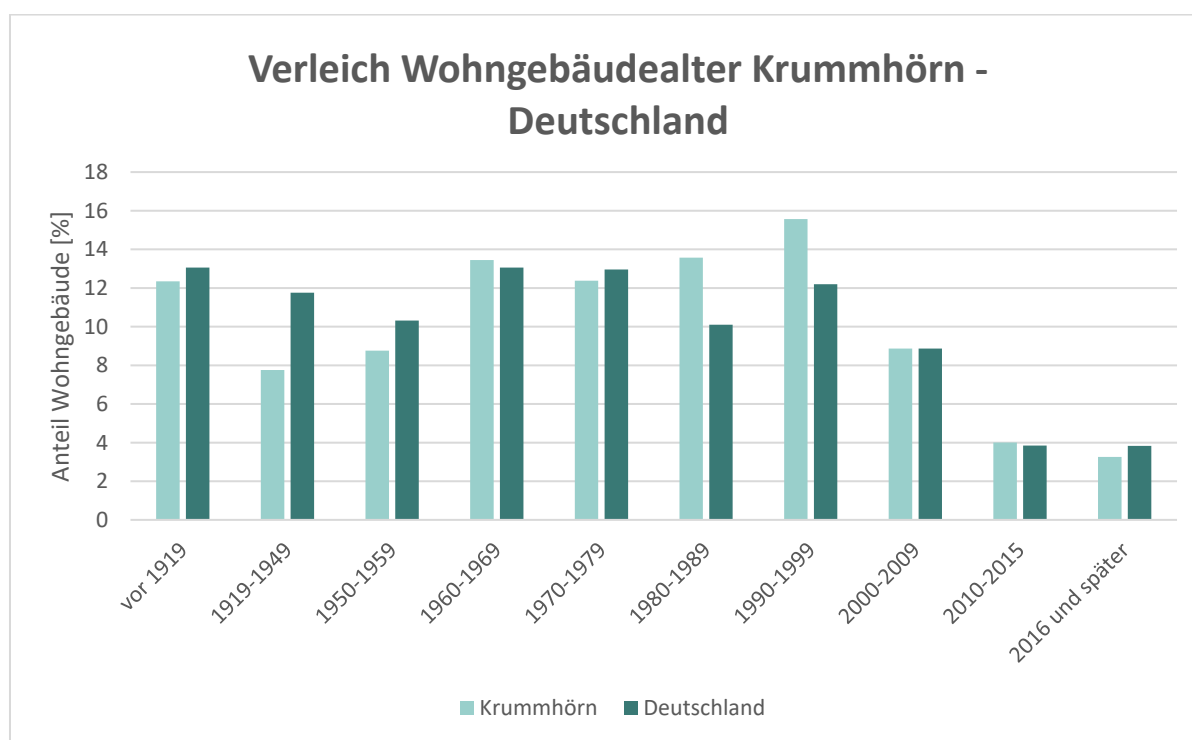


Abbildung 6 Wohngebäudealter (eigene Darstellung)

Die anzutreffende Wohnflächengröße der Gebäude liegt überwiegend zwischen 60 m² und 139 m². Die durchschnittliche Wohnfläche beträgt ca. 107 m² bis 126 m².

2.2 Landschaft/Flächennutzung/Bodenschätze

Die Flächen der Gemeinde Krummhörn sind landwirtschaftlich geprägt. Insgesamt unterliegen ungefähr 80 % der Flächen der landwirtschaftlichen Nutzung (RIWA GmbH, 2024). Die Flächen teilen sich zu 47,8 % auf Ackerland und zu 31,6 % auf Grünland auf. Damit ist der landwirtschaftlich genutzte Anteil deutlich größer als die durchschnittliche Flächennutzung in Deutschland. Hier liegt der Wert für den Ackerbau und die Grünlandnutzung summiert bei ca. 50 % (Statistisches Bundesamt, 2022). Insgesamt zeichnet sich das Gebiet durch eine offene Struktur ohne größere Gehölzbestände aus. Bei



der Viehhaltung haben die Rinder sowie Milchkühe den größten Anteil. 2020 wurden bei 73 Betrieben insgesamt 12.839 Tiere gehalten (Landesamt für Statistik Niedersachsen, 2020). Mit 1.987 Tieren liegt zudem ein großer Bestand an Schafen vor. Die Schafe werden vor allem für den Schutz der ca. 25 km langen Deichlinie im Gemeindegebiet gehalten. Die Wohnbaufläche liegt in der Krummhörn bei ca. 3,1 %. Diese ist geringer als die durchschnittliche Wohnbaufläche in Deutschland von ca. 4,0 %. Die Straßenverkehrsfläche stellt sich mit 1,8 % etwas geringer als in Gesamtdeutschland (2,6 %) dar. Die Böden in der Gemeinde bestehen aus tiefer- bis mittlerer Kleimarsch sowie tiefer Kalkmarsch (vgl. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, 2024). Zurückzuführen ist dies auf die historische Landgewinnung. Die vielfachen Grünflächen sowie insbesondere das Wattenmeer bieten vielen Tieren (vor allem Brut- und Wiesenvögel) sowie Pflanzen ein Habitat. Diese Räume werden anhand von ausgewiesenen Naturschutzgebieten nach der Abbildung 7 geschützt (grüne Markierung). Die Gebiete ziehen sich vor allem entlang der Küstenlinie und bedecken einen großen Teil von Rysum und Freepsum (RIWA GmbH, 2024). Geschützt werden die Flächen vor allem durch das niedersächsische Naturschutzgesetz (NNatSchG) und die „Natura 2000“.

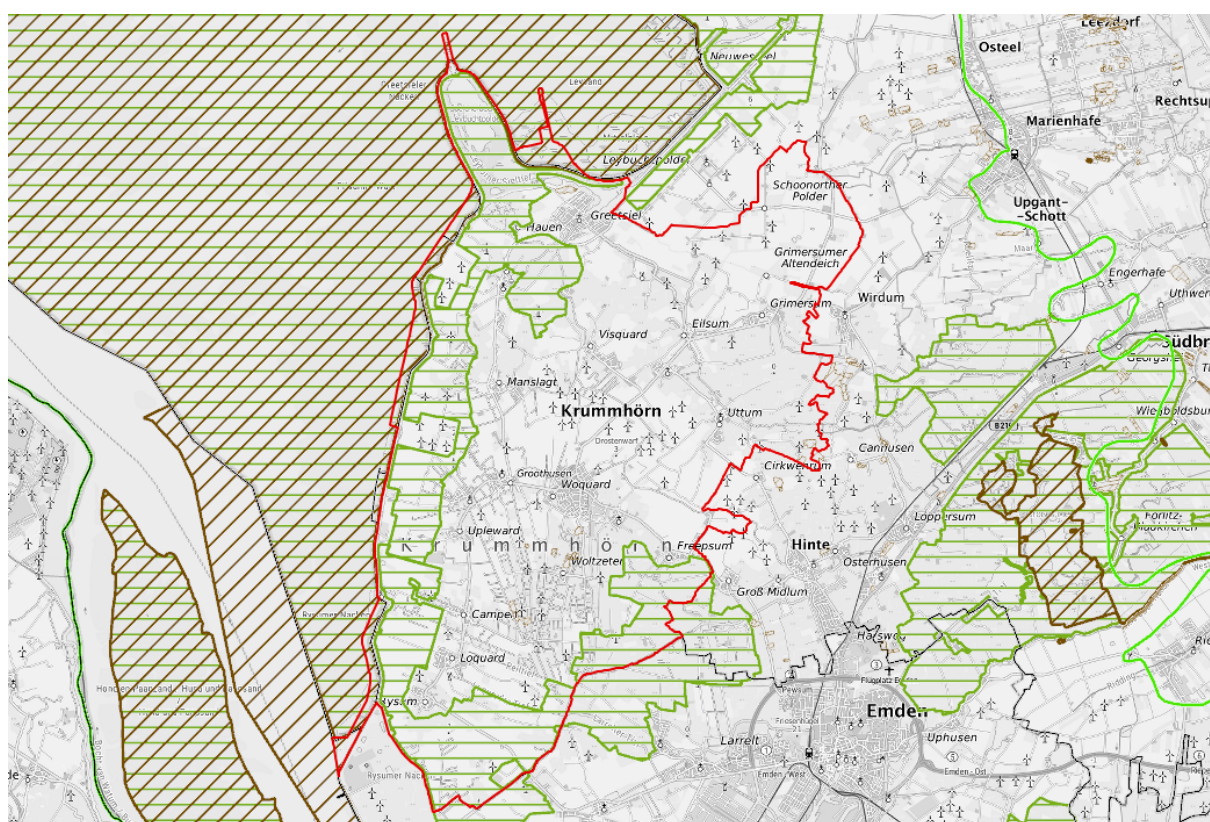


Abbildung 7 Naturschutzgebiete (RIWA GmbH, 2024)

2.3 Verkehr

Aufgrund der räumlichen Ausprägung ist das Auto ein vielfach eingesetztes Verkehrsmittel, da die Distanzen oftmals zu groß für Fahrräder sind. Des Weiteren gibt es genügend Stellflächen für Kraftfahrzeuge. Der Regionalatlas Deutschland gibt den PKW-Bestand im Landkreis Aurich mit 625 PKWs pro 1.000 Einwohner an (Statistisches Bundesamt, 2024). Dies entspräche einer PKW-Anzahl von 7.398 im Gemeindegebiet. Der PKW-Bestand in Deutschland beträgt zum Vergleich 578 Pkw pro 1.000 Einwohnern. Innerhalb der Gemeinde sowie zu den Nachbargemeinden stellen vor allem die Landstraßen L2, L3 und L4 die Verbindungen her. Diese werden hauptsächlich von Pendelnden genutzt. Ziele sind vor allem die Stadt Emden mit dem Volkswagenwerk als großen Arbeitgeber sowie die Städte



Norden und Aurich. Nach dem Pendleratlas Deutschland waren 2022 durchschnittlich 7.571 Pendler täglich innerhalb des Gemeindegebietes unterwegs. Dabei waren ca. 50 % Auspendler, 20 % Einpendler und 30 % innerörtliche Pendler (Statistische Ämter der Länder, 2023). Das Pendlersaldo weist dadurch einen Wert von -19 % auf.



Abbildung 8 Pendelströme von und nach der Gemeinde Krummhörn (Statistische Ämter der Länder, 2023)

Mit der Stadt Emden befindet sich zudem eine Autobahn in näherer Umgebung. Über diese liegt eine gute Verbindung zum einen in Richtung des Ruhrgebiets und zum anderen der Hansestadt Bremen vor. Vor allem die Autobahn 31 stellt eine der wichtigsten Zubringerstraßen für den Tourismus dar. Fährverbindungen zu einer der Ostfriesischen Inseln gibt es aus der Krummhörn keine. Lediglich über Greetsiel gibt es eine Wasserstraßenverbindung zwischen dem Binnenland und der Nordsee. Der ÖPNV ist grundlegend ausgebaut. Eigene Bahnverbindungen gibt es nicht. Jedoch befindet sich der Hauptbahnhof in Emden mit ca. 14 km Entfernung sowie der Bahnhof in Marienhefe mit 17 km Entfernung (ausgehend der Ortschaft Pewsum) in guter Erreichbarkeit. Mit den fünf Buslinien 418, 421, 422, 423 und 426 sind die einzelnen Ortschaften meist stündlich in der Woche erreichbar. Am Wochenende ist eine durchgehende Erreichbarkeit nicht vorhanden. Im Jahr 2023 wurde eine verbesserte Taktung der Linien 21 und 422 vereinbart. Mit dieser sollen die Haltestellen an den beiden Hauptverkehrswegen am Wochenende mindestens im 2-Stunden-Takt erreichbar sein. Dadurch liegt eine verbesserte Anbindung an der Gemeinde Hinte und der Stadt Emden vor. Die größte Bedeutung hat der ÖPNV für den Schülerverkehr. Aufgrund der dünnen Besiedlung in der Krummhörn besuchen viele Schüler Schulen in den anderen Ortschaften der Gemeinde oder auch in den Nachbarkommunen. Einen besonderen Vorteil gibt es für die Touristen mit dem Konzept der Urlauberbusse. Bei der Vorlage einer Kur- oder Gästekarte ist die Mitfahrt bei allen regulären Linienbussen für einen Betrag von einem Euro möglich (vgl. DB Regio Bus Nord GmbH, 2009). Mit Veranstaltungen wie der jährlichen Kirchturmtour zeigt sich die gute Erreichbarkeit der Ortschaften mit dem Fahrrad, bei der über eine rund 70 km langen Strecke die 21 Kirchen der Gemeinde angefahren werden. Eigene Radwege sind dagegen kaum zu finden.



Die vorliegende Verkehrsstruktur ist sehr ähnlich zu der Verkehrsmittelwahl nach dem zusammengefassten regionalstatistischen Raumtyp (RegioStaR 7) 2017. Nach dem Raumtyp kleinstädtischer dörflicher Raum sind 56 % Fahrende des motorisierten Individualverkehrs, 15% Mitfahrende des motorisierten Individualverkehrs, 17 % zu Fuß unterwegs, 7 % Fahrradfahrende und 5 % Wahrnehmende des ÖPNVs. In der Gemeinde gibt es kein klassisches Carsharingangebot für Berufspendler. Möglich ist jedoch die Leihe von elektrisch betriebenen Autos des Modells Mini SE. Unter dem Namen „Nordsee-Flitzer“ können diese zum Teil kostenlos bei der Touristinformation in Greetsiel gebucht werden (vgl. Die Nordsee GmbH, 2024). Die Möglichkeiten für das Laden von Elektrofahrzeugen an öffentlichen Ladesäulen sind gering. Der Ladesäulensuchanbieter ChargeFinder gibt eine Anzahl von 17 öffentlichen Ladepunkten im gesamten Gemeindegebiet an. Damit befinden sich 0,11 öffentliche Ladepunkte pro km² (ChargeFinder Inc., 2025). Im Bundesgebiet befinden sich zum Vergleich mit 0,4 Ladepunkte pro km² flächenbezogen fast vier Mal so viele Ladepunkte (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekomm, 2024).

2.4 Kultur/Wirtschaft

Die Gemeinde identifiziert sich selbst als Ferien-, Kunst- und Kulturgemeinde. Dies liegt vor allem an der direkten Nachbarschaft zum UNESCO Weltnaturerbe Wattenmeer sowie den lokalen kulturellen Angeboten und schlägt sich in den Tourismuszahlen wieder. Mit ca. 146.000 Gästen und fast 800.000 Übernachtungen ist der Tourismus ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor für die Gemeinde. Die Übernachtungsmöglichkeiten, in Form von Hotels, Ferienwohnungen und Campingplätzen, sind vielfältig. Mitte 2024 sind insgesamt 29 Unternehmen der Ferienwohnungsvermietung und 13 Hotels angemeldet. Als Leuchttürme für den Tourismus gelten vor allem das Fischerdorf Greetsiel, der Pilsumer Leuchtturm als einer der kleinsten deutschen Leuchttürme sowie als Filmkulisse von Otto Waalkes sowie der höchste Leuchtturm Deutschlands in Campen. Vor allem in Ostfriesland wird noch die eigenständige Sprache Plattdeutsch gesprochen. Dadurch entsteht eine eigene Identität innerhalb der Bevölkerung, welche durch die dörflichen Strukturen verstärkt wird. Die Unternehmensstruktur besteht generell aus vielen, jedoch kleineren Unternehmen. Mitte 2024 verfügten nur sieben ansässige Unternehmen in der Krummhörn über mehr als 20 Mitarbeitende. Auch wenn es mit 40,4 umsatzsteuerpflichtigen Unternehmen pro 1.000 Einwohnern ca. sieben Unternehmen mehr als in Deutschland gibt, sind die Gewerbesteuereinnahmen mit 565 € pro 1.000 Einwohnern niedriger als in Deutschland (594,7 € pro 1.000 Einwohnern). Das Jobangebot ist in der Gemeinde zudem nicht ausreichend. Die Bundesagentur für Arbeit gibt die berufsbedingten Einpendler 2023 mit 1.087 Personen und die Auspendler mit 3.287 Personen an (vgl. Bundesagentur für Arbeit, 2024). Divers stellt sich die finanzielle Situation der Einwohner dar. Einerseits gibt es relativ gesehen fast halb so viele sozialversicherungspflichtige Beschäftigte Einwohnerinnen und Einwohner im Vergleich zu Deutschland. Andererseits sind die Empfänger sozialer Mindestsicherungen in der Krummhörn ca. halb so viele wie in Deutschland. Dies könnte an geringeren Lebenshaltungskosten im Vergleich zum Bundesschnitt liegen.

2.5 Bisherige Bestrebungen im Klimaschutz/Klimaanpassung

Die Gemeinde Krummhörn ist daran bestrebt im Bereich Nachhaltigkeit und Naturschutz aktiv zu sein. Mit dem 2020 neu eingeweihten Nationalparkhaus in Greetsiel soll über das Wattenmeer informiert werden und die Besucher zum nachhaltigen Handeln bewegen. Durch Vogelbeobachtungspunkte und Wattwanderungen wird die Natur direkt erlebbar. Die Gemeinde Krummhörn eignet sich aufgrund der Windgeschwindigkeiten hervorragend als Standort für Windenergieanlagen. Der Standort blickt zudem auf eine beeindruckende Historie zurück. 1989 wurde in der Nähe des Dorfes Pilsum der damals größte Windpark Deutschlands mit zehn Anlagen des Herstellers Enercon gebaut (vgl. Richter, 2023). 2022



kennzeichnen 116 Anlagen (RIWA GmbH, 2024) mit einer installierten Leistung von über 150 MW die Landschaft. Der hohe Stellenwert von erneuerbaren Energien zeigt sich auch bei den Liegenschaften der Gemeinde. Auf den Dächern der Verwaltung, des Dorfgemeinschaftshauses Groothusen, der Feuerwehrrhäuser Greetsiel und Hamswehrum, der Grundschulen Loquard, Greetsiel und Jennelt sowie dem Schulzentrum Pewsum sind PV-Anlagen mit einer Leistung von 613,12 kWp installiert. Träger der PVA ist die Bürgerenergie Hinte & Krummhörn eG, in der die Gemeinde Krummhörn selbst Mitglied ist. Als besonders effizient stellt sich das eigene Klärwerk der Gemeinde zwischen den Ortschaften Pilsum und Manslagt dar. Das Zentralklärwerk wurde in den letzten Jahren aufwändig erneuert sowie ausgebaut. Dabei wurde der Fokus auf die Energieeffizienz gerichtet. Auf der Schlammagerhalle ist 2024 eine PV-Anlage mit einer Leistung von 70,38 kWp installiert worden. Durch die PVA wird ein Jahresertrag von ca. 65.000 kWh erwartet. Über einen Faulturm wird zudem ein eigenes Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einer Leistung von 75 kWel mit Gas versorgt. Das BHKW stellt die Wärme sowie den Strom für klärwerkseigene Prozesse zur Verfügung. Dadurch kann ein großer Teil des Energiebedarfs selbst bereitgestellt werden. Bei den eigenen Flottenfahrzeugen wird der Weg hin zur Elektromobilität gegangen. Der Bauhof verfügt über zwei elektrisch betriebene Nutzfahrzeuge und auch der Verwaltung steht ein E-Fahrzeug zur Verfügung. Des Weiteren wurden auf den Parkplätzen der Verwaltung und dem Tochterunternehmen Touristik GmbH Krummhörn-Greetsiel Ladesäulen installiert. Zudem befinden sich an verschiedenen Standorten wie zum Beispiel dem Trockenstrand in Upleward Lademöglichkeiten für E-Bikes. Zur Reduzierung des Energiebedarfs wurde die Turnhalle der Grundschule Loquard energetisch saniert und eine effiziente Holzpellettheizung installiert. Die Energiewende mit der Erzeugung, Speicherung und Distribution von grünem Wasserstoff ist auch in der Krummhörn sichtbar. 2024 startete Uniper SE ein Testprojekt zur Speicherung von Wasserstoff in einer Salzkaverne in der Krummhörn. Hierdurch soll die Speicherung von Wasserstoff im kommerziellen Maßstab untersucht werden. Eine der bedeutendsten Aufgaben bei der Klimaanpassung obliegt der Deichacht Krummhörn sowie dem Entwässerungsverband Emden mit Sitz in Pewsum. Klimawandelbedingte Auswirkungen sind vor allem ein höherer Meeresspiegel und eine Veränderung der Niederschläge in Intensität, Ort und Zeit. Die Deichacht wirkt dem entgegen, indem die Deiche ständig in Ihrer Funktion kontrolliert und in der Höhe ausgebaut werden. Dadurch wird das Eindringen von Wasser von außen verhindert. Der Entwässerungsverband sichert durch eine ständige Erweiterung der Siele und Schöpfwerke, der Gewässerunterhaltung und der Vorhaltung von Rückhalte-/Speicherbecken, dass das vom Inland kommende Wasser abgeführt werden kann.

2.6 SWOT-Analyse Verbesserung Klimaschutz in der Gemeinde

Anhand einer SWOT-Analyse (Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken-Analyse) können die Stärken und Schwächen der Gemeinde im Rahmen des Klimaschutzes aufgezeigt werden. Es gibt aufgrund der historischen Prägung sowie derzeitigen Bestrebungen verschiedene Stärken. Zu nennen sind dabei vor allem die Lage an der Nordsee und die durchgeführten Windenergieprojekte. Verbesserungspotenzial besteht in den Schwächen, dass mehr junge Arbeitskräfte gehalten werden müssen und dass es einen hohen Bestand an älteren unsanierten (Einfamilien-)Häusern gibt. Den Einwohnerrückgang und die Standortkonflikte mit erneuerbaren Energien gilt es zu beachten, dass aus dem Risiko keine Schwäche für die Gemeinde wird. Gute Perspektiven gibt es beim Auftritt bei den sozialen Medien und den wirtschaftlichen Bestrebungen von externen Unternehmen in der Krummhörn. Weitere Stärken, Schwächen, Risiken und Chancen sind in der Abbildung 9 zu erkennen. Durch die Analyse wird zudem aufgezeigt, in welchen Bereichen Handlungsbedarf besteht und Maßnahmen umgesetzt werden sollten.





Abbildung 9 SWOT-Analyse (eigene Darstellung)



3 Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Die Energie- und Treibhausgasbilanzierung stellt sich für Gemeinden als ein geeignetes Mittel zur Identifizierung von spezifischen Handlungsnotwendigkeiten dar, indem die Quellen des Energiebedarfs sowie die dadurch resultierenden Treibhausgasemissionen bestimmt werden. Zur Analyse der Emissionsentwicklung ist eine Bilanzierung über mehrere Jahre notwendig. In dieser Bilanzierung werden die Jahre 2020-2022 bilanziert. Als Bilanzierungssoftware wird der Klimaschutz-Planer des Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder | Alianza del Clima e.V. verwendet. Der Klimaschutz-Planer umfasst das speziell auf Kommunen zugeschnittene Modul der Endenergie- und Treibhausgasbilanzierung. Darüber hinaus ist der Klimaschutz-Planer mit der vereinseigenen Projektdatendatenbank Klimaschutz-Praxis verknüpft.

BSKO-Bilanzierung

Die Erstellung von Energie- und Treibhausgasbilanzen beruht auf vielen verschiedenen Daten sowie Rahmenbedingungen. Damit die Bilanzen verschiedener Kommunen sowie verschiedener Zeiträume vergleichbar sind, wurde die Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO) entwickelt. Mit dieser Systematik ist es möglich, die Bilanzen verschiedener Kommunen in Deutschland zu vergleichen. Zum einheitlichen Bilanzierungsrahmen gehören die endenergiebasierten territorialen Emissionen, welche im Gebiet der Kommune emittiert werden. Für die Bilanzierung wurden die wichtigsten Handlungsfelder definiert. Es werden einheitlich insgesamt die fünf Verbrauchssektoren private Haushalte, verarbeitendes Gewerbe und Industrie, kommunale Einrichtungen, Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) sowie der Verkehr betrachtet. Die privaten Haushalte beinhalten alle Ein- sowie Mehrparteienhaushalte. Der Zweck der Haushalte ist die Bereitstellung von Wohnraum, welcher nicht als Kleingewerbe angeboten wird (z.B. Ferienhäuser). Zum verarbeitenden Gewerbe sowie der Industrie zählen Betriebe mit mehr als 20 Beschäftigten. Des Weiteren findet eine Wertschöpfung statt. Die kommunalen Einrichtungen beinhalten alle Gebäude wie Schulen, Kindergärten sowie Verwaltungseinrichtungen, die von der Kommune getragen werden und dem öffentlichen Zweck dienen. Ebenfalls zählt die Straßenbeleuchtung dazu. Der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) beinhaltet die meisten Unternehmen. Zum GHD zählen alle Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten. Des Weiteren werden alle Unternehmen hinzugerechnet, die bisher nicht eingeordnet werden konnten. Der Verkehrssektor beinhaltet den Kraftstoffbedarf aller motorisierten Fahrzeuge, welche innerhalb der Bilanzierungsgrenzen Personen oder Güter befördern. Die Bilanzierung geschieht unabhängig davon, ob der Verkehr durch die Einwohnerinnen und Einwohner der Kommune verursacht wird oder durch andere Personen (Pendelnde, (Durch-) Reisende). Für den Verkehrssektor in der Gemeinde Krummhörn wurden alle verfügbaren Daten der Verkehrsbetriebe für die Gemeinde Krummhörn in den Klimaschutz-Planer eingegeben. Die Verkehrsbilanzierung erfolgt im Klimaschutz-Planer nach dem „Transport Emission Model“ TREMOD (vgl. ifeu, 2023). Dieses bildet den motorisierten Verkehr in Deutschland hinsichtlich seiner Verkehrs- und Fahrleistungen, Energieverbräuche und den zugehörigen Klimagas- und Luftschadstoffemissionen ab. Die Bilanzierungsgrenze ist anhand der Abbildung 10 erkennbar.



Energie- und Treibhausgasbilanzierung

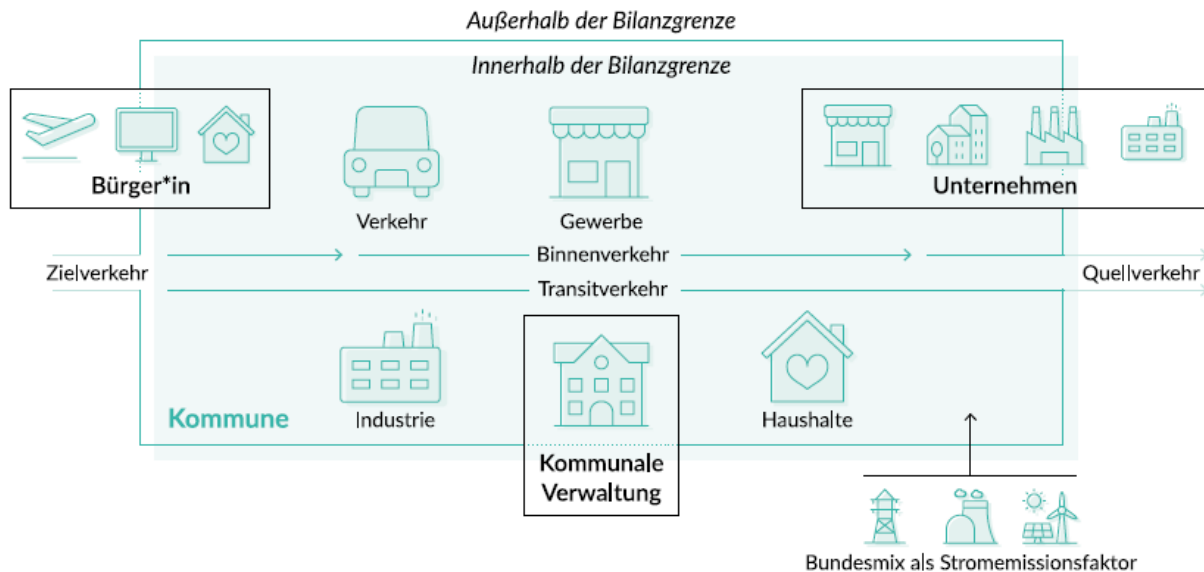


Abbildung 10 Bilanzrahmen nach der BSKO-Bilanzierung (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2023)

Zur Berechnung der Emissionen werden standardisierte Emissionsfaktoren verwendet. Beim Strom handelt es sich beispielhaft um den deutschen Strommix des zu betrachtenden Jahres. Dabei werden auch vorgelagerte Emissionen, die durch Förderung (Exploration) sowie Verteilung und Transport (Distribution) der Energieträger verursacht werden bilanziert. Neben CO₂ werden zudem die Treibhausgase Lachgas (N₂O) sowie Methan (CH₄) betrachtet. Bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozessen (KWK) werden Allokationen notwendig zur gewichteten Zuordnung der Emissionen nach der Endenergie. Verwendung findet dabei die exergetische Methode, auch Carnot Methode genannt. Des Weiteren wird für die Vergleichbarkeit auf eine Witterungskorrektur verzichtet. Nichtenergetische Emissionen (sog. graue Energie), wie beispielsweise Emissionen durch Konsumgüter, Lebensmittel oder aus der Landwirtschaft (Einsatz von Düngemittel o. Ä.) sowie energetische Emissionen, welche von Einwohnern der Gemeinde Krummhörn außerhalb der Kommune verursacht werden (z. B. Flugreisen), werden in dieser Bilanz nicht erfasst. Die ausgewiesenen Pro-Kopf-Emissionen beziehen sich also nur auf endenergiebasierte Emissionen innerhalb der Kommune.

Im Folgenden werden die wichtigsten Begriffe zum besseren Verständnis kurz erläutert.

Vorkette

Für die Vergleichbarkeit von Bilanzen wird empfohlen, einheitliche Emissionsfaktoren zu nutzen. Im Klimaschutz-Planer sind Emissionsfaktoren hinterlegt, welche größtenteils auf GEMIS-Daten (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) zurückgreifen. Für verschiedene Prozesse, bei denen keine Werte vorliegen, wurden Emissionsfaktoren aus weiteren Datenquellen ergänzt und gekennzeichnet. Emissionen, welche durch die Förderung, den Transport oder die Umwandlung von Energien außerhalb der Kommune entstehen werden mitbetrachtet (vgl. Klima-Bündnis, 2025). Das bedeutet, dass zum Beispiel beim Erdgas weitere Emissionen neben der reinen Verbrennung auftreten und den Faktoren enthalten sind.

CO₂-Äquivalente

Ein CO₂-Äquivalent (CO₂-äq.) ist eine Maßeinheit, die die Klimawirkung verschiedener Treibhausgase auf der Grundlage ihres globalen Erwärmungspotenzials (GWP) vergleichbar macht, indem sie die Mengen anderer Gase in eine äquivalente Menge Kohlendioxid (CO₂) umrechnet. Dies ermöglicht es, die



Auswirkungen unterschiedlicher Gase wie Methan oder Lachgas, die stärker zur Erwärmung beitragen als CO₂, zu quantifizieren und miteinander zu vergleichen.

Heizwert/Brennwert

In der Treibhausgasberechnung bezieht sich der Emissionsfaktor bei Brennstoffen nur auf den Heizwert H_i (inferior) und nicht auf den Brennwert H_s (superior). Die im Brennwert enthaltene Kondensationsenthalpie (Wärmeinhalt) des Wasserdampfes wird bei der Treibhausgasberechnung nicht mitbetrachtet. Der Unterschied zwischen dem Heizwert und dem Brennwert bei Erdgas beträgt etwa 10 %.

Witterungskorrektur

Die Standardausgabe für Endenergieverbräuche und THG-Emissionen einer Kommune sind nicht witterungskorrigiert. Eine witterungskorrigierte Ausgabe ist nur dann sinnvoll, wenn beispielsweise die Entwicklung des kommunalen Gebäudebestands genauer betrachtet werden soll. Zur Witterungskorrektur sind im Klimaschutz-Planer Daten des Deutschen Wetterdienst (DWD) hinterlegt, welche bei Bedarf geändert werden können. Bei einer Witterungskorrektur werden in verschiedenen Sektoren die Anteile des Heizenergieverbrauchs am Wärmeverbrauch witterungskorrigiert. Dazu werden die Verbräuche des jeweiligen Bilanzjahrs mit dem Gradtagszahlverhältnis des langjährigen Mittels multipliziert (vgl. difu, Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH, 2024). Die Gradtagszahl, eine heiztechnische Kenngröße, stellt die Differenz zwischen Raumtemperatur und der Tagesmitteltemperatur (Außenlufttemperatur) dar.

3.1 Datenquellen

Für eine Vergleichbarkeit und für konkrete Aussagen von THG-Bilanzen sind eine einheitliche Methodik und Datenkonsistenz von hoher Bedeutung. Durch die Anwendung der BSKO-Methodik ist dies bundesweit (weitgehend) gewährleistet.

Auf Basis regionaler Daten wie der Anzahl von Einwohnenden und Beschäftigten erstellt der Klimaschutz-Planer zunächst für die Kommune eine Startbilanz für das aktuelle Jahr. Aufbauend auf dieser Startbilanz werden dann nach und nach die eigenen Bilanzierungsdaten eingepflegt. Nach Abschluss des Datenimportes wird durch den Klimaschutz-Planer eine Endbilanz erstellt. Überall dort, wo keine lokalen Daten vorliegen, greift das Tool auf die berechneten Startbilanzwerte zurück. Bei fehlender Plausibilität gibt das Tool Korrekturwerte an. Die Qualität der Daten wird anhand einer Datengüte bewertet. Dabei wird zwischen folgenden Daten unterschieden:

Datengüte A (Regionale Primärdaten) -> Faktor 1

Datengüte B (Hochrechnung regionaler Primärdaten) -> Faktor 0,5

Datengüte C (Regionale Kennwerte und Statistiken) -> Faktor 0,25

Datengüte D (Bundesweite Kennzahlen) -> Faktor 0

Ab einer Datengüte von über 80 % gilt das Ergebnis als gut belastbar. Von 65 – 80 % spricht man noch von belastbaren Ergebnissen. Liegt eine geringere Datengüte vor, sind die Ergebnisse nur bedingt belastbar.

Folgende Datenquellen wurden für die Bilanzierung verwendet:



Tabelle 1 Datenquellen der Energiebilanzierung

Daten	Datenquelle	Sektoren	Datengüte
Strombedarf	EWE Netz GmbH	GHD, HH, K	A
Stromerzeugung durch EE	EWE Netz GmbH	GHD, HH, K	A
Erdgasbedarf	EWE Netz GmbH	GHD, HH, K	A
Biomasse	EWE Netz GmbH	GHD, HH, K	A
Klärgas	EWE Netz GmbH	K	A
Feuerungsanlagen	Bezirksschornsteinfeger	GHD, HH, K	B
Verbräuche ÖPNV	Fahrpläne Verkehrsverbund Ems-Jade	Verkehr	B
Anzahl Solarthermieranlagen	Solaratlas	GHD, HH, K	B
Anzahl Wärmepumpen	Wärmepumpenatlas	GHD, HH, K	B
Heizöleinsatz	Bezirksschornsteinfeger	GHD, HH	B
Holzpelleteinsatz	Bezirksschornsteinfeger	GHD, HH	B
Landwirtschaftsdaten	Veterinäramt		B

3.2 Energiebilanzierung

Für die Bilanzierung der Jahre 2020 bis 2022 wurden jahresscharf folgende Daten gemäß der im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Methodik erhoben und in den Klimaschutz-Planer eingegeben:

- Statistik: Basisdaten (sind im Klimaschutz-Planer hinterlegt)
(Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner, Anzahl Gebäude und Wohnflächen, Anzahl sozialversicherungspflichtige Beschäftigte etc.)
- Stationäre Angaben: Endenergie, lokale Netze, lokale Anlagen
(für alle Energieträger nach Sektoren eingeteilt)
- Verbrauchsdaten zu nicht-leitungsgebundenen Energieträgern
(Öl, Festbrennstoffe etc.)
- Verbrauchsdaten zu Gebäuden und Infrastruktur
(Strom- und Wärmeverbräuche)
- Verbrauchsdaten zu kommunalen Liegenschaften
(Strom- und Wärmeverbräuche)
- Verkehrszahlen (sind teilweise im Klimaschutz-Planer hinterlegt)
(Verkehrsleistung verschiedener Verkehrsmittel, Kraftstoff- und Stromverbräuche verschiedener Verkehrsmittel)

Energiebilanz 2020 – 2021

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde verzeichnete im Betrachtungszeitraum einen Rückgang um etwa 4 % von 242,17 GWh/a im Jahr 2020 auf 232,09 GWh/a im Jahr 2022 (Abbildung 11, Tabelle 2). Diese positive Gesamtentwicklung zeigt jedoch deutliche sektorale Unterschiede. Die stärksten Zuwächse im Endenergieverbrauch wiesen die Sektoren Verkehr (+5,7 %) und Industrie (+5,5 %) auf. Demgegenüber konnte der Sektor Private Haushalte mit 9,7 % die größte Reduzierung des Energieverbrauchs erzielen.



Energiebilanz 2020 - 2021

Das Jahr 2021 brachte unterschiedliche Trends in den einzelnen Sektoren mit sich. Während die privaten Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen einen Anstieg des Endenergieverbrauchs verzeichneten, reduzierte sich der Verbrauch in der Industrie erheblich um 18,7% (Abbildung 11, Tabelle 2). Die Sektoren kommunale Einrichtungen und Verkehr zeigten nur geringfügige Rückgänge. Insgesamt lag der Endenergieverbrauch 2021 etwa 3,3 % über dem Niveau von 2020.

Energiebilanz 2021 - 2022

Das Folgejahr 2022 war geprägt von einem deutlichen Anstieg des Energieverbrauchs in der Industrie um 29,8 % sowie moderaten Zuwächsen in den Bereichen Verkehr (+6,4 %) und kommunale Einrichtungen (+4,6 %) (Tabelle 2, Abbildung 5). Gleichzeitig reduzierten sich die Verbräuche erheblich bei den privaten Haushalten (-17,2 %) und im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (-14,1 %).

Tabelle 2 Entwicklung der Energieverbräuche von 2020 bis 2022 nach Sektoren

Sektor	Energiebedarf [GWh]			Anteil [%]	Entwicklung [%]		
	2020	2021	2022	2022	2020-2021	2021-2022	2020-2022
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	20,7	21,9	18,8	8,1 %	6,2 %	-14,1 %	-8,8 %
Industrie	26,7	21,7	28,2	12,2 %	-18,7 %	29,8 %	5,5 %
Kommunale Einrichtungen	4,7	4,6	4,8	2,1 %	-1,7 %	4,6 %	2,8 %
Private Haushalte	134,5	146,7	121,5	52,3 %	9,0 %	-17,2 %	-9,7 %
Verkehr	55,6	55,3	58,8	25,3 %	-0,6 %	6,4 %	5,7 %
Gesamt	242,2	250,2	232,1	100 %	3,3 %	-7,2 %	-4,2 %

Die nachfolgende Abbildung zeigt die gesamten Endenergieverbräuche der Bilanzjahre 2020 bis 2022 gemäß des Klimaschutz-Planers nach den benannten Verbrauchssektoren für die Gemeinde Krummhörn.



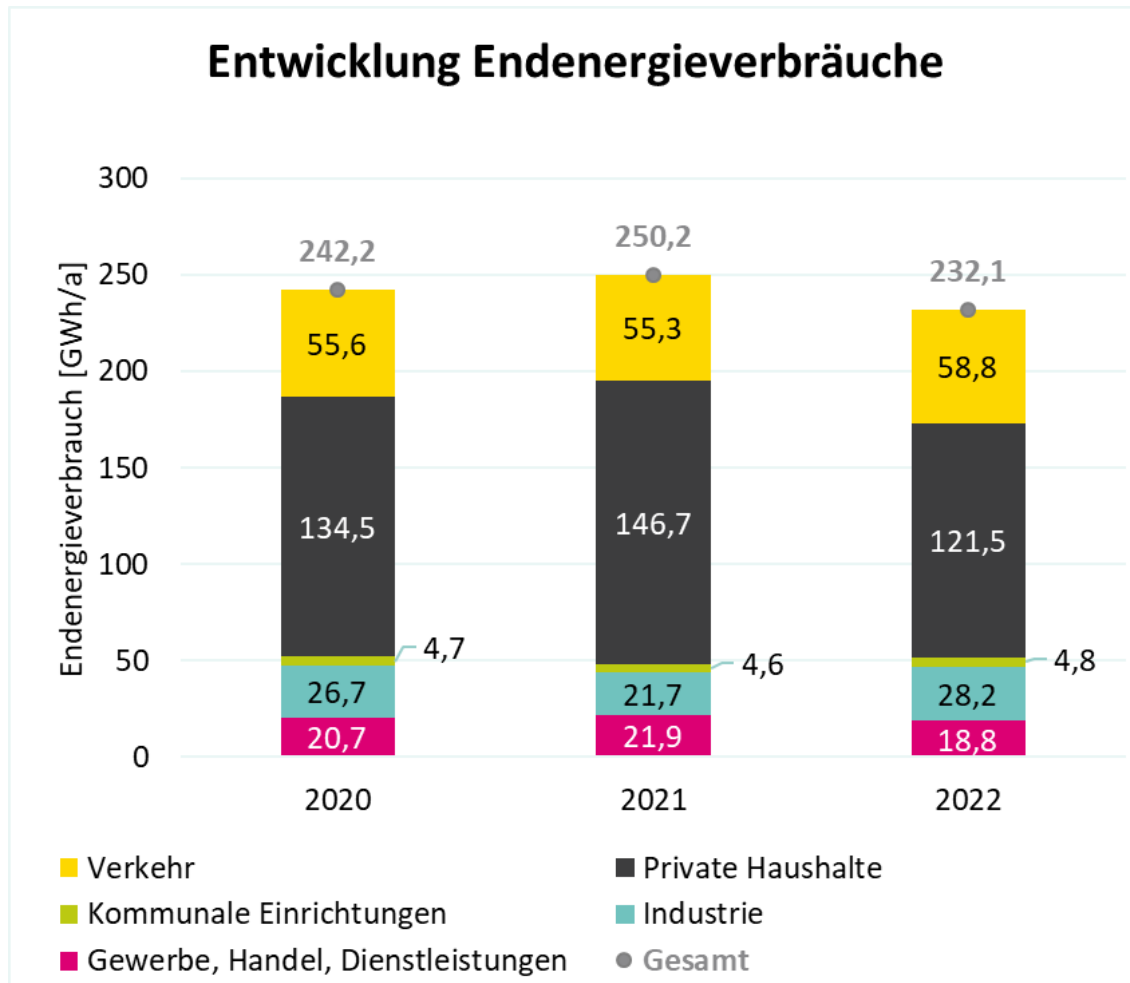


Abbildung 11 Entwicklung der Energieverbräuche von 2020 bis 2022 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

In der folgenden Abbildung ist der Endenergieverbrauch der Gemeinde Krummhörn im Jahr 2022 nach den verschiedenen Verbrauchssektoren aufgeschlüsselt dargestellt.



Endenergieverbräuche 2022

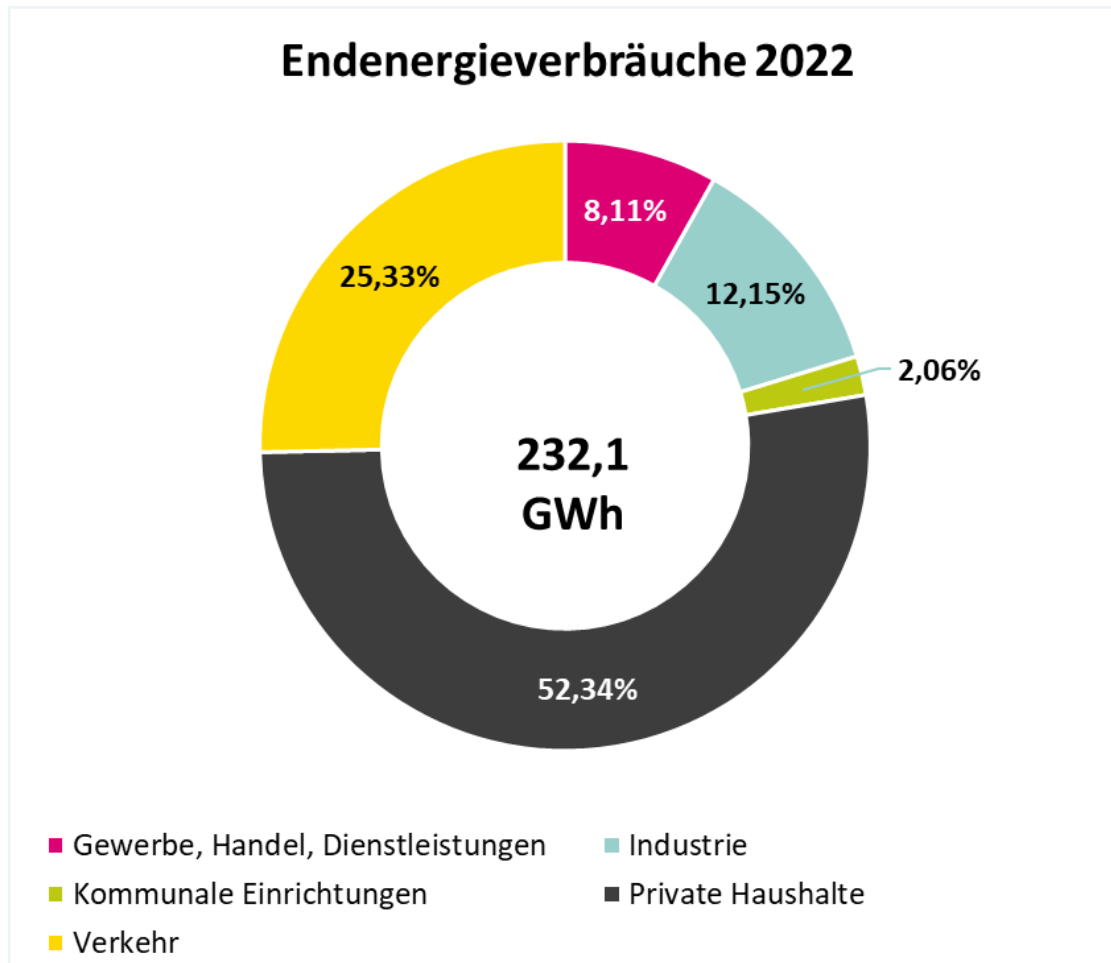


Abbildung 12 Endenergieverbräuche 2022 nach Verbrauchssektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Der Sektor Private Haushalte (schwarz) hat mit einem Anteil von 52,34 % und ca. 121,5 GWh im Jahr 2022 den größten Endenergieverbrauch in der Gemeinde Krummhörn (Abbildung 12). Hier liegt somit auch ein hohes Potenzial für Energie- und THG-Einsparungen. Insbesondere die energetische Sanierung der Bestandsgebäude zur Senkung des Energiebedarfs sowie die Umstellung der Wärmeversorgung auf eine beispielsweise dezentrale Versorgung über kleine Nahwärmenetze oder den Einsatz von Wärmepumpen in den Wohngebäuden, kann hier eine deutliche Verringerung der Emissionen bewirken. Hier spielt die Vermeidung unnötiger Energieverbräuche eine wichtige Rolle. Der Anstieg der CO₂-Bepreisung fossiler Brenn- und Kraftstoffe kann diesbezüglich in Zukunft eine wichtige Rolle spielen.

Die zweitgrößten Gesamtenergieverbräuche liegen im Sektor Verkehr (gelb), der mit ca. 58,8 GWh/a etwa 25,33 % der gesamten Endenergieverbräuche in der Gemeinde Krummhörn im Jahr 2022 ausmacht (Abbildung 12).

Mit einem Anteil von 12,15 % und etwa 28,2 GWh im Jahr 2022 hat der Sektor der Industrie (türkis) die drittgrößten Endenergieverbräuche in der Gemeinde Krummhörn (Abbildung 12). Von 2020 bis 2021 kommt es zu einem deutlichen Rückgang, von 2021 bis 2022 zu einem deutlichen Anstieg der Endenergieverbräuche im Sektor Industrie, woraus ein Gesamtanstieg von ca. 5,5 % über den Zeitraum von 2020 bis 2022 resultiert. Der Industriesektor in der Gemeinde Krummhörn weist eine besondere Charakteristik auf, die eine differenzierte Betrachtung erfordert. Klassische Industriebetriebe sind hier nicht ansässig – dennoch werden bedeutende Stromverbraucher statistisch diesem Sektor zugeordnet, sowohl von den Energieversorgern als auch im Klimaschutz-Planer. Diese großen Stromverbraucher



sind primär die zahlreichen Windparks der Gemeinde, die während windarmer Phasen Strom aus dem Netz beziehen müssen, sowie die vorhandenen Gasspeicheranlagen und die Gasverdichterstation, welche über eine elektrische Leistung von 13,6 MW verfügen.

Die Betriebe, die in den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD, pink) fallen, haben etwa einen Anteil von 8,11 % (Abbildung 12). Hierbei handelt es sich um Klein- und Kleinstunternehmen, wie beispielsweise Einzelhandel, Frisörgeschäfte oder ärztliche Praxen. In diesem Sektor sind aktuell geringe Reduktionen zu verzeichnen. Im GHD-Sektor liegen die Einsparpotenziale vor allem im Bereich der Gebäude (Wärmeversorgung). Es können aber auch bereits durch geringe Investitionen Energieeinsparmaßnahmen mit hohen Auswirkungen umgesetzt werden. Beispielhaft steht hierfür die Umstellung auf sparsame LED-Beleuchtung oder der Einsatz energieeffizienter Geräte und Anlagen.

Mit einem Anteil von ca. 2,06 % des gesamten Endenergieverbrauchs weisen die kommunalen Einrichtungen (grün) den geringsten Anteil des Energieverbrauchs auf (Abbildung 12) und spielen damit eine untergeordnete Rolle bei der Gesamtbilanz. Dieser Wert entspricht dem deutschlandweiten Durchschnitt. Nichtsdestotrotz sollen auch in diesem Sektor die Energieeinsparpotenziale bestmöglich umgesetzt werden, insbesondere im Hinblick auf die Vorbildfunktion der Gemeinde, aber auch aufgrund der stetig zunehmenden Energiekosten durch die steigende CO₂-Bepreisung fossiler Brennstoffe. Die Energieverbräuche einer Kommune hängen zudem stark von den Aufgaben ab, die von ihr übernommen werden (z.B. Unterhalt von Schwimmbädern oder Schulen).

Bei der Betrachtung der Endenergieverbräuche im Jahr 2022 nach den Anwendungsbereichen wird deutlich, dass 55 % der Endenergieverbräuche für Wärme bzw. Prozesswärme und 25 % der Endenergie für den Verkehr benötigt wird (Abbildung 13). Nur etwa 20 % der Endenergieverbräuche entfallen auf die Nutzung von Strom.



Endenergieverbräuche 2022 nach Anwendungsbereichen

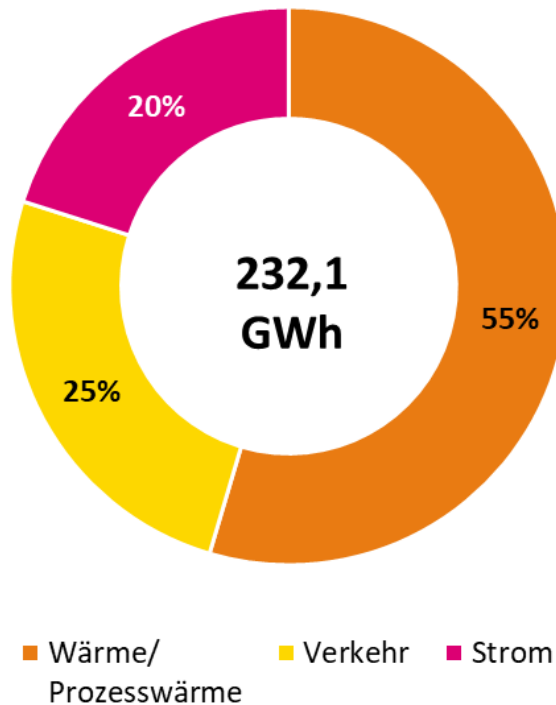


Abbildung 13 Endenergieverbräuche nach Anwendungsgebieten 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Der Blick auf die Wärmeversorgung (Abbildung 14) in der Gemeinde zeigt, dass diese vor allem über fossile Energieträger erfolgt. Erneuerbare Energieträger wie Biomasse (z.B. Holz oder Pellets) mit 4,45%, Solarthermie (0,96 %), Umweltwärme (0,83 %) sowie teilweise erneuerbare Energieträger wie Nahwärme (0,26 %) umfassen insgesamt nur ca. 6,5 % der Gesamtwärmeverbräuche. Der Anteil fossiler Energieträger zur Wärmeversorgung ist deutlich höher als der Anteil der Wärmeversorgung durch komplett oder teilweise erneuerbare Energien. Der Erdgasanteil in der Wärmeversorgung liegt in der Gemeinde Krummhörn bei ca. 82,14 %, gefolgt von sonstigen konventionellen Energieträgern mit 7,18 %, dann folgt Heizöl mit 4,07 %.



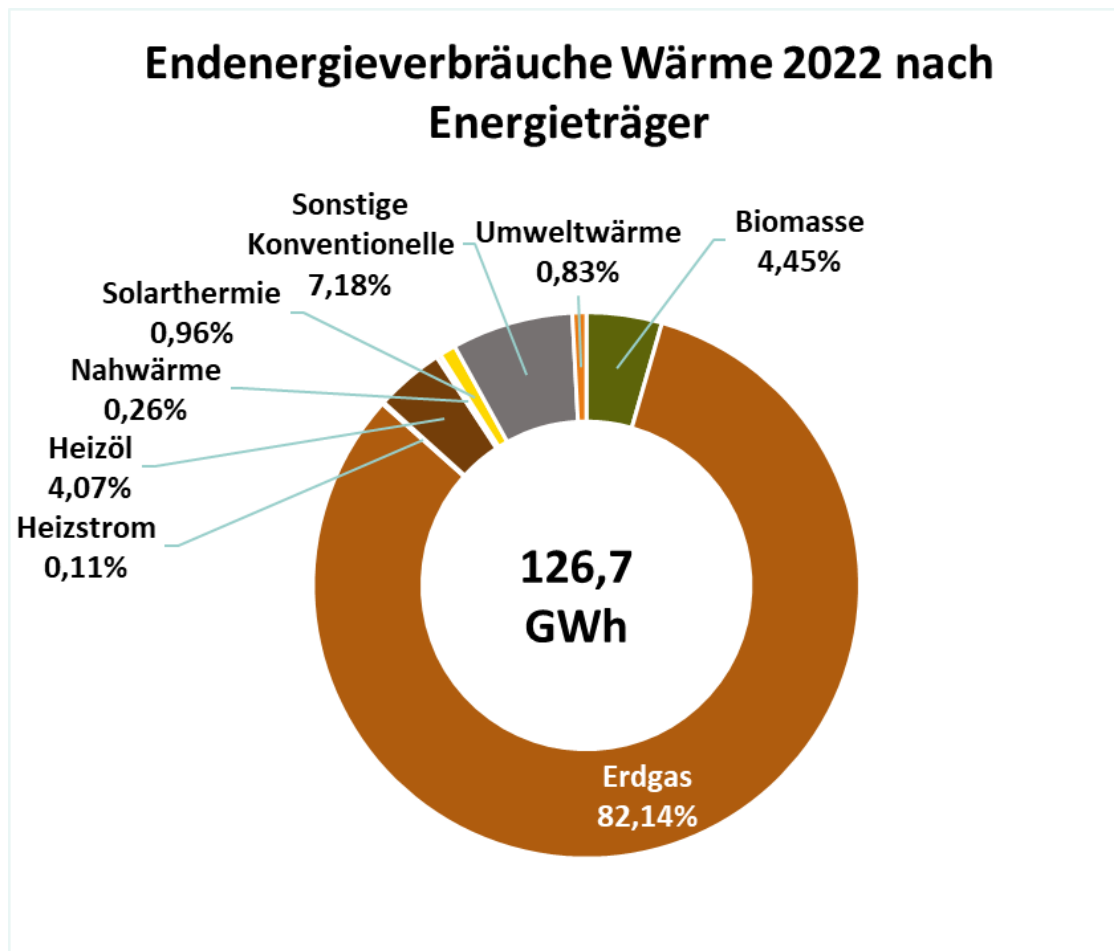


Abbildung 14 Wärmeverbräuche 2022 nach Energieträgern (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Einordnung Energiebilanz

Der Endenergiebedarf jeder Kommune steht auch in Abhängigkeit mit der Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner. Die Gemeinde Krummhörn ist eine ländlich geprägte Gemeinde am Wattenmeer und verzeichnete im Jahr 2022 11.838 Einwohner. Mit 74 Einwohnern/km² weist die Gemeinde eine geringe Einwohnerdichte auf. Im betrachteten Zeitraum der Endenergiebilanz (2020-2022) ist die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner der Gemeinde leicht gesunken. Im März 2020 hatte Krummhörn 12.116 Einwohnerinnen und Einwohner, während es im Mai 2022 11.480 waren. Dies entspricht einem Rückgang von etwa 5,3 % in diesem Zeitraum.

Der Wärmebedarf innerhalb einer Kommune ist unter anderem abhängig von den Witterungsbedingungen. In der Gemeinde Krummhörn sowie auf dem gesamten Bundesgebiet, gab es in den Jahren 2020 sowie 2022 jeweils einen milden und im Jahr 2021 einen vergleichsweise kalten Winter. In der Gemeinde Krummhörn liegt ebenso wie auf Bundesebene aufgrund dieser Witterungsverhältnisse von 2020 auf 2021 ein Anstieg sowie von 2021 auf 2022 ein Rückgang des Heizwärmebedarfs vor (vgl. difu, Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik, 2024). Der Rückgang des Heizwärmebedarfs von 2021 auf 2022 lässt sich zum einen auf den oben erwähnten eher wärmeren Winter sowie auf den Angriffskrieg auf die Ukraine und den damit verbundenen gestiegenen Energiepreisen erklären. Durch die gestiegenen Preise kam es deutschlandweit im Jahr 2022 zudem zu verstärkten Energieeinsparungen.



3.3 Treibhausgasbilanzierung

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Treibhausgasbilanzierung dargestellt. Hier ist es wichtig zu beachten, dass die einzelnen Treibhausgase in unterschiedlichem Maß zu der Entwicklung der Klimaerwärmung beitragen. Die Freisetzung von CO₂ ist mit einem Anteil von ca. 89 % Hauptverursacher der THG-Emissionen (vgl. UBA, Umweltbundesamt, 2024). Diese stammen aus der stationären und mobilen Verbrennung fossiler Energieträger. Weitere THG-Emissionen werden beispielsweise durch Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) erzeugt. Diese werden im Vergleich auf die Treibhausgasaktivität von CO₂ als CO₂-Äquivalente (CO₂-äq.) zu den Gesamtemissionen addiert. Grundlegend werden die Treibhausgasemissionen berechnet, indem stoffbezogene spezifische Emissionsfaktoren mit dem spezifischen Energieverbrauch multipliziert werden.

Insgesamt ergeben sich in der Gemeinde Krummhörn für das Jahr 2022 THG-Emissionen in Höhe von etwa 75 Tausend Tonnen CO₂-Äquivalente.

Zwischen den Jahren 2020 und 2021 sind die THG-Emissionen der Gemeinde Krummhörn in den Sektoren Industrie und Kommunale Einrichtungen gesunken, während die THG-Emissionen der Sektoren Private Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen insgesamt von 71,8 Tsd. t CO₂-äq. auf ca. 74,7 Tsd. t CO₂-äq. um ca. 4,1 % gestiegen sind (Abbildung 15, Tabelle 3). Dies spiegelt zum Teil auch die Effekte der Corona-Pandemie sowie die Entwicklungen im Energiesektor wider.

Tabelle 3 Entwicklung der THG-Emissionen von 2020 bis 2022 nach Sektoren

Sektor	Energiebedarf [GWh]			Anteil [%]	Entwicklung [%]		
	2020	2021	2022		2020-2021	2021-2022	2020-2022
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	6.472	7.162	6.516	9,6 %	10,7 %	-9,0 %	0,7 %
Industrie	10.966	9.261	12.653	12,4 %	-15,6 %	36,6 %	15,4 %
Kommunale Einrichtungen	1.418	1.377	1.598	1,8 %	-2,9 %	16,0 %	12,7 %
Private Haushalte	35.617	39.597	34.569	53,0 %	11,2 %	-12,7 %	-2,9 %
Verkehr	17.304	17.285	19.922	23,1 %	-0,1 %	15,3 %	15,1 %
Gesamt	71.777	74.682	75.257	100 %	4,1 %	0,8 %	4,9 %

Die nachfolgende Abbildung zeigt die gesamten THG-Emissionen der Bilanzjahre 2020 bis 2022 gemäß Klimaschutz-Planer nach den benannten Verbrauchssektoren für die Gemeinde Krummhörn. Am stärksten sind die THG-Emissionen zwischen 2020 und 2022 in der Industrie gestiegen (+15,4 %), dicht gefolgt vom Verkehr (+15,1 %). Ein Rückgang der THG-Emissionen von 2020-2022 ist im Sektor der Privaten Haushalte (-2,9 %) zu verzeichnen.



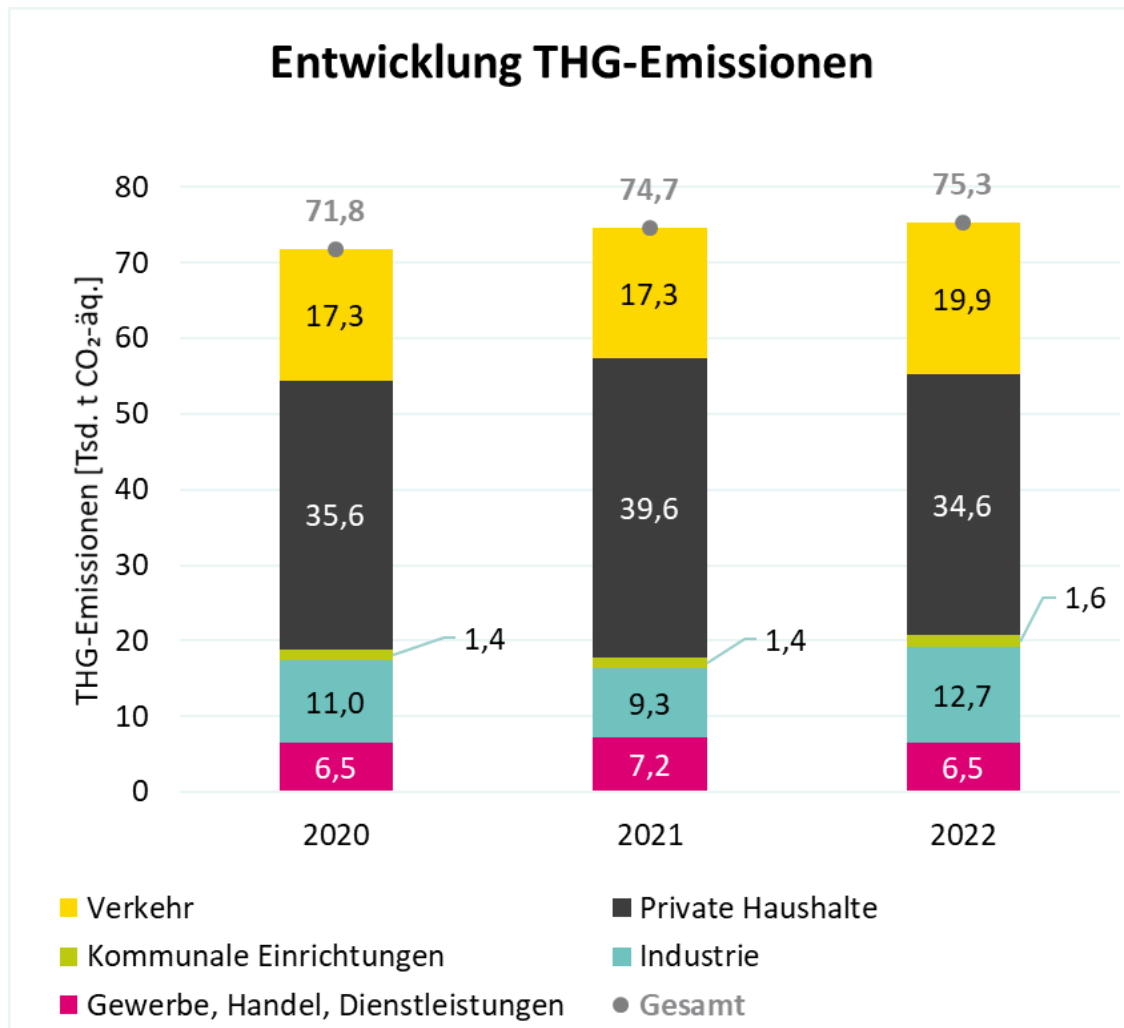


Abbildung 15 Entwicklung der THG-Emissionen von 2020 bis 2022 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Zwischen den betrachteten Sektoren ergibt sich analog zu den Endenergieverbräuchen eine ähnliche prozentuale Aufteilung der THG-Emissionen im Jahr 2022 in der Gemeinde Krummhörn (Abbildung 16). Den größten Anteil der THG-Emissionen (53,0 %) hat der Sektor der privaten Haushalte, gefolgt vom Sektor Verkehr, Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Die geringsten THG-Emissionen sind auf kommunale Einrichtungen zurückzuführen (Tabelle 3 Entwicklung der THG-Emissionen von 2020 bis 2022 nach Sektoren sowie Abbildung 16).



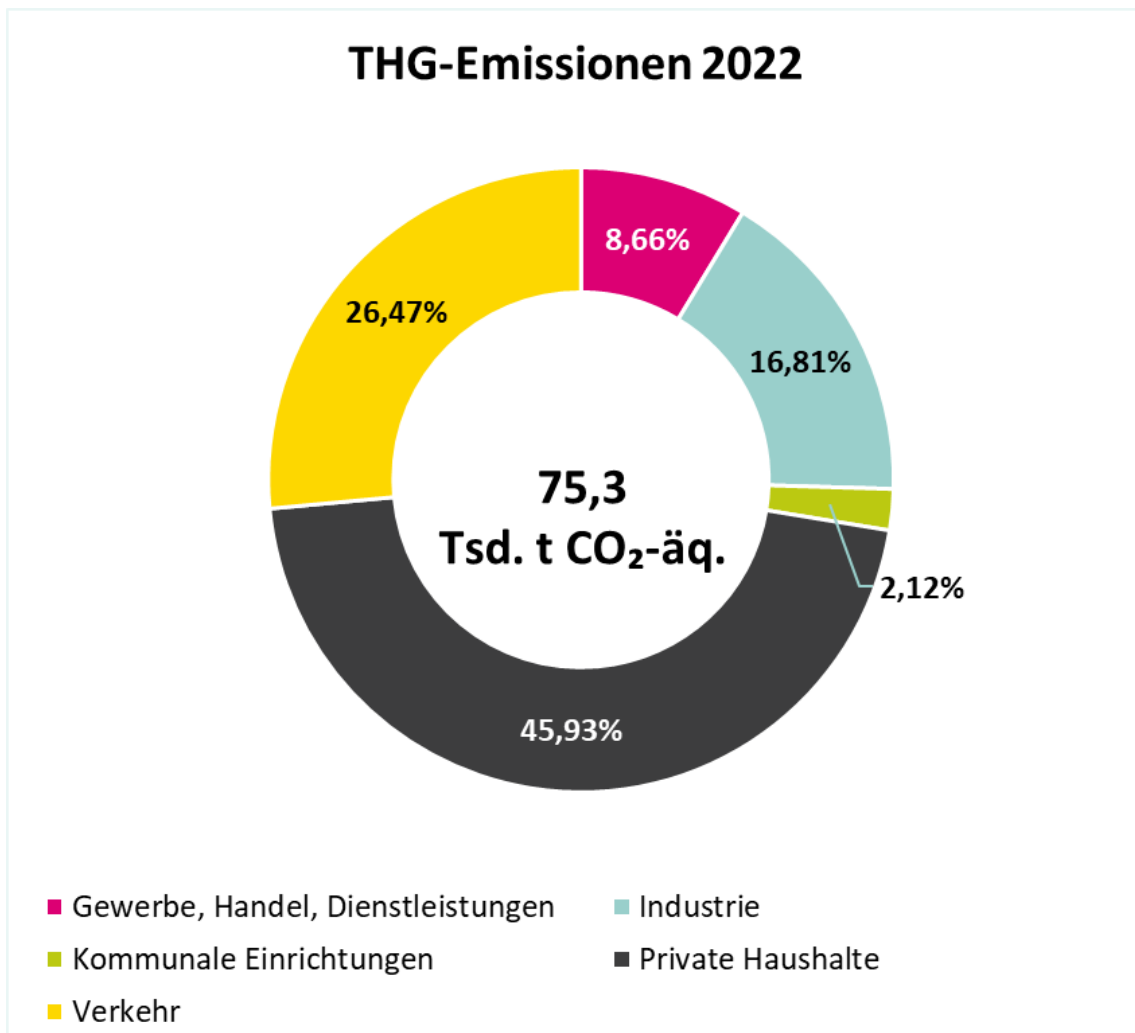


Abbildung 16 THG-Emissionen 2022 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Privathaushalte

Der Sektor Privathaushalte hat im Jahr 2022 einen Anteil von ca. 45,93 % an den gesamten THG-Emissionen in der Gemeinde Krummhörn (34.569 t CO₂-äq.). In den Jahren von 2020 bis 2022 ist eine Reduktion der THG-Emissionen von ca. 2,9 % zu verzeichnen – das entspricht knapp 1.049 t CO₂-äq..

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte sinkt wie bereits dargestellt zwischen 2020 und 2022 um ca. 9,7 %. Die Differenz zwischen dem Rückgang des Endenergieverbrauchs und dem geringeren Rückgang der THG-Emissionsfaktoren ist durch die Veränderungen in den Emissionsfaktoren zu begründen, welche in diesem Zeitraum angestiegen sind. Sowohl in der Energieversorgung der Privathaushalte mit Strom und Wärme als auch in den Wohngebäuden selbst stecken bekanntermaßen hohe THG-Einsparpotenziale. Hier stehen zum einen mittelfristig die Erneuerung und Modernisierung der Heizungsanlagen im Fokus und zum anderen die massive Steigerung der Sanierungsrate für umfassende Gebäudesanierungen sowie der Einsatz von Wärmepumpen und der Ausbau der Photovoltaik.

Verkehr

In der Gemeinde Krummhörn sind im Jahr 2022 THG-Emissionen in Höhe von ca. 19.922 t CO₂-äq. dem Sektor Verkehr zuzuordnen (26,47 %). Zwischen 2020 und 2022 ist ein Anstieg der THG-Emissionen im



Verkehr, um ca. 15,1 % zu beobachten. Im folgenden Kapitel wird der Sektor Verkehr separat betrachtet.

Industrie

Die sektorale Aufteilung der THG-Emissionen in der Gemeinde Krummhörn zeigt den Einfluss der Industrie mit einem Anteil von ca. 16,81 % im Jahr 2022 und 12.653 t CO₂-äq. Hierbei ist wieder die Besonderheit der Industrie in der Gemeinde Krummhörn zu beachten. In den Jahren 2020 bis 2022 sind die THG-Emissionen der Industrie um ca. 1.687 t CO₂-äq. bzw. 15,4 % gestiegen.

Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung, der im Jahr 2022 mit etwa 6.516 t CO₂-äq. ca. 8,66 % der Gesamtemissionen verursacht, ist von 2020 bis 2022 ein Anstieg der THG-Emissionen um ca. 1 % bzw. ca. 44 t CO₂-äq. zu verzeichnen. Dieser Sektor sollte innerhalb der Klimaschutzbemühungen der Gemeinde Beachtung finden, da hier auch kleine Maßnahmen große Einsparwirkung erzielen können. In diesen Sektor fallen in der durch den Tourismus geprägten Gemeinde Krummhörn auch die Energieverbräuche und Emissionen des Tourismus-Sektors, z.B. in den Ferienunterkünften der Gemeinde.

Kommunale Einrichtungen

Im Jahr 2022 sind dem Sektor kommunale Einrichtungen THG-Emissionen in Höhe von 1.597 t CO₂-äq. zuzuordnen. Zwischen den Jahren 2020 und 2022 sind die THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen um ca. 13 % bzw. ca. 180 t CO₂-äq. gestiegen. Der prozentuale Anteil der THG-Emissionen des Sektors kommunale Einrichtungen spielt in der Gesamtbilanz in den Jahren 2020 bis 2022 jeweils mit ca. 2 % Anteil eine sehr untergeordnete Rolle.

Die Energieverbräuche sowie THG-Emissionen der Kommunalen Einrichtung sind stark von den Aufgaben der Kommune abhängig. Nichtsdestotrotz können hier durch geeignete Maßnahmen weitere Einsparungen erzielt werden und die Vorbildwirkung der Kommune gestärkt werden. Die Wärmeversorgung der öffentlichen Liegenschaften erfolgt noch nicht ausschließlich über erneuerbare Energien. Hier liegen Potenziale durch Umstieg auf erneuerbare Energieträger und der energetischen Gebäudesanierung zur Minimierung der Wärmebedarfe sowie die flächendeckende Ausnutzung des Photovoltaik-Potenzials auf allen geeigneten öffentlichen Gebäudedächern wie beispielsweise Schulen oder Kindertagesstätten.

Ein wesentlicher Faktor für die Zunahme der THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen ist auch hier auf die Entwicklung der Emissionsfaktoren zurückzuführen.

Einordnung THG-Bilanz

Wie bereits erwähnt, werden die Treibhausgasemissionen aus den Endenergieverbräuchen und spezifischen Emissionsfaktoren berechnet. Die Höhe der Treibhausgasemissionen einer Kommune sind somit abhängig vom Endenergieverbrauch innerhalb der Kommune sowie der Entwicklung der verschiedenen Emissionsfaktoren.

Die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Entwicklung der THG-Emissionen sind in der Gemeinde Krummhörn ebenso wie auf Bundesebene spürbar. Auf beiden Betrachtungsebenen ist eine Steigerung der THG-Emissionen von 2020 auf 2021 um ca. 4 % zu verzeichnen. Begründet wird diese Entwicklung u. a. durch den Wegfall von Infektionsschutzmaßnahmen (vgl. difu, Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik, 2024). In der Gemeinde Krummhörn



ist anzumerken, dass sich die Veränderung der THG-Emissionen der Industrie nur auf den Erdgasspeicher sowie den Strombezug der Windparks in windarmen Phasen beziehen.

Der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes hat sich von 2020 auf 2021 um ca. 10 % verschlechtert. Begründet wird dies durch Preissteigerungen unter anderem im Erdgasbereich und damit eingehend einer anderen Zusammenstellung im Bundesstrommix. Im Jahr 2021 wurde daher weniger Strom aus Erdgas und mehr Strom aus Kohle produziert (vgl. difu, Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik, 2024).

Der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes hat sich von 2021 auf 2022 um weitere 7 % verschlechtert. Begründet wird dies durch einen erneuten Anstieg der Stromerzeugung aus Kohle. Zusätzlich ist der Emissionsfaktor von Erdgas in diesem Zeitraum gestiegen. Aufgrund des russischen Angriffskriegs hat sich der Anteil an Flüssiggasimporten über die Niederlande und Belgien erhöht. Der Emissionsfaktor ist aufgrund der veränderten Vorketten gestiegen (vgl. Difu 2024c). (vgl. Rogge & Wachter, 2024).

Die THG-Emissionen stiegen von 2021-2022 in der Gemeinde Krummhörn leicht an (ca. +1 %), während der Endenergieverbrauch im selben Zeitraum zurückgeht (ca. -7,2 %). Dies ist wie oben erklärt insbesondere durch die Entwicklungen der Emissionsfaktoren im Bereich Strom und Erdgas zu begründen

3.4 Verkehrsbilanz

Wie bereits in vorherigen Kapiteln beschrieben, handelt es sich bei der Krummhörn um eine auspendler-Gemeinde. Ziele sind vor allem die Städte Emden, Norden und Aurich. Ein ÖPNV in Form von Linienbussen ist vorhanden, welcher jedoch nicht stark frequentiert ist. Bahnhöfe gibt es nur in den Nachbarkommunen. Der Radverkehr führt meist über Wirtschaftswege, da es kein vollständig ausgebautes Radwegenetz gibt.

Modal Split

Die Personenverkehrsleistung umfasst die zurückgelegte Strecke von Personen innerhalb einer bestimmten Zeit. Personenkilometer (Pkm) dienen als Einheit zur Messung der Verkehrsleistung im Personenverkehr. Die Personenverkehrsleistung wird aus der Personenanzahl und der zurückgelegten Strecke in km berechnet.

In der Gemeinde Krummhörn wurden im Jahr 2022 ca. 105 Mio. Pkm zurückgelegt. Diese sind zu 88 % mit dem Personenkraftwagen (PKW), zu 6 % mit dem Linienbus und zu jeweils 2 % mit dem Rad, zu Fuß und durch motorisierte Zweiräder erfolgt (Abbildung 17).



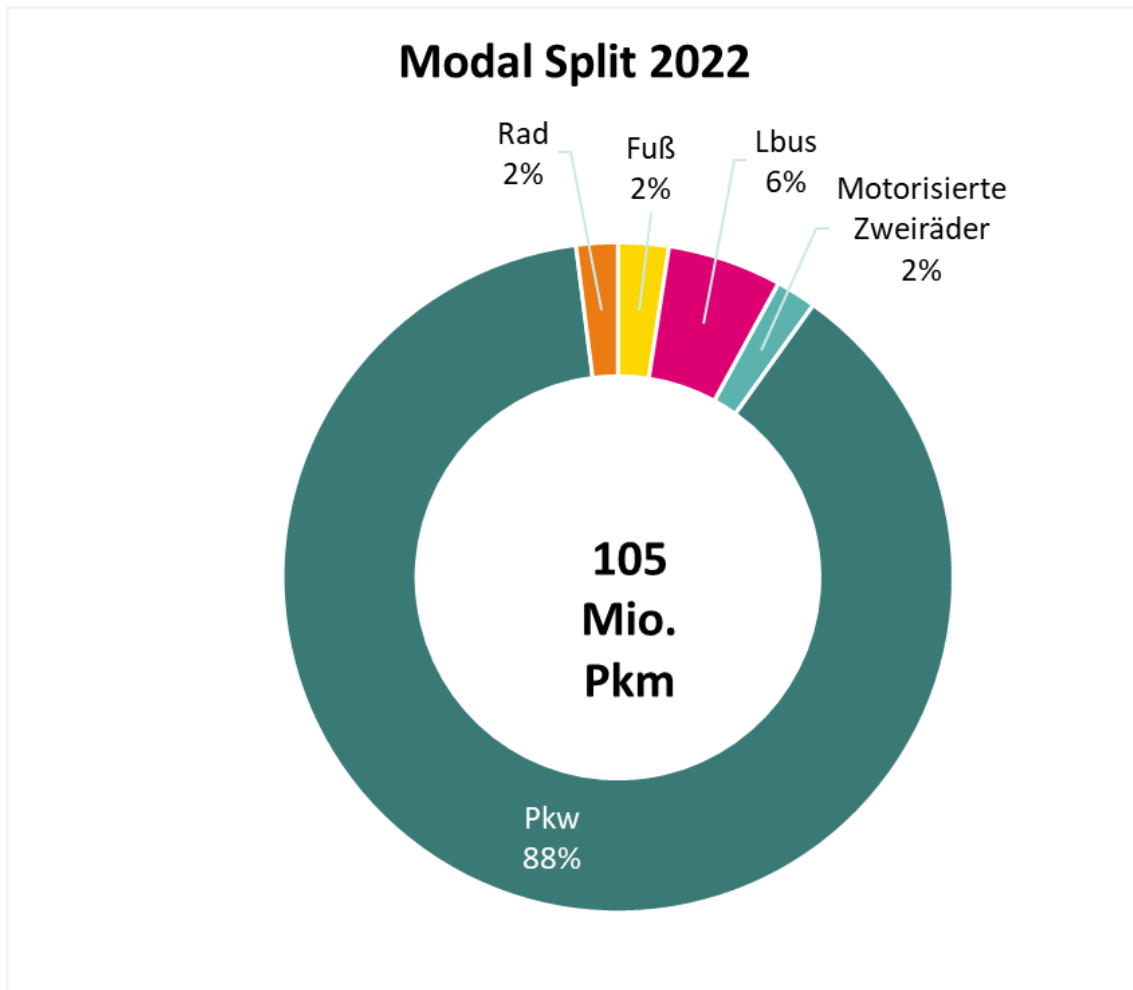


Abbildung 17 Modal Split 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Verkehrsemissionen

Die Verkehrsemissionen nehmen mit 19.921 t CO₂-äq. gut ein Viertel (26,5 %) der Gesamtemissionen im Jahr 2022 ein. Damit kommt dem Sektor Verkehr eine hohe Bedeutung im Klimaschutz in der Krummhörn zu.

Etwa 13 Tsd. t CO₂-äq. bzw. 65,5 % der Verkehrsemissionen sind auf die Nutzung von Pkw zurückzuführen (Abbildung 18). Der Anteil der THG-Emissionen durch den Lastkraftwagen (LKW)-Verkehr und leichte Nutzfahrzeuge liegt 2022 in der Gemeinde Krummhörn mit ca. 27,8 % bei ca. einem Drittel. Der THG-Anteil des ÖPNV hat einen sehr geringen Anteil von ca. 5,4 %.



THG-Emissionen Verkehr 2022 nach Verkehrsmittel

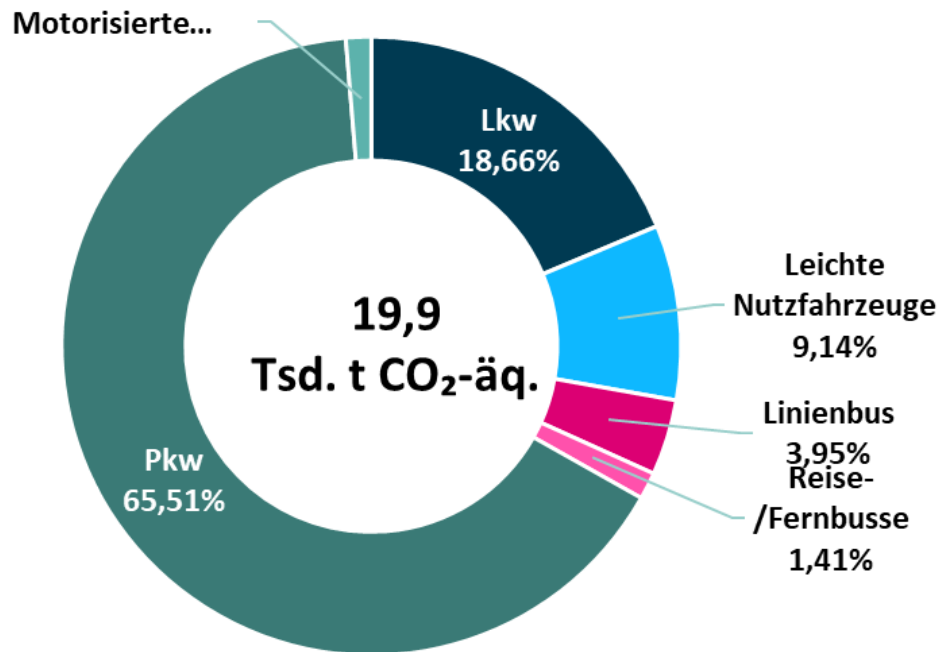


Abbildung 18 THG-Emissionen des Verkehrs 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

3.5 Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner

Zur besseren Vergleichbarkeit von Städten und Kommunen miteinander werden die Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner berechnet. Dies ist wichtig, da die THG-Emissionen unter anderem davon abhängig sind, wie viele Bürgerinnen und Bürger in einem Gebiet leben. Bezieht man die energiebedingten Gesamtemissionen der Gemeinde Krummhörn auf die Anzahl der Einwohner, ergeben sich folgende Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner für die Jahre 2020-2022:

Entwicklung THG-Emissionen pro EW

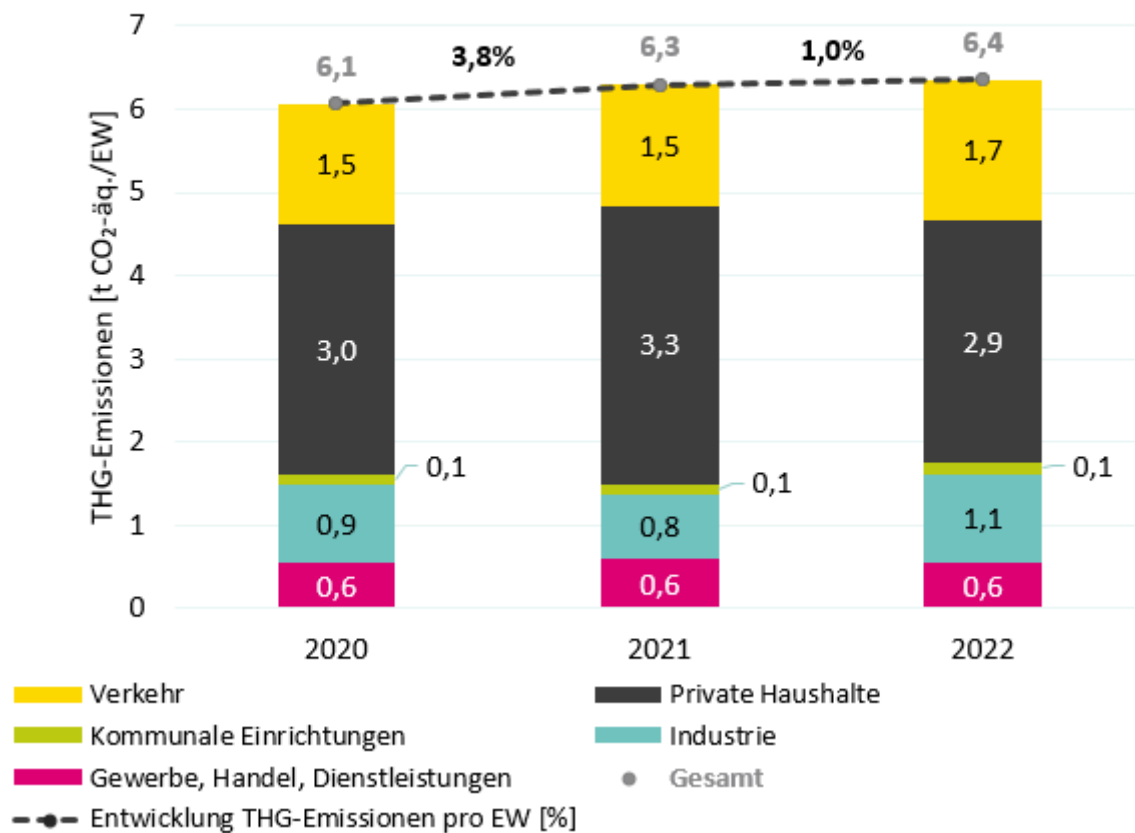


Abbildung 19 Entwicklung der Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner von 2020 bis 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Die THG-Emissionen pro Kopf sind von 6,1 t CO₂-äq. im Jahr 2020 um ca. 3,8 % auf 6,3 t CO₂-äq. im Jahr 2021 gestiegen (Abbildung 19). Von 2021 auf 2022 sind die Pro-Kopf-THG-Emissionen um ca. 1 % auf 6,4 t CO₂-äq. gestiegen. Insgesamt ist zwischen 2020 und 2022 ein Anstieg der Pro-Kopf-THG-Emissionen um ca. 5 % zu verzeichnen.

Betrachtet man nur die Energieverbräuche aus dem Sektor Privathaushalte, so beträgt dieser Kennwert ca. 2,9 t CO₂-äq./Person im Jahr 2022. Nicht inkludiert sind hier die Emissionen, welche z. B. durch Konsum und Ernährung entstehen.

Zum Vergleich belaufen sich die Pro-Kopf-Emissionen im Jahr 2022 Bundesweit auf 10,8 t CO₂-äq. (vgl. Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum, 2021) (Abbildung 20). In dieser bundesweiten Betrachtung werden neben den in Krummhörn betrachteten Bereichen zusätzlich die Emissionen aus Flugreisen sowie Ernährung und sonstiger Konsum einbezogen. Betrachtet man auch hier nur die energiebedingten Emissionen aus öffentlichen Emissionen, Strom, Heizung und Mobilität (inkl. Flugreisen), liegt die bundesdurchschnittliche Belastung im Jahr 2021 bei ca. 5,7 t CO₂-äq., und damit leicht unterhalb der Pro-Kopf-Emissionen der Einwohner von Krummhörn.

Zu den oben genannten energiebedingten THG-Emissionen pro Kopf im Jahr 2022 in Höhe von etwa 6,4 t CO₂-äq. kommen dann zusätzlich die in Abbildung 20 dargestellten Bereiche Ernährung und sonstiger Konsum hinzu. Im Bundesdurchschnitt fallen hierbei Emissionen in Höhe von 1,7 t CO₂-äq./EW für Ernährung und 3,4 t CO₂-äq./EW für sonstigen Konsum an. In der Summe entsteht ein durchschnittlicher Fußabdruck von ca. 11,5 t CO₂-äq. für die Einwohner Krummhörns.



Durchschnittlicher CO₂-Fußabdruck pro Kopf in Deutschland

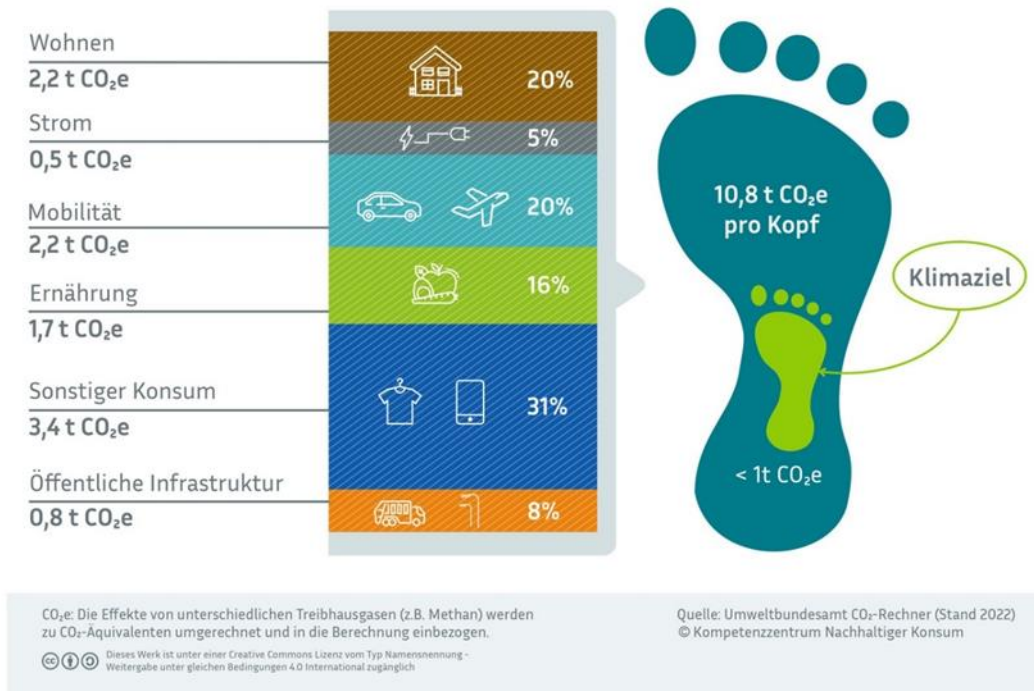


Abbildung 20 Durchschnittlicher CO₂-Fußabdruck pro Kopf in Deutschland (Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum, 2021)

3.6 Emissionen Landwirtschaft

Innerhalb der BSKO-Methodik werden die Emissionen der Landwirtschaft nicht betrachtet, da es sich um nicht-energetische Emissionen handelt und nach BSKO nur endenergiebasierte Verbräuche und THG-Emissionen bilanziert werden.

Da die Landwirtschaft in der Gemeinde Krummhörn eine bedeutende Rolle einnimmt, werden die landwirtschaftlichen THG-Emissionen im nachfolgenden nachrichtlich aufgezeigt. Dies bedeutet, dass sie kein Teil der kommunalen THG-Bilanzierung sind und separat ausgewiesen werden.

Für die Berechnung der Emissionen werden Daten der Nutztierbestände sowie der Flächennutzung verwendet.

Im Jahr 2022 betrugen die durch die Landwirtschaft verursachten THG-Emissionen ca. 66,9 Tsd. t CO₂-äq. (Abbildung 21). Der größte Anteil dieser Emissionen (ca. 57 %) ist auf die Verdauungsprozesse des Tierbestands zurückzuführen. Daten des Nutztierbestands, welcher bei dieser Betrachtung von großer Bedeutung sind, liegen nur für das Jahr 2022 vor. Somit wurden auch nur für dieses Jahr die THG-Emissionen der Landwirtschaft ausgewiesen.



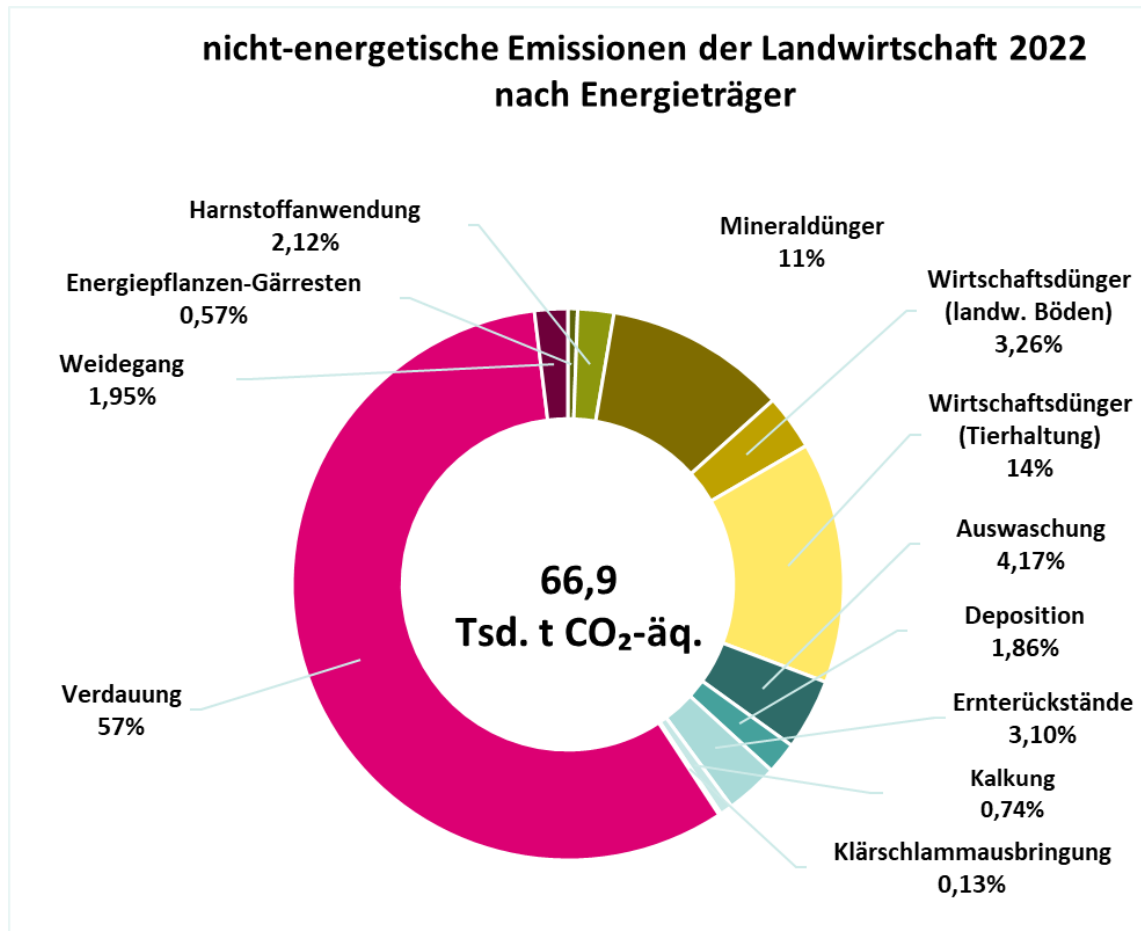


Abbildung 21 THG-Emissionen der Landwirtschaft 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Bei der Mitbetrachtung der landwirtschaftlichen Emissionen würden sich die THG-Emissionen der Gemeinde Krummhörn nahezu verdoppeln (Abbildung 22). Die THG-Emissionen der Gemeinde würden demnach von ca. 75,3 Tsd. t CO₂-äq. nach BSKO auf ca. 142,2 Tsd. t CO₂-äq. steigen. Hierdurch wird die Relevanz der Landwirtschaft sowie deren THG-Emissionen innerhalb der Gemeinde Krummhörn verdeutlicht.



THG-Bilanz BSKO + Landwirtschaft 2022

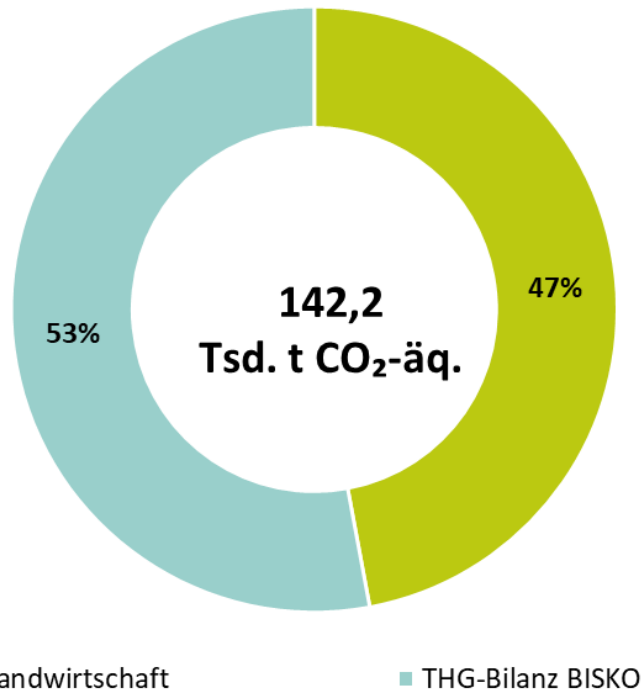


Abbildung 22 THG-Emissionen nach Bisko inklusive der Landwirtschaft 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)



4 Erneuerbare Energien in der Gemeinde Krummhörn

Der alleinige Blick auf die absoluten Endenergieverbräuche reicht bei der Beurteilung der vorherigen Ergebnisse nicht aus. Ebenso von Bedeutung sind die THG-Emissionen. Die THG-Emissionen werden wie zuvor beschrieben aus den Endenergieverbräuchen und den bundesweiten THG-Emissionsfaktoren berechnet.

Bei einem bundesweiten Zubau an erneuerbaren Energien sinkt der THG-Emissionsfaktor des Bundesstrommixes. Dadurch können beispielsweise die THG-Emissionen im Strombereich in einer Kommune sinken, obwohl keine absolute Reduktion der Verbräuche stattgefunden hat.

4.1 Erneuerbarer Strom

Nach dem BSKO-Standard wird die regionale auf erneuerbaren Energien beruhende Stromerzeugung in der Kommune bei der Energie- und THG-Bilanzierung nicht berücksichtigt. Dies dient der Vergleichbarkeit der Bilanzen zwischen Kommunen. Vielmehr geht die BSKO-konforme Berechnung davon aus, dass der gesamte Strom, der in der Kommune verbraucht wird, aus dem vorgelagerten Bundesnetz bereitgestellt wird und somit die THG-Emissionen mit dem Emissionsfaktor des Bundesstrommixes zu berechnen sind.

Lag der Anteil der erneuerbaren Energien der Bruttostromerzeugung im Jahr 1990 auf Bundesebene noch bei gerade mal 3,4 %, so stieg dieser Anteil bis zum Jahr 2022 auf 48,3 % (vgl. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2023) an. Diese Verbesserung des Bundesstrommix ist durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in den Kommunen in Deutschland möglich geworden.

Kommunen haben unterschiedliche Voraussetzungen bzw. Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien. Durch die Bilanzierung mit dem Bundesstrommix profitieren alle Kommunen vom Ausbau erneuerbarer Energien anderer Kommunen. Daher ist es wichtig, dass alle Kommunen versuchen die jeweiligen Möglichkeiten zum Ausbau zu nutzen, um gemeinsam den Emissionsfaktor des Bundesstrommixes zu verbessern.

Insgesamt wurden in der Gemeinde Krummhörn im Jahr 2022 ca. 193 GWh erneuerbarer Strom eingespeist, davon wurden 171,4 GWh durch Windkraft, ca. 11,1 GWh durch Biogasanlagen und ca. 10,1 GWh durch Photovoltaikanlagen erzeugt (Tabelle 4). Es ist zu beachten, dass die Stromeigennutzung durch Photovoltaikanlagen nicht beinhaltet ist. Es handelt sich hierbei nur um die Einspeisemengen ins öffentliche Stromnetz.



Erneuerbare Energien in der Gemeinde Krummhörn

Tabelle 4 Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien in GWh

	2020	2021	2022	Veränderung 2020-2022 [%]	Anteil Stromerzeugung [%]
Biogas	11,7	10,0	11,1	-4,6 %	5,8 %
Photovoltaik	9,0	8,8	10,2	12,4 %	5,3 %
Windkraft	189,2	155,0	171,4	-9,4 %	89,0 %
Gesamte Stromerzeugung EE	209,9	173,8	192,7	-8,2 %	
Strombezug	50,7	44,0	46,8	-7,9 %	
Theoretischer Deckungsgrad (Stromeinspeisung – Strombezug)	413,7 %	395,0 %	412,2 %	-0,4 %	

Demgegenüber beträgt der gesamte Strombezug ohne Verkehr in der Gemeinde Krummhörn ca. 46,8 GWh im Jahr 2022. Rein rechnerisch beträgt der aktuelle Deckungsgrad der Stromversorgung durch erneuerbare Energien im Jahr 2022 in der Gemeinde damit etwa 412 % (Abbildung 23). In der Gemeinde Krummhörn wird damit bilanziell deutlich mehr grüner Strom erzeugt als in der Gemeinde bezogen wird. Dieser Deckungsgrad ist von 2020 bis 2022 um 0,4 % gesunken.

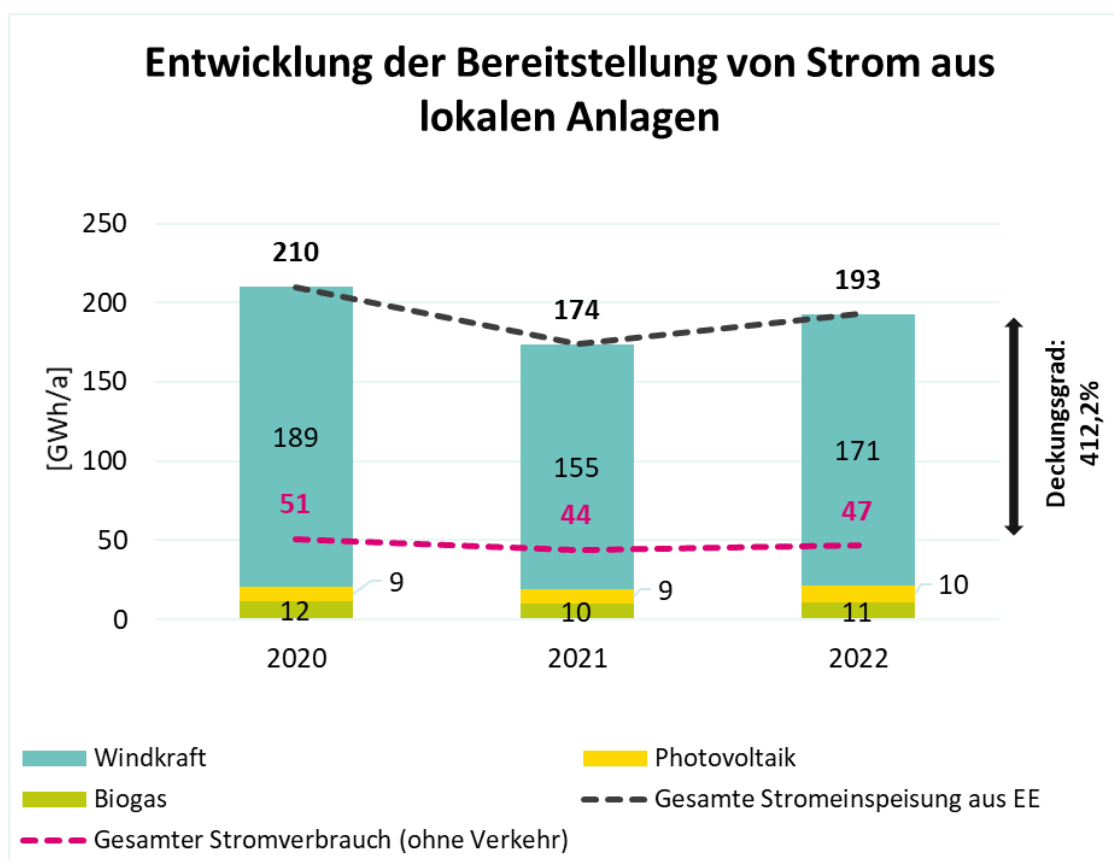


Abbildung 23 Entwicklung des Strombezugs sowie der erneuerbaren Stromeinspeisung von 2020 bis 2022 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)



Durch die regionale Strombilanzierung wird deutlich, wie viel THG-Emissionen durch die Erzeugung von erneuerbaren Energien im Vergleich zur Bilanzierung mit dem Bundesstrommix einspart werden.

Neben der Darstellung nach BSKO wird zusätzlich die Darstellung der THG-Emissionen unter Einbeziehung von lokalen Emissionsfaktoren erzeugt. Hierbei wird neben den bundesweiten Emissionsfaktoren der verschiedenen Energieträger der lokale Emissionsfaktor des Strommixes anstatt des Bundesstrommixes verwendet. Bei dieser Betrachtungsart würden die gesamten THG-Emissionen der Gemeinde um ca. 29,2 % von ca. 75,3 auf ca. 53,3 Tsd. t CO₂-äq. reduziert (Abbildung 24).

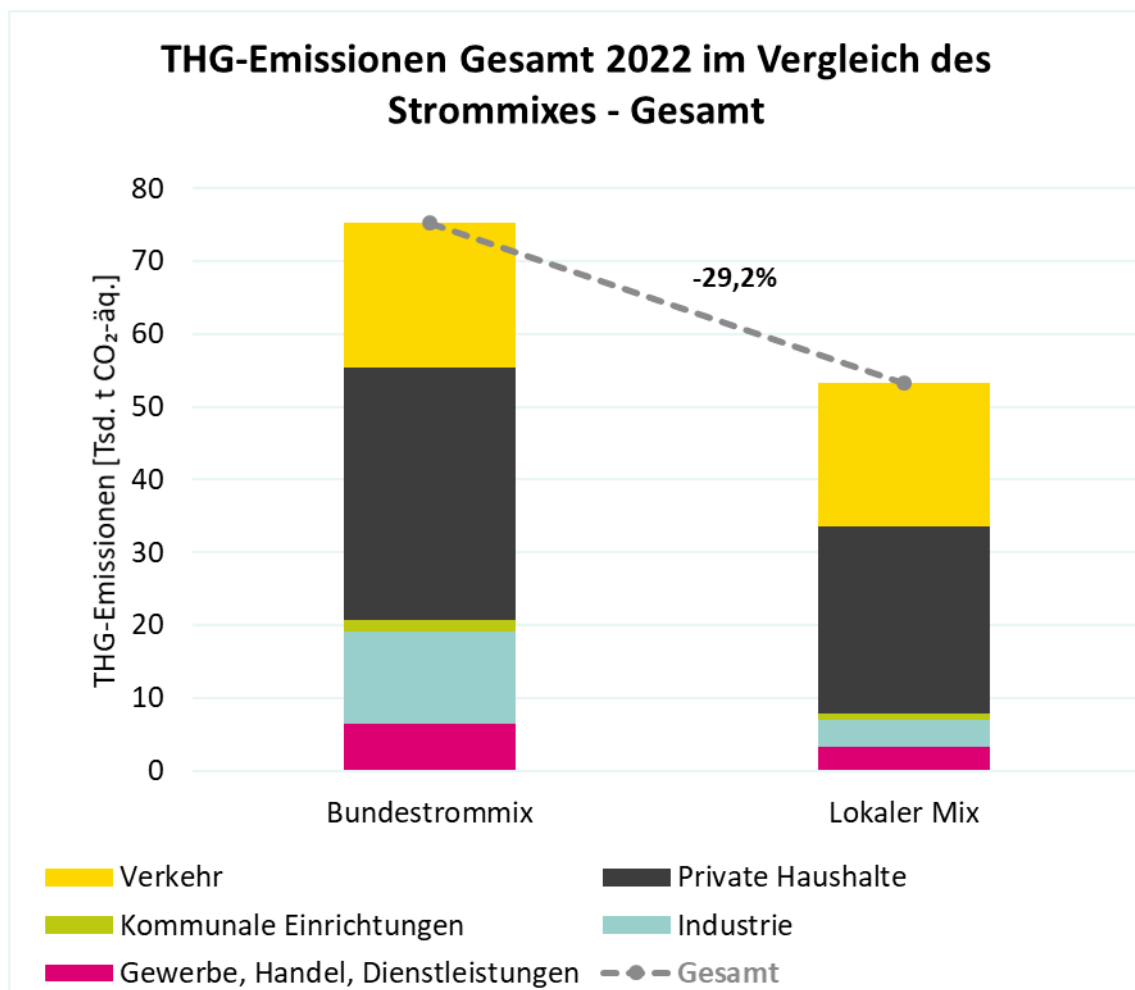


Abbildung 24 THG-Emissionen nach Bisko sowie dem lokalen Strommix in der Krummhörn (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Durch die zunehmende Elektrifizierung im Verkehrs-, Industrie- und auch dem Gebäudesektor wird prognostiziert, dass es zukünftig eine Erhöhung der Strombedarfe geben wird. Der weitere Ausbau der erneuerbaren Stromquellen wird deshalb auch zukünftig eine entscheidende Rolle spielen, um die Klimaschutzziele einhalten zu können. Vor allem wenn man betrachtet, dass viele Regionen aufgrund verschiedener Parameter wie zum Beispiel der Topografie die Ausbauziele an erneuerbaren Energien nicht bedienen können, ist es wichtig, dass die Krummhörn die Vorreiterrolle weiter fortsetzt.

4.2 Erneuerbare Wärme

Die Landwirtschaft teilt sich zum einen auf den Anbau von Pflanzen zur Nutzung als Nahrungs- sowie Futtermittel und den Anbau von Pflanzen zur energetischen Nutzung auf. Im Gemeindegebiet gibt es sieben Betriebe, die eine Biogasanlage betreiben und durch BHKWs Strom erzeugen, welcher in das öffentliche Netz eingespeist wird. Neben dem Strom wird bei der Kraft-Wärme-Kopplung der BHKWs zudem Wärme bereitgestellt. In Abhängigkeit der Kennwerte der BHKWs beträgt die Wärmemenge etwa 80 % des erzeugten Stroms. Für die Abnahme der Wärme besteht zurzeit jedoch kein adäquates Wärmenetz, sodass diese vor Ort verwendet oder in die Umwelt abgeleitet wird. Da die Betriebe oftmals entfernt der Wohnsiedlungen stehen, wäre ein Aufbau eines Fernwärmenetzes nicht wirtschaftlich.

Es werden im Gemeindegebiet allerdings ca. 1,1 GWh Wärme aus Umweltwärme, insbesondere durch Wärmepumpen bereitgestellt.

Im Zeitraum von 2020 bis 2022 ist die Bereitstellung von Wärme aus erneuerbaren Energien von ca. 0,74 GWh auf 1,1 GWh leicht gestiegen. Demgegenüber beträgt der Wärmebezug aus fossilen Energien in Krummhörn ca. 105,1 GWh im Jahr 2022. Rein rechnerisch beträgt der aktuelle Deckungsgrad der Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien im Jahr 2022 in der Gemeinde damit etwa 1 %. In der Krummhörn wird damit bilanziell viel weniger grüne Wärme erzeugt als in der Gemeinde bezogen wird. Dieser Deckungsgrad ist von 2020 bis 2022 von 0,63 % auf ca. 1 % gestiegen.

Der Blick auf die lokale Wärmebilanz zeigt, dass der Fokus zukünftig stark auf den Ausbau der erneuerbaren Wärme gelegt werden muss. Dazu wird eine Kommunale Wärmeplanung durchgeführt. Mit Ergebnissen aus der Kommunalen Wärmeplanung ist Anfang 2026 zu rechnen.



5 Potenzialanalyse

In diesem Abschnitt werden die Energieeinsparpotenziale bzw. die THG-Minderungspotenziale dargestellt. Die Potenziale dienen als Grundlage für die Berechnung der Szenarien sowie für die daraus abzuleitenden Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele.

Zur Bestimmung der Potenziale wird der Schwerpunkt auf Energieeffizienzpotenziale in den verschiedenen Sektoren sowie auf den Ausbau der erneuerbaren Energien gelegt. Berücksichtigt werden Potenziale, die mit den vorliegenden Voraussetzungen und Technologien technisch, wirtschaftlich und realistisch umsetzbar sind.

In der Abbildung 25 sind die unterschiedlichen Potenzialebenen dargestellt. Ausgehend vom theoretischen Potenzial (z. B. gesamte Globalstrahlung innerhalb der Kommune), wird zunächst das technisch umsetzbare Potenzial abgegrenzt (z. B. Solarertrag auf allen Dächern in der Kommune). Das wirtschaftliche Potenzial richtet den Blick zusätzlich auf ökonomische Gesichtspunkte (z. B. Solarertrag auf Süddächern unter Berücksichtigung der Installationsmöglichkeiten). Das erschließbare Potenzial bildet das maximal umsetzbare Potenzial ab (z.B. Solarertrag unter Berücksichtigung der Umsetzungswahrscheinlichkeit).

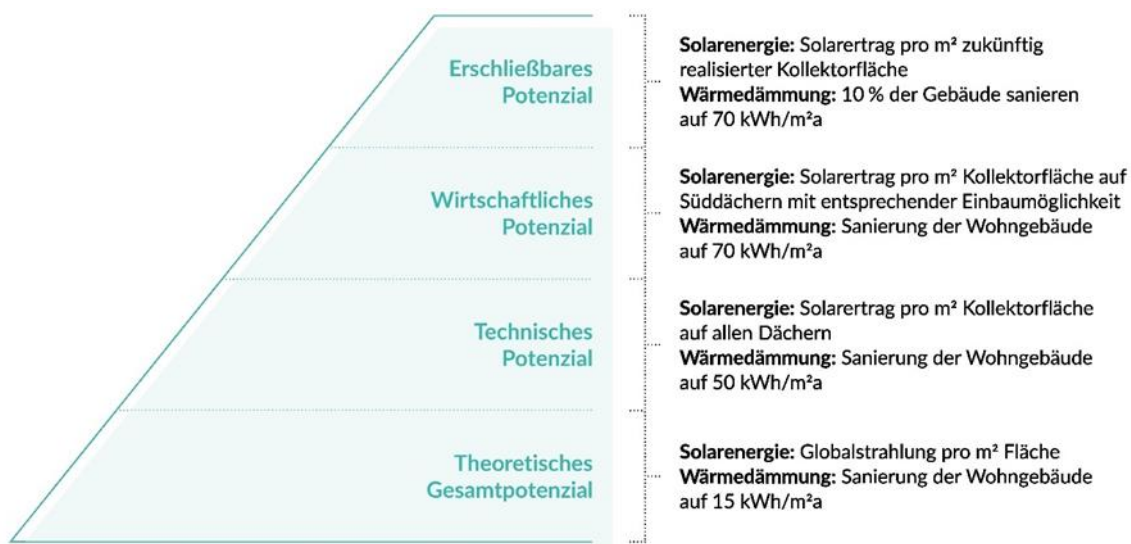


Abbildung 25 Potenzialpyramide (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2023)

Bei der Ermittlung der Potenziale wird der durch die Energie- und THG-Bilanz ermittelte Ist-Zustand in der Kommune berücksichtigt. Zusätzlich werden aktuelle Studien in die Berechnungen mit einbezogen.

5.1 Energieeinsparpotenziale

Die nachstehende Abbildung 26 veranschaulicht die Energieeinsparpotenziale der verschiedenen stationären Sektoren in der Gemeinde Krummhörn bis zum Zieljahr 2040 und gibt Aufschluss über die jeweiligen Reduktionsmöglichkeiten.

Ein sehr großes Einsparpotenzial zeigt sich im Sektor der privaten Haushalte mit ca. 48,9 GWh/a. Diese Menge entspricht einer Reduktion von etwa 40 % gegenüber dem Referenzjahr 2022. Diese erheblichen Einsparungen lassen sich vorrangig durch umfassende Gebäudesanierungsmaßnahmen



realisieren, wobei auch ein verändertes Nutzungsverhalten sowie eine verstärkte Eigenversorgung mit Strom zusätzliche Beiträge leisten können.

Im Wirtschaftssektor eröffnen sich Einsparpotenziale von rund 6,8 GWh, die sich unterschiedlich auf die Teilbereiche verteilen: Während im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) Einsparungen von bis zu 29 % des Endenergiebedarfs möglich sind, fallen die Potenziale im Industriesektor in der Gemeinde Krummhörn mit etwa 5 % geringer aus. Der Industriesektor in der Gemeinde Krummhörn weist, wie oben bereits erwähnt, eine besondere Charakteristik auf. Klassische Industriebetriebe sind hier nicht ansässig, sondern nur einige große Stromverbraucher, die dem Sektor Industrie zugeordnet werden. Diese großen Stromverbraucher sind die zahlreichen Windparks der Gemeinde, die während windarmer Phasen Strom aus dem Netz beziehen müssen, sowie die vorhandenen Gasspeicheranlagen und Gasverdichterstationen. Diese spezielle Struktur erklärt, weshalb die Einsparpotenziale im Industriesektor mit nur 5 % deutlich geringer ausfallen als in anderen Wirtschaftszweigen.

Im Sektor kommunale Einrichtungen, insbesondere durch Sanierungsmaßnahmen an den eigenen Liegenschaften, können Einsparpotenziale von bis zu 32 % erreicht werden. Dies entspricht ca. 1,5 GWh Endenergie.

Den größten relativen Beitrag zur Energieeinsparung kann schließlich der Verkehrssektor mit Potenzialen von circa 33,1 GWh leisten, was einer Reduktion von 56 % gegenüber 2022 entsprechen würde. Diese hohen Einsparquoten verdeutlichen die enormen Transformationsmöglichkeiten im Mobilitätsbereich.



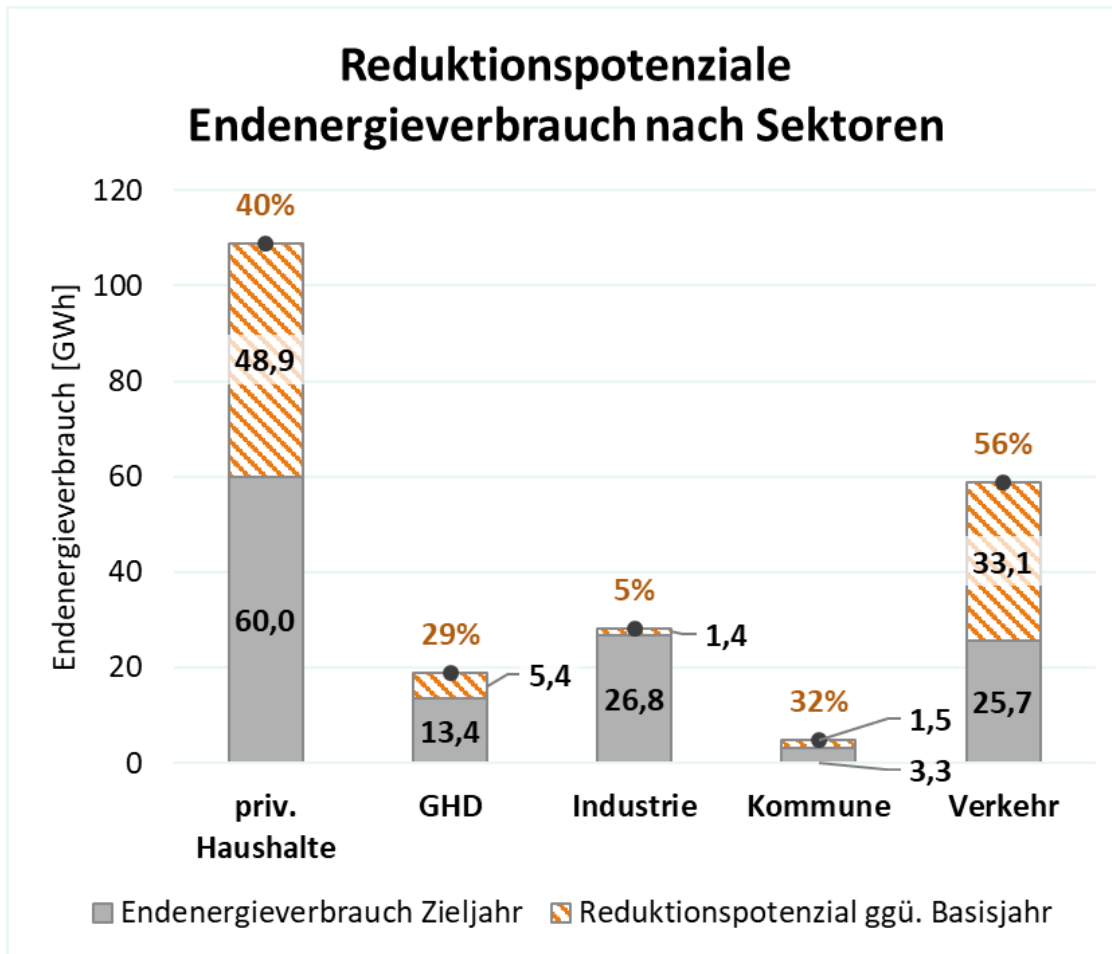


Abbildung 26 Energieeinsparpotenziale nach Sektoren bis zum Zieljahr 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Die stationären Einsparpotenziale werden im folgendem genauer untersucht.

Private Haushalte

Zur Ermittlung der Potenziale im Gebäudebereich der Privathaushalte wurde eine Analyse der Wohnflächen in der Gemeinde Krummhörn durchgeführt. Die wesentlichen Ergebnisse sind:

- ca. 92 % der Wohnfläche befindet sich in 1-2 Familienhäusern
- nur ca. 17 % der Gebäude wurden vor 1950 errichtet
- ca. 30 % der Gebäude wurden nach 1990 errichtet

In den Jahren 2020-2022 liegt der spezifische Wärmeenergieverbrauch in der Gemeinde Krummhörn im Sektor „private Haushalte“ witterungsbereinigt durchschnittlich bei ca. 210 kWh/m² (Abbildung 27). Dieser Wert liegt deutlich über den aktuellen Kennwerten, die bei Neubauten mit gutem energetischem Standard erreicht werden (40-55 kWh/m²). Auch liegt der Wert deutlich über dem des durchschnittlichen Gebäudebestands in Deutschland, der im Jahr 2022 bei ca. 155 kWh/m² liegt (vgl. Deutsche Energieagentur (dena), 2023).



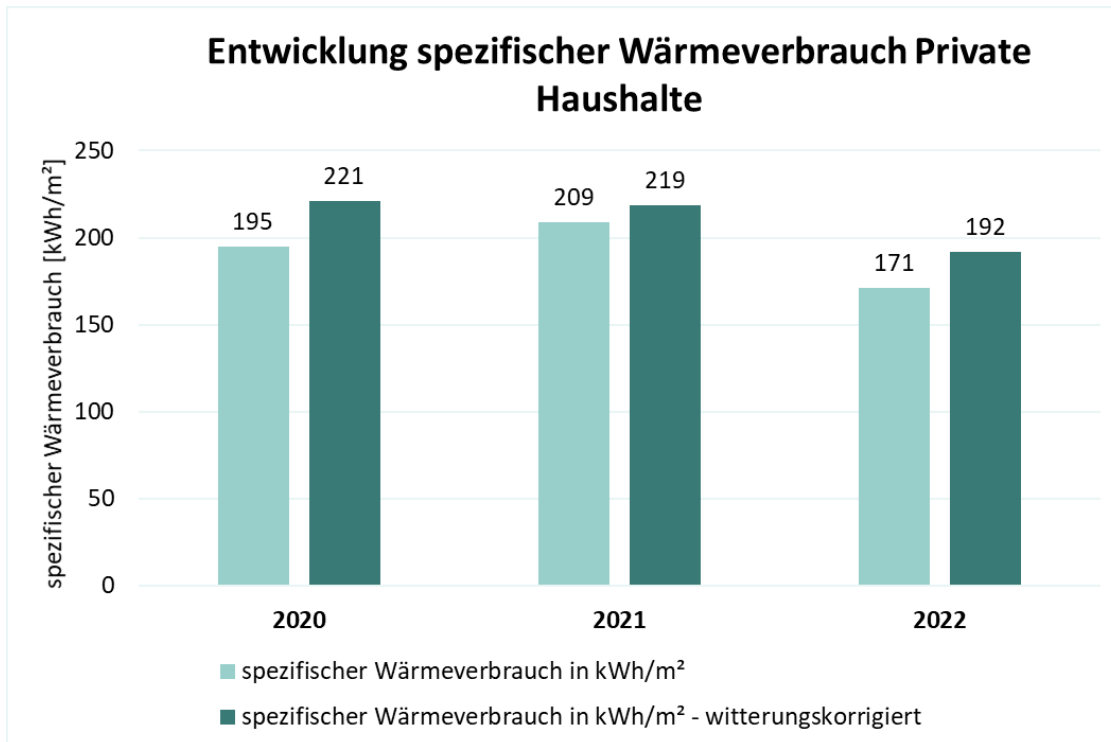


Abbildung 27 Spezifischer Wärmeverbrauch im Sektor private Haushalte (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Insgesamt liegt der spezifische Wärmeverbrauch des Gebäudebestands in der Gemeinde Krummhörn im Mittel witterungsbereinigt in der Effizienzklasse G, nicht witterungsbereinigt in der Effizienzklasse F. Dieser hohe Endenergieverbrauch ist unter anderem auf den hohen Anteil an Einfamilienhäusern mit großen Wohnflächen zurückzuführen ist. Hier liegen folglich sehr hohe Potenziale in der energetischen Sanierung.

Für die Potenzialanalyse wurde davon ausgegangen, dass der durchschnittliche Heizenergieverbrauchskennwert durch umfangreiche Sanierungsmaßnahmen des Gebäudebestands deutlich gesenkt werden kann. Je nachdem, welcher Effizienzhaus-Standard erreicht werden kann, ergeben sich unterschiedliche Verbrauchskennwerte. Für die Potenzialberechnung wurden die folgenden Annahmen getroffen:

- Sanierung der Wohngebäude auf Effizienzhausstandard EG55: spez. Wärmebedarf von durchschnittlich 70 kWh/m² (inkl. Warmwasser)
- Neubauten auf Effizienzhausstandard EG40: spez. Wärmebedarf von durchschnittlich 55 kWh/m²

Bei der Betrachtung der Reduktionspotenziale im Endenergieverbrauch der Privaten Haushalte ist das Zieljahr entscheidend. Je nach Zieljahr liegen unterschiedliche Rahmenbedingungen vor. Bei den privaten Haushalten ist der Wärme- und Strombedarf davon abhängig wie viele Einwohner zu dem Zeitpunkt in der Gemeinde leben sowie wie viel Neubau bis zu dem Zeitpunkt erwartet wird. Im Folgenden wird das Zieljahr 2040 (Vorgabe Niedersächsisches Klimagesetz) ausführlich betrachtet.

Der Wärmebedarf kann durch Sanierungsmaßnahmen bis zum Jahr 2040 auf 49.701 MWh/a gesenkt werden. Hierbei wurde beachtet, dass es bis 2040 eine Bevölkerungsschrumpfung um 14,4 % geben wird. Bei einer Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger kann sich die benötigte Endenergie zur Wärmebereitstellung zusätzlich reduzieren. Das liegt daran, dass z.B. Wärmepumpen im Vergleich zu herkömmlichen Heizsystemen oft effizienter sind und mit erneuerbaren Energiequellen wie Umweltwärme betrieben werden. Dadurch wird weniger



Primärenergie benötigt, um die gleiche Heizleistung zu erzielen. Insgesamt ist eine Reduktion des Wärmebedarfs bis 2040 um 64 % auf 37.264 MWh/a möglich (Abbildung 28, orangene Schraffur links). Hierbei ist zudem mit miteinbezogen, dass im geringem Umfang Neubau nach EG40-Standard stattfindet.

Beim Stromverbrauch der privaten Haushalte wird davon ausgegangen, dass dieser auf der einen Seite sinkt, begründet durch Effizienzmaßnahmen. Der Allgemeinstrombedarf kann von aktuell ca. 1.608 kWh/Person auf 1.000 kWh/Person gesenkt werden, was zu einer Reduktion des aktuellen Strombedarfs um ca. 46,7 % führt (Abbildung 28, orangene Schraffur rechts). Somit Verbleiben im Zieljahr 2040 noch 53,3 % des aktuellen Strombedarfs (Abbildung 28, grauer Balken rechts). Auf der anderen Seite steigt der Strombedarf durch die Wärmepumpen-Technologie erheblich an: Für die Wärmebereitstellung werden 2040 etwa 12.583 MWh Strom benötigt, was einer Steigerung um 66,1% gegenüber 2022 entspricht (Abbildung 28, blauer Balken rechts).

Bei der gemeinsamen Betrachtung der Entwicklung der Endenergieverbräuche der privaten Haushalte – also Strom- und Wärmeentwicklung - wird deutlich, dass neben einem Rückgang der Endenergie zur Wärmebereitstellung mit einem Anstieg im Stromverbrauch bis zum Jahr 2040 zu rechnen ist. Dies kommt daher, dass angenommen wird, dass der Anteil von Wärmepumpen stark ansteigen wird, einhergehend mit einem erhöhten Strombedarf. Insgesamt ist eine Reduktion im Endenergieverbrauch der privaten Haushalte bis 2040 um ca. 60 GWh bzw. 40 % möglich (Abbildung 26). Hierbei wurde die Einsparung im Wärmebereich mit der Erhöhung im Strombereich verrechnet.

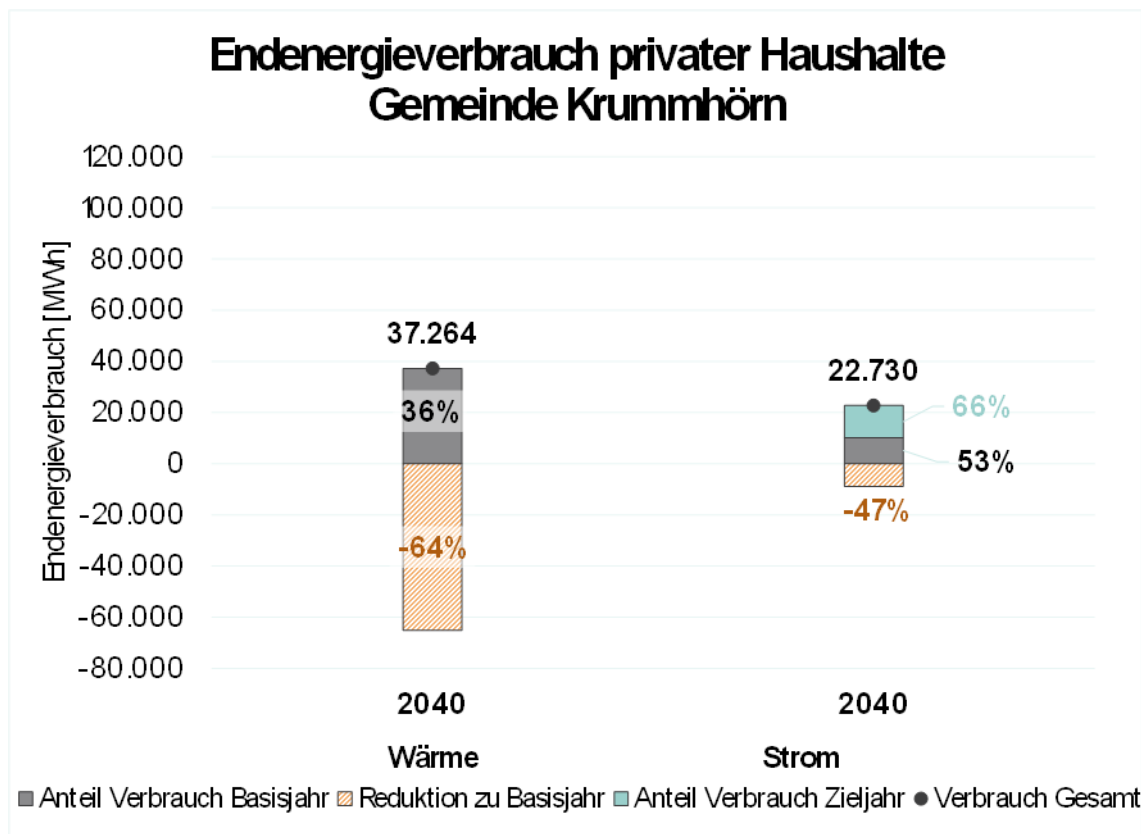


Abbildung 28 Reduktionspotenzial im Sektor private Haushalte (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

In der Betrachtung des Zieljahres 2045 zeigen sich nur sehr leichte Abweichungen zum Zieljahr 2040. Diese liegen an der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde Krummhörn, die bis 2045 weiter schrumpfen wird.



Kommunale Einrichtungen

Die Einsparpotenziale im Bereich der kommunalen Liegenschaften wurden auf Basis vorliegender Daten zu Energieverbräuchen und Bruttogrundflächen der kommunalen Liegenschaften und folgender Annahmen errechnet:

- Sanierung der Gebäude: spez. Wärmebedarf von durchschnittlich 70 kWh/m² (inkl. Warmwasser)
- Reduktion des Stromverbrauchs: Einsparpotenzial von ca. 10 % durch Effizienzsteigerungen

Damit ergeben sich die in Abbildung 29 dargestellten Einsparpotenziale von bis zu 41 % im Wärmebereich bei Erreichung sowie eine Reduktion um 10 % im Stromverbrauch. Insgesamt liegt ein Reduktionspotenzial im Endenergieverbrauch kommunaler Einrichtungen in Höhe von 32 % vor (Abbildung 26).

Durch die energetische Sanierung einiger Liegenschaften konnten bereits der Endenergiebedarf und damit zusammenhängende THG-Emissionen gesenkt werden. Insgesamt zeigt sich mit 41 % im Bereich der kommunalen Gebäude noch ein großes Reduktionspotenzial. Es sollte auch in diesem Sektor entsprechend eine Umstellung der Versorgung auf erneuerbare Energien und die energetische Gebäudesanierung sowie eine Optimierung der Flächennutzung im Fokus der zukünftigen Bemühungen stehen. Nur so können die Energieverbräuche und damit die Energiekosten minimiert werden. Um der Vorbildfunktion nachzukommen, sollte die Gemeinde mit gutem Beispiel vorangehen und verstärkt auf die Nutzung erneuerbarer Energien in öffentlichen Gebäuden setzen.

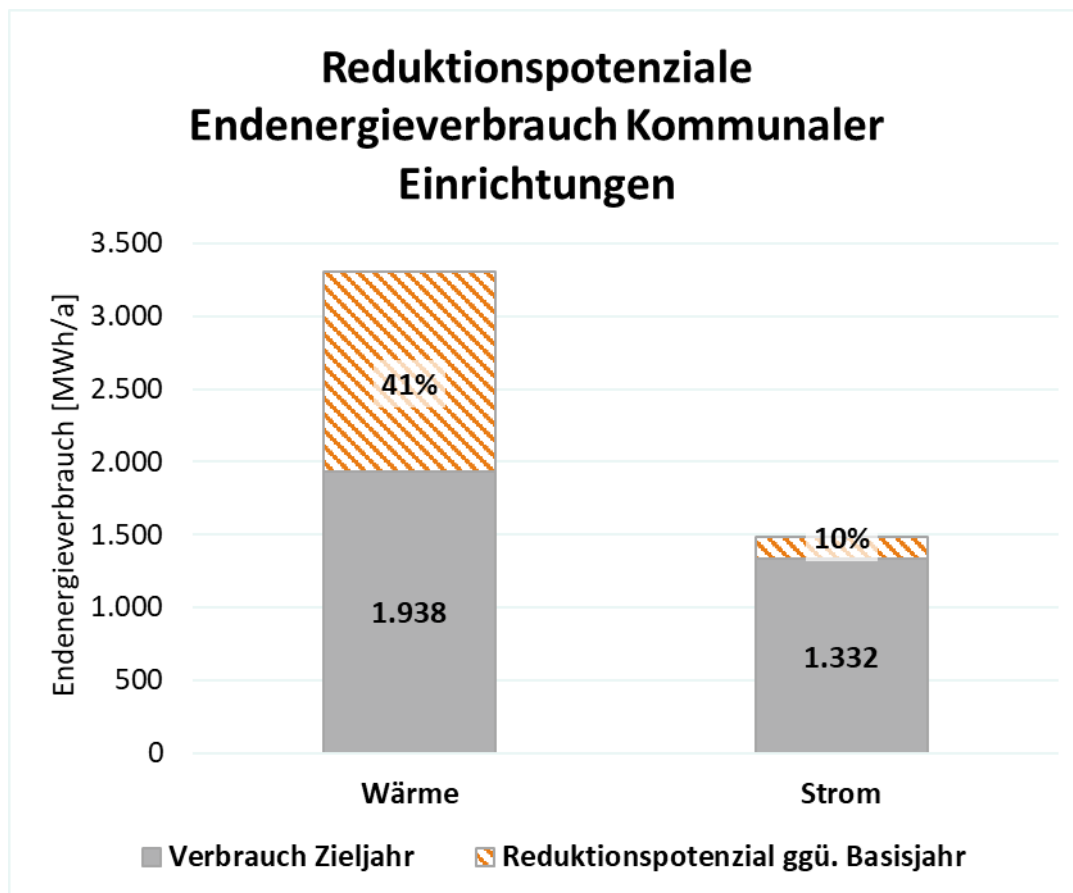


Abbildung 29 Reduktionspotenzial im Sektor Kommune (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Wenn alternativ das Zieljahr 2045 betrachtet wird, bleibt das Potenzial prozentual annähernd gleich. Allerdings müssten die Potenziale 5 Jahre später ausgeschöpft bzw. umgesetzt werden. Es würde



entsprechend mehr Zeit für die Sanierung und Umstellung der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften bestehen.

Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

Durch die Umstellung auf energieeffizientere Maschinen und Geräte, Änderungen im Nutzungsverhalten, Prozessoptimierungen und Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich können auch in den Sektoren „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ und „Industrie“ Energieverbräuche gesenkt und dadurch THG-Emissionen vermindert werden.

Die Entwicklungen der Energieverbräuche in diesen Sektoren wurden in Anlehnung an verschiedene Studien (Prognos und Öko-Institut und Wuppertal Institut, 2021), (Umweltbundesamt (UBA), 2021) berechnet und auf die Gemeinde Krummhörn angewendet. Bezüglich der Industrie sind die bereits erwähnten Besonderheiten der Krummhörn zu beachten. Für die Sektoren GHD und Industrie ergibt sich ein gesamtes Reduktionspotenzial von 29 % bzw. 5 % im Vergleich zum Ist-Zustand 2022 (Abbildung 30).

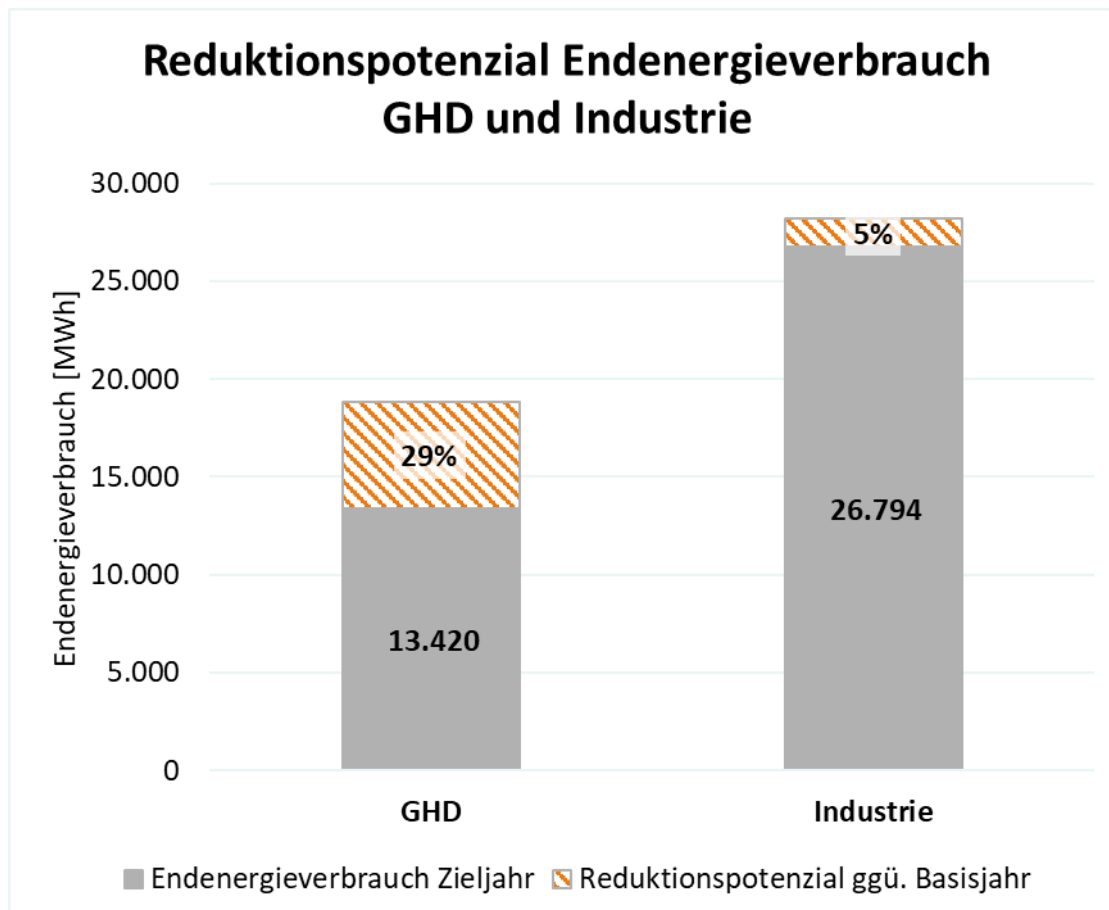


Abbildung 30 Reduktionspotenzial Sektor GHD und Industrie (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Wenn alternativ das Zieljahr 2045 betrachtet werden würde, bleibt das Potenzial prozentual annähernd gleich. Allerdings müssten die Potenziale 5 Jahre später ausgeschöpft bzw. umgesetzt werden.

Verkehr

Der auf fossilen Kraftstoffen basierende Verkehr zählt zu den Hauptverursachern der Treibhausgasemissionen in Deutschland – ein Problem, das auch in der Krummhörn deutlich sichtbar ist. Die Gemeinde liegt abseits der großen Hauptverkehrsadern, weist aber mehrere Landesstraßen im



Gemeindegebiet auf. Die ländliche Struktur in der Krummhörn führt dabei zu einer Abhängigkeit der Bevölkerung vom PKW.

Die Potenziale für eine treibhausgasneutrale und ressourcenschonende Verkehrswende lassen sich in der Kombination aus Vermeidung (bspw. Straßengüterverkehr), Verlagerung (z. B. auf Fahrrad, Fuß und ÖPNV) und Steigerung der Energieeffizienz (z. B. Elektromobilität, effizientere Motoren, kleinere und leichtere Fahrzeuge) finden. Die Gestaltung der Verkehrswende senkt den Energieverbrauch des Verkehrs und ist zentral, um eine Energiewende zu ermöglichen und die Klimaschutzziele zu erreichen. Beides muss also Hand in Hand gehen, da eine Energiewende umso teurer wird, je mehr Energie der Transportsektor absolut benötigt und je später Maßnahmen konsequent umgesetzt werden (vgl. Agora Verkehrswende, 2024), (vgl. Prognos und Öko-Institut und Wuppertal Institut, 2021). Viele Maßnahmen im Verkehr müssen über regulatorische Instrumente seitens der Bundesregierung vorgegeben werden.

In der Potenzialanalyse für den Verkehrssektor wurden etablierte Annahmen und Berechnungen aus Studien herangezogen, die auf Bundesebene folgende zentrale Erkenntnisse liefern: Die Elektrifizierung stellt den größten Hebel zur Dekarbonisierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) dar, während die Personenverkehrsnachfrage im MIV etwa auf dem heutigen Niveau verbleibt und im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) leicht ansteigt. Gleichzeitig nimmt der Schienenverkehr bundesweit stärker zu als der Straßengüterverkehr, und alle motorisierten Verkehre müssen bis zum Zieljahr 2045 klimaneutral durch E-Mobilität und synthetische Kraftstoffe betrieben werden. Ergänzend wird eine Zunahme des Rad- und Fußverkehrs prognostiziert.

Diese Analyse umfasst konkrete Annahmen zur systematischen Transformation der Kraftstofflandschaft, insbesondere die Substitution von Benzin und Diesel durch alternative Antriebsstoffe wie Strom sowie anteilig Biokraftstoffe und Wasserstoff. Dabei werden sämtliche Verkehrsmittel berücksichtigt, von leichten Nutzfahrzeugen über LKW und Linienbusse bis hin zu PKW und motorisierten Zweirädern. Darüber hinaus wird die Veränderung des Modal Split in Bezug auf die zukünftige Fahrleistung systematisch einbezogen.

Die Übertragung dieser bundesweiten Entwicklungstrends auf die lokalen Verhältnisse in der Krummhörn zeigt beachtliche Einsparpotenziale auf. Bis 2040 könnte der Verkehrssektor in der Gemeinde Krummhörn bereits eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um ca. 71 % erreichen. Wird jedoch das ambitionierte Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2040 angestrebt, sind zusätzliche Anstrengungen über die konsequente Umsetzung der Bundes- und EU-Vorgaben hinaus erforderlich. Das zugrunde liegende Klimaschutzszenario basiert auf der Annahme einer vollständigen Elektrifizierung des Verkehrs bis 2040, bei der keine fossilen Kraftstoffe mehr zum Einsatz kommen.

Für die einzelnen Endenergieträger ergibt sich im Klimaschutzszenario bis 2040 eine grundlegende Transformation der Kraftstofflandschaft: Fossile Treibstoffe wie Benzin und Diesel werden vollständig durch Biokraftstoffe (Bio-Diesel, Bio-Benzin, Bio-CNG), neue Kraftstoffe wie Wasserstoff (H₂) und Power-to-Liquid (PtL, Flüssigkraftstoff aus erneuerbarem Strom) sowie elektrische Antriebe ersetzt (Abbildung 31).



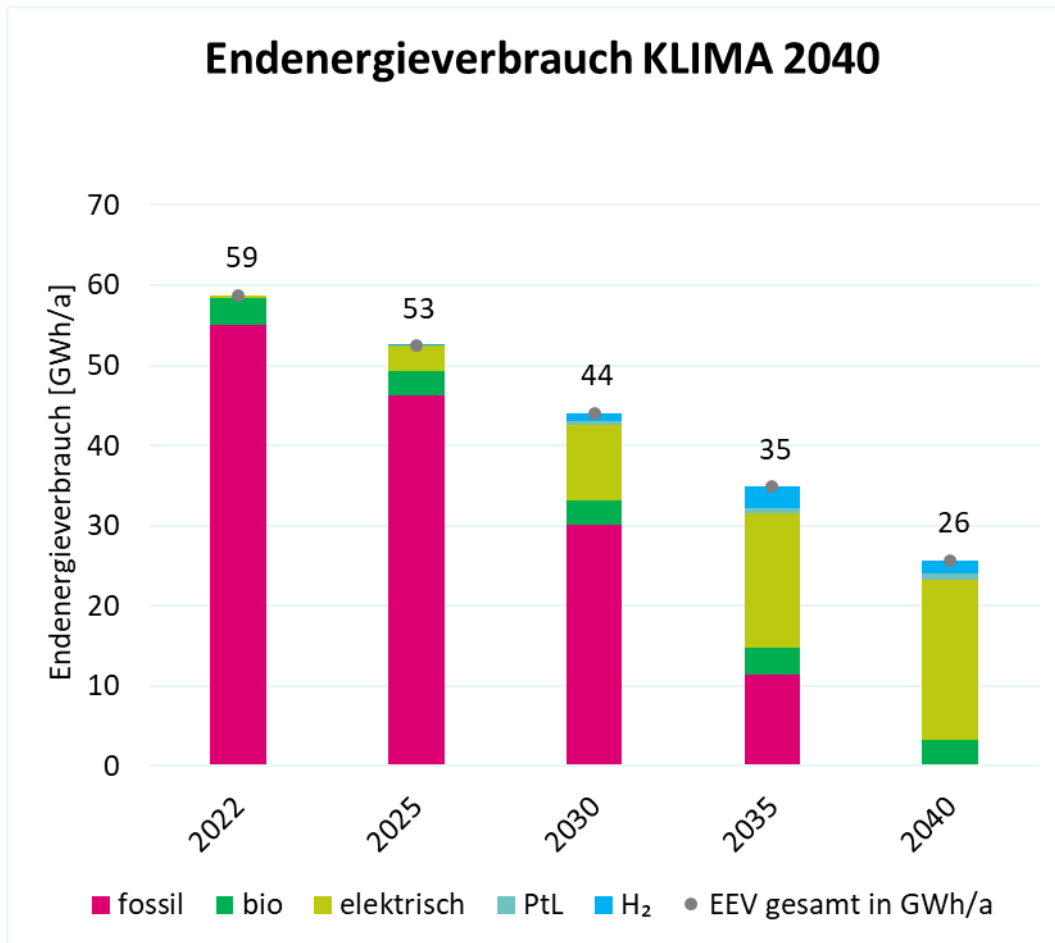


Abbildung 31 Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr im Szenario KLIMA 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Unter diesen Annahmen lässt sich festhalten, dass bis 2040 im Verkehrssektor eine Endenergieeinsparung von etwa 56 % realisierbar wäre. Diese Gesamteinsparung verteilt sich differenziert auf die einzelnen Verkehrsbereiche: Im motorisierten Individualverkehr sind Einsparungen von 67 % möglich, im Güterverkehr 28 % und im öffentlichen Verkehr etwa 5 % gegenüber dem Verbrauch von 2022 (Abbildung 32). Auch im Jahr 2040 weist der motorisierte Individualverkehr noch den höchsten Endenergiebedarf im Verkehrssektor auf. Im Jahr 2040 verbleiben im Klimaschutzszenario Restenergieverbräuche im Verkehrssektor von ca. 26 GWh/a. Die Treibhausgasemissionen sinken rechnerisch von 19.921 t CO₂-äq. im Jahr 2022 auf 791 t CO₂-äq. im Jahr 2040. Diese Restemissionen entstehen durch die Nutzung alternativer Antriebe, die auch künftig nicht vollständig emissionsfrei sind.



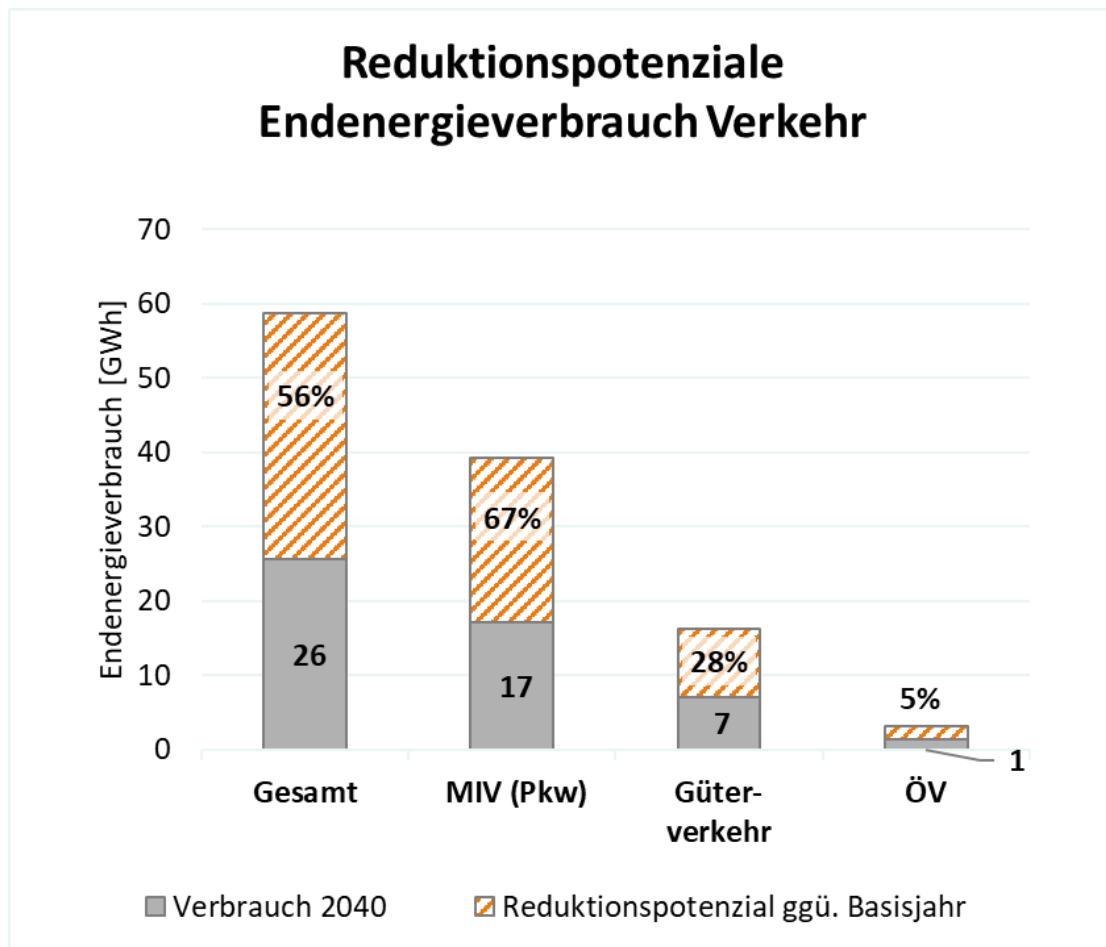


Abbildung 32 Reduktionspotenziale im Sektor Verkehr (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass die berechneten Reduktionspotenziale in erheblichem Maße von den regulatorischen Maßnahmen auf Bundes- und europäischer Ebene abhängen und nur in begrenztem Umfang durch die Verwaltung der Gemeinde Krummhörn beeinflussbar sind. Folglich müssen zusätzliche lokale Maßnahmen entwickelt werden, die persönliche Anreize für eine klimafreundlichere Gestaltung der individuellen und touristischen Mobilität schaffen und attraktive Alternativen zu Fahrten mit dem PKW bieten, um das vorhandene Potenzial optimal zu realisieren.

5.2 Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien

Eine gute Grundlage für die Berechnung der verschiedenen Potenziale bildet unter anderem die Analyse der Flächennutzung in der Gemeinde. Nur knapp 6 % der Fläche in der Gemeinde wird als Wohn- und Siedlungsfläche genutzt. Insgesamt sind ca. 86 % des Gemeindegebiets Vegetationsflächen, davon werden circa 96 % landwirtschaftlich genutzt. Außerdem befindet sich in der Gemeinde ein großes Vogelschutzgebiet. Neben einer landwirtschaftlichen Nutzung dieser Flächen eignen sich diese ggf. auch für die Erzeugung von erneuerbarer Energie. Hierbei entstehen Flächenkonkurrenzen zwischen den unterschiedlichen Nutzungsformen (Energieerzeugung, Vogelschutz, Nutztierhaltung, Nahrungsmittelproduktion).

Potenzial Windenergie

Die Gemeinde Krummhörn befindet sich in der höchsten Windlastzone in Deutschland, der Windzone 4. Windenergieanlagen benötigen eine Windgeschwindigkeit von ca. 4 m/s um Strom bereitzustellen. Aufgrund der hohen Geschwindigkeiten an der Küste eignet sich die Gemeinde Krummhörn sehr gut für Windenergieanlagen. In der Gemeinde Krummhörn sind 2022 laut Marktstammdatenregister 116



Windkraftanlagen in Betrieb mit einer Gesamtleistung von über 150.000 kW (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2025). Im Jahr 2022 haben diese Anlagen 171.432 MWh erneuerbaren Strom ins Netz eingespeist. Von den 116 Anlagen sind 61 bereits 20 Jahre oder länger in Betrieb (Abbildung 33). Seit 2022 sind 3 weitere Anlagen dazugekommen sowie weitere 13 Anlagen in Planung (Stand 2025).

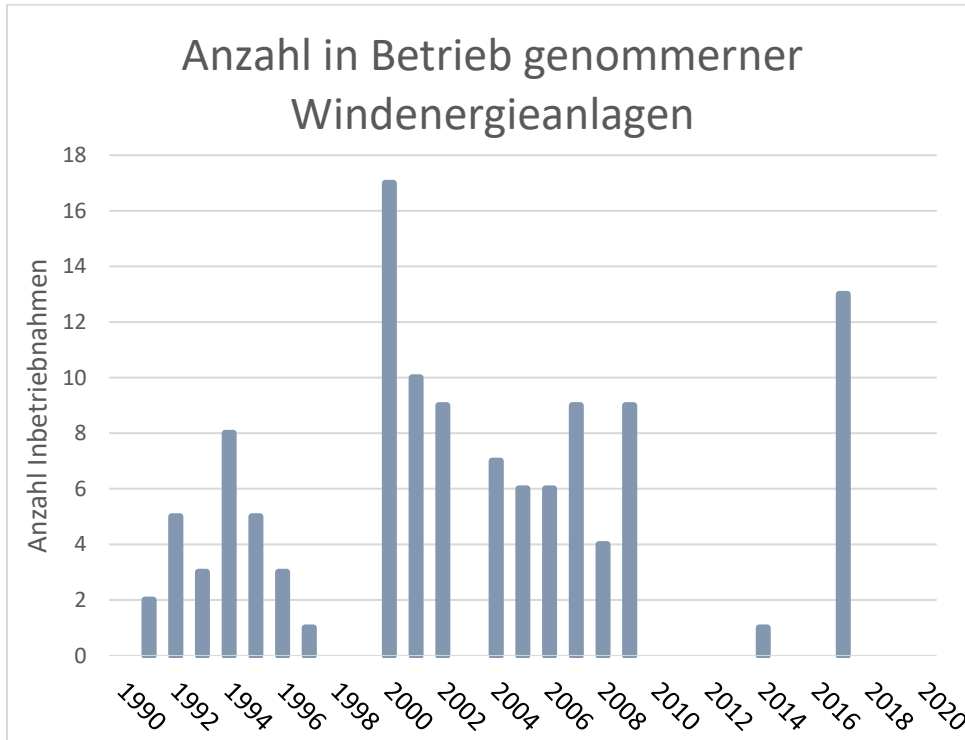


Abbildung 33 In Betrieb genommene Windenergieanlagen (eigene Darstellung nach Bundesnetzagentur, 2025)

Die 61 Anlagen aus den Jahren 1991 bis 2002 sind über 20 Jahre im Einsatz. Hier liegt ein großes Potenzial im Repowering. Dabei werden ältere Anlagen durch neuere ersetzt, die deutlich leistungsstärker und effizienter sind. Im Schnitt erreicht das Repowering eine Verdreifung des Stromertrags bei einer Halbierung der Anlagenzahl (Auskunft verschiedener Energieversorger).

Dem Repowering-Potenzial werden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Steigerung der jährlichen Vollaststunden je Anlage von 1.600 h auf 2.700 h
- Ersatz 61 alter Anlagen durch 20 neue Anlagen mit je 5 MW Leistung

Daraus ergibt sich ein Jahresertrag von rund 274.500 MWh. Dies entspricht dem 4-fachen Ertrag der 61 Altanlagen (ca. 66.696 MWh).

Nach dem Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) muss Niedersachsen bis Ende 2027 1,7 % der Landesflächen als Windenergiegebiete ausweisen. Bis Ende 2032 erhöht sich der Wert auf 2,2 % der Landesfläche. Restriktionen zum Beispiel im Bereich des Naturschutzes, der Raumordnung sowie militärischer Belange reduzieren das Flächenpotenzial dabei auf 0,82 % der Landkreisfläche.

Im Landkreis Aurich sind derzeit 1,54 % der Kreisflächen als Vorranggebietsfläche für Windenergie ausgewiesen. In der Gemeinde Krummhörn sind derzeit 2,73 % der Flächen laut Flächennutzungsplan für Windenergie ausgewiesen. Nach Abzug aller Restriktionen, wie für „Rotor-out-Flächen“ gemäß WindBG einen 75 m Streifen anzusetzen, reduziert sich der Flächenanteil auf 2 % des Gemeindegebiets in der Krummhörn. Der Flächennachweis für Windenergie ist nicht auf Gemeindeebene, sondern auf Landkreisebene zu erbringen. Beide, Landkreis und Gemeinde, erfüllen die oben dargestellt



Flächenvorgabe von 0,82 %. Dies bedeutet, dass die Gemeinde Krummhörn voraussichtlich keine weiteren Flächen für Windenergie ausweisen muss.

Das Beratungsbüro Thalen Consult GmbH hat 2023 eine Analyse von weiteren Potenzialflächen durchgeführt. Dabei wurden harte sowie weiche Kriterien für die Abstände zu besiedelten Bereichen, Infrastrukturen sowie der Natur und der Landschaft betrachtet. Zum einen wurden gesetzliche Rahmenbedingungen angewendet, die einen vollständigen Ausschluss für Windenergieanlagen bedeuten (harte Kriterien) und zum anderen wurde ein Vorschlag für gemeindeeigene Kriterien, die weitergehende Schutzabstände nach sich ziehen, angewendet (weiche Kriterien). Nach den gesetzlichen Rahmenbedingungen wären insgesamt 2.570 ha geeignet, wobei nur Flächen betrachtet wurden, auf denen pro Fläche mindestens drei Windenergieanlagen installiert werden könnten. Dies entspräche 16,2 % des Gemeindegebietes der Krummhörn. Bezieht man die weichen Kriterien also die gemeindeeigenen Rahmenbedingungen mit ein, wären insgesamt 383 ha geeignet, um mindestens drei Windenergieanlagen je Fläche zu installieren. Dies entspräche 2,4 % des Gemeindegebietes. Die Entscheidung, ob zusätzliche Flächen ausgewiesen werden sollen für Windenergie und welche dies sein sollen, liegt bei der Gemeinde Krummhörn.

Zum Ausbaupotenzial gab es am 21.03.2024 einen Ratsbeschluss über die potenziellen Flächen. Aufbauend auf diesem werden dem Ausbau-Potenzial folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Errichtung moderner Anlagen mit je 5 MW Leistung und 150 m Rotordurchmesser
- der Anlagenabstand entspricht typischerweise dem 3-fachem Rotordurchmesser, Flächenbedarf je Anlage ca. 20 ha
- Jährliche Vollaststunden je Anlage von 2.700 h

Unter Beachtung der Entscheidung des Rates könnten in Krummhörn auf den potenziell geeigneten Flächen von 1.134 ha (Abbildung 32) noch 57 weitere Windkraftanlagen entstehen. Daraus ergibt sich ein zusätzlicher Jahresertrag von 765.679 MWh aus erneuerbaren Energien.

Somit lässt sich mit dem Repowering und dem Anlagenausbau potenziell ein Jahresertrag von 1.035.669 MWh erzielen. Dies entspricht dem 6-fachen des aktuellen Ertrags (171.432 MWh).



Potenzialanalyse

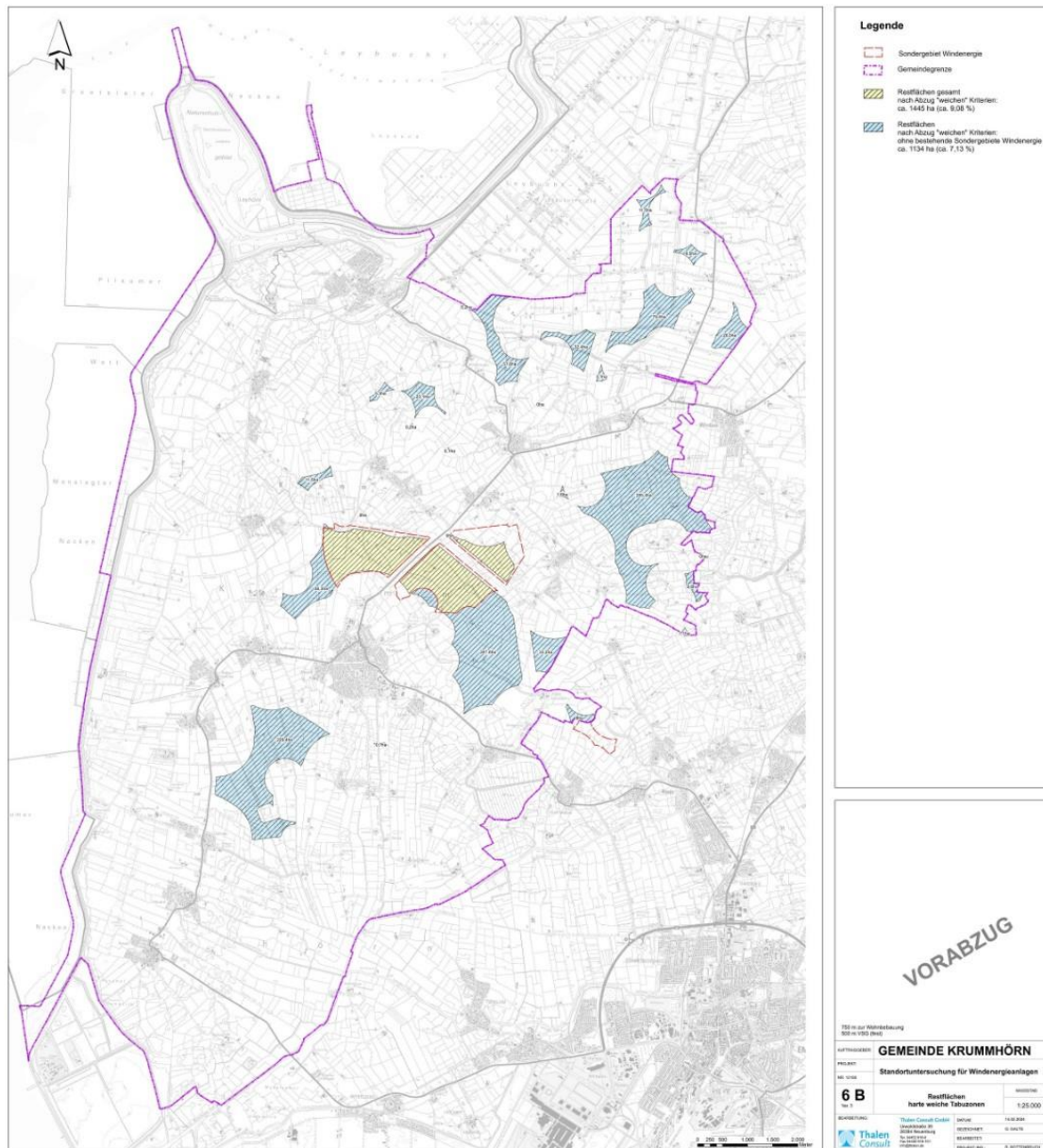


Abbildung 34 Windenergiepotenzialflächen (Thalen Consult GmbH, 2023)

Potenzial Photovoltaik und Solarthermie

Die Globalstrahlung nimmt jährlich zu. Auch wenn die Strahlungsintensität an der Küste geringer als zum Beispiel im Süden Deutschlands ist, liegt mit einer Globalstrahlung von 1.000 - 1.100 kWh/m² im Jahr 2023 eine geeignete Strahlungsintensität für Photovoltaik und Solarthermie in der Krummhörn vor (Deutscher Wetterdienst, 2024). Die für die PV-Nutzung zulässige Flächenkulisse hat sich in jüngerer Zeit deutlich vergrößert (u. a. im Bereich von Freiflächen-PV-Anlagen), zeitgleich wurden in Folge von Solarpaket I die rechtlichen und wirtschaftlichen Hürden für den Ausbau der PV-Erzeugung gesenkt. Weitere Veränderungen bzgl. der Voraussetzungen sowie der Nutzungsmöglichkeiten von PV sind mit dem noch ausstehenden Beschluss von Solarpaket II zu erwarten. Mit Blick auf die Klimaschutzziele ist deshalb davon auszugehen, dass der PV-Ausbau auf Gebäudedächern und Freiflächen in naher Zukunft deutlich zunehmen wird.



Freiflächenphotovoltaik

Zur Überprüfung der Potenziale für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen (FFPV-Anlagen) wurde eine Potenzialstudie von der Gemeinde Krummhörn in Auftrag gegeben, die 2024 veröffentlicht wurde. Aktuell gibt es keine FFPV-Anlagen in der Gemeinde. Niedersachsen gibt jedoch das Ausbauziel vor, Photovoltaik mit einer installierten Leistung von 65 GW bis zum Jahr 2040 zu errichten. Dabei sollen mindestens 50 GW auf versiegelten Flächen wie zum Beispiel Dächern errichtet werden sowie 5 GW auf Freiflächen (Niedersachsen, 2022). Zudem besagt das niedersächsische Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels in § 3, Abs. 1 Nr. 3a, zuletzt geändert am 12. Dezember 2023, dass mindestens 0,5 % der Landesfläche bis zum Jahr 2033 zur Erzeugung von Strom durch Freiflächenanlagen verwendet werden sollen (NKlimaG 2024). In der Gemeinde Krummhörn entspräche dies einer Fläche von rund 80 ha. Allerdings sind bei der Auswahl geeigneter Flächen bestimmte Kriterien heranzuführen, so dass das tatsächliche Flächenpotenzial größer oder kleiner ausfallen kann. Im Raumordnungsprogramm wird der überwiegende Teil der Flächen in der Gemeinde Krummhörn ausgeschlossen, da weite Teile der Flächen in Vogel- und Naturschutzgebiete fallen. Diese eignen sich nicht für die Errichtung von Freiflächen-PV-Anlagen. Gleichzeitig befinden sich in der Gemeinde sehr fruchtbare Böden, die als landwirtschaftlich wertvoll eingeschätzt werden und somit vorrangig zur Nahrungsmittelproduktion genutzt werden sollten.

Durch das Unternehmen Thalen Consult GmbH wurden die Ausschlusskriterien in der Abbildung 35 übereinandergelegt. Zu erkennen sind bräunlich die landwirtschaftlichen Vorbehaltsgebiete, orange umrandet die Vorranggebiete Natura 2000 und grün markiert die Vorranggebiete Natur und Landschaft sowie Biotopverbund.



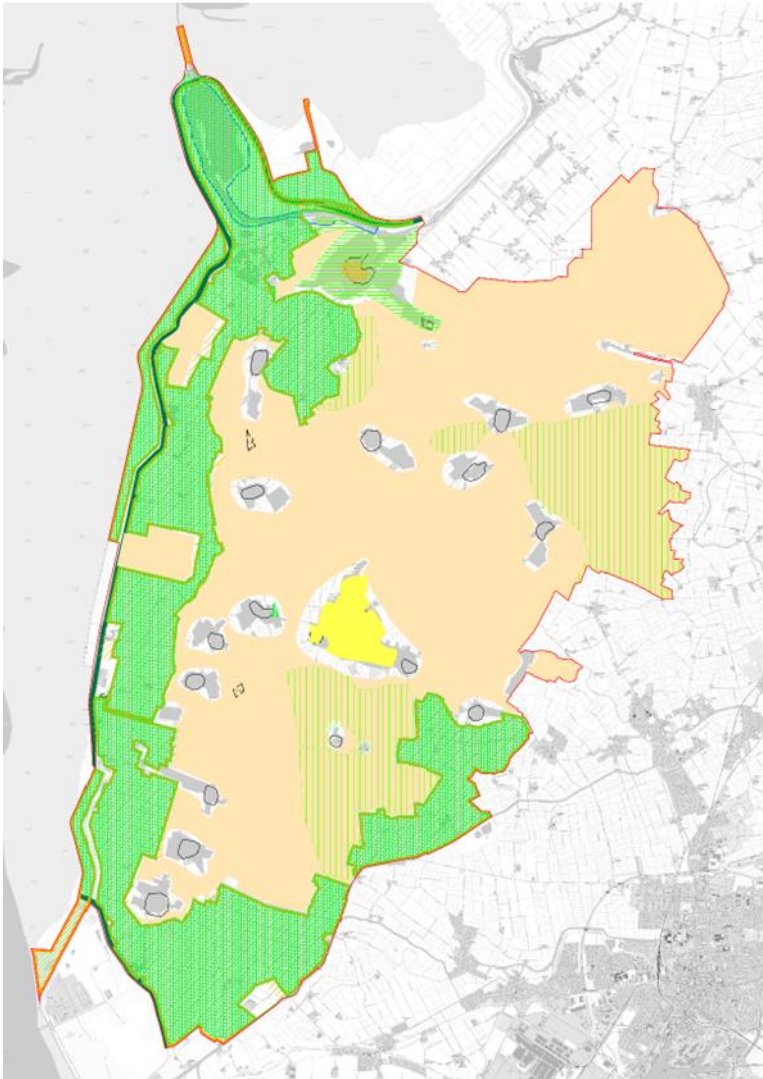


Abbildung 35 Ausschlusskriterien FFPV (Thalen Consult GmbH, 2024)

Die Flächen um die einzelnen Siedlungsgebiete sollen zudem von der Vorgabe der Errichtung FFPV ausgenommen werden, um weitere Siedlungserweiterungen zu ermöglichen und den geschützten Charakter der runden Warfendörfer zu erhalten.

Die Potenzialstudie kam zu dem Entschluss, dass sich lediglich eine Fläche von ca. 30 ha südlich von Rysum für FFPV eignen würde, welche nicht als Vorrang- und Vorbehaltsgebiet zählt und eine größere zusammenhängende Fläche darstellt (Abbildung 36).

Zur Abschätzung des Ertragspotenzials auf dieser Fläche wurden für das vorliegende Klimaschutzkonzept folgende Annahmen getroffen:

- Mittlere Belegungsdichte von 0,6 MWp/ha
- 850 MWh/MWp mittlerer Ertrag

Daraus ergibt sich ein zusätzlicher Jahresertrag von etwa 15.300 MWh aus erneuerbaren Energien, konkret aus FFPV für die Gemeinde Krummhörn.

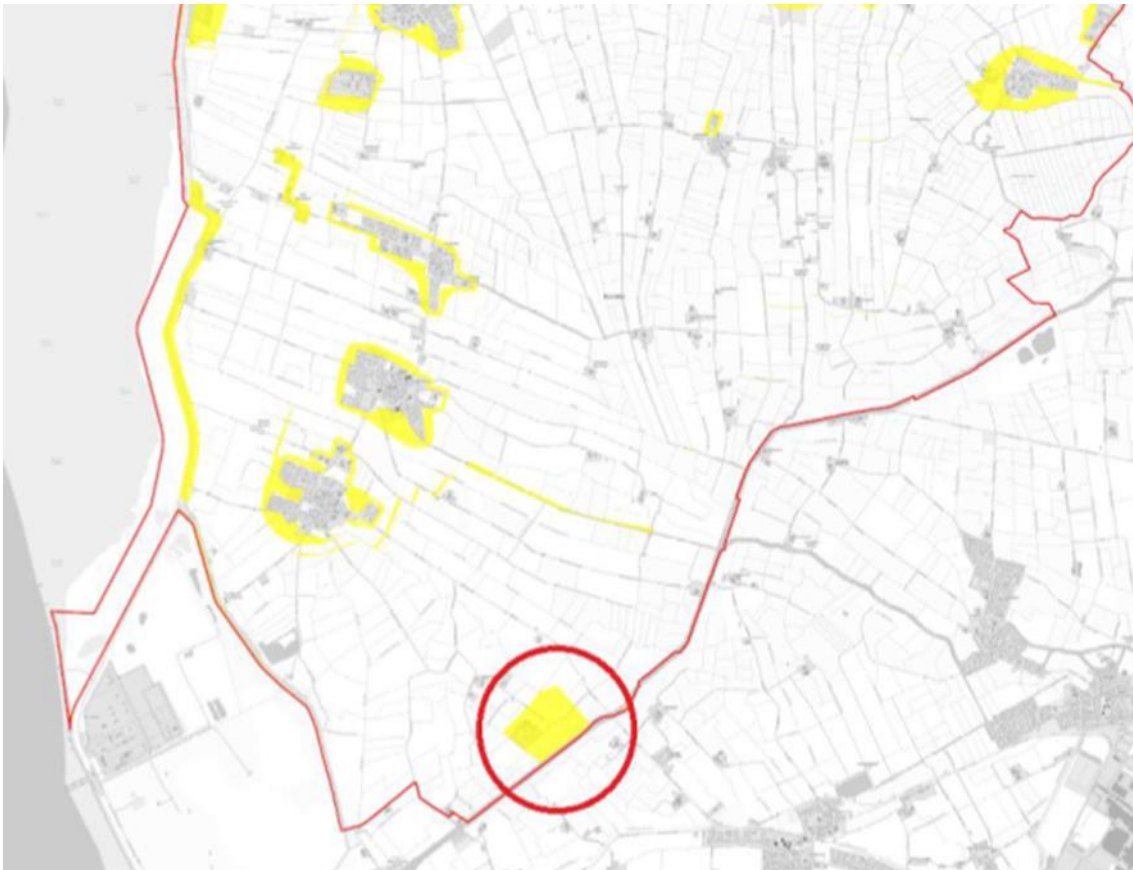


Abbildung 36 Eignung für FFPV (Thalen Consult GmbH, 2024)

Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen

Laut dem Marktstammdatenregister sind 2022 615 Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von 10,78 MWp in der Gemeinde Krummhörn in Betrieb (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2025).

Für den Landkreis Aurich liegt seit 2022 ein Online-Solarkataster vor. Auszüge mit den Daten der Gebäude- und Dachflächen wurden für die vorliegende Potenzialanalyse zur Verfügung gestellt. Das Solarkataster ist Online erreichbar unter: <https://www.solarkataster-aurich.de/>.

Innerhalb der Daten im Solarkataster sind die unterschiedlichen Teil-Dachflächen eines Gebäudes jeweils zu einem Gebäude-Datensatz zusammengefasst. Betrachtet werden nur solche Gebäude, die aufgrund ihrer Einstrahlungswerte grundsätzlich als „geeignet“ eingestuft wurden. Das Solarkataster Aurich (Landkreis Aurich & Geoplex GIS GmbH, 2022) weist für die gesamte Gemeinde folgende Werte für die gewählten Gebäude aus:

- Für PV-Ausbau geeignete Dachflächen: 727.451 m²
- Installierbare Leistung: 135.192 kWp
- Stromertrag: 120.980 MWh/Jahr

Diese Angaben entsprechen einer mittleren Belegungsdichte von 0,19 kWp/m². Da hier nur „geeignete“ Dachflächen gewählt wurden, erscheint dieser Wert plausibel (der Mittelwert für alle Dach-PV-Anlagen liegt bei etwa 0,15 kWp/m²). Auch der mittlere Ertrag von ca. 894 kWh/kWp ist plausibel.



Unter Abzug des aktuellen jährlichen PV-Stromertrags (10.153 MWh) lässt sich durch die konsequente Belegung aller geeigneten Dachflächen ein zusätzlicher PV-Stromertrag von 110.827 MWh/Jahr erzielen. Dies entspricht gut dem 10-fachen des aktuellen Jahresertrags.

Laut dem Solarkataster eignen sich 726.261 m² der Dachflächen auch für die Solarthermie. Solarthermieranlagen eignen sich zur Warmwassererzeugung und zur Heizungsunterstützung. Bei einem geschätzten mittleren Wärmeertrag von 500 kWh/m und Jahr beträgt das maximale Ertragspotenzial für Solarthermie in der Gemeinde 363.130 MWh/Jahr.

Es wird davon ausgegangen, dass sich das jeweils für die Photovoltaik und die Solarthermie ausgewiesene Potenzial z. B. aufgrund von Statik und Denkmalschutz nicht voll umsetzen lässt; das tatsächlich realisierbare Ertragspotenzial mindert sich entsprechend. Solarthermie und Photovoltaik stehen auf geeigneten Dachflächen in direkter Flächenkonkurrenz zueinander. In gewerblichen und öffentlichen Gebäuden mit höheren Strombedarfen empfiehlt sich in der Regel eher die Photovoltaik, sodass es hier nicht zur Flächenkonkurrenz mit Solarthermie kommt. In der Betrachtung aller Wohngebäude in Krummhörn unter den Annahmen, dass eine Solarthermieranlage circa 4 m² auf Ein-/Zweifamilienhäusern bzw. auf Mehrfamilienhäusern 10 m² Fläche benötigt, zeigt sich ein technisches Solarthermiefpotenzial von 12.461 MWh/a.

5.3 Potenziale Umgebungswärme

Luft-Wärmepumpen

Die Nutzung von Umgebungswärme mit Wärmepumpen ist eine Schlüsseltechnik für wirksamen Klimaschutz und einen treibhausgasneutralen Gebäudebestand.

Eine Wärmepumpe wird mit Strom betrieben, nutzt die vorhandene Umgebungsenergie aus Luft, Erdreich oder Wasser und überträgt diese mittels eines Wärmeübertragers auf ein Kältemittel. Dieses verdampft schon bei niedrigen Temperaturen der Wärmequelle (z. B. Erdreich oder Umgebungsluft). Über einen zweiten Wärmeübertrager wird die Vorlauftemperatur im Heizkreislauf auf ein höheres Temperaturniveau gebracht.

Eine Wärmepumpe arbeitet am effizientesten, wenn die Temperatur des Heizkreislaufs nur auf ein geringes Niveau angehoben werden muss. Dies ist bei Gebäuden mit einem hohen energetischen Standard der Fall. Eine Sanierung des Gebäudebestands ist eine Voraussetzung für eine möglichst effektive Wärmeversorgung mittels Umgebungswärme und Wärmepumpen. Technisch realisierbar sind Wärmepumpen jedoch auch schon bei sehr vielen älteren Bestandsgebäuden. Für die Gemeinde Krummhörn gibt die Wärmepumpen-Ampel der Forschungsstelle Energiewirtschaft einen Anteil geeigneter Wohngebäude für Luftwärmepumpen von 85 % an (vgl. Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., 2024).

Vertiefende Informationen und Potenziale werden in der zukünftig erarbeiteten kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt und werden deshalb hier vernachlässigt.

Geothermie

Zur Wärmeversorgung von kleinen bis mittelgroßen Wohn- und Nichtwohngebäuden stellt die oberflächennahe Geothermie eine erneuerbare Wärmeversorgungsoption dar.

Bei der oberflächennahen Geothermie wird Wärme dem Erdreich oder dem Grundwasser bis zu einer Tiefe von 400 m entzogen. Die Temperaturen im Untergrund steigen je 100 Meter Tiefe um durchschnittlich 3 °C an. Mithilfe einer Wärmepumpe wird das Temperaturniveau so weit angehoben, dass die Wärme zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser genutzt werden kann.



Das niedersächsische Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) veröffentlicht Daten zu Nutzungsbedingungen oberflächennaher Geothermie sowie Daten ausgewählter Bohrungen.

Für die Ergiebigkeit einer Erdsonde (Wärmeentzugsleistung in W/m) sind die Wärmeleitfähigkeiten der Erdschichten bis 100 m Bohrtiefe von grundlegender Bedeutung. Innerhalb der Gemeinde Krummhörn wurden bereits Bohrungen in 40-100 m Tiefe vorgenommen. Die dort gemessenen Leitfähigkeiten liegen zwischen 1,9 und 2,5 W/(m*K) und damit überwiegend im Bereich $> 2,0 \text{ W/(m*K)}$, in denen Wärmepumpen in Kombination mit Erdsonden effizient betrieben werden können. Sie sind ein erstes Indiz für eine gute Wärmeentzugsleistung in weiten Teilen der Gemeinde. Allerdings liegt fast das gesamte Gemeindegebiet in der Krummhörn im Grundwasserversalzungsgebiet. Dies stellt einen Einschränkungsground laut LBEG dar und bedeutet, dass das Gemeindegebiet für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie aufgrund der Bodenverhältnisse nur beschränkt geeignet ist. Die Nutzung von Erdsonden ist nicht kategorisch ausgeschlossen, es müssen aber zusätzliche Gutachten und wasserrechtliche Genehmigungen eingeholt werden.

In Gebieten, in denen vom LBEG Einschränkungen bekannt sind, muss die untere Wasserbehörde zunächst prüfen, ob die angegebenen Einschränkungsgünde für das geplante Erdwärmeverhaben relevant sind oder am Standort nicht zutreffen. Nur wenn keine Betroffenheit vorliegt und dies durch die untere Wasserbehörde bestätigt wird, kann das geplante Vorgaben weiterbearbeitet werden. Kommt es am geplanten Standort zu einer Betroffenheit, muss im Rahmen einer wasserrechtlichen Einzelfallprüfung entschieden werden, ob und unter welchen Voraussetzungen eine Erdwärmenutzung möglich ist (vgl. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, 2024).

In jedem Falle sind vor einer Erdwärmenutzung weitere Untersuchungen direkt vor Ort nötig, u. a. um die tatsächliche Wärmezugsleistung des Erdreichs zu bestimmen und weitere orts- und gebäudespezifische Kriterien zu prüfen. Dies gilt sowohl im Falle einer Einzelgebäudeversorgung als auch für die Nutzung der Geothermie in Wärmenetzen.

Für die Gemeinde Krummhörn kommt besonders die Nutzung von Luft-Wasser-Wärmepumpen in Frage. Details sowie die Potenzialbetrachtung weiterer Anwendungsmöglichkeiten von Umgebungswärme (z. B. Wärme aus Gewässern und Abwasser) sollten im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung genauer analysiert und quantifiziert werden.

5.4 Potenzial Biogas und Biomasse

Schnittholz und Holzpellets können als feste Biomasse für die Wärmeerzeugung genutzt werden. Das nachhaltige Biomassepotenzial beinhaltet die Nutzung von Abfall- und Reststoffen, den Energiepflanzenanbau und die Forstwirtschaft (Waldrestholz, Sägereste). Durch die nichtvorhandene Forstwirtschaft in der Gemeinde Krummhörn liegt der Fokus vor allem auf dem Bereich Biogas. Dies ist vor allem typisch für Niedersachsen als Biogasland Nummer zwei in Deutschland (vgl. Link, 2024). Auf den großen landwirtschaftlichen Flächen in der Gemeinde Krummhörn werden energiehaltige pflanzliche Rohstoffe angebaut, die sich besonders für die Biogasgenerierung eignen. Des Weiteren entsteht bei den Viehbetrieben viel Gülle, welches ebenfalls als Substrat verwendet wird. In der Gemeinde Krummhörn sind laut Marktstammdatenregister derzeit 7 Biogasanlagen vorhanden mit einer installierten Leistung von 1.465 kW.

Das Thema Biogasanlagen findet sich politisch derzeit im Wandel. Aus dem EEG 2023 geht hervor, dass das Volumen der Ausschreibungen von Biogasanlagen kontinuierlich gesenkt werden soll (vgl. EEG). Zudem werden in den kommenden Jahren viele Biogasanlagen aufgrund der Laufzeit aus der EEG-Vergütung fallen, da die 20-jährige Förderperiode für die ersten Anlagen ausläuft. Des Weiteren liegt eine Flächenkonkurrenz zu Rohstoffen für die Lebensmittelherstellung vor (Teller-Tank-Konflikt).



Biomasse kann trotzdem in zukünftigen Wärmenetzen in Form von Biogas eine Rolle spielen. In Biogasanlagen kann hierbei entweder Strom, Wärme oder eine gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung erfolgen. Insbesondere das Thema der Flexibilität von BHKWs und die Möglichkeit diese mit Speichern zu kombinieren, stellt ein Potenzial in der zukünftigen Wärmeversorgung dar.

Es ist festzuhalten, dass in Bezug auf die Flächeneffizienz die Stromerzeugung über Photovoltaik- und Windenergieanlagen sowie die Solarthermie zur Einspeisung in Wärmenetze deutlich effizienter als Anbaubiomasse sind (vgl. Abbildung 37).

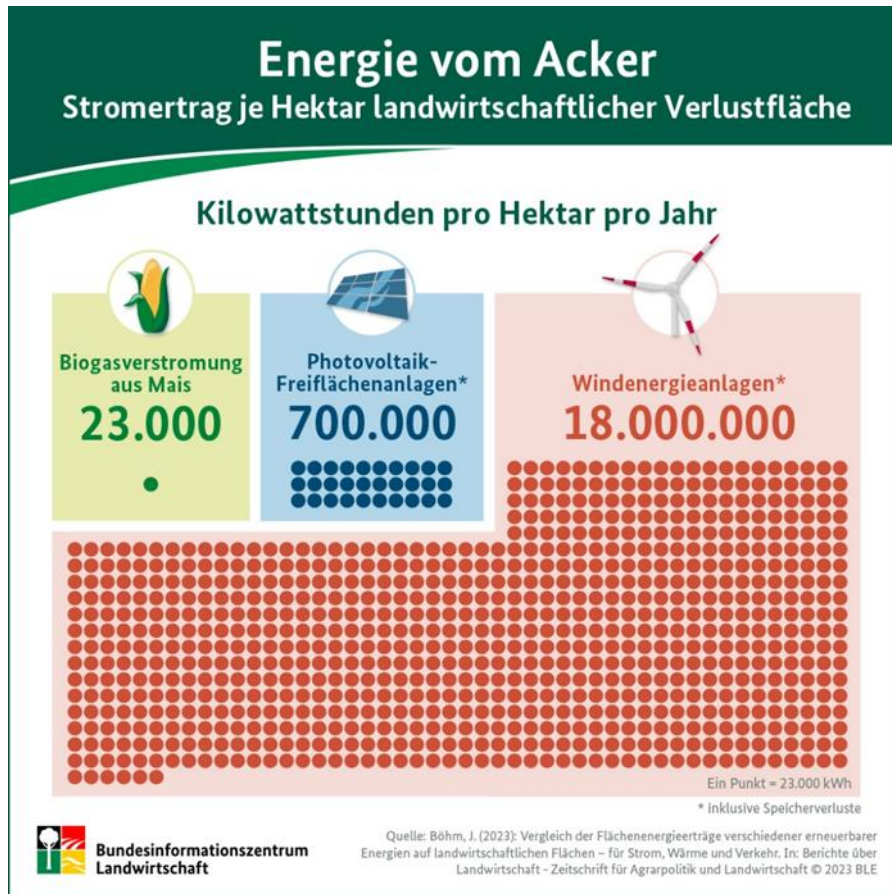


Abbildung 37 Flächeneffizienz für Stromerzeugung auf landwirtschaftlichen Flächen (Bundesinformationszentrum Landwirtschaft, 2023)



6 Szenarienentwicklung

Für die Gemeinde Krummhörn werden drei verschiedene Szenarien zur zukünftigen Entwicklung der THG-Emissionen entwickelt. Diese gliedern sich in ein Trendszenario und verschiedene Klimaschutzszenarien. Das Trendszenario bildet die mögliche Entwicklung unter "business as usual"-Bedingungen ab, also ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen. Die Klimaschutzszenarien KLIMA 2040 und KLIMA 2045 hingegen orientieren sich an den ambitionierten Vorgaben der Bundesrepublik und des Landes Niedersachsen und setzen verstärkte Klimaschutzbemühungen voraus. Alle Szenarien basieren auf derselben Entwicklung der bundesweiten Emissionsfaktoren, um eine vergleichbare Grundlage für die Berechnung der zukünftigen THG-Emissionen zu gewährleisten.

6.1 Trendszenario 2045

Im Trendszenario werden einerseits vergangene Entwicklungen in die Zukunft fortgeschrieben, andererseits werden prognostizierte Entwicklungen eingearbeitet. Für die vorliegende Betrachtung der Trendentwicklung wurde der Projektionsbericht 2021 und 2024 des Umweltbundesamtes als wissenschaftliche Basis verwendet, ergänzt durch die spezifische Entwicklung der Gemeinde Krummhörn. Das Szenario basiert auf der Annahme, dass die bereits beschlossenen Bundes- sowie EU-Klimaschutzvorgaben eingehalten, jedoch keine weiteren Klimaschutzmaßnahmen beschlossen werden. Es handelt sich um ein business as usual (kurz „BAU“) Szenario.

Als Basis zur Entwicklung des Trendszenarios für die Gemeinde Krummhörn wurden die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanzen des Referenzjahres 2022 verwendet und gemäß den Projektionen für Deutschland bis zum Jahr 2045 fortgeschrieben. Das Szenario wird folgend als „TREND 2045“ bezeichnet.

Im Trendszenario können die THG-Emissionen bis 2030 um 19 % und bis 2045 um 65 % reduziert werden (Abbildung 38). Eine bilanzielle Treibhausgasneutralität bei der Betrachtung der zukünftigen THG-Emissionen kann im Trendszenario demnach weder im Jahr 2040 noch im Jahr 2045 erreicht werden. Das Ziel der Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 wird bei der Betrachtung der zukünftigen Entwicklungen um ca. 35 % verfehlt.

Zur Erreichung der Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 müssten die im Jahr 2045 verbleibenden THG-Emissionen in Höhe von 26 Tsd. t CO₂-äq. kompensiert werden.

Dabei ist zu betonen, dass die Vermeidung von Emissionen immer bevorzugt werden sollte. Können jedoch aus verschiedenen Gründen keine weiteren THG-Emissionen vermieden oder verringert werden, kann die Kompensation einen Beitrag zur Emissionsminderung an anderer Stelle leisten. Unter Kompensation werden Investitionen in Treibhausgasminderungsprojekte verstanden, beispielsweise Windkraftanlagen in Entwicklungsländern.

Die Bundesregierung hat in ihrem Koalitionsvertrag im Jahr 2025 festgelegt, dass zur Erreichung der Bundes- und Europa-Klimaziele vorrangig eine Reduktion der THG-Emissionen stattfinden soll. Zusätzlich können in begrenztem Umfang THG-Emissionen, die nicht vermieden oder verringert werden können, durch zertifizierte Projekte in außereuropäischen Partnerländern kompensiert werden.

Somit könnte auch die Gemeinde Krummhörn prüfen, inwieweit die verbleibenden THG-Emissionen kompensiert werden könnten. Das Umweltbundesamt hat einen Leitfaden für freiwillige Kompensation von THG-Emissionen durch Klimaschutzprojekte herausgegeben, an dem sich orientiert werden kann (vgl. Umweltbundesamt, 2018).



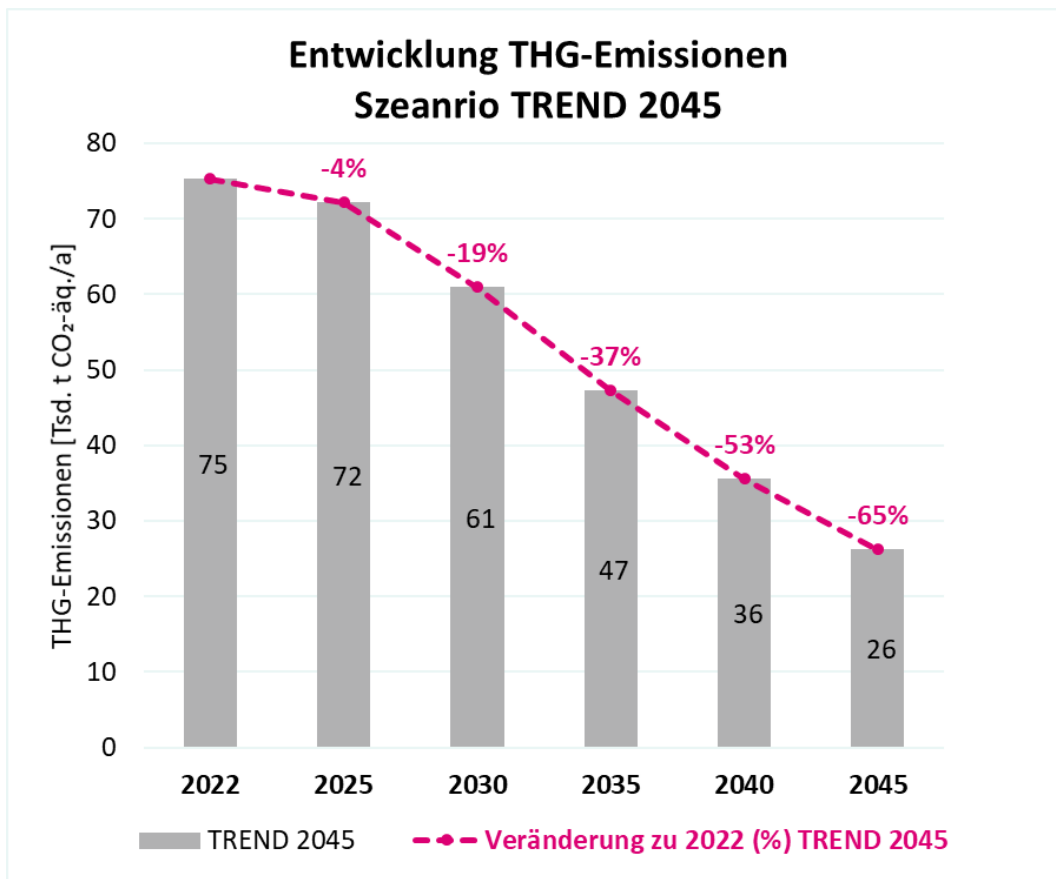


Abbildung 38 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND 2045 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

In der vertiefenden Betrachtung des Trendszenarios für Krummhörn sind die THG-Emissionen zusätzlich auf die verschiedenen Sektoren aufgeschlüsselt worden (Abbildung 39).



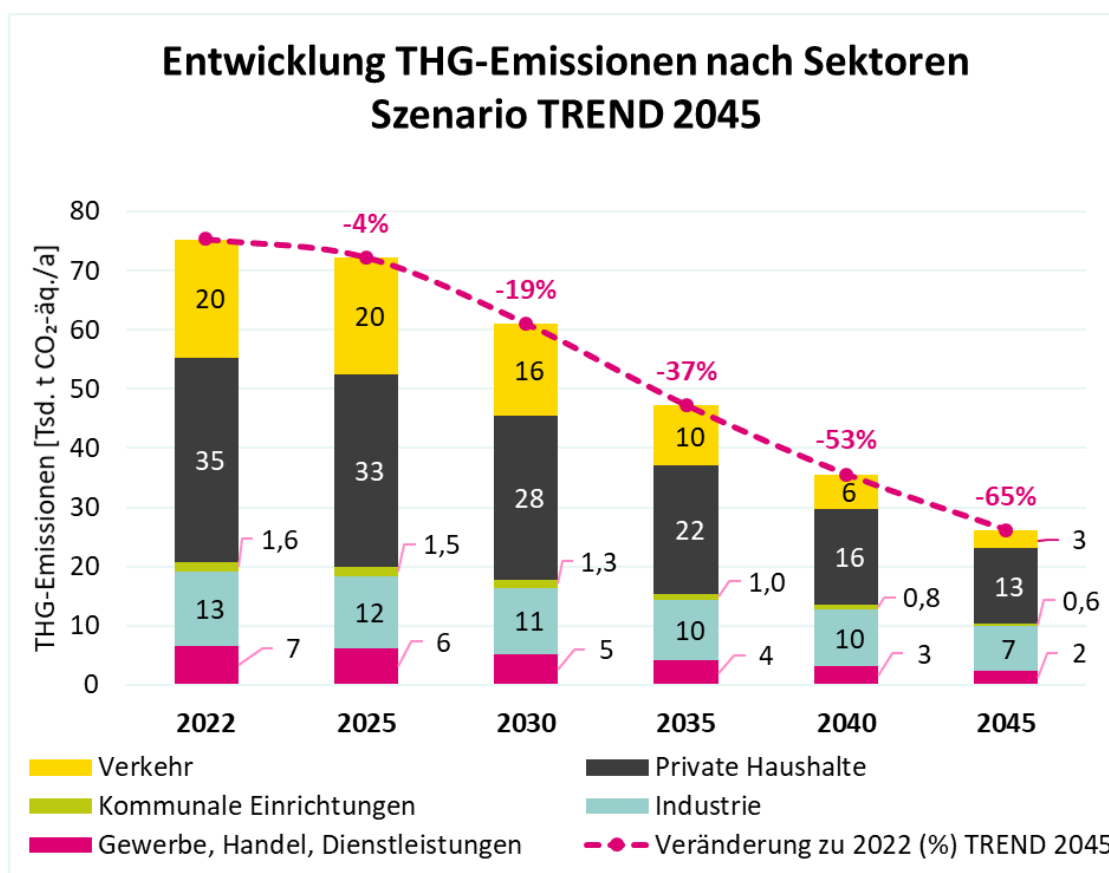


Abbildung 39 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND 2045 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Die Abbildung 40 stellt die Entwicklungen der THG-Emissionen im Szenario TREND 2045 dem Zielpfad KSG 2045 (Vorgaben nach Bundes-Klimaschutzgesetz) gegenüber. Die Analyse zeigt deutlich, dass die THG-Reduktionen im Szenario TREND 2045 oberhalb der Ziele des KSG 2045 liegen. Die THG-Emissionen sinken langsamer und weniger stark als es die gesetzlichen Vorgaben vorgeben. Im Szenario TREND 2045 werden die Ziele des KSG 2045 daher verfehlt.

In diesem Vergleich muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass sich die Vorgaben des KSG 2045 auf die gesamte Bundesrepublik beziehen. Kommunen haben unterschiedlich hohe Endenergieverbräuche, Potenziale zur Reduktion der Endenergieverbräuche sowie Potenziale zur Umstellung der Energieträger. Kommunen, welche unterhalb und oberhalb der Vorgaben des KSG liegen, können sich ausgleichen. Bei dem Ausbau von Strom aus Erneuerbaren Energien profitieren beispielsweise alle Kommunen durch eine Verbesserung des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes.

Die Analyse verdeutlicht, dass die bisher beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen nicht ausreichen, um 2045 die Treibhausgasneutralität in der Krummhörn zu erreichen. Eine deutlich ambitionierte Beschleunigung der Dekarbonisierung ist erforderlich, um die gesetzlichen Klimaschutzziele zu erfüllen.



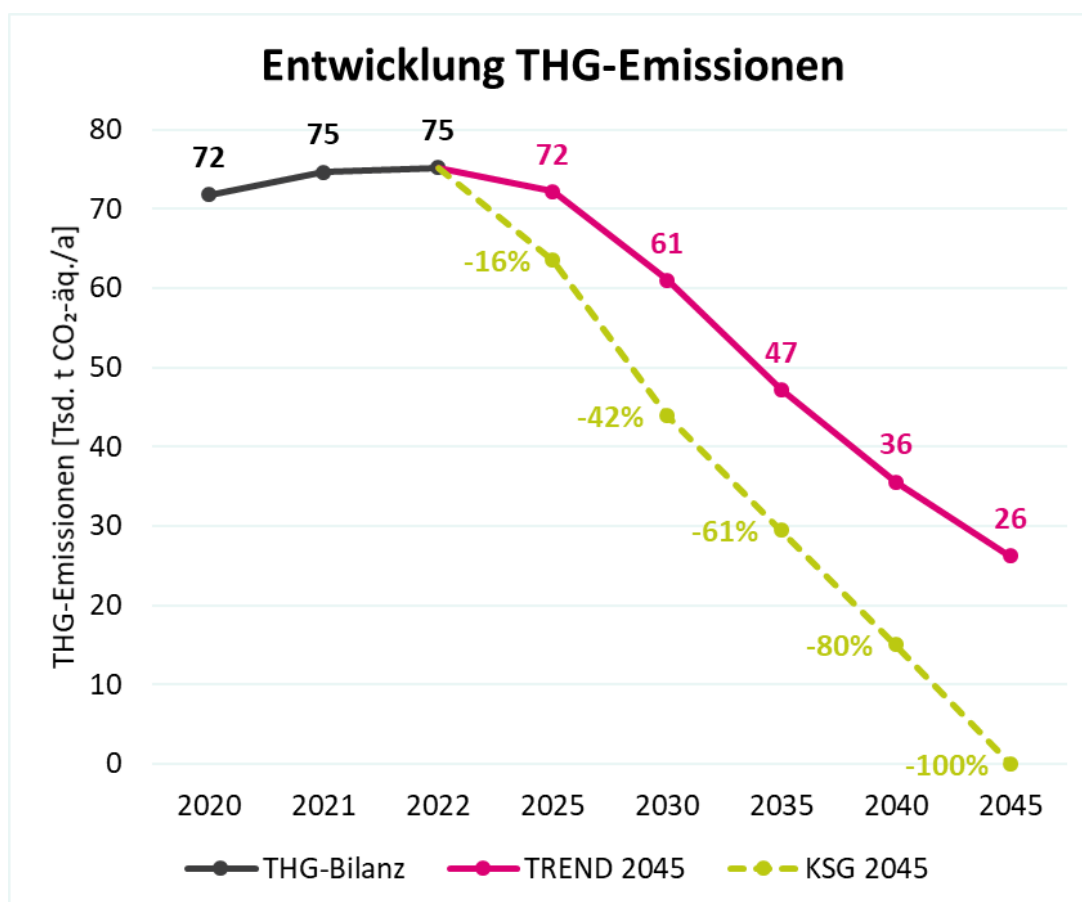


Abbildung 40 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND 20455 sowie im Zielpfad KSG 2045 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

6.2 Klimaschutzszenario 2045

Das Klimaschutzszenario 2045 (KLIMA 2045) zeigt die mögliche Entwicklung der THG-Emissionen der Gemeinde Krummhörn auf, wenn zusätzlich zu den bereits beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen (siehe TREND 2045) weitere Klimaschutzbemühungen erfolgen. Als Grundlage dienen die Ergebnisse der vorangegangenen Potenzialanalyse sowie die Annahmen der Studien „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Prognos und Öko-Institut und Wuppertal Institut, 2021) sowie der Projektionsbericht 2021 und 2024 des UBA (Umweltbundesamt (UBA), 2021) (UBA, Umweltbundesamt, 2024).

Die zentralen Annahmen des Szenarios KLIMA 2045 sind die verstärkte Reduktion von Endenergieverbräuchen und die grundlegende Umstellung der genutzten Energieträger.

Im Klimaschutzszenario KLIMA 2045 wird der Endenergieverbrauch bis 2045 um ca. 43 % im Vergleich zum Jahr 2022 reduziert. Der verbleibende Endenergiebedarf wird vollständig durch erneuerbare Energieträger gedeckt. Gleichzeitig wird davon ausgegangen, dass durch die Elektrifizierung des Wärmesektors und des Verkehrssektors der Stromverbrauch im Vergleich zum Jahr 2022 ansteigt. Neben der Wärmeversorgung durch Umweltwärme und Strom (Wärmepumpen) wird angenommen, dass die Versorgung durch Nahwärmenetze und die Nutzung von Biomasse ebenfalls leicht zunimmt.

Durch die Reduktion der Endenergieverbräuche sowie der Umstellung der Energieträger, entwickeln sich die THG-Emissionen des Szenarios KLIMA 2045 deutlich günstiger als im Szenario TREND 2045. Bis zum Jahr 2030 sinken die THG-Emissionen gegenüber 2022 bereits um 48 % und bis 2040 um 88 % (Abbildung 41). Im Zieljahr 2045 werden bilanziell 97 % der THG-Emissionen aus dem Basisjahr reduziert. Die verbleibenden THG-Emissionen in Höhe von 1.944 t CO₂-äq. resultieren aus der



Entwicklung der Emissionsfaktoren, da auch erneuerbare Energien im Zieljahr noch geringe Restemissionen aufweisen. Daher kann selbst bei Reduktion der Endenergieverbräuche und kompletter Umstellung auf erneuerbare Energieträger keine komplette Treibhausgasneutralität erreicht werden.

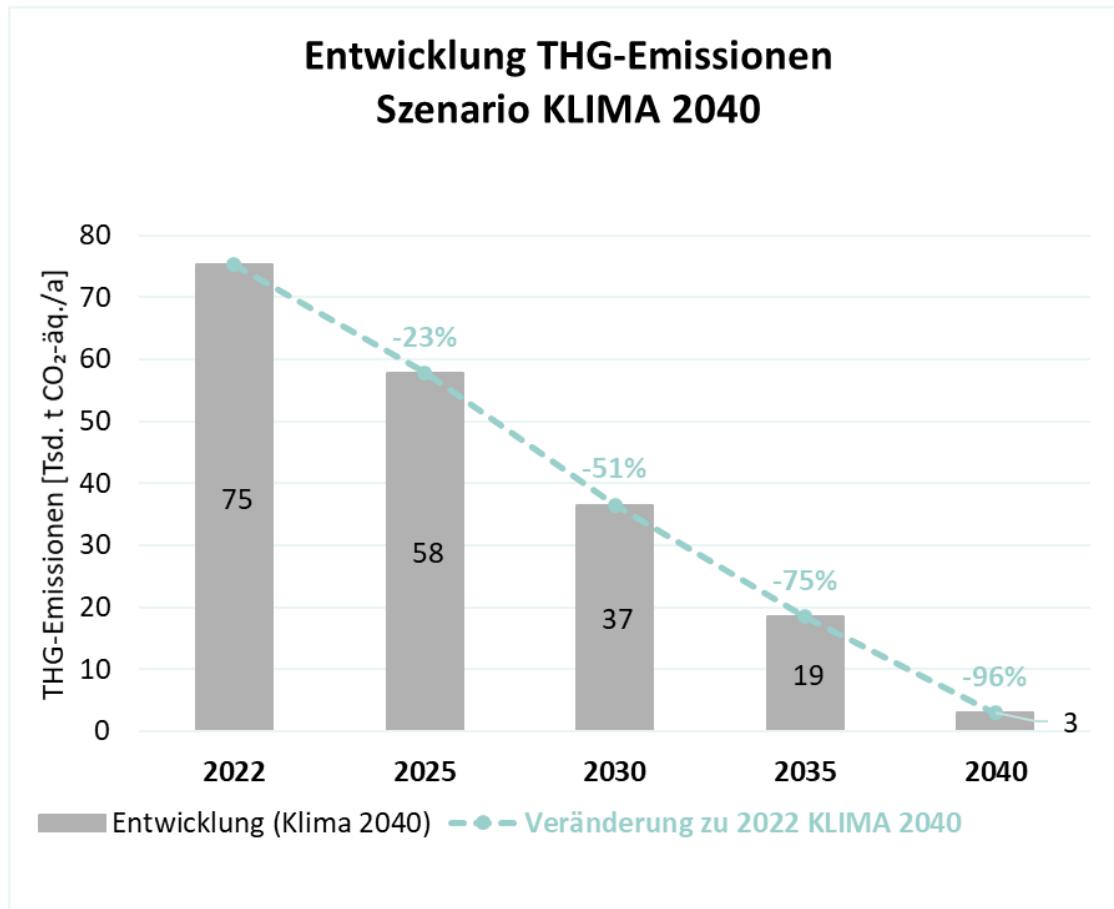


Abbildung 41 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2045 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

In der vertiefenden Betrachtung des Szenarios KLIMA 2045 für die Gemeinde Krummhörn sind die THG-Emissionen zusätzlich auf die verschiedenen Sektoren ausgeschlüsselt worden (Abbildung 42).



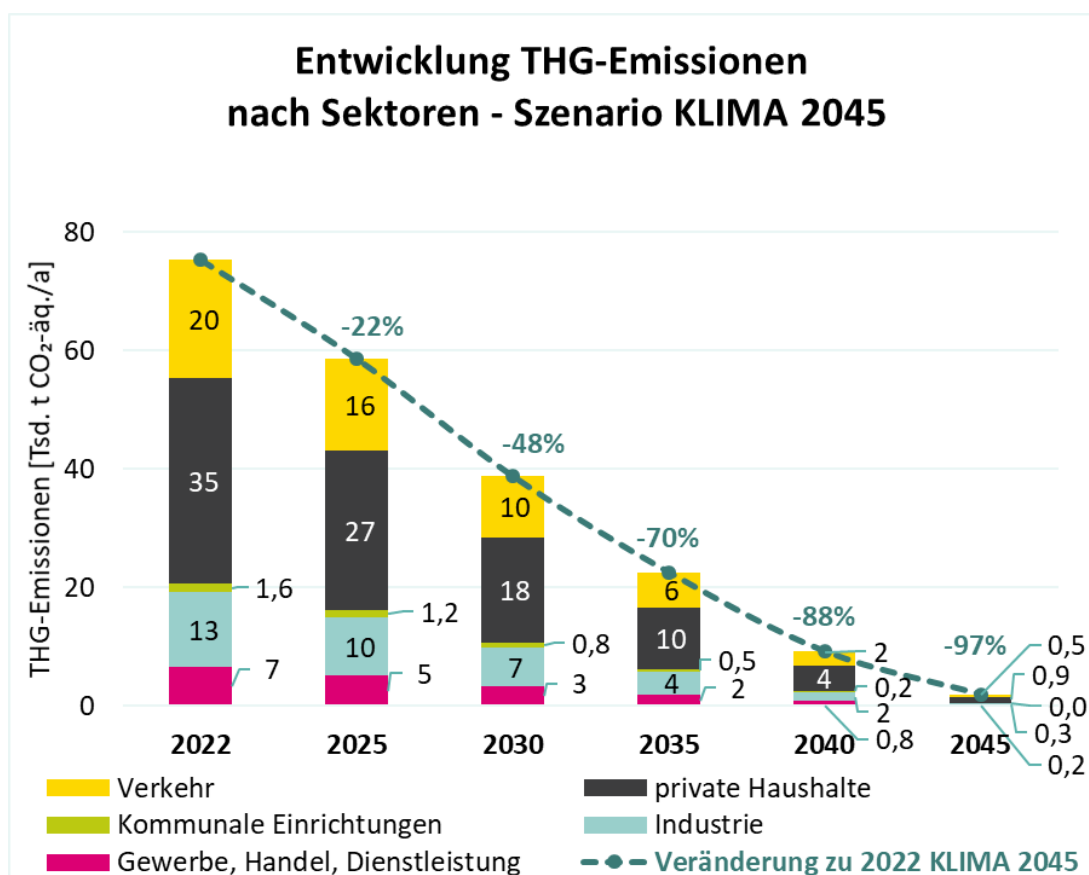


Abbildung 42 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2045 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Im Vergleich des Szenarios KLIMA 2045 mit dem Szenario TREND 2045 sowie dem Zielpfad KSG 2045 wird deutlich, dass die THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2045 durch die Umsetzung weiterer Klimaschutzmaßnahmen deutlich schneller und stärker sinken als in TREND 2045 (Abbildung 43). KLIMA 2045 verläuft nahe den Vorgaben des KSG 2045.



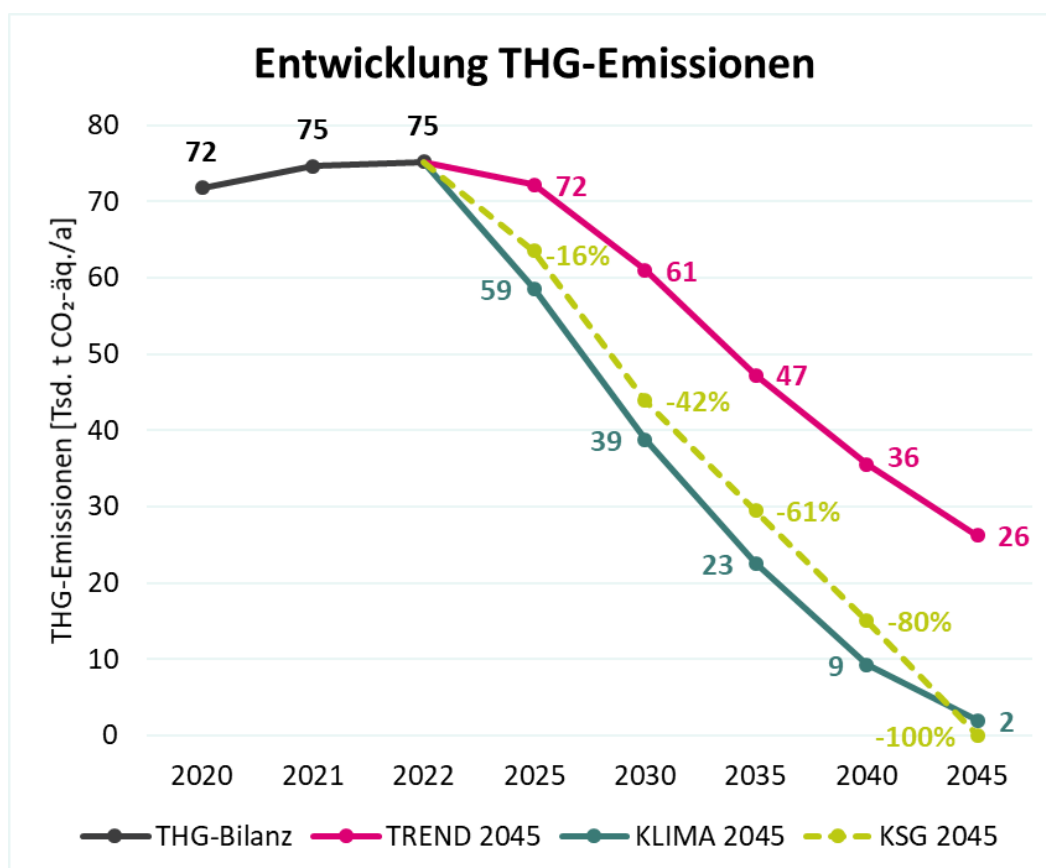


Abbildung 43 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2045 sowie nach dem Zielpfad des KSG (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

6.3 Klimaschutzszenario 2040

Das Land Niedersachsen hat im NKlimaG das Ziel der „Klimaneutralität“ für das Jahr 2040 festgeschrieben. Nachfolgend werden die Ergebnisse des Klimaschutzszenarios für das Zieljahr 2040 (KLIMA 2040) dargestellt. Für das Klimaschutzszenario wurden die Ergebnisse aus der vorangegangenen Potenzialanalyse sowie die Annahmen der Studien „Klimaneutrales Deutschland 2045“ sowie der Projektionsbericht 2021 und 2024 des UBA ebenso wie bei KLIMA 2045 zugrunde gelegt. Der Unterschied ist hier, dass die angenommenen Entwicklungen in der Reduktion der Endenergieverbräuche sowie Umstellung der Energieträger bereits fünf Jahre vorher erfolgen. Die Annahmen zu Veränderungen der Emissionsfaktoren bleiben unverändert.

Im Klimaschutzszenario KLIMA 2040 wird der Endenergieverbrauch bis in das Jahr 2040 um 43 % im Vergleich zum Jahr 2022 reduziert. Der verbleibende Endenergiebedarf wird bis zum Jahr 2040 komplett durch erneuerbare Energieträger ersetzt. Gleichzeitig wird davon ausgegangen, dass durch die Elektrifizierung des Wärmesektors und des Verkehrssektors der Stromverbrauch im Vergleich zum Jahr 2022 ansteigt.

Neben der Wärmeversorgung durch Umweltwärme und Strom (Wärmepumpen) wird angenommen, dass die Versorgung durch Nahwärmenetze und die Nutzung von Biomasse ebenfalls leicht zunimmt.

Durch die Reduktion der EEV sowie der Umstellung der Energieträger, entwickeln sich die THG-Emissionen des Szenarios KLIMA 2040 wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Bis zum Jahr 2030 sinken die THG-Emissionen gegenüber 2022 bereits um 51 % und bis 2035 um 75 %. Im Zieljahr 2040 werden bilanziell 96 % der THG-Emissionen aus dem Basisjahr reduziert. Die restlichen THG-Emissionen in Höhe von 2.988 t CO₂-äq. verbleiben aufgrund der Entwicklung der Emissionsfaktoren.



Auch erneuerbare Energien weisen im Zieljahr noch geringe Restemissionen insbesondere in ihrer Vorkette auf.

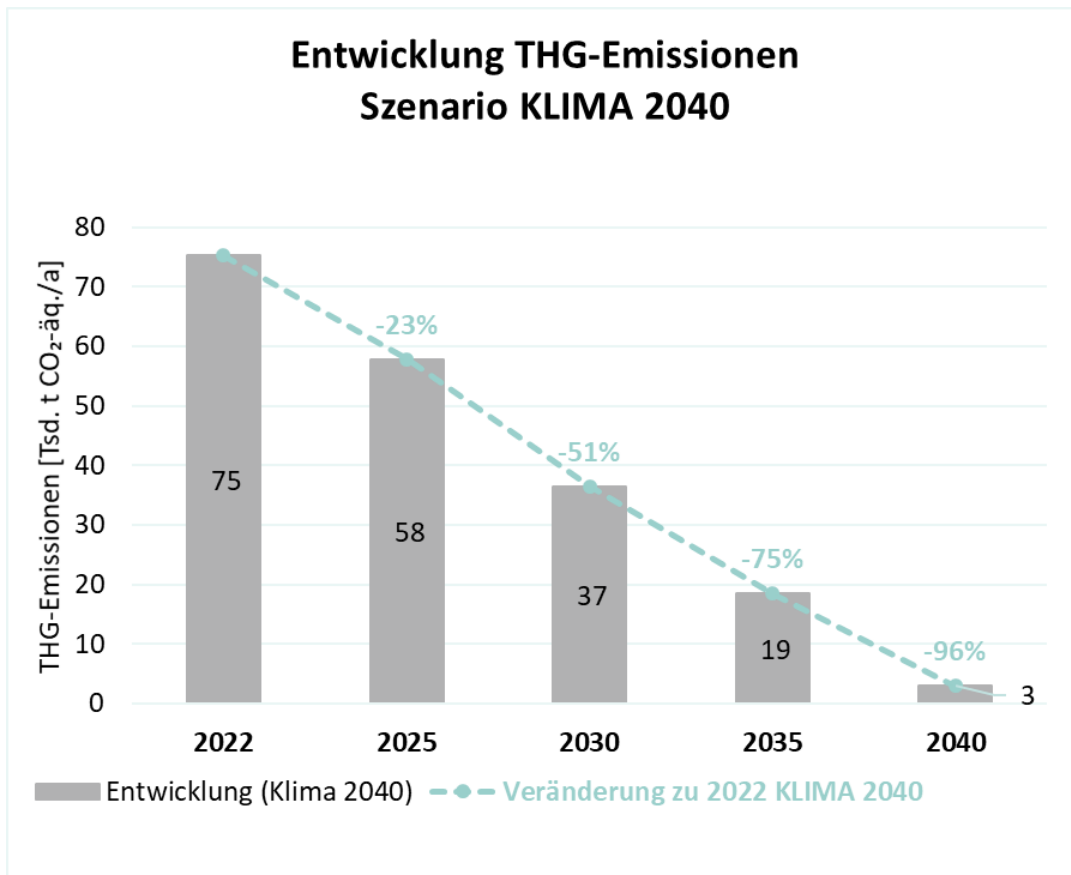


Abbildung 44 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

In der vertiefenden Betrachtung des Klimaschutzszenarios für Krummhörn sind die THG-Emissionen zusätzlich auf die verschiedenen Sektoren ausgeschlüsselt worden (Abbildung 45).

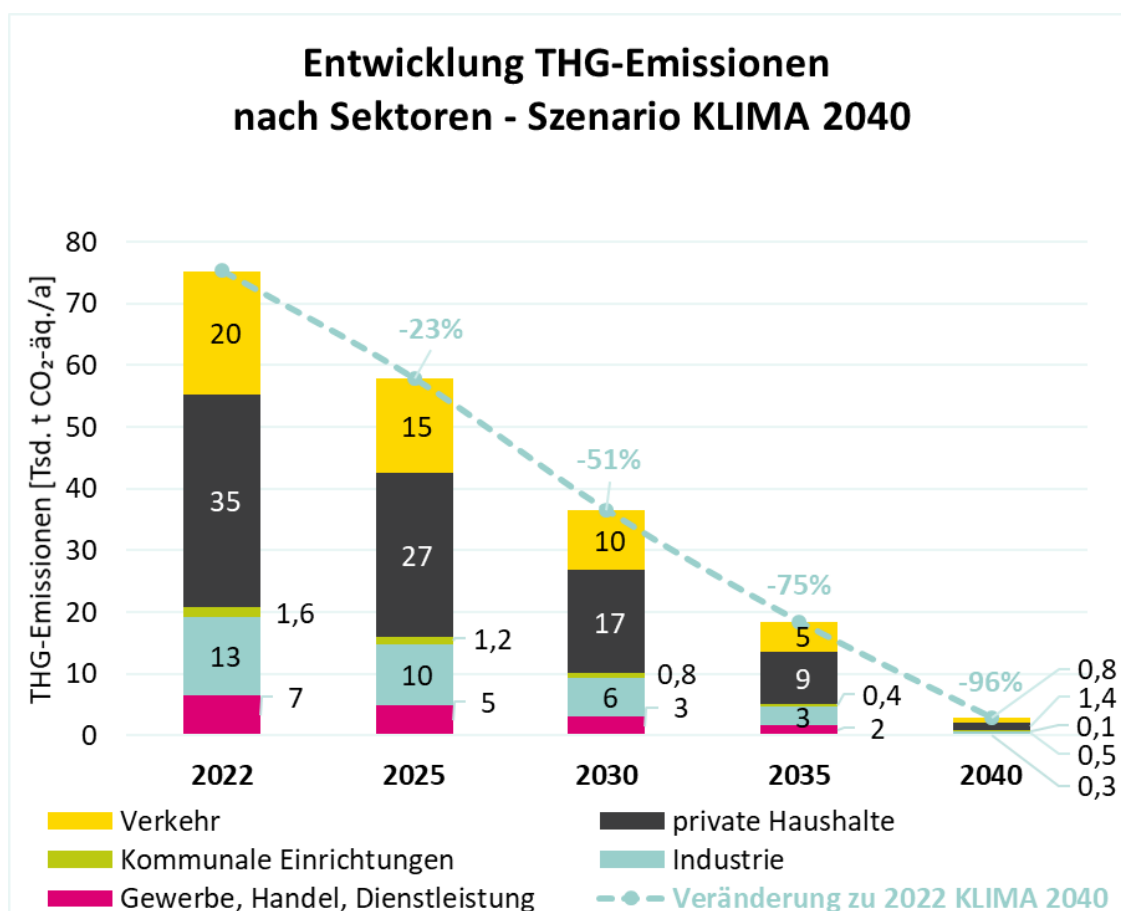


Abbildung 45 Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2040 nach Sektoren (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

Im Vergleich des Szenarios KLIMA 2040 mit dem Zielpfad KSG 2045 sowie des Zielpfads nach NKlimaG 2040 wird deutlich, dass die THG-Emissionen in KLIMA 2040 die Anforderungen nach KSG 2045 übererfüllen (Abbildung 46). Betrachtet man KLIMA 2040 im Vergleich zu den Vorgaben des NKlimaG 2040 wird deutlich, dass die Gemeinde Krummhörn trotz zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen die Ziele des NKlimaG leicht verfehlt. In KLIMA 2040 verbleiben im Jahr 2040 THG-Emissionen in Höhe von 2.988 t CO₂-äq.. Zur Erreichung des Ziels der THG-Neutralität im Jahr 2040 müssten im Jahr Zieljahr diese THG-Emissionen kompensiert werden.



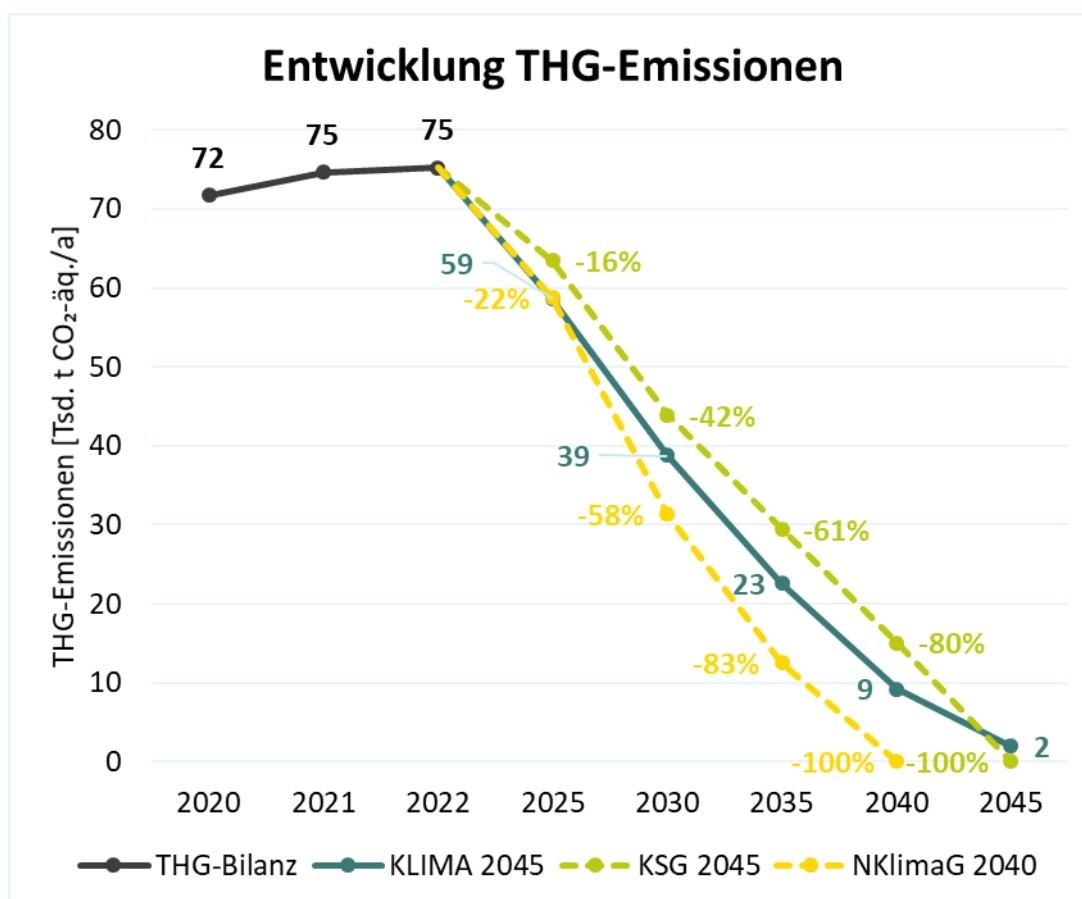


Abbildung 46 Entwicklungen der THG-Emissionen im Szenario KLIMA 2040, dem Zielpfad KSG 2045 sowie dem Zielpfad KLIMA 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)

6.4 Vergleich der Szenarien

Abbildung 47 zeigt die Absenkpfade der Gemeinde Krummhörn mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität. Die THG-Emissionen der bilanzierten Jahre sind in schwarz dargestellt, wobei das Trendszenario den verschiedenen Klimaszenarien gegenübergestellt wird.

Das Trendszenario (TREND 2045) bildet die Entwicklung der THG-Emissionen bei nahezu gleichbleibender Klimaschutzaktivität ab - ohne zusätzliche Bemühungen über die bereits beschlossenen Maßnahmen der Bundesregierung hinaus. Dem stehen zwei Klimaschutzszenarien (KLIMA 2045, KLIMA 2040) gegenüber, die die mögliche Entwicklung der THG-Emissionen der Gemeinde Krummhörn bei Umsetzung verstärkter Klimaschutzbemühungen darstellen. Die restlichen Emissionen der Klimaschutzszenarien müssten zur vollständigen Erreichung der THG-Neutralität kompensiert werden.

Es ist wichtig herauszustellen, dass es sich bei den Szenarien um mögliche Varianten handelt, die nur dann eintreten können, wenn alle genannten Potenziale wie beschrieben gehoben werden und sich die Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger wie angenommen entwickeln. Das Trendszenario basiert auf aktuellen Prognosen, die Klimaszenarien auf maximalen Potenzialen. Nicht vorhersehbare Ereignisse, (welt-)politische und regulatorische Rahmenbedingungen können in diesen Betrachtungen nicht abgebildet werden.

Der Vergleich der drei Szenarien zeigt deutliche Unterschiede in der zukünftigen Entwicklung der THG-Emissionen (Abbildung 47). Das Szenario TREND 2045 weicht stark von den beiden Szenarien KLIMA



2045 und KLIMA 2040 ab. Diese Abweichungen sind durch die geringere Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Trendszenario begründet.

Der Unterschied zwischen den beiden Szenarien KLIMA 2045 und KLIMA 2040 resultiert hauptsächlich durch zwei Faktoren. Zum einen durch den unterschiedlichen Zeitpunkt der maximal möglichen Reduktion der Endenergieverbräuche. In KLIMA 2045 wird der EEV bis zum Jahr 2045 und in KLIMA 2040 bis zum Jahr 2040 um 43 % gesenkt. Die Umstellung der Energieträger erfolgt zwischen den beiden Szenarien (außer im Verkehrssektor) in einer zeitlichen Differenz von 5 Jahren. Zum anderen begründet sich der Unterschied durch die Entwicklung der Emissionsfaktoren. Im Verkehrsbereich werden die fossilen Kraftstoffe nach und nach ersetzt (durch Strom, Biobenzin, CNG bio, Diesel biogen, Ptl, H₂). Hier besteht eine große Abhängigkeit von der bundesweiten Entwicklung und EU-Vorgaben. Die Emissionsfaktoren, mit denen die durch die Nutzung von Endenergie entstehenden THG-Emissionen in den Szenarien berechnet werden, unterscheiden sich teilweise zwischen den Jahren 2045 und 2040. Beispielsweise beträgt der Emissionsfaktor für Strom im Jahr 2040 0,025 t CO₂-äq./MWh und im Jahr 2045 0,015 t CO₂-äq./MWh (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz; Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, 2024). Der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes reduziert sich somit zwischen 2040 und 2045 um ca. 40 %.

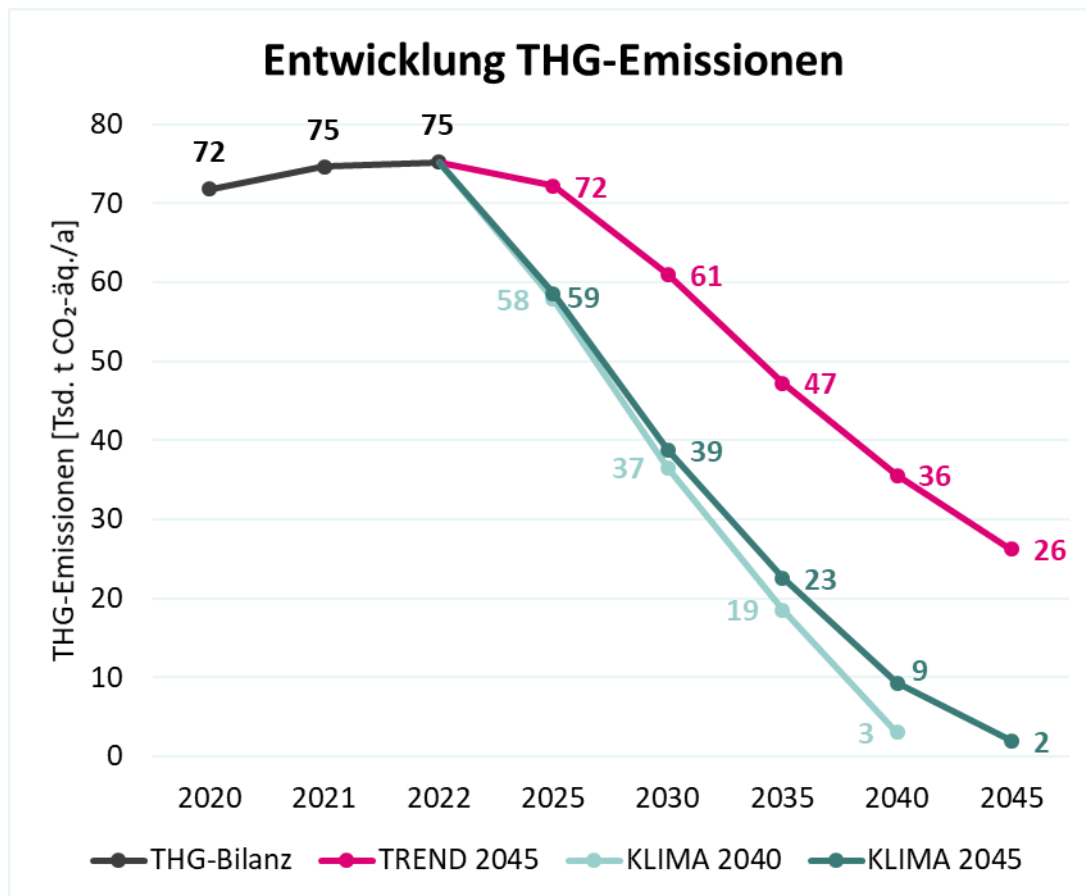


Abbildung 47 Absenkpfade der THG-Emissionen im Szenario TREND 2045, KLIMA 2045 sowie KLIMA 2040 (BEKS EnergieEffizienz GmbH, 2025)



7 THG-Minderungsziel

In den zuvor ermittelten Potenzialen und Szenarien wurde sich an den nationalen Zielen auf Bundesebene (KSG) sowie auf Landesebene (NKlimaG) orientiert. Die Ziele beschreiben eine Treibhausgasneutralität bis 2045 beziehungsweise 2040.

Die Krummhörn bekennt sich zu den Zielen und schreibt für sich das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2040 fest.

Im vorausgegangenen Kapitel wurde ermittelt, dass mit dem Szenario KLIMA 2040 die THG-Neutralität bis 2040 annähernd erreicht wird. Eine vollständige Neutralität kann technisch jedoch nicht erreicht werden, da auch erneuerbare Energien über einen geringen CO₂-Faktor verfügen – auch in der Zukunft. Das bedeutet, dass die Einwohner in der Krummhörn in Zukunft noch über einen geringen CO₂-Fußabdruck verfügen werden. Das Umweltbundesamt geht davon aus, dass ein Fußabdruck von unter 1 t CO₂-äq./a pro Einwohnerin und Einwohner vorliegen muss, sodass die Klimaschutzziele erreicht werden (vgl. Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN), 2025). Die Aussage des Umweltbundesamts wird auf die Ziele der Gemeinde Krummhörn adaptiert. Demnach gilt das Ziel bis 2040 als erreicht, sofern der Fußabdruck der Einwohner bei höchstens 0,8 t CO₂-äq./a liegt. Dies ist als ehrgeizig einzustufen. Anhand von konkreten Maßnahmen sowie der Integration des Klimaschutzes wird die Gemeinde dieses Ziel aktiv verfolgen.

Bei der Umsetzung von Maßnahmen werden folgende Handlungsfelder betrachtet:

Tabelle 5 Betrachtete Handlungsfelder bei der kommunalen Wärmeplanung (eigene Darstellung)

Handlungsfeld	Erläuterung
Flächenmanagement	Die Gemeinde verfügt über eine große Anzahl an Flächen und hat eine gewisse Handlungsgewalt bei der Nutzungsvorgabe von Flächen. Es können beispielsweise Flächen geschützt sowie aufgeforstet werden oder für erneuerbare Energien ausgewiesen werden.
Straßenbeleuchtung	Im Gemeindegebiet gibt es viele Straßenlampen mit einem hohen Energiebedarf. Hier steht vor allem die Effizienz des Leuchtmittels im Vordergrund.
private Haushalte	Die privaten Haushalte der Einwohnerinnen und Einwohner wurden in den vorherigen Kapiteln betrachtet. Es wurden dabei hohe Einsparpotenziale erkannt.
Beschaffungswesen	In der Verwaltung werden jährlich hohe Aufwendungen für den laufenden Betrieb sowie größere Projekte im Gemeindegebiet getätigt.
Erneuerbare Energien	Die Krummhörn ist beim Ausbau der Windenergie auf einen guten Weg. Die vorherigen Kapitel haben jedoch auch aufgezeigt, dass ein weiterer Ausbau an erneuerbaren Energien notwendig ist.
Mobilität	Aufgrund der ländlichen Struktur stellt sich die Mobilität als wichtiges Handlungsfeld dar.
Abwasser und Abfall	Befindet sich nicht in der Hand der Gemeinde. Abfälle/Reststoffe aus der Landwirtschaft liegen



THG-Minderungsziel

	vor allem für die Biomasse in einem hohen Maße vor.
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	Es wurden Potenziale für das Handlungsfeld in den vorherigen Kapiteln ermittelt.
eigene Liegenschaften	Bei den eigenen Liegenschaften hat die Gemeinde direkten Einfluss. Die Liegenschaften sind oftmals Gebäude wie Schulen oder Turnhallen mit einem höheren Energiebedarf.
IT-Infrastruktur	Das Handlungsfeld wurde bei den Workshops betrachtet. Bei der internen IT-Infrastruktur bedient sich die Gemeinde vor allem an externen Dienstleistern.
Wärme- und Kältenetze	Wärmenetze sowie ganzheitliche Quartierslösungen verfügen über das Potenzial regenerative sowie effiziente Systeme zu verwenden und den Energiebedarf für die Wärmeversorgung stark zu senken.



8 Akteursbeteiligung

Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurde durch verschiedene Formate zur Einbindung der relevanten Akteure begleitet. Durch diese partizipative Herangehensweise werden wertvolle Erfahrungen, Ideen und das „vor-Ort-Wissen“ der Akteure berücksichtigt, das allgemeine Verständnis für Klimaschutz in der Gemeinde gefördert und Transparenz geschaffen. Zudem wird die nötige Akzeptanz und Unterstützung für die Maßnahmenumsetzung geschaffen.

Da es viele verschiedene Akteure im Gemeindegebiet gibt, ist eine Akteursanalyse hilfreich, um die relevanten Akteure zu identifizieren und deren Rollen zu untersuchen. Zu erkennen sind diese in der Einfluss- und Interessen- Matrix der Abbildung 48.

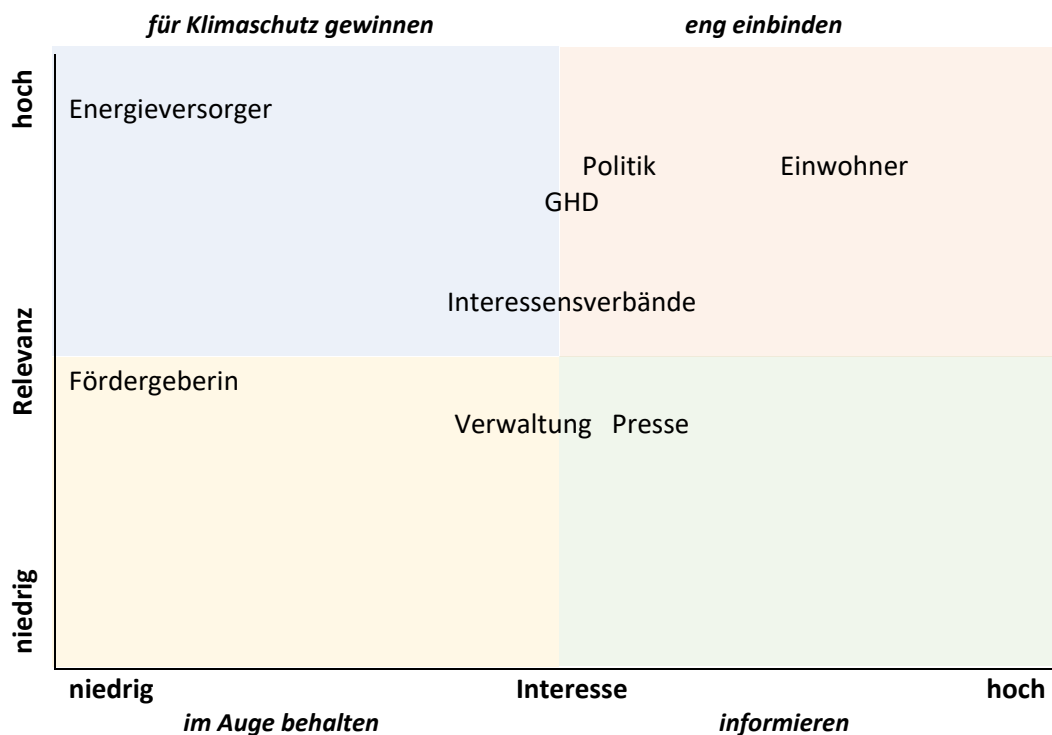


Abbildung 48 Einfluss- und Interessen- Matrix (eigene Darstellung)

Die Einfluss-Interessen-Matrix wurde in vier Bereiche mit unterschiedlichen Zielen unterteilt. Diese sind gelb (im Auge behalten), blau (für den Klimaschutz gewinnen), rot (eng einbinden) und grün (regelmäßig informieren). Im grünen Bereich ist die Presse anzufinden. Ziel ist es, diese regelmäßig zu informieren, damit die klimapolitischen Aktivitäten und Ziele in der Bevölkerung gestreut werden. Die Fördermittelgeber sind im Projektverlauf zumeist im Standby-Betrieb. Solange keine ungeplanten Abweichungen auftreten, sind nur die vorgegebenen Meilensteine nach dem Förderbescheid einzuhalten. Die Verwaltung sowie Interessensverbände befinden sich im Mittelpunkt. Sie sind immer mitzunehmen und in Beteiligungsprozesse zu integrieren. Die Energieversorger sind für die Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes sowie für Klimaschutzmaßnahmen essentiell. Im Gemeindegebiet sind vor allem der Netzbetreiber EWE NETZ GmbH sowie der Energieversorger EWE VERTRIEB GmbH aktiv. Da die Energieversorger jedoch oftmals nicht direkt vom Prozess profitieren, sondern zunächst als Datenressource bereitstehen, ist teilweise Überzeugungsarbeit notwendig. Die Abfallentsorgung obliegt dem Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Aurich. Da im Gemeindegebiet nur die Distribution des Abfalls durch die Landkreisfahrzeuge stattfindet, wird der Bereich Abfall nur grundlegend betrachtet. Die Kommunalpolitik muss eng eingebunden werden und für den Klimaschutz gewonnen werden. Bei Investitionsentscheidungen ist die Durchführung von der Kommunalpolitik



abhängig. Der Gemeinderat besteht zurzeit aus fünf Fraktionen: der SPD (12 Sitze), der CDU/SWK (10 Sitze), der fbl (3 Sitze), die Grünen (2 Sitze) sowie der AfD (1 Sitz). Ähnlich einzuordnen, jedoch in untergeordneter Rolle, sind die Unternehmen. Meistens aufgrund von opportunistischen Kostenentscheidungen sind viele Unternehmen bereits im Klimaschutz aktiv. Oftmals liegen beim GHD finanzielle Mittel für Investitionen bereit, die vor allem im Gegensatz zu öffentlichen Trägern, flexibler und schneller eingesetzt werden können. Den Einwohnern muss die größte Aufmerksamkeit entgegengebracht werden. Zum einen stellen sie die größte Gruppe dar, welche vom Klimawandel beeinflusst wird. Des Weiteren liegt bei den Einwohnern das größte Potenzial zum einen an der Entwicklung von Maßnahmenideen und zum anderen an der Umsetzung von Maßnahmen vor.

Der Kontakt zu den verschiedenen Akteure erfolgt über die im Kapitel 12 beschriebenen Kommunikationskanäle.

Maßnahmenworkshops

Innerhalb von zwei thematischen öffentlichen Workshops wurden mit Bürgerinnen und Bürgern, der Verwaltung und der Politik konkrete Maßnahmen zu den verschiedenen Handlungsfeldern erarbeitet. Zusätzlich konnten weitere Anregungen über eine im Rathaus aufgestellte Ideenbox sowie online per Mail eingebracht werden. In einem weiteren internen Workshop der Verwaltung und Politik wurden die Maßnahmenvorschläge diskutiert und priorisiert. Die Zwischenergebnisse der einzelnen Workshops sind im Anhang unter [2 Anhang Ergebnisse der Workshops](#) zu finden.



9 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog basiert auf Maßnahmen, die im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes entwickelt wurden. Maßnahmenvorschläge sind bei den verschiedenen Möglichkeiten der Beteiligung der Öffentlichkeit sowie von verschiedenen Akteuren eingegangen. Sie wurden seitens beks, der Verwaltung und der Politik fachlichen ergänzt und zusammengefasst.

Der Maßnahmenkatalog ist aufgrund der Übersichtlichkeit in fünf übergeordnete Handlungsfelder unterteilt:

- **Kommune**
- **Mobilität**
- **Energie**
- **Information & Netzwerke**
- **Klimaanpassung & Naturschutz**

Kommune

Das Handlungsfeld Kommune beinhaltet alle Maßnahmen, die von der Verwaltung initiiert und durchgeführt werden. Dabei handelt es sich vor allem um regulatorische Rahmenbedingungen im Bereich des Flächenmanagements (zum Beispiel Bauleitplanung) oder der Sanierung von eigenen Liegenschaften. Des Weiteren ist das Handlungsfeld Beschaffungswesen enthalten. Dieses zielt auf die Beauftragung von Dienstleistungen und der Beschaffung von Gütern ab.

Mobilität

Der Verkehr stellt eine große Stellschraube für die Gemeinde Krummhörn dar. Im Handlungsfeld Mobilität sind alle Maßnahmen zu finden, welche mit dem Verkehr zusammenhängen. Dies können investive, regulatorische oder organisatorische Maßnahmen sein. Das Ziel besteht darin, den MIV zu reduzieren und den ÖPNV auszubauen. Des Weiteren steht die Stärkung des Radverkehrs als klimafreundliche Fortbewegungsart im Fokus.

Energie

Das Handlungsfeld Energie vereint alle Maßnahmen zum Thema Energiebezug und Energienutzung. Hierunter fallen zum Beispiel erneuerbare Energien sowie Sanierungen. Des Weiteren ist das Handlungsfeld Straßenbeleuchtung sowie das Handlungsfeld Wärme- und Kältenutzung dem Handlungsfeld Energie zugeordnet.

Information und Netzwerke

Klimaschutz kann nur funktionieren, wenn die Bevölkerung überzeugt wird mitzumachen. Im Handlungsfeld Information und Netzwerke werden Maßnahmen zur Bildung sowie zur Aktivierung zum Klimaschutz gebündelt. Organisatorisch werden Plattformen sowie Veranstaltungen initiiert.

Klimaanpassung und Naturschutz

Das Handlungsfeld Klimaanpassung und Naturschutz beinhaltet Maßnahmen, welche das nachhaltige Leben betreffen oder indirekt den Klimaschutz unterstützen. Es werden in dieser Kategorie



Auswirkungen auf den Menschen, Tiere und die Umwelt (vor allem Pflanzen) beschrieben. Ziel ist es Maßnahmen zu formulieren, welche die Biodiversität fördern und die Resilienz vor allem gegenüber Hitze und Starkregen erhöhen.

Die bereits beschriebenen fünf Handlungsfeldern beinhalten ebenfalls die in Kapitel 7 beschriebenen Handlungsfelder Gewerbe, Dienstleistung und Handel, private Haushalte, Abwasser und Abfall sowie IT-Infrastruktur. Mit zunehmender Anzahl der Handlungsfelder nimmt jedoch auch die Übersichtlichkeit ab. Da diese Handlungsfelder mehrere unterschiedliche Schnittpunkte mit den bereits beschriebenen fünf Handlungsfeldern haben, werden diese nicht als weitere übergeordnete Handlungsfelder aufgeführt. Die Inhalte finden sich jedoch innerhalb der fünf übergeordneten Handlungsfelder wieder. Das Gewerbe, Dienstleistung und Handel wird in der Tabelle 6 Maßnahmenliste unter den Maßnahmen IN1 und IN2 angesprochen. Die privaten Haushalte werden vor allem von den Maßnahmen E3, IN1, IN2 und N5 adressiert. Abwasser und Abfall findet sich bei K4 und IN4 wieder. Eine große IT-Infrastruktur mit eigenen Rechenzentren gibt es nicht. Der Bereich IT spielt jedoch eine Rolle bei der Maßnahme E3.

Die Maßnahmen werden in Form von Maßnahmenblättern durch das Klimaschutzmanagement der Gemeinde ausgearbeitet und adressieren verschiedene Akteure: Private Haushalte, die Kommune (Verwaltung + Politik), den Landkreis und die Wirtschaft (GHD + I).

Maßnahmen mit direkten und indirekten THG-Einsparungen, kurzfristige und langfristige Maßnahmen sowie investive und nicht investive Maßnahmen sind im Maßnahmenkatalog vorhanden. das Ziel besteht in der zukünftigen Durchführung aller Maßnahmen. Folgende Parameter werden unter anderem durch die Maßnahmenblätter aufgenommen:

Energie- und THG-Einsparung

Die Qualität einer Maßnahme im Hinblick des Klimaschutzes lässt sich am deutlichsten durch die eingesparte Energie und eingesparten Emissionen beschreiben. Nur durch die Senkung der Emissionen besteht eine Möglichkeit den fortschreitenden Klimawandel einzudämmen. Die Einsparung sollte immer ganzheitlich (inklusive Vorketten) betrachtet werden. Es gilt jedoch auch zu konstatieren, dass die Datenlage oft schlecht ist und eine hochwertige Aussage zu der Einsparung schwierig oder sehr aufwendig ist.

Kosten

Maßnahmen ziehen direkt oder indirekt fast immer Kosten nach sich. Zum einen bedeuten die Planung und Durchführung Personalkosten und zum anderen fallen oftmals Kosten für Investitionen an. Dabei handelt es sich um einmalige oder rollierende Kosten. Maßnahmen sollen möglichst schnell und einfach umgesetzt werden. Daher ist bei der Planung auf eine möglichst große Kosteneffizienz zu achten.

Wertschöpfung

Der Klimaschutz muss von allen Menschen getragen werden. Ein höherer Anreiz zum klimaschutzdienlichen Handeln liegt vor, wenn die Menschen direkt davon profitieren. Daher ist eine direkte oder indirekte finanzielle Beteiligung vor Ort wichtig. Dadurch wird die Lebensqualität in der Krummhörn gesteigert.

Umsetzbarkeit

Kosten, fehlender Rückhalt in der Politik, Bürokratie, fehlendes Personal, Regulierungen oder die Beteiligung von zu vielen Akteuren erschweren die Umsetzung von Maßnahmen. Es wird bewertet wie



die Umsetzung erfolgen kann und wie groß das Risiko ist, dass die Umsetzung scheitert oder verzögert wird.

Der Maßnahmenkatalog ist nicht statisch und kann angepasst werden. Dadurch kann die Gemeinde Krummhörn dynamisch auf die sich verändernden Rahmenbedingungen, wie z.B. Maßnahmenschwerpunkte, Fördermöglichkeiten oder die Gesetzgebung eingehen.

Für einen Großteil der Maßnahmen sind einzelne Beschlüsse über die Politik zur jeweiligen Umsetzung zu fassen. Es ist darauf hinzuweisen, dass einige der Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog inhaltliche Überschneidungen mit der kommunalen Wärmeplanung haben.

Die im Rahmen des Beteiligungsprozesses entwickelten und ausgewählten Maßnahmen für die Gemeinde Krummhörn sind in nachfolgender Tabelle nach den Handlungsfeldern zusammengefasst:

Tabelle 6 Maßnahmenliste

Handlungsfeld Kommune	
K1	Leitfaden für klimafreundliche Bauleitplanung
K2	Klimaschutzbudget
K3	Nachhaltige Beschaffung der Kommune
K4	Wassersparmaßnahmen in eigenen Liegenschaften
K5	Klimacheck von Beschlussvorlagen
K6	Liegenschaften (energetisch) sanieren
Handlungsfeld Mobilität	
M1	Gemeindefahrzeuge auf alternative Antriebe umstellen
M2	Ausbau Radwege
M3	Ausbau Ladestationen
M4	Ausbau ÖPNV
M5	Tempo 30 in Dörfern
Handlungsfeld Energie	
E1	Erneuerbare Energien auf öffentlichen Gebäuden
E2	PV-Anlagen über Parkplätze
E3	Einführung kommunales Energiemanagement
E4	Wärmeversorgungskonzepte von Quartieren/ öffentlichen Gebäuden
E5	Bürgerenergiegenossenschaft
Handlungsfeld Information & Netzwerke	
IN1	Anbietung regionaler Produkte
IN2	Beratungsangebot + Vernetzung
IN3	Klimabildung
IN4	Schaffung von Angeboten zur Verlängerung des Lebenszyklus von Gütern
IN5	Kommunikationsstrategie
Handlungsfeld Klimaanpassung & Naturschutz	
KAN1	klimafreundlicher Tourismus
KAN2	Mähen von Grünstreifen
KAN3	Beschränkung von (traditionsbedingten) Emissionen



Handlungsfeld Klimaanpassung & Naturschutz	
KAN4	Anlegung von Streuobstwiesen
KAN5	Naturnahe Gärten prämiieren
KAN6	Aufstellung Insektenhotels
KAN7	Anreize Begrünungen zu besonderen Anlässen
KAN8	Bewirtschaftungsauflagen für verpachtete kommunale Flächen

Durch die fachliche Bewertung von Verwaltung, Politik & beks, wurden anhand von Kriterien (THG-Einsparungen, Kosteneffizienz, Gesellschaftlicher Wandel, lokale Wertschöpfung und Umsetzungsmöglichkeit) folgend zehn Maßnahmen als Schlüsselmaßnahmen definiert (Tabelle 7). Das Ziel der Schlüsselmaßnahmen ist deren priorisierte Umsetzung, da sich von diesen Maßnahmen eine Vorbildwirkung der Gemeinde oder besonders hohe direkte und indirekte Effekte auf die Energie- und THG-Reduzierung versprochen werden.

Tabelle 7 Liste der zehn Schlüsselmaßnahmen

Schlüsselmaßnahmen		
1.	K1	Leitfaden für klimafreundliche Bauleitplanung
2.	K2	Klimaschutzbudget
3.	K5	Klimacheck von Beschlussvorlagen
4.	KAN1	klimafreundlicher Tourismus
5.	E1	EE auf öffentlichen Gebäuden
6.	E3	Einführung kommunales Energiemanagement
7.	E4	Wärmeversorgungskonzepte von Quartieren/ öffentlichen Gebäuden
8.	M2	Ausbau Radwege
9.	IN2	Beratungsangebot + Vernetzung
10.	IN3	Klimabildung

Die spezifischen Beschreibungen der Maßnahmen anhand der Maßnahmenblätter sind im Anhang unter [3 Anhang Maßnahmenblätter](#) zu finden.



10 Verstetigungsstrategie

Klimaschutz ist kein temporäres Phänomen. Die Auswirkungen des Klimawandels werden nicht nur uns selbst, sondern auch die nachfolgenden Generationen beeinflussen. Damit ein dauerhafter Erfolg des Klimaschutzes erzielt werden kann, muss dieser in der Verwaltung sowie nachführend in der gesamten Gesellschaft verstetigt werden. Wichtig ist zum einen, dass die Verantwortlichkeit festgelegt wird. Es muss direkt ersichtlich sein, welche Person bei Themen rund um den Klimaschutz anzusprechen ist. Aufgrund der Schnittpunkte zum Bau sowie der Bauleitplanung ist der Klimaschutz im Fachbereich Infrastruktur der Gemeinde Krummhörn angesiedelt. Die Kontaktdaten des primären Ansprechpartners sind intern sowie extern (z.B. auf der Website) veröffentlicht. In Zukunft ist es nicht absehbar, dass die Gemeinde Krummhörn aufgrund Ihrer Größe selbst eine Vollzeitstelle im Bereich des Klimaschutzmanagements finanzieren kann. Mit der möglichen Anschlussförderung, welche auf das Klimaschutzkonzept aufbaut und mit dieser die Maßnahmen umgesetzt werden sollen, bietet sich jedoch die Möglichkeit der Förderung von Fachpersonal. Die Förderung sollte nach Möglichkeit wahrgenommen werden, da die vielfältigen Maßnahmen nicht durch das schon ausgelastete Personal durchgeführt werden können. Nach Ablauf der Förderung und möglicher weiterer finanzieller Engpässe bei der Stellung von Fachpersonal gäbe es die Möglichkeit sich die Stelle mit weiteren Verwaltungen, Unternehmen oder Organisationen zu teilen. Des Weiteren gäbe es zudem die Möglichkeit die personelle Verantwortung komplett auszulagern und sich der Kompetenz anderer Kommunen oder privater Personen zu bedienen. Hierbei besteht jedoch die Gefahr der fehlenden Kontaktnähe zu den Bürgerinnen und Bürgern sowie der Verwaltung und dadurch einer verringerten Prozesseffizienz. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Entwicklung eines Klimaschutzbeirates. Dieser kann aus Personen aus der Verwaltung, der Politik sowie engagierten Vertretern aus der Wirtschaft, Wissenschaft oder Bevölkerung bestehen. Eine mögliche Struktur verdeutlicht die Abbildung 49.

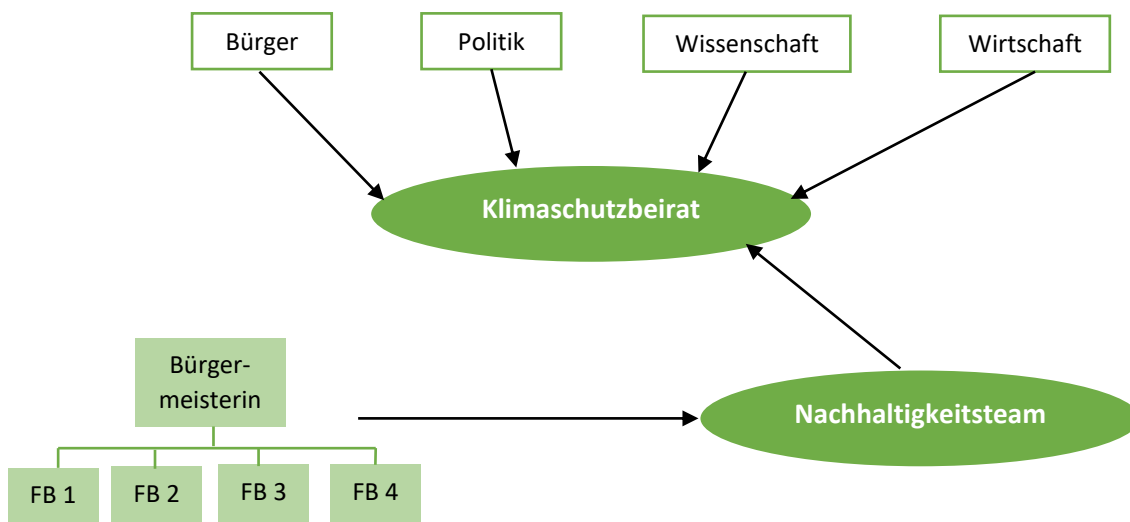


Abbildung 49 Verstetigungsstruktur (eigene Darstellung)

Zur Verstetigung sind ebenfalls datierte Ziele sowie Teilziele wichtig. Anhand derer wird ein zukünftiger Fahrplan abgestimmt. Bei der Zielerreichung sind Aspekte aus dem Projektmanagement anzuwenden. Mit dem Controlling wird zum Beispiel die Erreichung der Ziele kontrolliert und gegebenenfalls notwendige Änderungen aufgezeigt.



Neben der Finanzierung von Fachpersonal müssen auch finanzielle Mittel für die Durchführung von Maßnahmen bereitgestellt werden. Eine Erleichterung der Finanzierungsentscheidung findet bei festen Rahmenbedingungen statt. Es sind daher zum einen für verschiedene Bereiche feste „Return on Investments“ festzulegen. Bei der Finanzierung sind Förderungen zudem sehr dienlich. Im Fachbereich Infrastruktur gibt es ein halbes Vollzeitäquivalent für die Generierung und Betreuung von Fördermitteln. Die Beschäftigung mit Förderungen im Rahmen von Klimaschutzmaßnahmen findet durchgehend statt. Die Bewertung der Förderung findet anschließend in Zusammenarbeit mit dem Fachpersonal sowie der Verwaltungsführung statt.

Klimaschutz ist keine Einzelaufgabe und das Rad muss zudem nicht andauernd neu erfunden werden. Daher ist eine Vernetzung mit weiteren aktiven Akteuren wichtig. Im Rahmen der Bearbeitung des Klimaschutzkonzeptes wurde die Zusammenarbeit mit den angrenzenden Kommunen im Klimaschutzbereich intensiviert. Die Zusammenarbeit gilt es beizubehalten. Zum einen gibt es eine Vernetzungsgruppe des Landkreises Aurich mit dem Klimaschutzmanagement des Landkreises als Leitung. Des Weiteren wurde ein Portal zum Austausch der Kommunen der ostfriesischen Halbinsel geschaffen. Die Teilnahme sowie Mitarbeit bei den Netzwerkgruppen sollte weiter forciert werden, da diese zum Beispiel im Rahmen der Informationsgewinnung einen großen Mehrwert für die Gemeinde darstellt.



11 Monitoring- und Controlling-Konzept

Unter Klimaschutz-Monitoring wird die Sammlung, Aufbereitung und / oder Darstellung von Daten und Informationen verstanden, die dazu genutzt werden, Klimaschutzmaßnahmen bzw. -aktivitäten und / oder die Entwicklung der Treibhausgasemissionen (THG) in einer Kommune zu dokumentieren (vgl. Hertle, Gugel, & Vane, 2022). Als übergeordnete Kennzahl stehen die emittierten CO₂-äq.-Emissionen innerhalb des Gemeindegebietes in einem Jahr. Damit ein Vergleich der Kennzahlen hergestellt werden kann, müssen Anforderungen an die Konsistenz der Datengewinnung eingehalten werden. Das bedeutet, dass Daten ausschließlich aus öffentlichen Quellen der Ministerien oder bekannter seriöser Institute bezogen werden.

Das Controlling nimmt einen großen Stellenwert in Projekten zur Überprüfung der Zielerreichung ein. Durch etablierte Strukturen werden Abweichungen im Zeitmanagement, der Kostenstruktur oder auch der Ressourcenbindung identifiziert. Das Controlling finden sich auch in einer elementaren Methode im Projektmanagement sowie Verbesserungsmanagement, dem PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act; dt. Planen-Umsetzen-Überprüfen-Verbesserung), wieder. Dem Namen des Zyklus ist zu entnehmen, dass es sich dabei um einen integrierten fortlaufenden Prozess handelt. Die Kommune setzt dabei auf Basis politischer Beschlüsse und Potenzialanalysen Klimaschutzziele fest. Bei der Umsetzung kann zwischen kommunalen und privaten Maßnahmen unterschieden werden. Die Wirkung der Umsetzungen wird anhand von Bilanzen auf das Gesamtsystem bewertet. Das Act bzw. Verbesserungs-Element definiert Reaktionen im Rahmen eines Controlling-Prozesses, falls die Zielerreichung gefährdet ist.

Das Controlling-Konzept stellt sich nach den Ansätzen top-down sowie bottom-up dar (Abbildung 50). Zum einen wird beim top-down-Ansatz geprüft, ob die THG-Minderungsziele durch die entwickelten Maßnahmen erreicht werden können. Dabei stellt sich die THG-Bilanz der Gemeinde als zentraler Indikator dar, welche durchgehend bzw. in festgelegten Abständen zu analysieren ist. Weitere Unterindikatoren sind der Anteil erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich sowie die Endenergiebedarfe der einzelnen Sektoren. Zum anderen wird beim bottom-up-Ansatz geprüft, ob die entwickelten Maßnahmen tatsächlich zu der THG-Reduktion führen. Hierbei werden die Parameter der Maßnahmen auf Wirksamkeit hin analysiert. Dabei helfen die Erfolgsindikatoren innerhalb der Maßnahmenblätter.

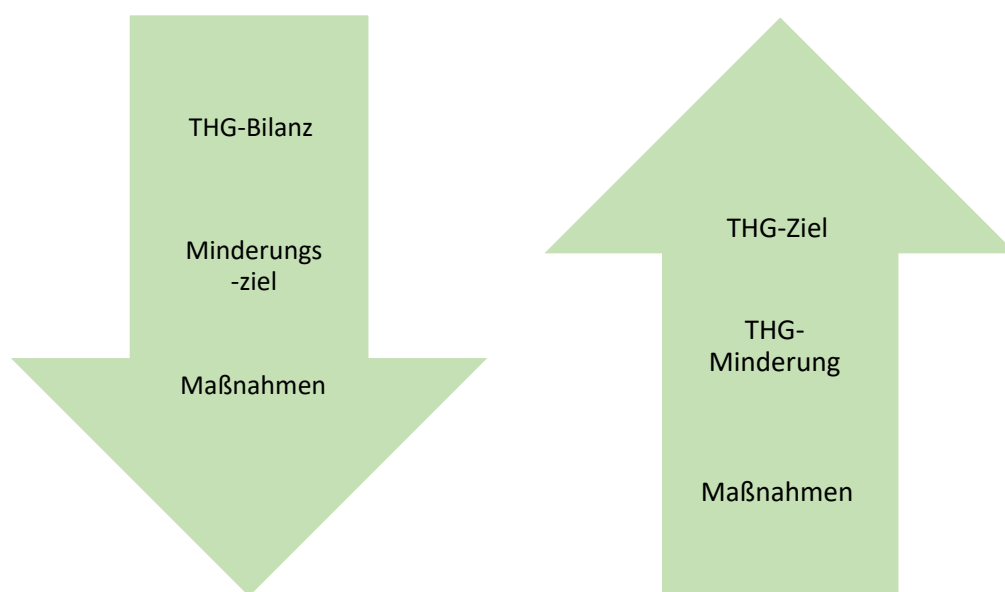


Abbildung 50 bottom-down- sowie bottom-up-Ansatz (eigene Darstellung)



Neben dem Controlling, der Auswertung, ist ein zielgerechtes Reporting unerlässlich. Positive sowie negative Aspekte gilt es offen in Lessons Learned zu besprechen. Hierfür bietet sich ein jährlicher Maßnahmenbericht mit Zahlen und Entwicklungen an. Der Bericht kann zudem zu einem umfassenden Umweltbericht weiter ausgeführt werden.

Die nachfolgende Tabelle 8 zeigt erste Kriterien auf, anhand derer das Controlling bzw. die Projekt- und Prozessevaluierung durchgeführt werden kann. Anhand von Zahlen und Daten werden folgende messbare Indikatoren festgelegt:

Tabelle 8 Indikatoren für das Maßnahmen-Controlling

Bereich	Indikator	Einheit
Erneuerbare Energien	Anteil EE am Gesamtenergieverbrauch	GWh _{EE} /GWh _{Gesamt}
Verkehr	Modal Split	%
Gebäude	Sanierungsrate	%
Emissionen	THG-Bilanz	t CO ₂ -äq.
Energiebezug	Endenergieverbrauch pro Einwohnerin und Einwohner	kWh/EW

Für die in den Maßnahmenblättern festgelegten Maßnahmen werden jeweils spezifisch die Indikatoren nach der Tabelle 9 festgelegt. Dadurch kann für jede Maßnahme einzeln der Fortschritt messbar dargestellt werden.

Tabelle 9 Indikatoren der Maßnahmen

Nr.	Maßnahmentitel	Indikator	Methode
K1	Leitfaden für klimafreundliche Bauleitplanung	Anzahl nachhaltig ausgerichteter Planungen	Dokumentation, Durchführung der Planungen mit Checkliste
K2	Klimaschutzbudget	finanzierte Projekte [€]	Dokumentation von Abrechnungen
K3	Nachhaltige Beschaffung der Kommune	Anteil nachhaltig beschaffter Güter [%]	Vergleich zu zuvor beschafften Produkten
K4	Wassersparmaßnahmen in eigenen Liegenschaften	Anzahl durchgeführter Maßnahmen	durchgeführte bauliche Maßnahmen
K5	Klimacheck von Beschlussvorlagen	Anzahl überarbeiteter Beschlussvorlagen	Protokolle des Klimachecks
K6	Liegenschaften (energetisch) sanieren	Erstellter Sanierungsfahrplan, reduzierte Energieverbräuche [kWh/a]; Sanierungsrate [%]	Fertigstellung der energetischen Sanierung, Messung der Verbräuche
M1	Gemeindefahrzeuge auf alternative Antriebe umstellen	Anteil an Elektrofahrzeugen [%]	Ausschreibung von Fahrzeugen
M2	Ausbau Radwege	Anzahl umgesetzter Maßnahmen	gestellte Förderanträge und



Monitoring- und Controlling-Konzept

Nr.	Maßnahmentitel	Indikator	Methode
			Auszahlung eigener Haushaltsmittel
M3	Ausbau Ladestationen	Anzahl der erbauten E-Ladesäulen	Zählung der Anlagen
M4	Ausbau ÖPNV	Fahrgastzahlen, Taktung, Anteil am Modal Split [%]	Anfrage Verkehrsbetriebe
M5	Tempo 30 in Dörfern	Anzahl neuer Streckenabschnitte	Überarbeitung der Straßenordnungen mit Landkreis
E1	Erneuerbare Energien auf öffentlichen Gebäuden	Anzahl/Größe/Leistung PV-Anlagen [kWp]	Ertragsberechnung
E2	PV-Anlagen über Parkplätze	Anzahl/Größe/Leistung PV-Anlagen [kWp]	Ertragsberechnung
E3	Einführung kommunales Energiemanagement	Energieverbrauchsdaten, Senkung der Energieverbräuche [kWh]	Ausbau der Technik, Messung der Verbräuche, jährliche Energieberichte
E4	Wärmeversorgungskonzepte von Quartieren/ öffentlichen Gebäuden	Erstellung von Quartierskonzepten,	Wärmeplanung und Quartierskonzepte
E5	Bürgerenergiegenossenschaft	Eingetragene Genossenschaft	eigene Beteiligung, Unterstützung beim Aufbau
IN1	Anbietung regionaler Produkte	Anzahl zur Verfügung gestellter Plattformen	Dokumentation
IN2	Beratungsangebot + Vernetzung	Anzahl durchgeführter Beratungen	Dokumentation
IN3	Klimabildung	Anzahl durchgeführter Aktionen/Projekte/Kampagnen	Dokumentation
IN4	Schaffung von Angeboten zur Verlängerung des Lebenszyklus von Gütern	Anzahl geschaffener Angebote	Dokumentation
IN5	Kommunikationsstrategie	Erstelltes Konzept	Dokumentation
KAN1	klimafreundlicher Tourismus	Umgesetzte Projekte oder Managementsysteme	Dokumentation
KAN2	Mähen von Grünstreifen	Breite des Mähstreifens [m] (Reduzierung um 50 %)	Sichtung der Bereiche
KAN3	Beschränkung von (traditionsbedingten) Emissionen	Einschränkung (Ein Osterfeuer pro Dorf.; ein Zentrales Feuerwerk)	Erstellung einer Verfügung
KAN4	Anlegung von Streuobstwiesen	Anzahl angelegter Wiesen	Dokumentation
KAN5	Naturnahe Gärten prämiieren	prämierte Gärten im Jahr	Dokumentation



Monitoring- und Controlling-Konzept

Nr.	Maßnahmentitel	Indikator	Methode
KAN6	Aufstellung Insektenhotels	Anzahl an installierten Insektenhotels (mind. eins pro Dorf)	Dokumentation
KAN7	Anreize Begrünungen zu besonderen Anlässen	bereitgestellte (Sach-)Mittel	Dokumentation
KAN8	Bewirtschaftungsauflagen für verpachtete kommunale Flächen	überarbeitete Auflagen	Dokumentation



12 Kommunikationsstrategie

Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Nur wenn alle Dörfer sowie alle Bürgerinnen und Bürger mitgenommen werden, kann das größtmögliche Ziel erreicht werden. Notwendig ist, dass die Zielgruppen spezifisch informiert werden, um die Akzeptanz zum Handeln zu generieren. Die Informationen sollen dabei präzise, verständlich, frühzeitig und transparent übermittelt werden. Hierbei wird auf eine Ausdrucksweise geachtet, die positive Entwicklungsmöglichkeiten anstelle von Verboten aufgreift. Folgende Ziele werden im Rahmen der Kommunikation thematisiert:



Abbildung 51 Ziele der Kommunikationsstrategie (eigene Darstellung)

Vermittlung von Wissen

Den Bürgern sollen die Ursachen sowie Auswirkungen des Klimawandels aufgezeigt werden. Dabei wird vor allem der anthropogene Treibhausgaseffekt erläutert. Das Ziel besteht darin Effekte des Klimawandels auf lokaler sowie globaler Ebene zu deuten. Des Weiteren wird der Abbau von Hemmnissen und Fehlinformationen (z.B. Technik/Wirtschaftlichkeit von erneuerbaren Energien) forciert.

Entwicklung von Maßnahmen

Möchte man spezifische Maßnahmen zur Verbesserung eines Zustandes entwickeln benötigt man Fachpersonal, welches möglichst viele Schnittmengen mit der Thematik aufweist. Da der Klimaschutz sehr viele verschiedene Aspekte aufweist müssen zudem möglichst viele Bürger mit einem diversen Hintergrund im Prozess der Maßnahmenentwicklung integriert werden. Das Ziel besteht darin, dass ein Lernprozess für die Entwicklung von ökologischen und ökonomischen Maßnahmen entsteht.

Schaffung von Akzeptanz

Durch die transparente Entwicklung von ökologischen und ökonomischen Maßnahmen sollen die Vorteile für die Bürger aufgezeigt werden. Lohnen sich die Maßnahmen für die betroffenen Akteure und erhöht sich dadurch die Lebensqualität. Eine Durchführung der entsprechenden Maßnahmen ist dadurch deutlich einfacher.

Erzielung einer Verhaltensänderung

Wird der Vorteil von verschiedenen Maßnahmen erkannt, müssen möglichst einfache Parameter zur Durchführung geschaffen werden. Damit eine nachhaltige Veränderung im Bewusstsein sowie bei den tatsächlichen Handlungen erfolgt muss der öffentlichkeitswirksame Aufruf zum Klimaschutz durchgehend aufrechterhalten werden.

Der Verwaltung bieten sich dabei verschiedene Medien zur Veröffentlichung der Informationen. Die unterschiedlichen Kommunikationskanäle werden anhand der Tabelle 10 näher dargestellt.



Tabelle 10 Kommunikationskanäle

Kommunikationskanal	Inhalt	Akteure / Verantwortung	Private Haushalte	Zielgruppe	
				Gewerbe Industrie	Politik
Presse	Mitteilung zu aktuellen Maßnahmen und Veranstaltungen	Verwaltung, regionale Presse	•	•	•
Internetauftritt	Informationen zu aktuellen Maßnahmen, Veranstaltungen, Ansprechpartnern und Beratungsangeboten	Verwaltung	•	•	•
Soziale Medien	Mitteilung zu aktuellen Maßnahmen und Veranstaltungen über Facebook und Instagram	Verwaltung	•		
Informationsveranstaltungen	Status Quo Klimaschutzkonzept; Mitteilung weiterer Fahrplan; Netzwerken; Beratungsangebote	Verwaltung, ext. Berater, regionale Institutionen/ Fachleute	•	•	•
Mail	Status Quo Klimaschutzkonzept; Mitteilung weiterer Fahrplan sowie aktuelle Maßnahmen und Veranstaltungen	Verwaltung			•
Bürger-/Ratsinformationssystem	Informationen zu Sitzungen, Beschlüssen und Erläuterungen zu verschiedenen Themen	Verwaltung	•		•
Schaukasten	Informationen zu aktuellen Maßnahmen und Veranstaltungen	Ortsvorsteher	•		

Die Kommunikation stellt jedoch keine einseitige Zielrichtung dar. Da das Klimaschutzmanagement von den Ideen, Kritiken und Anmerkungen aus der Bevölkerung angewiesen ist, werden die Kontaktdaten des Klimaschutzmanagements bei allen entsprechenden Themen veröffentlicht. Zudem können online auf der Website unter <https://www.krummhoern.de/bauen-wohnen/klimaschutz/> eigene Ideen oder Maßnahmen einfach an die Verwaltung getragen werden.



13 Fazit

Der integrierte Klimaschutz ist ein Tool um kommunal auf den Klimawandel zu reagieren. Das integrierte Klimaschutzkonzept bildet dabei einen Grundstein. Es zeigt auf, wo man „gerade steht“ und welche Risiken sowie auch Chancen mit Blick auf den Klimaschutz vorliegen. Dabei gibt es einen Impuls sich zu engagieren und aktiv Maßnahmen umzusetzen.

Die Gemeinde Krummhörn mit ihren 19 Dörfern befindet sich im Nordwesten Deutschlands an der Nordseeküste, dem Weltnaturerbe Wattenmeer. Geprägt ist die Flächengemeinde von landwirtschaftlichen Betrieben, Tourismus sowie einer sehr geringen Einwohnerdichte. Es zeigte sich, dass diese Parameter bei mehreren Ergebnissen eine wesentliche Rolle spielen.

Die Erstellung der Energie- und THG-Bilanzierung umfasst die IST-Situation und zeigt darauf aufbauend die Potenziale in den verschiedenen Sektoren bis 2040 auf. Anhand der Ergebnisse wurde festgestellt, dass mit den aktuell geltenden Gesetzen und Vorgaben die gesetzlichen Klimaschutzziele vom Bund und Land nicht erreicht werden können. Dies verdeutlicht, dass in der Gemeinde Krummhörn zusätzliche Anstrengungen, über die Gesetzesvorgaben hinaus, notwendig sind. Einen Beleg hierzu zeigt vor allem die Bilanz 2020-2022. Hier liegt die Gemeinde noch deutlich von der Zielerreichung entfernt. Der Vergleich der Bilanzen von 2020 bis 2022 zeigt im Bereich des Endenergieverbrauchs eine leicht positive Entwicklung auf. Insbesondere im Bereich privater Haushalte konnte der Endenergieverbrauch über den Zeitraum leicht gesenkt werden. Diesbezüglich besteht jedoch immer noch ein Zusammenhang mit der Corona-Pandemie. Trotz alledem liegt hier aber auch der größte Hebel vor. Um weitere Verbesserungen anzustreben sind die Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien (geringere Auswirkungen der Emissionsfaktoren von Erdgas), der Ausbau erneuerbarer Energien (Verbesserung des bundesweiten Emissionsfaktors für Strom) und die energetische Gebäudesanierung im Zentrum. Die Emissionen im Verkehrsbereich (26,5 %) sind insbesondere durch berufsbedingtes Pendeln, der ländlichen Lage und den damit einhergehenden längeren Wegen und der Region als Tourismusregion zu erklären. Es zeigen sich hier vor allem Potenziale im Bereich der Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und dem Ausbau des ÖPNVs.

Es wurden 29 vielfältige geeignete Maßnahmen im Rahmen des Klimaschutzkonzepts für fünf verschiedene Handlungsfelder formuliert. Dabei handelt es sich um investive sowie organisatorische oder regulatorische Maßnahmen. Es wurden sechs Maßnahmen erarbeitet, welche vorrangig die Kommune/Verwaltung betreffen, fünf bezüglich der Mobilität, fünf für Energien, fünf für Informationen und Netzwerke sowie acht für Klimaanpassung und Naturschutz. Es zeigt sich, dass die meisten Maßnahmen von der Verwaltung initiiert sowie auch umgesetzt werden müssen. Dadurch wird der personelle und zeitliche Aufwand vor allem in der Verwaltung aber auch beim Bauhof sowie in der Politik in Zukunft steigen.

Es gilt festzuhalten, dass die Aufgaben zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes nicht allein beim Klimaschutzmanagement bzw. der Verwaltung liegen. Die Hauptaufgabe des kommunalen Klimaschutzmanagements ist neben der Umsetzung einzelner Projekte besonders die Gesamtkoordination der Aktivitäten. Klimaschutz sowie Klimaanpassung sind gesamtgesellschaftliche Aufgaben, welche nur als solche zu bewerkstelligen sind. Kommunale Klimaschutzziele sind nur unter der Teilhabe relevanter Akteure erreichbar. Die Motivation der einzelnen Akteure gilt es zu nutzen sowie weiter zu stärken.

Zur Fortschreibung der Klimaschutzbemühungen stehen verschiedene im Bericht beschriebene Werkzeuge zur Verfügung. Für die Gemeinde Krummhörn bietet sich der Antrag des „Anschlussvorhaben Klimaschutzkonzept“ der Kommunalrichtlinie an das Klimaschutzkonzept an.



Fazit

Gefördert wird der befristete Einsatz von Fachpersonal zur Umsetzung der bereits beschriebenen Maßnahmen. Der Antrag hat sechs Monate vor Beendigung des Förderzeitraums des Klimaschutzkonzeptes bei der Zukunft - Umwelt - Gesellschaft (ZUG) gGmbH zu erfolgen.



14 Literaturverzeichnis

- Agora Verkehrswende. (2024). *Verkehrswende als Mehrwert. Warum es sich volkswirtschaftlich lohnt, schnell in die Reduzierung von Treibhausgasemissionen in Deutschlands Verkehrssektor zu investieren.* Von https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2024/Kosten_der_Verkehrswende/110_Kosten-der-Verkehrswende.pdf abgerufen
- ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung GmbH. (2025). Wohnraumversorgungskonzept für den Landkreis Aurich. Hamburg. Von https://www.landkreis-aurich.de/fileadmin/dateiablage/60-bauamt/pdf/Wohnraumversorgungskonzept_fuer_den_Landkreis_Aurich_03_02_2025.pdf abgerufen
- BEKS EnergieEffizienz GmbH. (2025). Gemeinde Krummhörn_Export KSP_Energie- und THG-Bilanz_Potenzialanalyse + Szenarien.
- Bundesagentur für Arbeit. (2024). Gemeindedaten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wohn- und Arbeitsort - Deutschland, Länder, Kreise und Gemeinden (Jahreszahlen). Von https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?nn=15024&r_f=bl_Niedersachsen+ni_Aurich&topic_f=beschaeftigung-sozbe-gemband abgerufen
- Bundesinformationszentrum Landwirtschaft. (2023). *Wie viel Strom kann mit erneuerbaren Energien auf einem Hektar erzeugt werden?* Von <https://www.praxis-agrar.de/service/infografiken/energieertrag> abgerufen
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). (2021). *RegioStar Regionalstatistische Raumtypologie für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung.* Von <https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/regionalstatistische-raumtypologie.html> abgerufen
- Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN). (2025). *Wie hoch sind die Treibhausgasemissionen pro Person in Deutschland und wie viel wäre klimaverträglich?* Von <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/wie-hoch-sind-die-treibhausgasemissionen-pro-person> abgerufen
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (2022). *Klimaschutzbericht 2022.* Von https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/klimaschutzbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=1, 2022 abgerufen
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz; Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. (2024). *Leitfaden Wärmeplanung.* Von <https://www.ifeu.de/projekt/leitfaden-und-technik-katalog-fuer-die-waermeplanung> abgerufen
- Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. (2023). *Bundesnetzagentur veröffentlicht Daten zum Strommarkt 2022.* Von https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2023/20230104_s_mard.html?trk=public_post_comment-text abgerufen
- Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. (2025). *Marktstammdatenregister, Stromerzeugungseinheiten.* Von



- <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenebersicht> abgerufen
- Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommu. (2024). *Ladeinfrastruktur in Zahlen*. Von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/start.html> abgerufen
- ChargeFinder Inc. (2025). *Ladestationen finden*. Von <https://chargefinder.com/de> abgerufen
- DB Regio Bus Nord GmbH. (2009). *Mit dem Urlauberbus... Ostfriesland erfahren*. Von <https://www.urlauberbus.info/urlauberbus.php> abgerufen
- Deutsche Energieagentur (dena). (2023). *DENA-GEBÄUDEREPORT 2024. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand*. Von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/dena-Gebaedereport_2024.pdf abgerufen
- Deutscher Wetterdienst. (2024). *Global- Diffus- und Direktstrahlen (Monats- und Jahressummen sowie Abweichungen)*. Von https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/strahlungskarten_sum.html?nn=16102 abgerufen
- Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH. (2023). *Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen*. (D. I. gGmbH, Hrsg.) Berlin.
- Die Nordsee GmbH. (2024). *Nordsee-Flitzer*. Von <https://www.die-nordsee.de/nordseeflitzer> abgerufen
- difu, Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik. (2024). *Hilfestellung zur Interpretation der kommunalen Treibhausgasbilanz für das Jahr 2021*. Von https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Agentur_Bilanzinterpretation_2021.pdf abgerufen
- difu, Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen institut für Urbanistik gGmbH;. (2024). *BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Methoden und Daten für die kommunale Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Von https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Agentur_Methodenpapier_BISKO_2023-24.pdf abgerufen
- Europäische Kommission. (2019). Der europäische Grüne Deal (COM(2019) 640 final vom 11.12.2019).
- Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (2024). *Regionale Wärmepumpenpotenziale*. Von <https://waermepumpen-ampel.ffe.de/karte> abgerufen
- Hawkins, E. (2023). *Global temperature change (1850-2023)*. Von <https://showyourstripes.info/> abgerufen
- hereon, H.-Z. (2023). *Regionaler Klimaatlas Deutschland*. Von <https://www.regionaler-klimaatlas.de/klimaatlas/2071-2100/jahr/durchschnittliche-temperatur/deutschland/mittlereanderung.html> abgerufen
- Hertle, H., Gugel, B., & Vane. (2022). *Klimaschutz-Monitoring in Kommunen*. Von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-12-05_climate-change_46-2022_klimaschutz-monitoring-in-kommunen.pdf abgerufen



- ifeu, I. f.-u. (2023). TREMOD 6.43 (Transport Emission Model). Heidelberg.
- Klima-Bündnis, K.-B. d. (2025). *Klimaschutz-Planer*. Von <https://www.klimaschutz-planer.de/handbuch.php> abgerufen
- Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum. (2021). *Neue Darstellung des CO₂-Fußabdrucks nutzbar*. Von <https://nachhaltigerkonsum.info/service/news/neue-darstellung-des-co2-fussabdrucks-nutzbar> abgerufen
- Kotz, M., Levermann, A., & Wenz, L. (2024). *The economic commitment of climate change*. doi:<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07219-0>
- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie. (2024). *NIBIS Kartenserver*. Von <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?l-cust-memaslite=docked> abgerufen
- Landesamt für Statistik Niedersachsen. (2020). *Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung und Viehbestand (Gemeinde) (2010,2016,2020)*. Von <https://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/html/default.asp> abgerufen
- Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN). (2022). *Meine Gemeinde, meine Stadt- ausgewählte Daten auf Verwaltungsebene (VE)*. Von <https://www.nls.niedersachsen.de/gemeinden/G452014.html> abgerufen
- Landkreis Aurich & Geoplex GIS GmbH. (2022). *Solardachkataster*. Von <https://www.solarkataster-aurich.de/#s=startscreen> abgerufen
- Link, C. W. (2024). *Ausstieg wider Willen: Biogas-Branche wird aus der Stromerzeugung verdrängt*. (D. Q.-M. GmbH, Hrsg.) Von <https://www.rundblick-niedersachsen.de/ausstieg-wider-willen-biogas-branchen-wird-aus-der-stromerzeugung-verdraengt/> abgerufen
- Niedersachsen. (2022). Verordnung über das Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP-VO), Änderung am 17.09.2022 in der Fassung vom 07.09.2022.
- Prognos und Öko-Institut und Wuppertal Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität Agora Energiewende und Agora Verkehrswende*. (Prognos , Öko-Institut , & Wuppertal Institut, Hrsg.) Von https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2021/KNDE_2045_Langfassung/Klimaneutrales_Deutschland_2045_Langfassung.pdf abgerufen
- Richter, P. (2023). *Wie es sich mit der Windkraft lebt: Ein Blick in den Norden*. (G. Schwäbischer Verlag GmbH & Co. KG Drexler, Hrsg.) Von <https://www.schwaebische.de/regional/oberschwaben/vogt/wie-es-sich-mit-der-windkraft-lebt-ein-blick-in-den-norden-1845312> abgerufen
- RIWA GmbH. (2024). RIWA GIS-Zentrum Version 2.9.6.
- Rogge, N., & Wachter, P. (2024). *Hilfestellung zur Interpretation der kommunalen Treibhausgasbilanz für das Jahr 2021*. (g. f. (difu), Hrsg.) Von <https://repository.difu.de/items/33444d5b-ffb8-4ef8-b1e6-d13aec14161b> abgerufen
- Statistische Ämter der Länder. (2023). *Pendleratlas Deutschland*. Von <https://pendleratlas.statistikportal.de/> abgerufen



- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2022). Ergebnisse des Zensus 2022 - Gebäude- und Wohnungszählung.
- Statistisches Bundesamt. (2022). *Bodenflächen insgesamt nach Nutzungsarten in Deutschland*. Von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Tabellen/bodenflaeche-insgesamt.html> abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (2024). *Regionalatlas Deutschland*. Von <https://regionalatlas.statistikportal.de/> abgerufen
- Thalen Consult GmbH. (2023). *Potenzialstudie Windenergie Gemeinde Krummhörn*. Von <https://www.krummhoern.de/wp-content/uploads/2023/04/2023-04-26-KRH-Wind-Vortrag-Potentiale.pdf> abgerufen
- Thalen Consult GmbH. (2024). *Potenzialstudie Freiflächen-Photovoltaik*. Von <https://www.krummhoern.de/wp-content/uploads/2024/09/Potenzialstudie-FFPV.pdf> abgerufen
- UBA, Umweltbundesamt. (2024). *Kohlendioxid-Emissionen*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/kohlendioxid-emissionen#kohlendioxid-emissionen-im-vergleich-zu-anderen-treibhausgasen> abgerufen
- Umweltbundesamt (UBA). (2021). *Projektionsbericht 2021 für Deutschland*. Von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/372/dokumente/projektionsbericht_2021_uba_website.pdf abgerufen
- Umweltbundesamt. (2018). *Freiwillige CO2-Kompensation durch Klimaschutzprojekte*. Von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/ratgeber_freiwillige_co2_kompensation_final_internet.pdf abgerufen
- Umweltbundesamt. (2024). *Klimarahmenkonvention und das Übereinkommen von Paris*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/klimarahmenkonvention> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2024). *Kyoto Protokoll*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/internationale-eu-klimapolitik/kyoto-protokoll#entstehungsgeschichte-und-erste-verpflichtungsperiode> abgerufen
- Verkehrsverbund Ems-Jade. (2024). *Mit dem Urlauberbus... Ostfriesland erfahren*. Von <https://www.urlauberbus.info/urlauberbus.php> abgerufen
- Wegweiser Kommune. (2024). *Demografische Entwicklung - Krummhörn (im Landkreis Aurich) |*. Von <https://www.wegweiser-kommune.de/daten/demografische-entwicklung+krummhoern+2015-2022+tabelle> abgerufen



15 Anhang

Anhangsverzeichnis

1.	Anhang Emissionsfaktoren	91
2.	Anhang Ergebnisse der Workshops.....	93
3.	Anhang Maßnahmenblätter	95
1.1	Bewertung der Maßnahmen.....	95
1.2	Handlungsfeld Kommune.....	97
1.3	Handlungsfeld Mobilität	105
1.4	Handlungsfeld Energie	110
1.5	Handlungsfeld Information und Netzwerke	117
1.6	Handlungsfeld Klimaanpassung und Naturschutz	124
1.7	Themenspeicher	133



1. Anhang Emissionsfaktoren

Emissionsfaktoren THG Stationär

Energieträger	2020	2021	2022	Quelle
Biogas	0,121 t CO ₂ - äq./MWh	0,121 t CO ₂ - äq./MWh	0,121 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Biomasse	0,021 t CO ₂ - äq./MWh	0,022 t CO ₂ - äq./MWh	0,022 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Braunkohle	0,443 t CO ₂ - äq./MWh	0,445 t CO ₂ - äq./MWh	0,445 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Erdgas	0,247 t CO ₂ - äq./MWh	0,247 t CO ₂ - äq./MWh	0,257 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Flüssiggas	0,276 t CO ₂ - äq./MWh	0,276 t CO ₂ - äq./MWh	0,276 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Heizstrom	0,429 t CO ₂ - äq./MWh	0,472 t CO ₂ - äq./MWh	0,505 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Heizöl	0,318 t CO ₂ - äq./MWh	0,318 t CO ₂ - äq./MWh	0,313 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Sonstige Konventionelle	0,33 t CO ₂ - äq./MWh	0,33 t CO ₂ - äq./MWh	0,33 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Steinkohle	0,429 t CO ₂ - äq./MWh	0,433 t CO ₂ - äq./MWh	0,433 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Strom	0,429 t CO ₂ - äq./MWh	0,472 t CO ₂ - äq./MWh	0,505 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Umweltwärme	0,134 t CO ₂ - äq./MWh	0,148 t CO ₂ - äq./MWh	0,158 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Solarthermie	0,019 t CO ₂ - äq./MWh	0,023 t CO ₂ - äq./MWh	0,023 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Sonstige Erneuerbare	0,025 t CO ₂ - äq./MWh	0,025 t CO ₂ - äq./MWh	0,025 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Photovoltaik	0,056 t CO ₂ - äq./MWh	0,056 t CO ₂ - äq./MWh	0,057 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Wasserkraft zur Stromerzeugung	0,003 t CO ₂ - äq./MWh	0,003 t CO ₂ - äq./MWh	0,004 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94
Windkraft zur Stromerzeugung	0,018 t CO ₂ - äq./MWh	0,018 t CO ₂ - äq./MWh	0,018 t CO ₂ - äq./MWh	GEMIS 4.94

Emissionsfaktoren THG Verkehr

Energieträger	2020	2021	2022	Quelle
Fossiles Benzin	0,322 t CO ₂ - äq./MWh	0,322 t CO ₂ - äq./MWh	0,347 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Bioethanol	0,104 t CO ₂ - äq./MWh	0,098 t CO ₂ - äq./MWh	0,108 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Fossiler Diesel	0,327 t CO ₂ - äq./MWh	0,327 t CO ₂ - äq./MWh	0,354 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Biodiesel	0,113 t CO ₂ - äq./MWh	0,111 t CO ₂ - äq./MWh	0,132 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Fossiles Erdgas (CNG fossil)	0,264 t CO ₂ - äq./MWh	0,269 t CO ₂ - äq./MWh	0,278 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Biogas (CNG bio)	0,088 t CO ₂ - äq./MWh	0,081 t CO ₂ - äq./MWh	0,074 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Flugkraftstoffe	0,322 t CO ₂ - äq./MWh	0,322 t CO ₂ - äq./MWh	0,322 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU
Fossiles Flüssiggas (LPG)	0,291 t CO ₂ - äq./MWh	0,291 t CO ₂ - äq./MWh	0,290 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU



Anhang Emissionsfaktoren

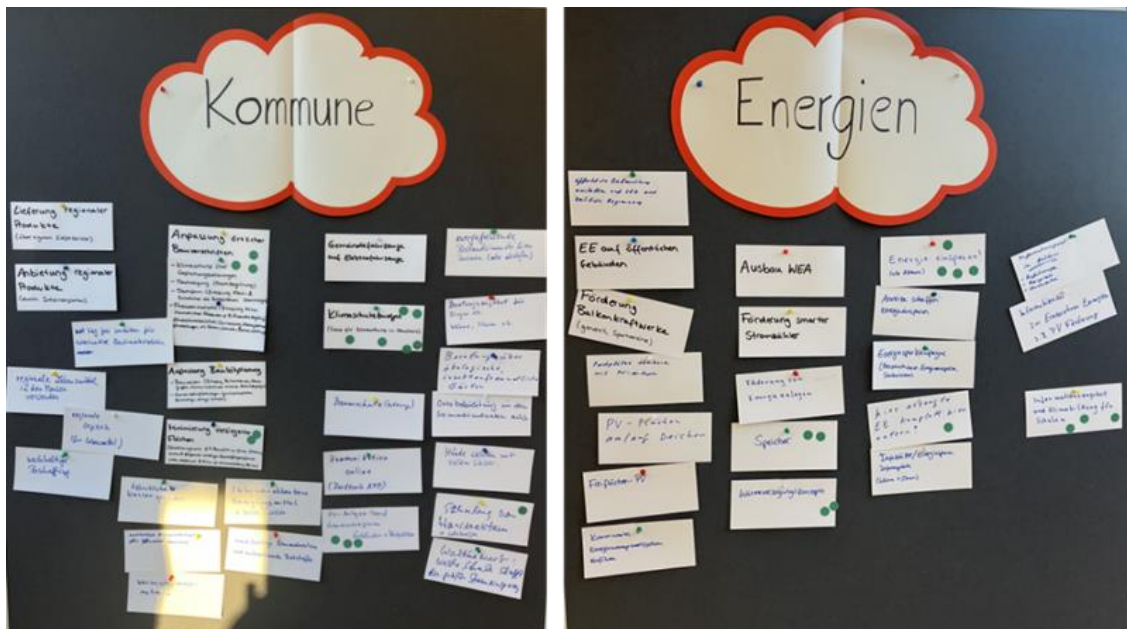
Energieträger	2020	2021	2022	Quelle
Öffentlicher Strommix	0,429 t CO ₂ - äq./MWh	0,472 t CO ₂ - äq./MWh	0,505 t CO ₂ - äq./MWh	IFEU



2. Anhang Ergebnisse der Workshops

Es wurden im Rahmen von zwei thematischen Workshops mit Bürgerinnen und Bürgern, Verwaltung und Politik konkrete Maßnahmen zu den verschiedenen Handlungsfeldern aus Kapitel 7 erarbeitet. Der erste Workshop am 05.05.2025 befasste sich mit allen Maßnahmen, welche in die Kategorien Energie und Kommune einsortiert werden konnten. Der zweite Workshop am 19.05.2025 behandelte alle Maßnahmen aus den Handlungsfeldern für die Bereiche Mobilität, Öffentlichkeitsarbeit sowie Klimaanpassung und Naturschutz. Dabei wurden vielfältige Ideen gesammelt und Bedürfnisse identifiziert. Zusätzlich konnten weitere Anregungen über eine im Rathaus aufgestellte Ideenbox sowie online eingebracht werden. Am 30.06.2025 wurden die Maßnahmen in einem internen Workshop priorisiert und Schlüsselmaßnahmen ausgewählt. Folgend sind die Ergebnisse dargestellt.

Workshop 1

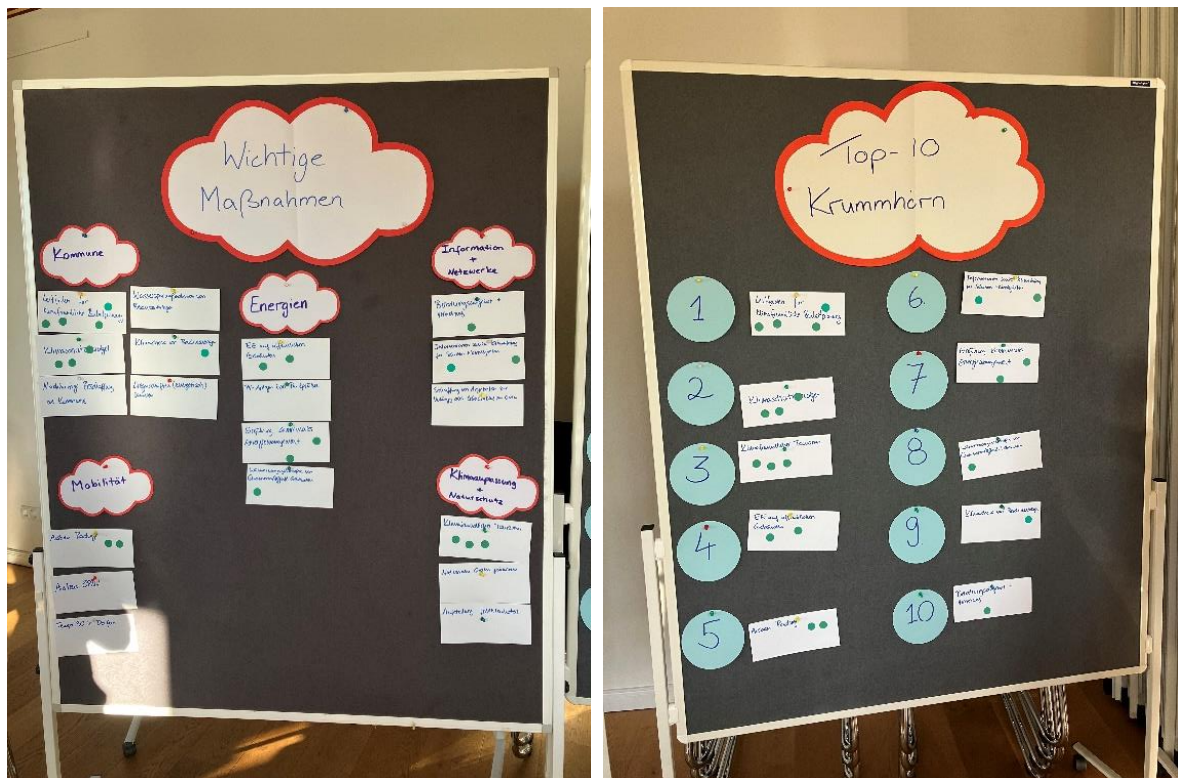


Anhang Ergebnisse der Workshops

Workshop 2



Workshop 3



3. Anhang Maßnahmenblätter

1.1 Bewertung der Maßnahmen

Die Maßnahmen werden zunächst qualitativ nach den Wertungskategorien Energie- und THG-Einsparung, Kosten, Wertschöpfung und Umsetzbarkeit bewertet, damit ein schneller und einfacher Überblick der Qualität der Maßnahmen möglich ist.

Nr.	Titel	Energie- und THG- Einsparung ● ● ● ● ● gering-> hoch	Kosten ● ● ● ● ● gering->hoch	Wertschöpfung ● ● ● ● ● gering-> hoch	Umsetzbarkeit ● ● ● ● ● gering-> hoch
K-1	Leitfaden für eine klimafreundliche Bauleitplanung	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
K-2	Klimaschutzbudget	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
K-3	Nachhaltige Beschaffung der Kommune	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
K-4	Wassersparmaßnahmen in eigenen Liegenschaften	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
K-5	Klimacheck von Beschlussvorlagen	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
K-6	Energetische Sanierung der Liegenschaften	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
M-1	Umstellung der Gemeindefahrzeuge auf alternative Antriebe	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
M-2	Ausbau der Radwege	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
M-3	Ausbau von Ladestationen	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
M-4	Ausbau ÖPNV	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
M-5	Einführung von Tempo 30 in allen Dörfern	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
E-1	Erneuerbare Energien auf öffentlichen Gebäuden	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
E-2	PV-Anlagen auf Parkplätzen	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
E-3	Einführung kommunales Energiemanagement	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
E-4	Wärmeversorgungskonzepte von Quartieren/öffentlichen Gebäuden	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
E-5	Bürgerenergiegenossenschaft	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
IN-1	Förderung der Herstellung ökologischer Produkte und Verringerung langer Distributionswege	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
IN-2	Beratungsangebote und Vernetzung	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
IN-3	Klimabildung	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●



Anhang Maßnahmenblätter

Nr.	Titel	Energie- und THG- Einsparung	Kosten	Wertschöpfung	Umsetzbarkeit
		● ● ● ● ● gering-> hoch	● ● ● ● ● gering->hoch	● ● ● ● ● gering-> hoch	● ● ● ● ● gering-> hoch
IN-4	Schaffung von Angeboten zur Verlängerung der Lebenszyklen von Gütern	● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○
IN-5	Kommunikationsstrategie	● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ○
KAN-1	Klimafreundlicher Tourismus	● ● ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ● ○ ○	● ● ○ ○ ○
KAN-2	Mähen von Grünstreifen	● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ○ ○
KAN-3	Beschränkung von traditionsbedingten Emissionen.	● ● ● ● ○	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○
KAN-4	Anlegung von Streuobstwiesen	● ● ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○
KAN-5	Naturnahe Gärten prämiieren	● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○
KAN-6	Aufstellung von Insektenhotels	● ○ ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ● ● ○ ○
KAN-7	Anreize für Begrünungen zu besonderen Anlässen	● ● ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○
KAN-8	Bewirtschaftungsauflagen für verpachtete kommunale Flächen	● ● ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ● ● ○ ○



1.2 Handlungsfeld Kommune

K-1

Kommune



Maßnahmen-Typ: Strategisch, regulatorisch	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Leitfaden für eine klimafreundliche Bauleitplanung		
Ziel und Strategie: Förderung der klimabewussten Gestaltung von Gebäuden. Naturverträgliche Ausweisung von neuen Baugebieten.		
Ausgangslage: Nach der derzeit geltenden Bauleitplanung gibt es viele Restriktionen zur Gestaltung von Gebäuden. Die Restriktionen sind zum Teil als nicht Klimaschutzsteigernd einzustufen.		
Beschreibung: Bei der Bauleitplanung soll der Klimawandel bei der Ausweisung von Baugebieten berücksichtigt werden. Dies betreffen das Zulassen von Dachneigungen zur Dachbegrünung, Flach- und Pultdächer als Nutzflächen für solare Energie, klimafreundliche Fassaden (z. B. Holzrahmenbauweise mit Putzträgerplatte, Fassadenbegrünung), Reihenhäuser, Hausgruppen oder Gartenhofhäuser sowie die Aufhebung der Vorschrift zur Ziegelverblendung (ökologische Eindeckungen mit Folien-, Schindel-, oder Blecheindeckungen im Vergleich zu herkömmlichen Ziegelpfannen). Des Weiteren sollten versiegelte Flächen minimiert werden. Die Neuerungen werden in einem Leitfaden für die Verwaltung sowie bauinteressierter Bürger zusammengefasst.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Landkreis		
Zielgruppe: Bauamt, Investoren, Bauwillige, Planungsbüros		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Erarbeitung eines Entwurfs durch das Bauamt - Vorstellung im Verwaltungsausschuss - Beschluss durch den Gemeinderat		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Geplante Baugebiete/ Anzahl nachhaltig ausgerichteter Planungen		
Gesamtaufwand: Keine direkten Kosten. Ressourceneinsatz von Personal in Abhängigkeit des Umfangs der Bauleitplanung.		
Finanzierungsansatz: Finanzierung über die laufenden Personalkosten		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch die Novelle kann der Einsatz von Materialien und Energie gesenkt sowie der Ausstoß von Treibhausgasen reduziert werden.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] hoch, jedoch nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq}/a] hoch, jedoch nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: Andere Bauarten haben keinen signifikanten Einfluss auf die Wertschöpfung vor Ort.		
Flankierende Maßnahmen: E-1, E-4, E-5, IN-2, KAN-5		



Hinweise:

- Als Anregung kann der Leitfaden des Landkreis Emsland verwendet werden:
https://www.klimaschutz-emsland.de/pdf_files/allgemein/leitfaden-klimaschutz-und-klimaanpassung.pdf



K-2

Kommune



Maßnahmen-Typ: Finanziell	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 2 Jahre
Maßnahmen-Titel Klimaschutzbudget		
Ziel und Strategie: Schnelle und einfache Finanzierung von Klimaschutzaktivitäten.		
Ausgangslage: Aktivitäten im Klimaschutz sind bislang nicht im Haushaltsplan vorgesehen. Zurzeit werden sie hauptsächlich umgesetzt, wenn sie sich auch finanziell in absehbarer Zeit amortisieren.		
Beschreibung: Einführung eines festen Klimaschutzbudgets. Mit diesem Budget können Maßnahmen schnell und bürokratiearm umgesetzt werden (bei Beachtung der Vorgaben zu Vergaben). Das Klimabudget liegt im Verwendungsbereich des Klimaschutzes beziehungsweise des Bauamts. Das Budget ist zweckgebunden für klimaschutzdienliche Maßnahmen im Bereich Energie, Mobilität, Information und Netzwerke sowie Klimaanpassung und Naturschutz.		
Initiator: Gemeinderat		
Akteure: Gemeinderat, Verwaltung		
Zielgruppe: Klimaschutzmanagement		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Erstellung eines Entwurfs zur Höhe und Verwendung - Beschluss im Rat		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Finanzierte Projekte aus dem Budget. Summe der Mittel [€]		
Gesamtaufwand: Abhängig vom verabschiedeten Volumen des Klimaschutzbudgets.		
Finanzierungsansatz: Eine mögliche Finanzierung bestünde in der Verwendung eines Teils der Akzeptanzabgabe.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Unterstützung von Projekten zu Energie- oder Treibhausgaseinsparmaßnahmen.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] mittel, jedoch nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO₂äq./a] mittel, jedoch nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: - Keine signifikante Wertschöpfung.		
Flankierende Maßnahmen: K-3, K-6, M-3, E-1, E-7, IN-2, IN-3, IN-4, KAN-1, KAN-4, KAN-5, KAN-7		
Hinweise: -		



K-3

Kommune



Maßnahmen-Typ: Strategisch	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Nachhaltige Beschaffung der Kommune		
Ziel und Strategie: Ziel ist der nachhaltige und bewusste Umgang mit Ressourcen.		
Ausgangslage: Es finden eine Vielzahl an Bestellungen und Einkäufen statt. Dabei sind die Parameter Qualität und Preis hauptsächlich für die Kaufentscheidung maßgebend.		
Beschreibung: Durch eine integrierte nachhaltige Beschaffung sollen die dienstleistungs- sowie produktbezogenen Emissionen reduziert werden. Die Rahmenbedingungen sollen innerhalb einer Richtlinie für alle Mitarbeitende einsehbar sein. Vor einer Beauftragung soll dementsprechend geprüft werden, ob die Beschaffung notwendig ist und ob es effizientere sowie umweltfreundlichere Produkte gibt. Dabei werden die drei Nachhaltigkeitsstrategien angewendet: - Suffizienz: geringerer Verbrauch von Ressourcen - Effizienz: besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis - Konsistenz: Erhalt der Umwelt		
Initiator: Klimaschutzmanagement		
Akteure: Verwaltung, externe Dienstleister, Lieferanten		
Zielgruppe: Verwaltung		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Interne Entwicklung einer Richtlinie/Checkliste. - Interne Veröffentlichung durch die Bürgermeisterin.		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anteil nachhaltig beschaffter Güter/Produkte/Dienstleistungen [%]		
Gesamtaufwand: Ggf. höhere Kosten von extra ausgewiesenen Produkten. Für die Auswahl wird ein größerer Arbeitsaufwand notwendig.		
Finanzierungsansatz: Finanzierung aus dem laufenden Haushalt für Neubeschaffungen. Ggf. Finanzierung durch Fördermittel.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung von emissionsbehafteten Materialien.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] gering, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] mittel, nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: Geringe Auswirkungen. Zum Teil erhöhte regionale Beschaffungen.		
Flankierende Maßnahmen: M-1, IN-1, IN-4,		
Hinweise: - Hilfestellungen zur nachhaltigen Beschaffung gibt die Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB) des Bundesministeriums des Inneren		



K-4

Kommune



Maßnahmen-Typ: technisch	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 5 Jahre
Maßnahmen-Titel Wassersparmaßnahmen in eigenen Liegenschaften		
Ziel und Strategie: Einsparung von Trinkwasser sowie Energie zur Erwärmung		
Ausgangslage: Die Gemeinde verfügt über viele Gebäude bei denen täglich ein hoher Wasserbedarf vorliegt (zum Beispiel Turnhallen). Teilweise sind in den Turnhallen Wassersparköpfe in den Duschen installiert.		
Beschreibung: Installation von Wassersparduschköpfen in allen Duschen. Des Weiteren sollte die Wassertemperatur auf das vertretbare Minimum gesenkt werden. Nutzung von Regenwasser zur Bewässerung. Nutzung von Pflanzen mit geringem Wasserbedarf.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Facility Management, Bauhof		
Zielgruppe: Verwaltung		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Bestandsaufnahme der Liegenschaften und deren Systeme - Analyse von Sparmaßnahmen - Umsetzung von Beschaffungen sowie organisatorischen Umstellungen		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Erneuerte Sanitärräume/Anzahl durchgeführter Maßnahmen		
Gesamtaufwand: Kosten könnten im fünfstelligen Bereich liegen. Personeller Aufwand zur Aufnahme der Maßnahmen.		
Finanzierungsansatz: Laufender Haushalt Bauamt		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es wird Energie für die Aufbereitung, Distribution und Entsorgung von Wasser gespart.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] Gering, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq}/a] Gering, nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: Aufträge könnten durch lokale Handwerkerunternehmen ausgeführt werden.		
Flankierende Maßnahmen: K-3, E-7		
Hinweise: -		



K-5

Kommune



Maßnahmen-Typ: strategisch	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Klimacheck von Beschlussvorlagen		
Ziel und Strategie: Durch den Klimacheck soll der Rat sowie die Verwaltung beim Thema Klimaschutz sensibilisiert werden. Anhand der Prüfung soll ein Bewusstsein zu den klimatischen Auswirkungen von Beschlüssen erworben werden.		
Ausgangslage: Über viele verschiedene Themen werden Beschlussvorlagen eingereicht. Die Interessen sind dabei unterschiedlich und die Auswirkungen betreffen zum Teil das gesamte Gemeindegebiet. Jedoch wird durch die Steakeholder oftmals nicht der Klimaschutz betrachtet.		
Beschreibung: Jede zum Beschluss vorliegende Maßnahme soll einer befähigten Person vorgelegt werden. Die Befähigung wird aufgrund der Ausbildung, von Lehrgängen oder einschlägiger Erfahrungen erworben. Die befähigte Person sitzt dem zu entscheidenden Gremium (Gemeinderat oder Verwaltungsausschuss) beratend zur Seite und unterrichtet über die Umweltauswirkungen. Bei einer Vorlage muss zudem die bearbeitende Person eine Angabe zu den Klimaauswirkungen tätigen. Hierbei können ein Leitfaden oder eine Checkliste zur Standardisierung des Prozesses hilfreich sein. Damit der Klimacheck umfassend akzeptiert wird, darf dieser keinen großen Arbeitsmehraufwand darstellen. Daher soll mit möglichst einfachen qualitativen Aussagen beschrieben werden, ob und in welchem Umfang eine Beschlussvorlage klimaschutzdienlich ist und welche positiven sowie negativen Nebenerscheinungen auftreten können		
Initiator: Gemeinderat		
Akteure: Verwaltung, Gemeinderat		
Zielgruppe: Verwaltung, Gemeinderat		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Erarbeitung eines Leitfadens/Checkliste - Umsetzungsbeschluss - Schulung der Ratsmitglieder und Verwaltungsbeschäftigten		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl Beschlüsse zugunsten des Klimaschutzes.		
Gesamtaufwand: Keine direkten Kosten. Zu Beginn höherer Personalaufwand.		
Finanzierungsansatz: Haushaltsmittel		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es können Energie und Emissionen eingespart werden. Die Höhe ist jedoch nicht abschätzbar.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] Nicht abschätzbar		THG-Einsparung [tCO_{2äq}/a] Nicht abschätzbar
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: K-1, K-3		



Hinweise:

- Einen kurzen und einfachen Leitfaden hat der Deutsche Städtetag veröffentlicht:
<https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Dezernat-6/2021/Orientierungshilfe-Klimanotstand.pdf>



K-6

Kommune



Maßnahmen-Typ: technisch	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Zunächst bis 2040
Maßnahmen-Titel Energetische Sanierung der Liegenschaften		
Ziel und Strategie: Senkung des Energiebedarfs und Diversifizierung der Energieversorgung. Substitution von fossilen Energieträgern durch erneuerbare Energien.		
Ausgangslage: Die Gemeinde Krummhörn verfügt über eine Vielzahl an Liegenschaften. Aufgrund finanziell limitierter Mittel werden Sanierungen oftmals nur bis zu einem Zustand getätigt, der dem Nutzungszweck entspricht.		
Beschreibung: Es soll eine Erfassung aller Liegenschaften der Gemeinde durchgeführt werden. Anhand verschiedener Parameter werden die Liegenschaften in Bezug auf die Energieeffizienz bewertet. Ausgehend davon wird ein Sanierungsfahrplan erstellt mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2040. Durch die Sanierung soll die bestmögliche Effizienz des Gebäudes unter den für das Gebäude vorliegenden Rahmenbedingungen erreicht werden. Aufgrund der Anzahl der Liegenschaften wird sich zunächst auf die größten Energieverbraucher konzentriert.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Mieter, Landkreis		
Zielgruppe: Verwaltung		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Aufstellung Liegenschaftsliste - Analyse Sanierungsstand der Liegenschaften - Aufstellung Sanierungsfahrplan		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Durchgeführte Anzahl an Sanierungen. Umsetzung des Sanierungsplans bis 2040. Reduzierte Energieverbräuche [kWh] sowie Stand der Sanierungsrate [%].		
Gesamtaufwand: Hoher finanzieller und planerischer Aufwand.		
Finanzierungsansatz: Es kann teilweise die Bundesförderung für effiziente Gebäude wahrgenommen werden. Ein großer Teil wird aus dem Haushalt entnommen werden müssen. Ggf. muss sich von Liegenschaften mit Sanierungsstau und keinem absehbaren Verwendungszweck getrennt werden.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch die Sanierungen wird der Energiebedarf stark rückläufig sein. Zudem reduzieren Erneuerbare Energien die Emissionsbelastung, indem fossile Energieträger substituiert werden.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] hoch, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO₂äq./a] hoch, nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: An den Sanierungsarbeiten können sich viele Handwerkende in der Region beteiligen. Des Weiteren werden die Energiekosten gesenkt. Das gesparte Geld steht Mietern /Nutzenden wieder zur Investition zur Verfügung.		
Flankierende Maßnahmen: E-1, E-4		
Hinweise: - Förderungen der BAFA können wahrgenommen werden: https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html		



1.3 Handlungsfeld Mobilität

M-1

Mobilität



Maßnahmen-Typ: Beschaffung	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 2030
Maßnahmen-Titel Umstellung der Gemeindefahrzeuge auf alternative Antriebe		
Ziel und Strategie: Reduzierung der mobilitätsbezogenen Emissionen. Wahrnehmung einer Vorbildfunktion.		
Ausgangslage: Die Gemeinde verfügt über verschiedene Fahrzeuge beim Bauhof, der Kläranlage und dem Rathaus. Es stehen bereits mehrere elektrifizierte PKWs sowie leichte Nutzfahrzeuge zur Verfügung.		
Beschreibung: Es wird angeregt, dass die Gemeinde Krummhörn nur noch Fahrzeuge mit alternativen Antrieben nutzt. Hierfür sollen bei Neubeschaffungen keine Kraftfahrzeuge mit fossilen Brennstoffen berücksichtigt werden. Die Bestrebungen sind nicht neu, da die Krummhörn bereits über mehrere Elektrofahrzeuge verfügt. Beim Rathaus und beim Bauhof sind zudem Ladestationen vorhanden. Es gilt jedoch vor allem im Hinblick auf den Bauhof bei den Fahrzeugklassen zu prüfen, ob eine Umstellung zum derzeitigen Zeitpunkt sinnvoll ist.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Bauhof, Automobilhändler		
Zielgruppe: Verwaltung		
Handlungsschritte und Zeitplan: Prüfung von neuen Fahrzeugen nach Beendigung von Laufzeitverträgen oder nach Ende des Einsatzzweckes, ob eine Elektrifizierung möglich ist.		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anteil von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben [%]		
Gesamtaufwand: Bei einer notwendigen Neubeschaffung sind Fahrzeuge mit alternativen Antrieben zurzeit oftmals teurer als fossil betriebene Fahrzeuge. Das Volumen ist jedoch einzelfallabhängig.		
Finanzierungsansatz: Haushalt		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es wird Energie aufgrund der effizienteren Antriebstechnik eingespart. Höher zu bewerten sind die Treibhausgaseinsparungen durch die Nutzung von zum Beispiel Grünstrom.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] ca. 75 %	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] 5,62 bei Umstellung aller Fahrzeuge (betriebsbedingte Emissionen)	
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: M-3, K-3		
Hinweise: -		



M-2

Mobilität



Maßnahmen-Typ: technisch, Infrastruktur	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 2040
Maßnahmen-Titel Ausbau der Radwege		
Ziel und Strategie: Stärkung und Förderung des lokalen Radverkehrs. Erhöhung der Sicherheit für Radfahrende.		
Ausgangslage: Die Gemeinde Krummhörn ist eine Flächengemeinde. Teilweise befinden sich keine Radwege zwischen den Dörfern. Neben den hauptsächlich durch den Landkreis betriebenen Fahrradwegen werden vor allem Wirtschaftswege durch Fahrradfahrende verwendet. Der Zustand der Wege ist oftmals ausbauwürdig.		
Beschreibung: Die Gemeinde setzt sich für einen Ausbau, eine Verbreiterung sowie der nachhaltigen Instandhaltung der Radwege ein. Des Weiteren ist eine bessere Kennzeichnung, vor allem von eher unbekannten Wegen bzw. "Schleichwegen", sinnvoll. Da nicht alle Ortschaften flächendeckend am Radwegenetz angeschlossen sind, ist eine Ausweitung des Radnetzes vor allem im Außenbereich geplant. Da vor allem das Land und der Landkreis die Radwege betreiben, kann die Gemeinde jedoch oftmals nur darauf aufmerksam machen, jedoch keine Maßnahmen direkt selbst umsetzen.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Bevölkerung, Land Niedersachsen, Landkreis Aurich		
Zielgruppe: Land Niedersachsen, Landkreis Aurich		
Handlungsschritte und Zeitplan: - regelmäßiger Austausch mit Land und Kreis - Fördermittelakquise		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Länge/Anzahl erneuerter Radwege.		
Gesamtaufwand: Hoher finanzieller und planerischer Aufwand. Belastung für Gemeinde jedoch gering.		
Finanzierungsansatz: -		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Substitution von mit fossilen Brennstoffen betriebenen Fahrzeugen.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] mittel, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] ca. 160 g/km (Fahrrad zu Auto)	
Wertschöpfung: - Bei einer vermehrten Nutzung des Fahrrads nimmt die Nachfrage nach Dienstleistungen bei den lokalen Fahrradhändlern zu.		
Flankierende Maßnahmen: M-3		
Hinweise: -		



M-3

Mobilität



Maßnahmen-Typ: technisch, Infrastruktur	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 2030
Maßnahmen-Titel Ausbau von Ladestationen		
Ziel und Strategie: Förderung und Ausbau der Elektromobilität.		
Ausgangslage: Die große Mehrheit der Fahrzeuge auf den Straßen der Krummhörn fahren mit fossilen Brennstoffen. Zurzeit sind im Gemeindegebiet 22 öffentliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge vorhanden.		
Beschreibung: Zur Förderung der Elektromobilität soll der Ausbau von Ladestationen vorangetrieben werden. Dadurch soll die Behaglichkeit überall im Gemeindegebiet gesteigert werden eine Lademöglichkeit zu finden. Beim Ausbau gilt es jedoch auch zu beachten, dass immer mehr Eigenheimbesitzende über Lademöglichkeiten verfügen. Durch den Landkreis Aurich wird in Zusammenarbeit mit den Einheitskommunen ein Ladeinfrastrukturkonzept erstellt. Die Ergebnisse sollten noch abgewartet werden, da eine gemeinschaftliche Ausschreibung der Ladestationen möglich wäre.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Landkreis, Investoren, Energieversorgungsunternehmen, lokaler Einzelhandel, lokale Hotelbetreiber		
Zielgruppe: Investoren, Energieversorgungsunternehmen, lokaler Einzelhandel, lokale Hotelbetreiber, Landkreis		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Fertigstellung Ladesäuleninfrastrukturkonzept - gemeinsame Ausschreibung von Ladesäulen innerhalb des Landkreises - Werbung zum Ausbau von Ladesäulen		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl zusätzlich installierter Ladesäulen.		
Gesamtaufwand: Wird die Gemeindeverwaltung selbst Ladesäulen nach dem Ladesäuleninfrastrukturkonzept ausschreiben, können hohe Kosten auf die Gemeinde zukommen.		
Finanzierungsansatz: größtenteils ggf. über Contracting oder Förderung		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Substitution von fossilen Kraftstoffen durch Grünstrom.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] mittel, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] mittel, nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: Die Auswirkungen auf die Wertschöpfung werden bei externen Betreibern von Ladestationen als gering angesehen. Bei lokalen Betreibern verbleibt der Gewinn vor Ort. Ein flächendeckender Ausbau steigert zudem das Interesse von Touristen, welche über ein Elektrofahrzeug verfügen, einen längeren Aufenthalt in der Krummhörn zu verbringen.		
Flankierende Maßnahmen: M-1		
Hinweise: -		



M-4

Mobilität



Maßnahmen-Typ: strategisch, Infrastruktur	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 1 Jahr
Maßnahmen-Titel Ausbau ÖPNV		
Ziel und Strategie: Erhöhung des Komforts und der Nutzung des ÖPNVs.		
Ausgangslage: Der ÖPNV wird in der Region wenig genutzt. Kritisiert werden vor allem die Taktung sowie die Beförderungspreise. In der Vergangenheit wurden häufiger Verhandlungen geführt. Derzeit wird eine Beförderung zu den Regelzeiten mindestens alle zwei Stunden gewährleistet. Touristen haben die Möglichkeit mit Ihrer Kurkarte Busse für einen Euro zu nutzen.		
Beschreibung: Es wird eine höhere Bustaktung gefordert. Dadurch wird es ermöglicht flexibel, ohne große Zeitverzögerungen gegenüber anderen Verkehrsarten, befördert zu werden. Viele Fahrradstrecken sind in einem Zustand, welcher Ausbauwürdig ist. Bieten Linienbusse die Möglichkeit an, Fahrräder durch zum Beispiel Fahrradträger zu transportieren, erhöht dies nicht nur die Akzeptanz des ÖPNVs, sondern steigert auch die Nutzung des Fahrrads. Neben der Konzentration auf den Linienbusverkehr können weitere Formen des ÖPNVs integriert werden und dadurch zu einer gesteigerten Akzeptanz führen. Hierbei sind Anrufbusse, Bürgerbusse oder ÖPNV-Taxis zu nennen. Bei diesen Formen entstehen jedoch häufig hohe Kosten und ein hohes ehrenamtliches Engagement ist notwendig.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Landkreis, lokale Taxiunternehmen, Verkehrsverbände, Deutsche Bahn		
Zielgruppe: lokale Taxiunternehmen, Verkehrsverbände, Deutsche Bahn		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Kontaktaufnahme mit Verkehrsverbänden/Deutsche Bahn		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: - bessere Taktung - Integration weiterer Formen des ÖPNVs - Fahrgastzahlen - Anteil am Modal Split [%]		
Gesamtaufwand: Zunächst keine Kosten für Gemeinde. Kein großer personeller Aufwand		
Finanzierungsansatz: Beförderungsanbieter finanzieren sich selbst durch Nutzungsentgelte.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Substitution von Fahrten mit vielen PKWs durch wenige Busse/Taxis. Verringerung der Brennstoffmenge.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] mittel, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq}/a] ca. 80 g/Pkm (Linienbus gegenüber PKW)	
Wertschöpfung: Ggf. Schaffung von Arbeitsplätzen.		
Flankierende Maßnahmen: -		
Hinweise: -		



M-5

Mobilität



Maßnahmen-Typ: regulatorisch	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Einführung von Tempo 30 in allen Dörfern		
Ziel und Strategie: Senkung des Brennstoffverbrauchs durch die Verringerung der Geschwindigkeit der Kraftfahrzeuge. Steigerung der Verkehrssicherheit.		
Ausgangslage: immer mehr Kommunen denken über eine Einführung von Tempo-30-Zonen in Innenstädten oder Dörfern nach. Nachgewiesen ist eine deutliche Verringerung der Lärm- sowie CO ₂ -Emissionen bei der Senkung des allgemeinen Tempolimits von 50 km/h auf 30 km/h. Teilweise sind in den einzelnen Dörfern bereits Strecken mit einem Limit von 30 km/h ausgezeichnet. Vor allem bei Warfendörfern mit engen Kurven steigert dies ebenfalls die Verkehrssicherheit.		
Beschreibung: Die Verringerung der Geschwindigkeiten in geschlossenen Ortschaften hat viele Vorteile. Bei den meisten Straßen innerhalb des Gemeindegebietes handelt es sich um Kreisstraßen. Befugnisse hält hier nur der Landkreis. Die Gemeinde kann den Landkreis auf Änderungsvorschläge hinweisen.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Landkreis		
Zielgruppe: Landkreis		
Handlungsschritte und Zeitplan: - zunächst Identifikation von Teil-Strecken zur Akzeptanzschaffung - Konsultationen mit Landkreis - Umsetzung Tempo 30		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl Strecken mit Senkung des Tempolimits.		
Gesamtaufwand: Mittlerer personeller Aufwand. Sonstige Kosten sind nicht zu erwarten		
Finanzierungsansatz: -		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Senkung von Brennstoffbedarfen.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] mittel, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] mittel, nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: -		
Hinweise: - Ein generelles flächendeckendes Tempolimit ist nicht durchführbar. Besonders bei Spielplätzen, Schulwegen und Fußgängerüberwegen haben Kommunen jedoch mehr Befugnisse: https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehrswende-endlich-mehr-spielraeume-fuer-staedte		



1.4 Handlungsfeld Energie

E-1

Energie



Maßnahmen-Typ: technisch, Energieversorgung	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Erneuerbare Energien auf öffentlichen Gebäuden		
Ziel und Strategie: Direkte Nutzung grünen Stroms aus EE sowie die Erwirtschaftung von Einnahmen.		
Ausgangslage: EE wie PV-Anlagen bieten die Möglichkeit grünen Strom zu generieren und direkt zu verwenden. Durch die Reduzierung des Strombezugs und der Einspeisung von Überschussstrom in das öffentliche Netz können Kosten der Stromversorgung gesenkt werden. Derzeit sind bereits mehrere PV-Anlagen auf Gebäuden im Eigentum der Gemeinde installiert.		
Beschreibung: Da sich PV-Anlagen meist nach zehn Jahren amortisieren und der Klimaschutz gestärkt wird, sollten die Gebäude der Gemeinde mit PV-Anlagen ausgestattet werden. Dabei sind die Wirtschaftlichkeit und die technische Machbarkeit sicherzustellen. Daher werden zunächst die Gebäude mit den größten Strombedarfen untersucht.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Netzbetreiber, Investoren		
Zielgruppe: Verwaltung		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Analyse des Ertrags der zehn Gebäude mit dem größten Strombedarf - Analyse der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit - Entscheidungsfindung zur Installation von PV		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: - Anzahl/Größe/Leistung installierter PV-Anlagen [kWp]		
Gesamtaufwand: Bei Eigenfinanzierung sind die Anschaffungskosten hoch (ca. 1.000 – 1.500 €/kWp). Amortisation liegt nach ca. zehn Jahren vor. Bei Fremdfinanzierung besteht kein Kostenrisiko. Pro Gebäude können zwei Personenarbeitstage für den Planungsprozess berechnet werden.		
Finanzierungsansatz: Finanzierung kann entweder aus dem Haushalt erfolgen oder es wird eine Contractinglösung gewählt, bei der zum Beispiel die Dachfläche verpachtet wird. Betreiber könnte auch eine neue Energiegenossenschaft werden.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Substitution von Strom aus dem deutschen Strommix mit regenerativ erzeugtem Strom.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] hoch, ca. 1.000 kWh/kWp	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] 0,5 t/(kWp*a)	
Wertschöpfung: Für die Installation könnten sich lokale Handwerksbetriebe bewerben. Beim Betrieb durch eine Energiegenossenschaft bleiben die Gewinne in der Region.		
Flankierende Maßnahmen: K-6, K-2, E-5		
Hinweise: -		



E-2

Energie



Maßnahmen-Typ: technisch, Energieversorgung	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel PV-Anlagen auf Parkplätze		
Ziel und Strategie: Direkte Nutzung grünen Stroms aus EE sowie die Erwirtschaftung von Einnahmen. Nutzung von bereits versiegelten Flächen. Schutz der PKWs vor Unwetter, Sonne und Schnee.		
Ausgangslage: In der Gemeinde gibt es mehrere Parkplätze, welche zum Teil stark frequentiert sind.		
Beschreibung: Seit dem 01.01.2025 müssen über neuen Parkplätzen PV-Anlagen installiert werden, wenn dort mehr als 25 neue Stellplätze geschaffen oder wenn wesentliche Änderungen und an dem Parkplatz vorgenommen werden. Des Weiteren besteht aber auch die freiwillige Absicht des Betriebs von Parkplatz-PV-Anlagen. Dabei müssen diese jedoch wirtschaftlich betrieben werden können. Bei einer in Auftrag gegebenen Betrachtung für den Parkplatz bei der Grundschule Greetsiel konnte die Wirtschaftlichkeit nicht nachgewiesen werden.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Investoren, Netzbetreiber		
Zielgruppe: Verwaltung		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Analyse der Wirtschaftlichkeit von verschiedenen Parkplätzen - Analyse der technischen Machbarkeit - Wahl des Betreiberkonzepts/Ausschreibung der Flächen		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: - Anzahl/Größe/Leistung installierter PV-Anlagen [kWp]		
Gesamtaufwand: Bei Eigenfinanzierung sind die Anschaffungskosten hoch (ca. 1.500 – 3.000 €/kWp). Bei Fremdfinanzierung besteht kein Kostenrisiko. Pro Parkplatz können drei Personentage für die Planung berechnet werden.		
Finanzierungsansatz: Finanzierung kann entweder aus dem Haushalt erfolgen oder es wird eine Contractinglösung gewählt, bei der zum Beispiel die Fläche verpachtet wird. Betreiber könnte auch eine neue Energiegenossenschaft werden.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Substitution von Strom aus dem deutschen Strommix mit regenerativ erzeugtem Strom.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] hoch, ca. 1.000 kWh/kWp	THG-Einsparung [tCO₂äq./a] 0,5 t/(kWp*a)	
Wertschöpfung: Für die Installation könnten sich lokale Handwerksbetriebe bewerben. Beim Betrieb durch eine Energiegenossenschaft bleiben die Gewinne in der Region.		
Flankierende Maßnahmen: K-6, K-2, E-5		
Hinweise: - Für den Parkplatz bei der Grundschule Greetsiel wurde eine Machbarkeitsanalyse beauftragt. Das Ergebnis attestierte keine Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage. Auch wenn das Ergebnis nicht positiv ausfiel, sind weitere Parkplätze sowie Konzepte zu analysieren.		



E-3

Energie



Maßnahmen-Typ: technisch, Infrastruktur	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Einführung kommunales Energiemanagement		
Ziel und Strategie: Überwachung der Energiebedarfe der kommunalen Liegenschaften. Identifikation von Effizienzpotenzialen.		
Ausgangslage: Die Gemeinde verfügt über eine große Anzahl an Liegenschaften. Teilweise haben diese einen großen Energiebedarf. Oftmals werden die Energiebedarfe erst bei der jährlichen Übermittlung durch die Energieversorger ersichtlich. Effizienzpotenziale bleiben ungenutzt.		
Beschreibung: Bei der Integration eines kommunalen Energiemanagementsystems werden die Bedarfe an Strom sowie Erdgas von ausgewählten Objekten automatisch aufgezeichnet. Dabei können Effizienzpotenziale identifiziert werden und schnell auf Abweichungen reagiert werden. Damit ein Energiemanagementsystem eingeführt werden kann muss die Infrastruktur digitalisiert und die Zähler der Liegenschaften dementsprechend erneuert bzw. erweitert werden. Die Einführung ist mit einem hohen monetären sowie personellen Aufwand verbunden. Als Erstmaßnahme sollte das energiewirksame Personal wie zum Beispiel Hausmeister im Bereich Energieeffizienz geschult werden.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Energieversorger, Hausmeister		
Zielgruppe: Verwaltung, Hausmeister		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Identifikation der Liegenschaften mit dem wesentlichen Energiebedarf - Prüfung der technischen Gegebenheiten - Suche nach geeigneten Systemen - Prüfung der Finanzierung		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Angeschlossene Liegenschaften im System. Energieverbrauchsdaten, Senkung der Energieverbräuche [kWh/a]		
Gesamtaufwand: Hoher monetärer (Softwarelizenz ca. 15.000€ - 50.000€ + Kosten für Messinfrastruktur) sowie personeller Aufwand. Zudem werden oftmals rollierende Kosten fällig. Damit das Energiemanagement bestmöglich angewendet wird, ist Personal zu schulen und für die Betriebsführung zeitlich einzuplanen.		
Finanzierungsansatz: Derzeit sind keine Förderungen für Kommunen verfügbar. Finanzierung würde über den Haushalt erfolgen.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Reduktion von Erdgas- und Strombedarfen.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] mittel, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] mittel, nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: - K-6		



Hinweise:

- Die Energieagenturen Baden-Württembergs, Sachsens, Sachsen-Anhalts und Thüringens haben das extra für Kommen bestimmte System Kom.EMS entwickelt.



E-4

Energie



Maßnahmen-Typ: strategisch, Infrastruktur	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 4 Jahre
Maßnahmen-Titel Wärmeversorgungskonzepte von Quartieren/öffentlichen Gebäuden		
Ziel und Strategie: Senkung des Primärenergiebedarfs durch einen Skaleneffekt. Nutzung von regenerativen Wärmeerzeugern. Senkung des Versorgungs- und Preisrisikos.		
Ausgangslage: Teilweise bestehen in der Gemeinde Siedlungsstrukturen, bei denen große Energiemengen unterschiedlichen Niveaus benötigt werden. Bei der Energieversorgung wurden die Gebäude immer einzeln betrachtet, sodass jedes über eine eigene Wärmeerzeugungseinheit verfügt. Dies würde zum Beispiel auf den Schulkomplex in Pewsum aus IGS, Turnhalle und Schwimmbad zutreffen.		
Beschreibung: Neben dem Schulzentrum werden weitere Quartiere identifiziert, die einen hohen Energiebedarf haben. Durch die zentrale Wärmeerzeugung besteht die Möglichkeit neuere, effizientere Erzeugungseinheiten zu nutzen sowie verschiedene Temperaturniveaus und Abwärme effizient zu verwenden. Für die Wärmenetze stellt die kommunale Wärmeplanung, welche von Juni 2025 bis Februar 2026 durchgeführt wird, die Ausgangssituation sowie mögliche zukünftige Versorgungsszenarien dar. Für die weitere Planung von konkreten Quartierskonzepten werden Ingenieurbüros beauftragt werden müssen.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Energieversorger, Planungsbüros		
Zielgruppe: Planungsbüros		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Erstellung Kommunale Wärmeplanung - Identifikation von Fokusgebieten - Planung eines Quartierskonzepts durch externe Planungsbüros - Durchführung der Wärmekonzepte		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: - erstelltes Konzept - durchgeführte Konzepte		
Gesamtaufwand: Das Konzept für das Schulzentrum würde ca. 20.000 € kosten. Es ist mit einem sehr hohen Aufwand bei der Durchführung des Konzeptes zu rechnen. Ein vergleichbares Projekt ähnlicher Größe mit einem Blockheizkraftwerk und Wärmepumpe würde eine Investition von mehr als 600.000 € bedeuten.		
Finanzierungsansatz: Transformationspläne, der Neubau von Wärmenetzen, Einzelmaßnahmen sowie Betriebskosten sind nach der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) förderfähig. Die Förderquote beträgt 50 % der förderfähigen Ausgaben (maximale 2.000.000 €). Die genaue Förderfähigkeit gilt es bei Planungsbeginn zu prüfen. Eine weitere Fördermöglichkeit besteht über die NBank. Es wird ein nicht rückzahlbarer Zuschuss von 15 % bei der Erstellung von integrierten Sanierungskonzepten gewährt.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Abhängig der Wärmeerzeugungsart des Wärmenetzes kann der Primärenergiebedarf gesenkt werden sowie der Erdgasbedarf durch regenerative Energien substituiert werden.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] mittel, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq}/a] hoch, nicht quantifizierbar	



Wertschöpfung:

Arbeiten am Wärmenetz können durch lokale Unternehmen durchgeführt werden. Bei Einspeiseanlagen würde lokal Geld erwirtschaftet werden.

Flankierende Maßnahmen:

K-5

Hinweise:

-



E-5

Energie



Maßnahmen-Typ: organisatorisch	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Bürgerenergiegenossenschaft		
Ziel und Strategie: Ausbau und Bewirtschaftung von PV-Anlagen, Ladeinfrastruktur, E-Mobilität oder Nahwärme.		
Ausgangslage: Es besteht die Bürgerenergiegenossenschaft Bürgerenergie Hinte & Krummhörn eG, welche vor allem von der Ostfriesischen Volksbank verwaltet wird. Aufgrund knapper personeller Ressourcen, werden keine weiteren Projekte durch die Bürgerenergie realisiert.		
Beschreibung: Mit einer Bürgerenergiegenossenschaft können viele Menschen mit jeweils geringem monetärem Einsatz den Ausbau von Erneuerbaren Energien vorantreiben und dabei vom finanziellen Gewinn profitieren. Dabei stellt die Genossenschaft vor allem für verunsicherte Personen einen leichten Einstieg in grüne Technologien dar. Bei der Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft ist es sinnvoll, wenn ein passendes Unternehmen oder eine Institution für die Organisation oder Fachkenntnis als Partner gewonnen werden.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Bürger, lokale Unternehmen		
Zielgruppe: Bürger, lokale Unternehmen		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Idee und Partnerfindung - Erstellung wirtschaftlicher Grundlagen (Geschäftsplan, Ziele Finanzierung) - Verfassung der Satzung - Durchführung einer Gründungsversammlung - Prüfung eines Gründungsgutachten		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Erfolgreiches Gründungsgutachten Realisierte Projekte		
Gesamtaufwand: Kosten werden durch die Umsätze der Genossenschaft gedeckt.		
Finanzierungsansatz: -		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Reduzierung von Treibhausgasen durch die Installation von PV-Anlagen.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] gering, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] 0,5 t/(kWp*a) bei PV	
Wertschöpfung: Gewinne werden direkt an die Mitglieder ausgeschüttet. Des Weiteren können lokale Projekte oder Institutionen gefördert werden.		
Flankierende Maßnahmen: E-1, E-2		
Hinweise: -		



1.5 Handlungsfeld Information und Netzwerke

IN-1 Information und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: organisatorisch	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Anbietung regionaler Produkte		
Ziel und Strategie: Förderung der Herstellung ökologischer Produkte und Verringerung langer Distributionswege.		
Ausgangslage: Im Gemeindegebiet sind mehrere landwirtschaftliche Betriebe mit einem eigenen Direktvertrieb vor Ort. Des Weiteren gibt es weitere Privatpersonen, welche zumeist ein Kleingewerbe angemeldet haben und kleinere Produkte oder Dienstleistungen anbieten.		
Beschreibung: Schaffung einer Internetplattform, sodass jede Person eigene Produkte anbieten kann. Dadurch würden Bestellungen sowie lange Fahrwege zum Einkaufen vermieden. Zudem könnte ein eigener Lieferservice für die Gemeinde eingerichtet werden. Neben der Herstellung von neuen Produkten können auch gebrauchte Sachmittel angeboten werden. Bei der Plattform besteht jedoch die Schwierigkeit sich von bereits bestehenden bekannten Plattformen abzugrenzen.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Bürger		
Zielgruppe: Bürger		
Handlungsschritte und Zeitplan: - öffentliche Einholung von Interessensbekundungen - Suche nach einer passenden Plattform		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl zur Verfügung gestellter Plattformen		
Gesamtaufwand: Der Gesamtaufwand wäre gering. Es würden bei einer ausschließlich im Gemeindegebiet genutzten Software Hostinggebühren anfallen. Diese wären Abhängig der Software.		
Finanzierungsansatz: Finanzierung über den laufenden Haushalt.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Geringe Energie- und Treibhausgaseinsparung durch kürzere Distributionswege		
Endenergieeinsparung [MWh/a] gering, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO₂äq./a] gering, nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: Steigerung der Wertschöpfung vor Ort in einem geringen Ausmaß, da bereits verschiedene Vermarktungsoptionen genutzt werden.		
Flankierende Maßnahmen: - IN-4		
Hinweise: - Vom Landwirtschaftsministerium wird derzeit die Förderung von Projekten im Bereich der regionalen Wertschöpfung landwirtschaftlicher Erzeugnisse bearbeitet. Es wird mit der Veröffentlichung im Herbst 2025 gerechnet.		



IN-2

Information und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: organisatorisch	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: 3 Jahre
Maßnahmen-Titel Beratungsangebote und Vernetzung		
Ziel und Strategie: Vermittlung von Informationen zum Hintergrund des Klimawandels sowie Möglichkeiten um im Klimaschutz sowie beim nachhaltigen Handeln aktiv zu werden.		
Ausgangslage: Vielen Menschen ist der Klimawandel bewusst, es werden jedoch fehlendes Hintergrundgrundwissen sowie Unschlüssigkeit im Zusammenhang mit Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen beklagt.		
Beschreibung: Durch gezielte Veranstaltungen oder Materialien wie Broschüren sollen Bürger mit Institutionen sowie dem lokalen Gewerbe/Handel/Dienstleistung vernetzt werden. Durch Fachkundige werden dabei Themen wie Wärme- und Stromversorgung, PV, Wärmepumpen, Sanierungen, Energieeinsparungen, Klimaschutz oder Klimaanpassung aufgenommen und erklärt. Wichtig dabei ist, dass alle Bürger die Möglichkeit haben an die Informationen zu gelangen. Broschüren sollen digital sowie gedruckt zur Verfügung gestellt werden und über Klimaschutzmaßnahmen im Alltag oder über klimaangepasste Pflanzen informieren. Mit Unternehmen, Institutionen oder sonstigen Fachkundigen werden Messen oder Veranstaltungen über einzelne Klimaschutzmaßnahmen angeboten. Durch die durchgehende Pflege eines Branchenverzeichnisses haben die Bürger die Möglichkeit ihre Klimaschutzmaßnahmen direkt umzusetzen.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Bürger, Unternehmen, Institutionen		
Zielgruppe: Unternehmen, Institutionen, Bürger		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Identifikation von wichtigen Themenbereichen und entsprechenden Fachkundigen - Schließung von Partnerschaften - Erstellung von Fachmaterialien - Durchführung von Veranstaltungen		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Durchgeführte Veranstaltungen Veröffentlichte Publikationen		
Gesamtaufwand: Durch ehrenamtliche Partnerschaften sind die Kosten gering. Personell ist ein höherer Aufwand notwendig.		
Finanzierungsansatz: Finanzierung über den Haushalt.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Geringe direkte Energie- und Treibhausgaseinsparungen. Mittelfristig jedoch hohe Einsparungen durch viele durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen möglich.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] mittel, nicht quantifizierbar	THG-Einsparung [tCO_{2äq}/a] mittel, nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: Durch Vernetzung ist die Durchführung von Maßnahmen durch lokale Betriebe denkbar.		
Flankierende Maßnahmen: IN-3		



Hinweise:

-



IN-3

Information und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: organisatorisch	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 1 Jahr
Maßnahmen-Titel Klimabildung		
Ziel und Strategie: Schaffung von Bildungsangeboten zum Thema Klimaschutz. Schaffung von Umweltbewusstsein bei Kindern und Jugendlichen. Entwicklung von Fähigkeiten zur Auseinandersetzung mit dem Klimawandel.		
Ausgangslage: Die Krummhörn hat mehrere Schulen sowie Kitas.		
Beschreibung: Es sollen Informationsangebote sowie Klimabildung für vor allem Schulen und Kitas durchgeführt werden. Folgende Themen könnten behandelt werden: - Klimabildung - Energiesparen - Klimaanpassung - Müllvermeidung - Klima-AG - EnerKita (Klimaschutz- und Energiesparprogramm für Kindertagesstätten) - fifty/fifty (Energiesparprojekte an Schulen mit der Möglichkeit zur finanziellen Teilhabe)		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Schulleitungen, Schüler		
Zielgruppe: Schulen, Schüler		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Erstellung Konzept zu Themen sowie Finanzierung - Anfrage bei Schulen - Kontaktaufnahme zu Partnern - Umsetzung von Aktionen - Ausweitung auf verschiedene Schulen sowie Altersstufen		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl erfolgreich durchgeführte Aktionen/Projekte/Kampagnen		
Gesamtaufwand: Die Kosten sowie der personelle Aufwand werden moderat ausfallen. Je nach Dimension der Projekte kann der finanzielle Aufwand jedoch groß werden.		
Finanzierungsansatz: Laufender Haushalt. Zu bestimmten Aktionen besteht die Möglichkeit der Teilnahme an Förderungen (z.B. Energiesparmodelle).		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Keine direkten Einsparungen (außer bei Energiesparprojekten in Schulen). Indirekte Einsparungen durch ein verändertes Verhalten in der Zukunft.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] - gering	THG-Einsparung [tCO_{2äq}/a] - gering	
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: IN-2		



Hinweise:

-



IN-4

Information und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: organisatorisch	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Schaffung von Angeboten zur Verlängerung der Lebenszyklen von Gütern		
Ziel und Strategie: Ressourcenschonung durch lange Verwendung von Gütern. Verringerung von Neuanschaffungen.		
Ausgangslage: Der Konsum von Produkten und Dienstleistungen nimmt immer weiter zu. Die Lebensdauer der Produkte wird dabei immer kürzer.		
Beschreibung: Es werden Angebote geschaffen, bei denen Produkte aufgewertet oder die Lebensdauer verlängert werden. Dies kann durch folgende Formate erreicht werden: - Repair Café - Second-Hand-Laden - Tauschbörse		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Bürger, Vereine		
Zielgruppe: Bürger		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Finden von engagierten Personen - Stellung von Räumlichkeiten - Ggf. Kooperationspartner finden		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl geschaffener Angebote		
Gesamtaufwand: Gering. Bei einem Repair Café könnte Material bereitgestellt werden.		
Finanzierungsansatz: laufender Haushalt		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch Verringerung neu produzierter Güter.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] sehr gering	THG-Einsparung [tCO₂äq./a] sehr gering	
Wertschöpfung: - Gering, durch Aufbereitung wird Wert der Produkte jedoch erhöht.		
Flankierende Maßnahmen: - IN-1		
Hinweise: - Repair Cafés sowie Tauschbörsen sind in vielen Kommunen gut angenommene Formate. Hinte kann beratend für die Integration eines Repair Cafés wirken.		



IN-5

Information und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: strategisch	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Kommunikationsstrategie		
Ziel und Strategie: Zweckmäßige Adressierung aller Akteure. Es sollen alle Akteure Informationen in der geeigneten Form erhalten.		
Ausgangslage: Sollen Akteure Informiert werden, werden verschiedene Kanäle verwendet. Zur Verfügung stehen lokale Zeitungen, Email, Aushangkästen, die Website, Facebook und Instagram.		
Beschreibung: Entwicklung einer Kommunikationsstrategie zu den Themen Klimaschutz und Klimaanpassung in der Krummhörn. Festlegung, welche Akteure zu welchen Themen informiert werden. Verwendung von verschiedenen Informationsformaten und -wegen. Nutzung von lokalen Zeitungen, Mails, Aushängen, der Website, Ortsvorsteher, sozialen Medien oder auch der Dorf-Funk-App.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Beks		
Zielgruppe: Verwaltung		
Handlungsschritte und Zeitplan: Erarbeitung bis Anfang 2026		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: erstelltes Konzept		
Gesamtaufwand: Kein investiver Aufwand. Mittlerer personeller Aufwand.		
Finanzierungsansatz: -		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: keine direkten Einsparungen		
Endenergieeinsparung [MWh/a] -	THG-Einsparung [tCO₂äq./a] -	
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: - IN-1, IN-2		
Hinweise: - Möglichkeiten sind unter https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2023/02/Praxisleitfaden_2023_Kapitel_A4_Oeffentlichkeitsarbeit-1.pdf beschrieben		



1.6 Handlungsfeld Klimaanpassung und Naturschutz

KAN-1 Klimaanpassung und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: strategisch	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: 1 Jahr
Maßnahmen-Titel Klimafreundlicher Tourismus		
Ziel und Strategie: Steigerung des Klima- und Naturschutzes im Bereich touristischer Aktivitäten. Weniger Müll in der Natur. Keine Störung der beheimateten Lebewesen.		
Ausgangslage: Die Krummhörn wird von vielen Touristen besucht. Durch eine höhere Anzahl an Personen im Gemeindegebiet nimmt auch der Einfluss auf das Klima und die Natur zu.		
Beschreibung: Sehr viele Urlauber besuchen die Krummhörn aufgrund der Landschaft und dem Weltnaturerbe Wattenmeer. Nur wenn die Urlauber eine intakte Natur vorfinden, kommen sie auch weiterhin gern an das Wattenmeer. Es werden Projekte im Bereich klimafreundlicher und nachhaltiger Tourismus gefördert und unterstützt. Zudem bestehen schon Anker im Bereich des Naturschutzes wie das Nationalpark-Haus Greetsiel. Die Bedeutung des Nationalpark-Haus Greetsiel wird weiter herausgestellt und Kooperationen verstärkt.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Nabu, Touristik GmbH Krummhörn-Greetsiel, Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer		
Zielgruppe: Touristik GmbH Krummhörn-Greetsiel		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Konzepterstellung zur Festlegung von Rahmenbedingungen zur Förderung von Projekten - Entwicklung eigener Projekte - Förderung externer Projekte		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Umgesetzte Projekte oder Managementsysteme		
Gesamtaufwand: Abhängig von den unterstützten Aktionen können die Kosten stark steigen		
Finanzierungsansatz: laufender Haushalt		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Abhängig von den Projekten		
Endenergieeinsparung [MWh/a] - gering	THG-Einsparung [tCO_{2äq}/a] - gering	
Wertschöpfung: Eine intakte Natur fördert die Attraktivität für Urlauber.		
Flankierende Maßnahmen: -		
Hinweise: Weitere Informationen gibt der Praxisleitfaden vom deutschen Tourismusverband zur Nachhaltigkeit im Deutschlandtourismus: Praxisleitfaden Nachhaltigkeit im Deutschlandtourismus		



KAN-2

Klimaanpassung und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: operativ	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Mähen von Grünstreifen		
Ziel und Strategie: Erhalt von Habitaten in der Nähe zu Straßen.		
Ausgangslage: Aus Sicherheitsgründen sowie zur Bewahrung eines gepflegten Landschaftsbildes werden die Grünstreifen an den Straßenrändern regelmäßig gemäht.		
Beschreibung: Sofern keine weiteren Belange dagegensprechen, sollen die Grünstreifen entlang der Straßen sowie Fußwegen maximal über eine Breite von 50 cm gemäht werden. An Stellen an denen Wildblumen gesät werden verringert sich zudem die Anzahl der Mäharbeiten im Jahr.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Bauhof		
Zielgruppe: Bauhof		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Festlegung der zu mähenden Breiten - Durchführung durch den Bauhof		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 50 % der Grünstreifen mit geringerer Mahdbreite		
Gesamtaufwand: -		
Finanzierungsansatz: - Haushalt		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: - geringe Treibstoffeinsparung durch geringeren Aufwand der Mahd		
Endenergieeinsparung [MWh/a] - gering	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] - gering	
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: -		
Hinweise: - Die zum derzeitigen Zeitpunkt vorgegebene Mindestbreite ist zu prüfen.		



KAN-3

Klimaanpassung und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: regulatorisch	Einführung der Maßnahme: mittelfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Beschränkung von traditionsbedingten Emissionen.		
Ziel und Strategie: Verringerung von Luftemissionen. Schutz der Natur vor Lärm, Feuer, Feinstaub und Müll.		
Ausgangslage: In der Gemeinde Krummhörn wurden 2025 fast 100 Osterfeuer abgebrannt. Der Feuerwerksverkauf zu Silvester ist im Gegensatz zum letzten Jahr zudem gestiegen. Nach den Feiertagen bleibt eine große Menge Müll zurück.		
Beschreibung: Auch wenn sich Osterfeuer und Silvesterfeuerwerk großer Beliebtheit erfreuen, sind die Schäden an der Natur, dem Klima, der Menschen sowie Sachwerte immens. Da Traditionen tief verwurzelt sind und den Zusammenhalt der Gemeinschaft in den Dörfern stärken und eine Identität schaffen, haben sie eine große Bedeutung. Traditionen dürfen jedoch nicht zu einem viel zu großen Preis ausgetragen werden. Daher sollen Osterfeuer sowie Silvesterfeuerwerk nur an zentralen Plätzen durch einen offiziellen Veranstalter abgebrannt werden. Osterfeuer dürfen durch einen gemeinnützigen Verein jeweils einmal pro Dorf entzündet werden. Für das Silvesterfeuerwerk wird ein zentraler Standort im Gemeindegebiet gewählt.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Dorfgemeinschaften, Bürger		
Zielgruppe: Dorfgemeinschaften, Bürger		
Handlungsschritte und Zeitplan: - rechtliche Prüfung der derzeitigen Möglichkeiten - Einbringung einer Vorlage in den Gemeinderat (Einholung der politischen Akzeptanz) - Durchführung von Beschränkungen		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Ein Osterfeuer pro Dorf. Ein Zentrales Feuerwerk.		
Gesamtaufwand: Keine Kosten. Durch weniger Müll geringerer Aufwand für den Bauhof.		
Finanzierungsansatz: -		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Senkung der brennstoffbedingten Emissionen.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] - gering	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] ca. 290 (bei jeweils 3 m ³ Holz pro Osterfeuer)	
Wertschöpfung: - zum Teil geringere Einnahmen bei Vereinen sowie Einzelhandelsunternehmen		
Flankierende Maßnahmen: -		
Hinweise: - Bei jedem Osterfeuer empfiehlt der NABU Niedersachsen, Holz- und Reisighaufen entweder sehr spät anzulegen sowie den Haufen vor dem Abbrennen umzuschichten, damit keine nistenden oder brütenden Tiere im Feuer umkommen.		



- Kommunen haben bezüglich des Böllerverbots einige Kompetenzen. Es ist jedoch noch kein generelles Böllerverbot in Kommunen bekannt. Oftmals angewendete Praxis ist die Errichtung von Verbotszonen für bestimmte Straßen oder Plätze



KAN-4 Klimaanpassung und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: operativ	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: 1 Jahr
Maßnahmen-Titel Anlegung von Streuobstwiesen		
Ziel und Strategie: Förderung der Biodiversität. Bindung von CO ₂ .		
Ausgangslage: Viele Grünflächen bieten schlechte (Nahrungs-)Habitate für zum Beispiel Insekten oder Vögel. Es besteht bereits die Streuobstwiese Liebenhain bei Loquard.		
Beschreibung: Grünflächen haben nicht nur eine große Bedeutung für das Klima, sondern auch für die Biodiversität. Sie dienen als Lebensraum und Nahrungsquelle für zum Beispiel viele Insekten und Vögel. Es ist jedoch entscheidend, welche Pflanzen verwendet werden. Streuobstwiesen sind besonders geeignet, da sie für eine breite Nahrungsquelle stehen und sehr robust sind. In Zukunft sollen weitere Flächen zu Streuobstwiesen umgewandelt werden.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Bauhof, Landkreis, Naturschutzverbände, Flächeneigentümer		
Zielgruppe: Flächeneigentümer		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Identifizierung von geeigneten Flächen - Verhandlung mit Flächeneigentümern - Pflanzung von Streuobstwiesen		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Eine angelegte Streuobstwiese pro Jahr.		
Gesamtaufwand: Abhängig von der Größe und dem Umfang der Wiesen.		
Finanzierungsansatz: Laufender Haushalt sowie Förderungen.		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: Speicherung von CO ₂		
Endenergieeinsparung [MWh/a] -	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] Streuobstwiesen speichern bis zu 12,5 Tonnen CO ₂ pro Hektar pro Jahr	
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: -		
Hinweise: - Fördermöglichkeiten für Streuobstwiesen in Niedersachsen über die Bingo Umweltstiftung Niedersachsen oder Deutsche Umweltstiftung - über Streuobstwiesen können auch seltene Obstsorten gefördert werden - besonders biodiversitätsfördernd sind Streuobstwiesen, bei denen sich zwischen den Bäumen eine Krautschicht bildet.		



KAN-5 Klimaanpassung und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: Prämierung, ökologisch	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: 1 Jahr
Maßnahmen-Titel Naturnahe Gärten prämiieren		
Ziel und Strategie: Förderung natur- sowie klimaverträglicher privater Gärten. Senkung der Versiegelung bei privaten Grundstücken.		
Ausgangslage: Nach der niedersächsischen Bauordnung müssen nicht überbaute Flächen von Baugrundstücken Grünflächen sein, soweit sie nicht für eine andere zulässige Nutzung erforderlich sind.		
Beschreibung: Gärten erfüllen viele verschiedene Funktionen. Sei es zum Beispiel die Förderung der Biodiversität, Speicherung von CO ₂ oder Wasser. Gärten welche diese Aufgaben übernehmen können sehr gut als Referenzprojekte für andere Grundstücksbesitzende dienen. Innerhalb eines Wettbewerbs werden die naturverträglichsten Gärten ausgewählt und prämiert.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Bürger, Naturschutzverbände		
Zielgruppe: Bürger		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Konzepterstellung zu Wertungskriterien und Prämierung - Suche von Kooperationspartnern (fachlich und ggf. finanziell) - Durchführung eines Wettbewerbs - Veröffentlichung der Ergebnisse		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl ausgezeichnete Gärten im Jahr		
Gesamtaufwand: Kosten sind gering, die Geste ist wichtiger. Sollte die Bewertung selbst durchgeführt werden ist ein höherer personeller Auswand einzuplanen.		
Finanzierungsansatz: Haushalt und ggf. Spenden		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: -		
Endenergieeinsparung [MWh/a] -	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] -	
Wertschöpfung: Es wird sich gedanklich mehr mit dem Garten beschäftigt, sodass ein anderer Bezug entwickelt wird, wodurch Investitionen in die Gärten erfolgen.		
Flankierende Maßnahmen: - KAN-10		
Hinweise: - Die Stadt Emde sowie das Ökowerk in Emden haben im Jahr 2022 den „hässlichsten“ Garten gekürt und diesen danach in einen naturfreundlichen Garten umgewandelt. Dieses Projekt kann als Referenz verwendet werden.		



KAN-6

Klimaanpassung und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: ökologisch	Einführung der Maßnahme: kurzfristig	Dauer der Maßnahme: 1 Jahr
Maßnahmen-Titel Aufstellung von Insektenhotels		
Ziel und Strategie: Schaffung von Unterschlupf-, Nist- und Überwinterungshilfen für Insekten. Förderung des Insektenbestands (vor allem von Bienen).		
Ausgangslage: Bienen sind als Bestäuber für viele Pflanzen überlebenswichtig und leisten einen wertvollen Beitrag für unsere Nahrungsmittelproduktion. Im Rahmen von Förderprogrammen wurden schon teilweise Insektenhotels errichtet.		
Beschreibung: Als Bestäuber liefern Insekten einen wichtigen Beitrag. Zur Förderung des Insektenbestands sollen in allen Dörfern Insektenhotels aufgestellt werden. Die Errichtung kann in Kooperation mit Schulen geschehen.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Schulen, Bauhof		
Zielgruppe: Schulen		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Suche von Kooperationspartnern - Identifikation von geeigneten Stellplätzen - Bau oder Beschaffung der Insektenhotels - Aufstellung der Hotels		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Mindestens jedes Dorf verfügt über ein Insektenhotel.		
Gesamtaufwand: Geringer finanzieller und personeller Aufwand. Kosten von ca. 500 € pro Insektenhotel. Bei 19 Hotels insgesamt 9.500 €.		
Finanzierungsansatz: Haushalt		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: -		
Endenergieeinsparung [MWh/a] -	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] -	
Wertschöpfung: Bessere Ausbeutung bei der Ernte.		
Flankierende Maßnahmen: KAN-9, IN-3		
Hinweise: - Fördermöglichkeit über die Bingo Umweltstiftung		



KAN-7 Klimaanpassung und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: Prämierung, ökologisch	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: 1 Jahr
Maßnahmen-Titel Anreize für Begrünungen zu besonderen Anlässen		
Ziel und Strategie: Förderung von grünen naturverträglichen Gärten.		
Ausgangslage: Die Erreichung eines bestimmten Alters oder der besondere Verdienst im Ehrenamt werden von der Gemeinde gewürdigt.		
Beschreibung: Es gibt verschiedene Anlässe, die eine besondere Bedeutung haben. Zum einen für einen privat aber auch für die Gemeinschaft. Beispielhafte Anlässe sind neben ein erreichtes Alter sowie Verdienste im Ehrenamt die Geburt eines Kindes oder Hochzeit. Die Teilhabe an solchen besonderen Anlässen soll anhand von Gutscheinen von Baumschulen erfolgen. Bäume stehen beispielhaft dafür, dass sie einen lange begleiten und mit einem wachsen. Des Weiteren unterstützen Bäume die Biodiversität im Garten und den natürlichen Klimaschutz.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, lokale Baumschulen		
Zielgruppe: Verwaltung, lokale Baumschulen		
Handlungsschritte und Zeitplan: Beschluss zur Festlegung von Wertgrenzen bestimmter Anlässe Findung von Kooperationspartnern		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl gepflanzter Bäume sowie bereitgestellter weiterer (Sach-)Mittel		
Gesamtaufwand: Gering, abhängig von der Wertgrenze und des Umfangs der Anlässe.		
Finanzierungsansatz: Haushalt		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: CO ₂ -Speicherung in Bäumen		
Endenergieeinsparung [MWh/a] -	THG-Einsparung [tCO₂äq./a] gering, abhängig vom Umfang	
Wertschöpfung: Lokale Baumschulen sowie Gärtnereien profitieren als Kooperationspartner		
Flankierende Maßnahmen: -		
Hinweise: - Die Art der Würdigung kann zunächst für einen Anlass getestet werden. Bei positiver Resonanz können die Anlässe ausgeweitet werden.		



KAN-8

Klimaanpassung und Netzwerke



Maßnahmen-Typ: regulatorisch	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: unbefristet
Maßnahmen-Titel Bewirtschaftungsauflagen für verpachtete kommunale Flächen		
Ziel und Strategie: Erhalt von naturverträglichen Flächen sowie Steigerung der Biodiversität.		
Ausgangslage: Die Gemeinde verfügt über Flächen die verpachtet werden. Durch die Verpachtung werden Einnahmen generiert und die Pflege der Flächen sichergestellt. Bestimmungen zur Nutzung der Flächen sind im Pachtvertrag enthalten.		
Beschreibung: Die Auflagen zur Bewirtschaftung werden weiter spezifiziert. Es wird eine Obergrenze an Mahden festgelegt. Zudem werden Vorschriften zu den Pflanzen (z.B. nur beheimatete Pflanzen, Klimabäume, Wildblumen), welche angebaut werden dürfen bzw. müssen formuliert.		
Initiator: Verwaltung		
Akteure: Verwaltung, Bürger, Unternehmen der Landwirtschaft		
Zielgruppe: Bürger, Unternehmen der Landwirtschaft		
Handlungsschritte und Zeitplan: - Erarbeitung von ökologischen Rahmenbedingungen		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: - 50 %/100 % der verpachteten Flächen nach Bewirtschaftungsauflagen		
Gesamtaufwand: Keine Investiven Kosten, dafür Personalaufwand.		
Finanzierungsansatz: -		
Art der Energie- und Treibhausgaseinsparung: - Keine direkte Energie- und Treibhausgaseinsparung.		
Endenergieeinsparung [MWh/a] -	THG-Einsparung [tCO_{2äq.}/a] -	
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: - KAN-2, KAN-4		
Hinweise: -		



1.7 Themenspeicher

Im Zuge der Maßnahmenentwicklung entstanden über die prioritären Maßnahmen hinaus weitere Vorschläge, die im folgenden Themenspeicher zusammengefasst werden. Auf Grundlage der fachlichen Bewertung durch Verwaltung, Politik und beks wurde entschieden, welche Maßnahmen priorisiert werden und welche in den Themenspeicher kommen. Die Maßnahmen im Themenspeicher haben eine nachgeordnete Priorität, da von ihnen entweder geringere direkte und indirekte Effekte auf die Energie- und Treibhausgasreduzierung erwartet werden oder der gesellschaftliche Rückhalt geringer eingeschätzt wird. Die Maßnahmen können bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt detailliert ausgearbeitet und umgesetzt werden.

Handlungsfeld	Titel	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Begründung für Streichung
Mobilität	Carsharing	Bereitstellung von zwei Elektrofahrzeugen sowie einer App. Mögliche Plattform, bei der die Bürger privat ihre Autos oder auch Fahrdienste anbieten können.	Maßnahme benötigt ein hohes Maß an Engagement und Investitionen. Besser ist ein Ausbau des ÖPNVs.
Mobilität	Fahrradverleih		Es gibt schon mehrere Betriebe, die einen Verleih anbieten.
Mobilität	Mitfahrerbänke	digitale Plattform zur Organisation der Fahrten bzw. Mitfahrgelegenheiten/ Fahrgemeinschaften	Konkurrenz zum Bus. Wird in anderen Kommunen oftmals schlecht angenommen.
Mobilität	Zuschüsse Wallbox/ E-Auto/Fahrräder	finanzielle Förderung für Privatpersonen und Vereine/ Organisationen	Förderung welche vom Bund/Land kommen muss. Für eine Kommune ist die Investition zudem zu hoch.
Energien	Förderung Balkonkraftwerke	Förderung von Balkonkraftwerken; für Vereine sogar kostenlos	Investition für Gemeinde zu hoch. Anschaffungspreise sind zudem nicht mehr so hoch.
Energien	Ausbau Windenergieanlagen	Ausbau von Windenergieanlagen	Pläne zum weiteren Ausbau stehen bereits. Es wurde zudem schon viel im Bereich Windenergie gemacht.



Anhang Maßnahmenblätter

Handlungsfeld	Titel	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Begründung für Streichung
Energien	Ortsbeleuchtung in Sommermonaten reduzieren	Senkung der Leuchtzeiten	Beleuchtung ist schon teilweise auf LED umgestellt. Oftmals ist es jetzt schon zu dunkel an den Bushaltestellen (Zeitungsartikel). Die Dimmung der Beleuchtung wäre ein gutes Mittel. Im touristisch viel genutzten Dorf Greetsiel sowie im Hafen nicht möglich.
Energien	Energiesparkampagne	Bereitstellung von Zeitschaltuhren, Energiemessgeräte, abschaltbare Steckerleisten	Geräte können sich bei Energieversorgungsunternehmen (z.B. EWE) ausgeliehen werden. Produkte wie Steckerleisten sind für jeden erschwinglich.
Klimaanpassung + Naturschutz	Beschattung von versiegelten Flächen	Versiegelte Flächen sollten im Sommer beschattet werden	Maßnahme ist etwas für Städte. Auf dem Land weniger relevant.
Klimaanpassung + Naturschutz	Entsiegelung	Rückbau von bereits versiegelten Flächen	Bei Planungen wird es bereits mitgedacht, vor allem wegen der Bewässerung.
Klimaanpassung + Naturschutz	Öffentlicher Wasserspender für Trinkwasser	Installation von mehreren frei zugänglichen Trinkwasserspendern	Es gibt genügend Möglichkeiten an Trinkwasser in Gebäuden zu gelangen.
Klimaanpassung + Naturschutz	Rückhaltebecken in Landschaft	Rückhaltebecken nicht nur in Siedlungsgebieten	Hierfür ist der Entwässerungsverband zuständig.
Klimaanpassung + Naturschutz	Veränderung Wassermanagement	Schwammstadt-Prinzip	Teilaspekte werden vom Bauamt bereits umgesetzt.



Zusammen für den Klimaschutz!



Rathausstr. 2

26736 Krummhörn

04923 – 916 0

www.krummhoern.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

