

Die Klimastreifen visualisieren den globalen Temperaturanstieg der letzten 70 Jahre. Überlagert wird die Grafik von der Lufttemperatur in Borchten.

Integriertes Klimaschutzkonzept

Gemeinde Borchten 2023

Integriertes Klimaschutzkonzept der Gemeinde Borchten (Förderkennzeichen: 67K18576)

Erstellt durch:

Mit Unterstützung durch:

**Gemeinde Borchten**

Unter der Burg 1

33178 Borchten

Telefon: 05251 3888-0

E-Mail: info@borchten.dewww.borchten.de

Ansprechpartnerin: Britta Tirre

Telefon: 05251 3888-322

E-Mail: Britta.Tirre@borchten.de**target GmbH**

HefeHof 8

31785 Hameln

Telefon: 05151 4030990

office@targetgmbh.de

www.targetgmbh.de

Ansprechpartner: Andreas Steege

Telefon: 05151 4030990

E-Mail: steege@targetgmbh.de

Veröffentlichung: Oktober 2023

Abbildung 1: „Warming stripes“, Ed Hawkins/University of Berkeley. Blau steht dabei für eine niedrigere Durchschnittstemperatur, rot für eine höhere Durchschnittstemperatur im Vergleich zu den Jahren 1971 bis 2000. Je höher die Abweichung vom Referenzwert, umso stärker ist die Sättigung der Rot- und Blautöne. Dargestellt sind hier die Abweichungen zum globalen Mittelwert von etwa 1951-2021. Überlagert ist die Grafik mit der Entwicklung der bodennahen mittleren Lufttemperatur in der Gemeinde Borchten von 1951-2021 (vgl. Abbildung 12). Eigene Darstellung.

Förderkennzeichen: 67K18576 / Projektlaufzeit: 01.05.2022 bis 30.04.2024**Förderprojekt**

Die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts der Gemeinde Borchten ist im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, vertreten durch den Projektträger Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH, gefördert worden.

Nationale Klimaschutzinitiative

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vorwort des Bürgermeisters



Bürgermeister Uwe Gockel bei der Aktion „Stadtradeln“

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

der Schutz des Klimas und damit unserer Lebensgrundlagen gehört zu den größten Herausforderungen unserer Gesellschaft. Wenn es nicht gelingen sollte, die Erderwärmung zu begrenzen, sind verheerende Folgen für Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft nicht zu vermeiden. Die schon jetzt sichtbaren Folgen des Klimawandels zwingen uns unmittelbar und entschlossen zu handeln.

Der aktuelle Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC, 2023) beschreibt als wohl wichtigste Botschaft, dass es technologisch und ökonomisch nach wie vor möglich ist, die globale Erwärmung entsprechend des Übereinkommens von Paris auf 1,5 °C bis 2100 zu begrenzen. Dafür sind allerdings eine sofortige globale Trendwende sowie tiefgreifende Treibhausgas-Minderungen in allen Weltregionen und allen Sektoren nötig (d.h. in Energiesystemen, Städten, Land- und Forstwirtschaft, Landnutzung, Gebäuden, Verkehr und Industrie). Sofortige Klimaschutzmaßnahmen würden das globale Wirtschaftswachstum nur geringfügig verringern.

Die allerwichtigsten Optionen liegen dabei in der Nutzung von Sonnenenergie und Windkraft sowie im Mobilitäts-, Gebäude- und Ernährungssektor, aber auch besonders im Schutz und der Verbesserung der Wirksamkeit von Ökosystemen.

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept (IKSK) für die Gemeinde Borchten beschreibt, wie wir uns in der Gemeinde Borchten den Herausforderungen des Klimawandels stellen werden. Auf der Grundlage einer detaillierten Analyse des Ist-Zustandes bezogen auf Energieverbräuche und -gewinnung sowie der Treibhausbilanz der Gemeinde Borchten, wurden Szenarien gebildet, die darstellen, unter welchen Umständen und zu welchem Zeitpunkt eine Treibhausgasneutralität erreicht werden kann. Die Ausgangslage für die Gemeinde Borchten ist nicht zuletzt durch den starken Einsatz der erneuerbaren Energien denkbar günstig. Der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2019 in der Gemeinde Borchten fast 170 GWh. Das entspricht bilanziell 53 % und liegt damit deutlich über dem Landes- (7 %) und dem Bundesdurchschnitt (17 %). Als Herzstück des IKSK wurden unter breiter Einbindung der Bürgerschaft, insbesondere durch die Vertreter*innen im Klimarat der Gemeinde Borchten, in 6 Handlungsfeldern 31 Maßnahmen erarbeitet. Dem Klimarat gilt an dieser Stelle mein besonderer Dank für das bisherige Engagement. Die erarbeiteten Maßnahmen hin zu einer Energiewende werden Kosten verursachen. Die dafür

erforderlichen finanziellen Mittel einschließlich der personellen Ressourcen sehen wir an dieser Stelle als nachhaltig und zukunftssichernd angelegt.

Neben der Vorbildrolle der Verwaltung muss es uns als Gesellschaft gelingen, das eigenverantwortliche Handeln aller Akteure zu aktivieren, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Ob in der Familie, im Alltag, am Arbeitsplatz oder in der Politik. Wir alle müssen unseren Beitrag zum Schutz des Klimas leisten. Ich lade Sie herzlich ein, uns auf diesem Weg zu begleiten, denn
„Die größte Bedrohung für unseren Planeten ist der Glaube, dass jemand anderes ihn retten wird“
(Robert Swan, Polarforscher).

Ihr

Uwe Gockel
Bürgermeister

Inhalt

1	Einleitung	9
2	Kommunale Basisdaten.....	10
2.1	Geografische Lage	10
2.2	Bevölkerungsentwicklung	12
2.3	Verkehr	13
2.4	Gebäudebestand	14
2.5	Wirtschaft und Pendlerbewegungen	15
2.6	Auswirkungen des Klimawandels.....	16
2.7	Bisherige Klimaschutzaktivitäten in der Gemeinde Borchten	19
3	Energie- und Treibhausgasbilanz	21
3.1	Methodik	21
3.1.1	Vorgehensweise	21
3.1.2	Bilanzzeitraum	25
3.1.3	Fortschreibung der Bilanz.....	25
3.1.4	Datenquellen	26
3.2	Endenergieverbrauch	29
3.2.1	Private Haushalte	30
3.2.2	Wirtschaft.....	31
3.2.3	Kommunale Einrichtungen.....	32
3.2.4	Mobilität.....	34
3.3	Energie-Mix	38
3.3.1	Strom	39
3.3.2	Wärme	41
3.3.3	Mobilität.....	44
3.4	Erneuerbare Energien	45
3.4.1	Strom aus erneuerbaren Energien	47
3.4.2	Wärme aus erneuerbaren Energien	50
3.4.3	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	51
3.4.4	Kommunale Anlagen	52
3.5	Treibhausgas-Emissionen	53
4	Potenzialanalyse und Klimaschutz-Szenario	57
4.1	Methodik	57

4.2	Trend-Szenario	59
4.2.1	Endenergieverbrauch	59
4.2.2	Treibhausgas-Emissionen	60
4.3	Energieeffizienz und Suffizienz.....	61
4.3.1	Gebäude	61
4.3.2	Wirtschaft (IND).....	62
4.3.3	Mobilität	63
4.4	Energie-Mix	65
4.4.1	Strom	66
4.4.2	Wärmepumpe	66
4.4.3	Solarthermie.....	66
4.4.4	Nah-/Fernwärme	66
4.4.5	Brenn- und Kraftstoffe.....	67
4.5	Zubau der erneuerbaren Energien	67
4.5.1	Windenergie	68
4.5.2	Solare Strahlungsenergie.....	69
4.5.3	Biomasse.....	69
4.5.4	Umweltwärme (WP).....	70
4.6	Treibhausgas-Minderungspfad.....	71
5	Treibhausgasminderungsziele und priorisierte Handlungsfelder	73
5.1	Klimaschutzziele – internationale und nationale Rahmenbedingungen.....	73
5.2	Klimaschutzziele – Einordnung der weltweiten Emissionen im Vergleich zu Deutschland ..	74
5.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz und der Potenzialanalyse für die Gemeinde Borchten	75
5.4	Klimaschutzziele für die Gemeinde Borchten.....	78
5.5	Gemeinsam für den Klimaschutz: Leitsätze	78
5.6	Akteursbeteiligung	80
6	Maßnahmenkatalog.....	87
6.1	Maßnahmen Handlungsfeld Klimabildung.....	89
6.2	Maßnahmen Handlungsfeld erneuerbare Energien.....	100
6.3	Maßnahmen Handlungsfeld Flächenmanagement	110
6.4	Maßnahmen Handlungsfeld gemeindliche Liegenschaften	117
6.5	Maßnahmen Handlungsfeld Klimafolgenanpassung.....	124
6.6	Maßnahmen Handlungsfeld Mobilität	133
7	Verstetigungsstrategie mit Controlling-Konzept und Kommunikationsstrategie	141

7.1	Verstetigungsstrategie	141
7.2	Controlling-Konzept.....	142
7.3	Kommunikationsstrategie	143
8	Zusammenfassung	144
9	Verzeichnisse	145
9.1	Abbildungsverzeichnis	145
9.2	Tabellenverzeichnis	149
9.3	Literaturverzeichnis	150
9.4	Abkürzungsverzeichnis	155
10	Anhang: Vorgehensweise bei der Verbrauchsermittlung nach Energieträgern.....	158

1 Einleitung

Die Gemeinde Borchten möchte das Thema Klimaschutz in Zukunft verstärkt angehen und den Bund beim Erreichen der nationalen Klimaschutzziele unterstützen. Hierfür sollen in einem partizipativ gestalteten Prozess von Beginn an mit sämtlichen relevanten Beteiligten gemeinsam ein Leitbild entwickelt, Ziele und Meilensteine festgelegt und die später umzusetzenden Maßnahmen ausgewählt werden. Übergeordnetes Ziel ist es, den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig in der Gemeinde zu verankern und schon während der Laufzeit des Projekts erste Maßnahmen umzusetzen. Während der Konzepterstellung werden Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten in Politik und Verwaltung festgelegt. Weiterhin ist vorgesehen, die relevanten Akteursgruppen zu ermitteln und einzubinden.

Der Rat der Gemeinde Borchten hat in seiner Sitzung am 11.03.2021 einstimmig beschlossen, einen Klimarat zu gründen und eine Stelle für eine/n Klimaschutzmanager/in einzurichten, vorausgesetzt, es können Fördermittel hierfür generiert werden.

Die Verwaltung beantragte daraufhin Fördermittel für das Erstvorhaben Klimaschutzmanagement über die Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative, in deren Rahmen ein Klimaschutzkonzept erarbeitet und mit der Durchführung von Klimaschutzprojekten begonnen wird. Nach der Fördermittelzusage wurde für die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts im Mai 2022 die Klimaschutzmanagerin eingestellt. Die Klimaschutzmanagerin ist dem Fachbereich V Gebäudewirtschaft und Umwelt zugeordnet. Für die fachliche Unterstützung bei der Erstellung des Konzepts beauftragte die Verwaltung die target GmbH.

Ziel des Klimaschutzkonzepts ist es, zukünftig mit strukturierter Herangehensweise Klimaschutzmaßnahmen zu initiieren und umzusetzen und die Fortführung zahlreicher in der Vergangenheit angestoßener Maßnahmen sicherzustellen.

Zunächst wird der energetische Status quo der Kommune bestimmt und im Nachgang Potenziale in den Sektoren Wirtschaft, Haushalte, Verkehr und Verwaltung dargestellt. Darauf aufbauend werden Maßnahmensteckbriefe erarbeitet, die langfristig Potenziale erschließen und damit zur Reduzierung von Treibhausgasen und zur Gewinnung erneuerbarer Energien beitragen sollen.

Das Konzept stellt somit eine strategische Entscheidungsgrundlage und übergeordnete Planungshilfe dar. Ein wichtiger Baustein ist, Bürger*innen, ortsansässige Unternehmen und Vereine dabei zu unterstützen sich aktiv für den Klimaschutz einzusetzen, aber auch für Klimawandelfolgen zu sensibilisieren. Auch die Verwaltung möchte Maßnahmen zur Einsparung von Treibhausgasen in eigenen Liegenschaften umsetzen und damit als Vorreiterin agieren.

2 Kommunale Basisdaten

Das folgende Kapitel beschreibt die Ausgangssituation in der Gemeinde Borchten. Zunächst wird die Struktur anhand verschiedener Parameter beschrieben. Darauf folgt eine Kurz-Analyse zu den möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gemeinde Borchten und eine Beschreibung der bereits in der Vergangenheit durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen der Verwaltung.

2.1 Geografische Lage

Die Gemeinde Borchten liegt in Nordrhein-Westfalen und gehört zum Kreis Paderborn im Regierungsbezirk Detmold. Borchten liegt etwa 7 km südlich des Oberzentrums Paderborn. Die Gemeinde Borchten besteht aus den fünf Ortsteilen Nordborchen, Kirchborchen, Dörenhagen, Alfen und Etteln. Die Bürger*innen teilen sich wie in Abbildung 3 dargestellt auf die Ortsteile auf.

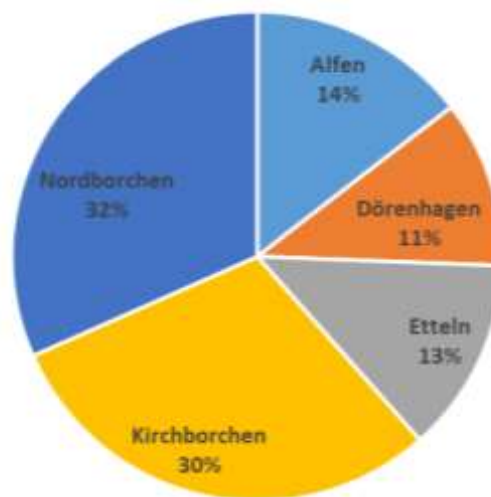


Abbildung 3: Aufteilung der Bürger*innen von Borchten auf die Ortsteile (Quelle: Haushaltsplan der Gemeinde Borchten 2023)

Borchten grenzt im Norden an die Stadt Paderborn, im Osten an die Stadt Lichtenau, im Süden an die Stadt Bad Wünnenberg und im Westen an die Stadt Salzkotten (vgl. Abbildung 4).

Die Gemeinde Borchten liegt auf der Paderborner Hochfläche. Die Flüsse Alme und Altenau und der Ellerbach durchlaufen Borchten in Richtung Lippe. Der Ellerbach mündet in Kirchborchen in die Altenau. Die Altenau mündet am nordwestlichen Ortsrand von Nordborchen in die Alme. Der Ellerbach und die Altenau fallen teilweise trocken.

Die Gemeinde Borchten liegt auf einer Höhe zwischen 125 m ü. NN (im Almetal) und 334 m ü. NN (östlich von Dörenhagen) und bedeckt eine Fläche von 77,28 km². Die Ost-West-Ausdehnung der Gemeinde Borchten beträgt etwa 13 km, die Nord-Süd-Ausdehnung etwa 10 km.

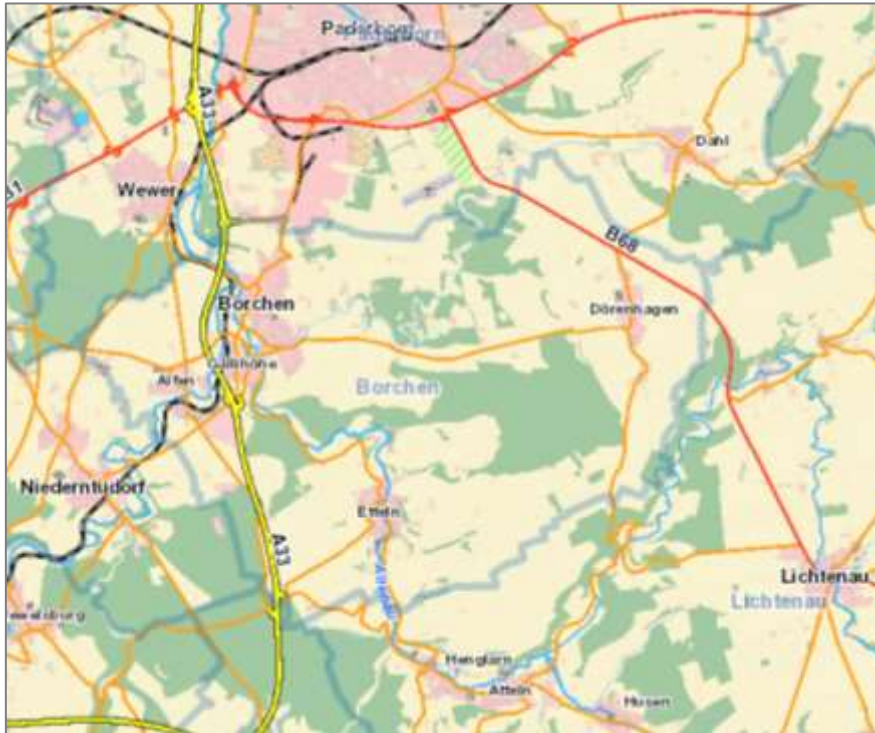


Abbildung 4: Ortsteile der Gemeinde Borchten (Quelle: Geoportal Kreis Paderborn, Stand Juli 2022)

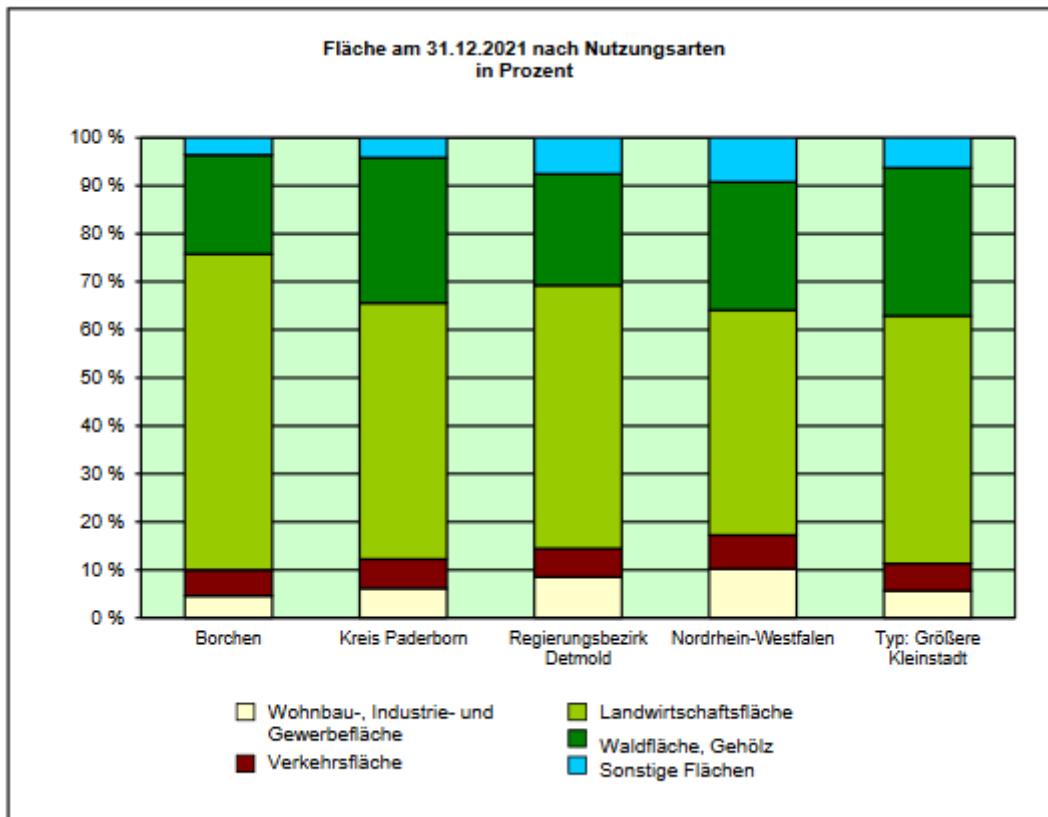


Abbildung 5: Fläche nach Nutzungsarten in Borchten (Quelle: Kommunalprofil Borchten Stand 29.03.2023)

Gemäß Abbildung 5 liegt der größte Flächenanteil mit 66 % bei der Landwirtschaft. Damit liegt die Gemeinde Borchten deutlich über dem Landeswert (47 %). Wald/Gehölzflächen liegen mit 21 % unter

dem Landeswert (27 %). 13 % der Fläche nehmen Wohnbau-, Industrie- und Gewerbefläche (Landeswert 24 %) ein.

Im Gemeindegebiet liegen sechs Landschaftsschutzgebiete und ein kleiner Teil des Naturschutzgebiets Ziegenberg in Nordborchten (siehe Abbildung 6).



Abbildung 6: Naturschutzgebiete (rot) und Landschaftsschutzgebiete (grün) in der Gemeinde Borchten (Quelle: Geoportal Kreis Paderborn, Stand Juli 2022)

2.2 Bevölkerungsentwicklung

In der Gemeinde Borchten leben 14.035 Bürger*innen (Stand August 2022). Das entspricht einer Bevölkerungsdichte von 182 Einwohner*innen/km² und liegt damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von NRW (525 EW/km²). Die Bevölkerungsentwicklung stieg von 1990 bis 2005 an und stagniert seitdem (vgl. Abbildung 7). In 2015 gab es durch Flüchtlingsbewegungen einen leichten Zuzug. Die Gemeinde Borchten liegt damit leicht über der Bevölkerungsentwicklung von NRW.

Gemäß dem Kommunalprofil der Gemeinde Borchten machen die 50- bis 60-Jährigen derzeit die größte Bevölkerungsgruppe aus, gefolgt von den 60- bis 70-Jährigen, den 70-Jährigen und älter. Schon ab 2025 werden die über 70-jährigen als stärkste Bevölkerungsgruppe in Borchten prognostiziert (siehe (Kommunalprofil IT.NRW, Information und Technik Nordrhein-Westfalen).

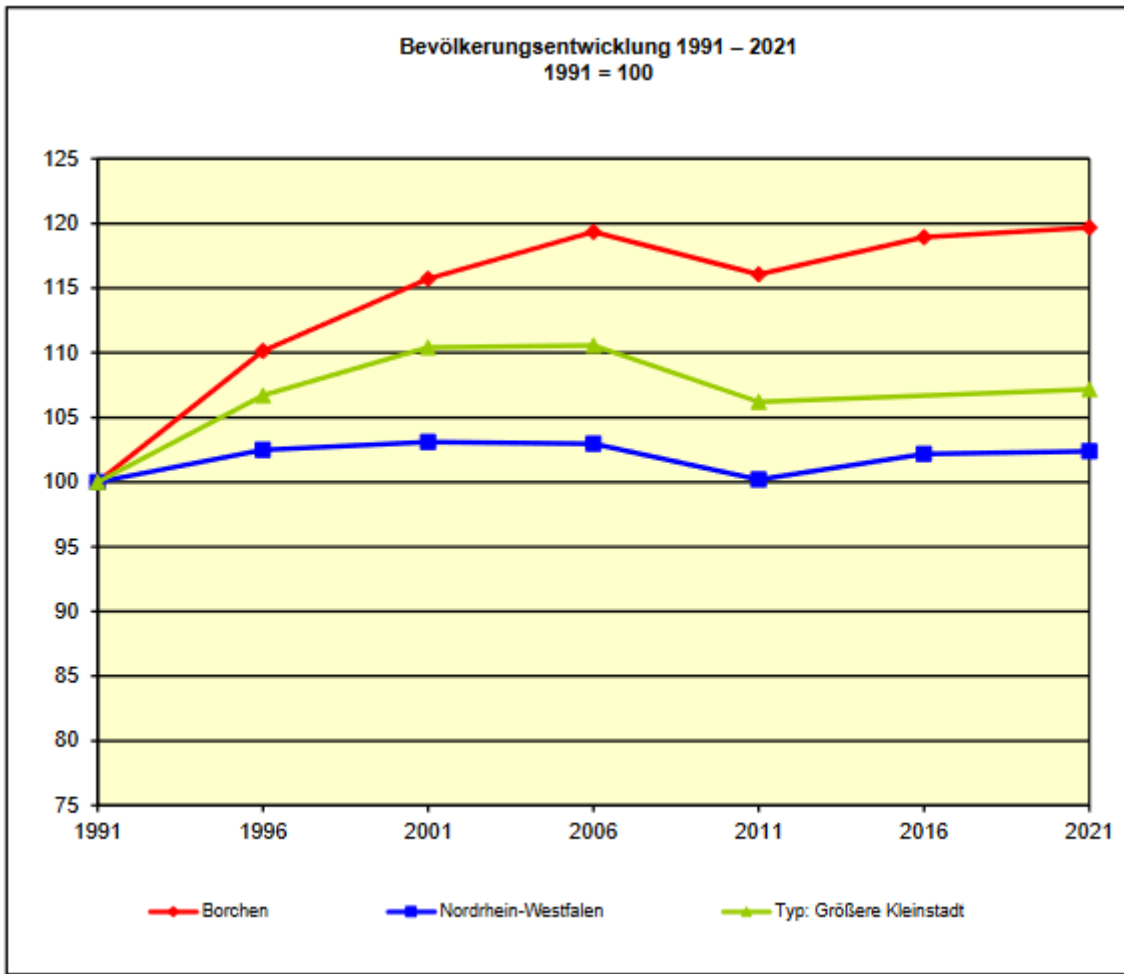


Abbildung 7: Bevölkerungsentwicklung 1991–2021 (Quelle: Kommunalprofil Borchten Stand 29.03.2022)

Langfristig wird für Borchten ein Bevölkerungsrückgang um 6,1 % bis 2025 auf Basis von 2020 prognostiziert, bis 2030 wird ein Rückgang um 7,4 % prognostiziert (Wegweiser Kommune, Bertelsmann Stiftung, 2023). Die Gemeinde Borchten wird dort dem Demographietyp 8 zugeordnet (Wohlhabende Städte und Gemeinden in wirtschaftlich dynamischen Regionen). Es gibt elf Demographietypen, von 1 (Stark schrumpfende und alternde Gemeinden in strukturschwachen Regionen) bis 11 (Sehr wohlhabende Städte und Gemeinden in Regionen der Wissensgesellschaft).

2.3 Verkehr

Die Gemeinde Borchten ist mit zwei Auffahrten an die Bundesautobahn 33 angeschlossen. Die Trasse verläuft in Nord-Süd-Richtung auf dem Gebiet der Gemeinde zwischen den Ortsteilen Alfien und Kirchborchten. Im nördlichen Gebiet der Gemeinde verläuft die B 68 von Warburg-Scherfede über Lichtenau nach Paderborn. Weiterhin liegen 15,5 km Landstraße, 34 km Kreisstraße und 60 km Gemeindestraße im Gemeindegebiet (siehe Abbildung 4).

Borchten ist nicht an das Netz der Deutschen Bahn angeschlossen. Im ÖPNV gibt es im Rahmen des Nahverkehrsverbunds Paderborn/Höxter stündliche bzw. halbstündliche Busverbindungen der Ortsteile in Richtung Paderborn (Lokalbuslinien 480 und 484, Regionalbusse R70, R71, teilweise R81)

und in Richtung Lichtenau (Lokalbusse 484 und 486). Am Wochenende ist die Taktung geringer. Es gibt zwei Nachtbuslinien (NE13, NE15). Zusätzlich gibt es Schulbusse.

In Borchten gibt es verschiedene Radwegenetze, die überwiegend touristisch genutzt werden. Ein Radschnellwegenetz gibt es derzeit nicht, jedoch plant der Kreis Paderborn im Rahmen des Radnetzes OWL als Teil der Regionale 2022 ein Konzept für den lückenlosen, verkehrssicheren und zukunftsfähigen Alltagsradverkehr. In diesem Rahmen wurde der Radweg von Nordborchten nach Paderborn überplant und ist jetzt in der Umsetzung. Weiterhin wird derzeit das Nebenroutennetz im Kreis Paderborn geplant. Aktuell gibt es einen Radweg zwischen Kirchborchten und Alfen. Von Kirchborchten und Nordborchten nach Dörenhagen und Etteln gibt es keine gesonderten Radwege. Radfahrer nutzen die vorhandene Straßenverbindung oder nehmen Umwege in Kauf und fahren über weniger stark befahrene Wirtschaftswege.

Der Regionalflughafen Paderborn/Lippstadt liegt etwa 9 km entfernt im Gebiet der Stadt Büren im Kreis Paderborn.

2.4 Gebäudebestand

Wie in Abbildung 8 sichtbar, ist der Haupt-Gebäudebestand mit 37 % etwa zwischen 45 und 75 Jahre alt, wurde also vor der ersten Energieeinsparverordnung erbaut. Ob diese Gebäude zwischenzeitlich saniert wurden, ist nicht bekannt.

In 2011 wurden 84 % der Gebäude mit Wohnraum in Borchten mit einer Zentralheizung beheizt, 3 % mit Fernwärme und 0,3 % mit einer Blockheizung beheizt (siehe Abbildung 9). Zwischenzeitlich wurde für das Baugebiet „Unterm Hessenberg“ eine Nahwärmeversorgung etabliert, die 2023 zum Großteil auf erneuerbare Wärme aus einer nahegelegenen Biogasanlage umgestellt wurde.

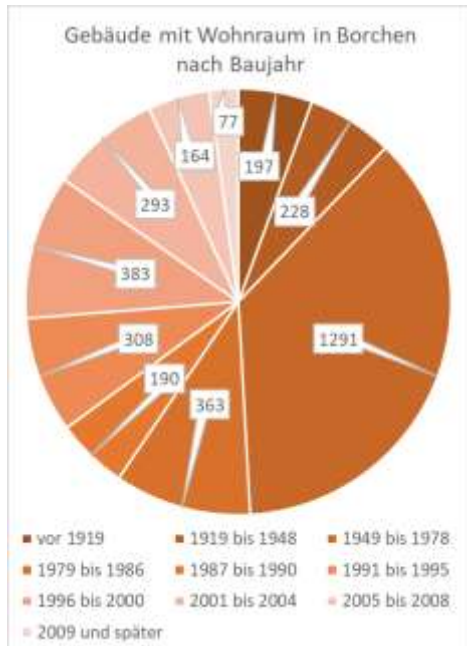


Abbildung 8: Gebäude mit Wohnraum in Borchten nach Baujahr (Quelle: Zensus 2011 (Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen, 2022); eigene grafische Darstellung)

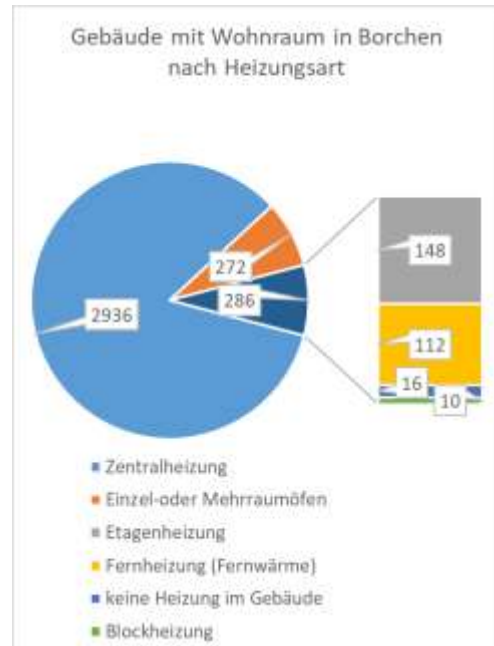


Abbildung 9: Gebäude mit Wohnraum in Borchten nach Heizungsart (Quelle: Zensus 2011 (Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen, 2022) eigene grafische Darstellung)

2.5 Wirtschaft und Pendlerbewegungen

Die Gemeinde Borchten ist ein Standort mit einer überwiegend mittelständischen Wirtschaftsstruktur. Am Arbeitsort Borchten sind 2.799 Menschen sozialversicherungspflichtig beschäftigt (Stand 31.12.2020). Die Beschäftigten teilen sich auf verschiedene Wirtschaftszweige auf.

Es gibt 5.569 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, die ihren Wohnort in Borchten haben (Quelle: NRW.IT, Stand 30.06.2021). Es gibt also starke Pendelbewegungen (siehe Abbildung 10). Abbildung 11 zeigt die Pendelbewegungen von Aus- und Einpendlern nach Pendelorten. Der überwiegende Teil der Beschäftigten pendelt nach Paderborn oder kommt aus Paderborn (54 %), gefolgt von Salzkotten (6 %), Bielefeld, Büren und Bad Wünnenberg mit jeweils 3 %. Die Haupt-Pendelstrecke nach Paderborn ist etwa 9 km lang. Insgesamt ist die Zahl der Berufseinpender, der Berufsauspendler und der innergemeindlichen Pendler in den letzten Jahren gestiegen (Quelle: NRW.IT, Stand 30.06.2019).

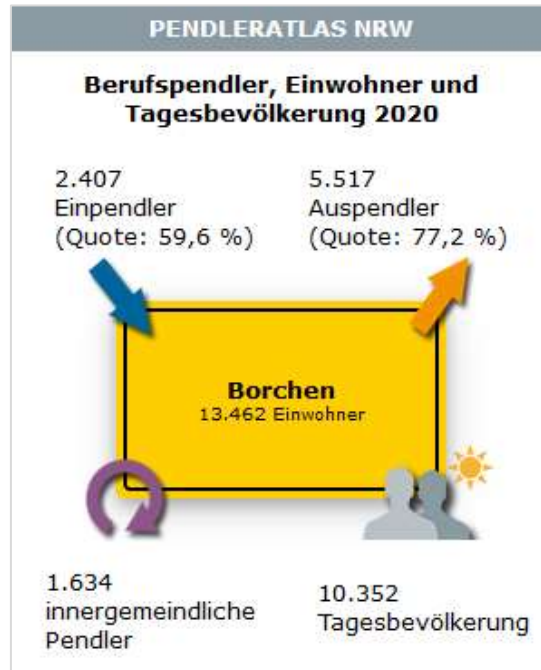


Abbildung 10: Pendlerströme von und nach Borchten, (Quelle (Pendleratlas NRW, 2022))

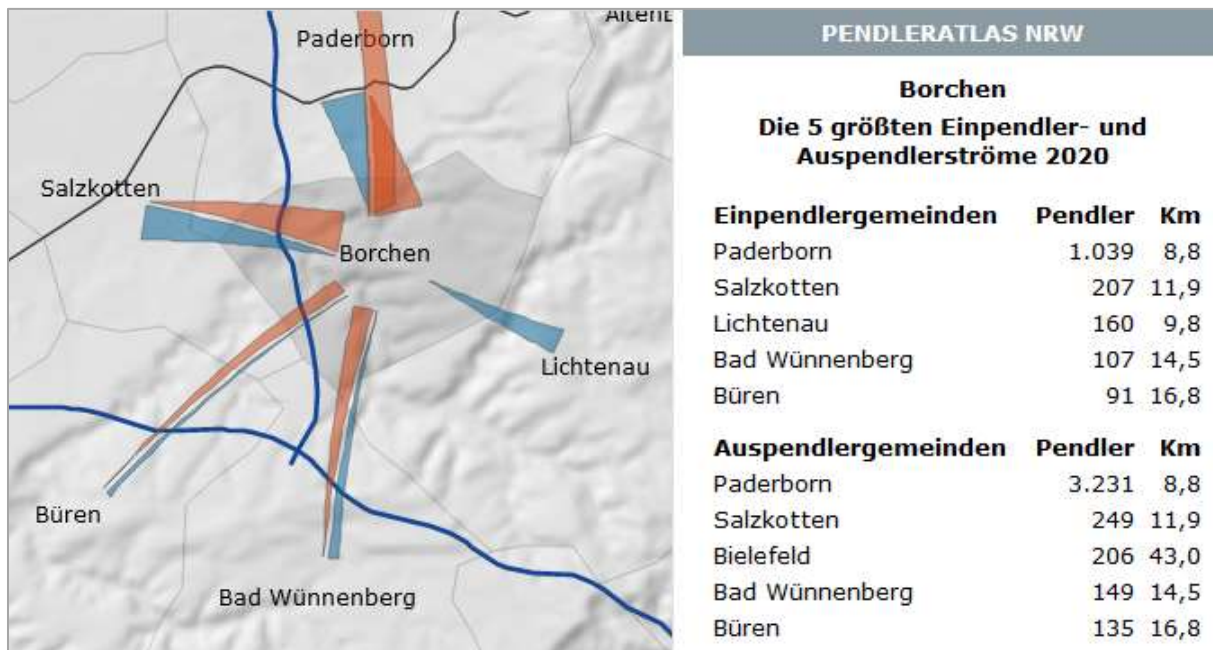


Abbildung 11: Pendlerströme von und nach Borchten (Quelle (Pendleratlas NRW, 2022))

2.6 Auswirkungen des Klimawandels

Zu den möglichen Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland gehören unter anderem wärmere und feuchtere Winter, Wetterextreme wie Starkregenereignisse oder Hitzewellen mit Dürren und damit zu Bodentrockenheit. Hitzeperioden belasten das Herz-Kreislaufsystem stark. Besonders betroffen sind ältere Menschen oder Personen, die an bestimmten chronischen Krankheiten leiden.

Im Folgenden ist die Klimaentwicklung in der Gemeinde Borchten dargestellt: Die Jahresdurchschnittswerte von Lufttemperatur, Sommertagen (mindestens 25 °C) und heißen Tagen (mindestens 30 °C) sind gestiegen (siehe Abbildung 12). Die Anzahl der Sommertage hat sich in den dargestellten 70 Jahren fast verdoppelt.

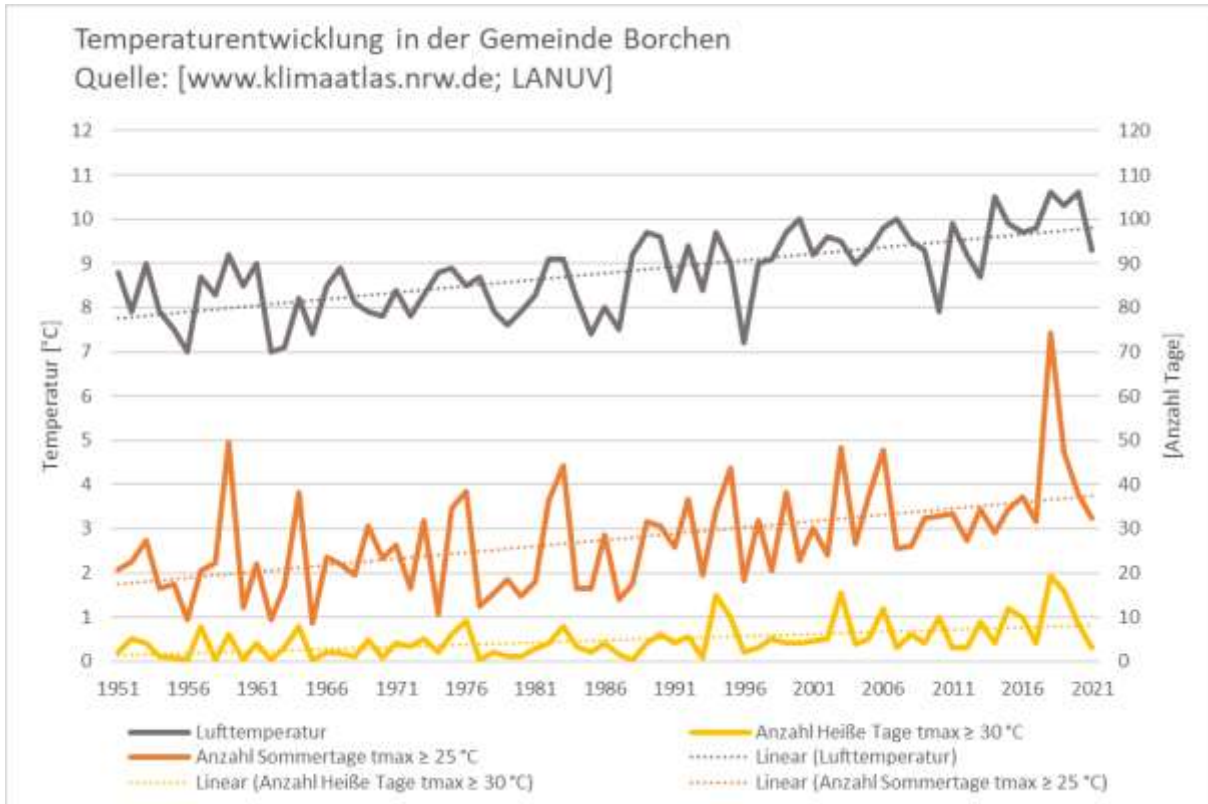


Abbildung 12: Temperaturentwicklung in der Gemeinde Borchten. (Quelle: Klimaatlas NRW (Landesamt für Natur, 2022), eigene Darstellung)

In Abbildung 13 ist die Entwicklung der bodennahen Lufttemperatur im Gebiet der Gemeinde Borchten über verschiedene Klimanormalperioden aggregiert farblich und tabellarisch dargestellt. Beispielhaft für den Mallinckrodtthof in Nordborchten ist die Lufttemperatur für die Klimanormalperioden (aggregiert als 30-Jahr-Perioden) von 1891–2020 dargestellt. In den Perioden von 1891–1980 sind Schwankungen zu beobachten, ab 1971 sind Temperaturerhöhungen sichtbar.

Klimanormalperiode	Aggregierte Lufttemperatur am Mallinckrodtthof in Nordborchten
1891–1920	8,5 °C
1911–1940	8,7 °C
1931–1960	8,9 °C
1951–1980	8,6 °C
1971–2000	9,1 °C
1991–2020	9,9 °C

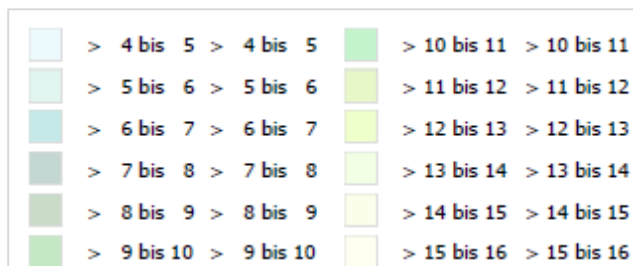
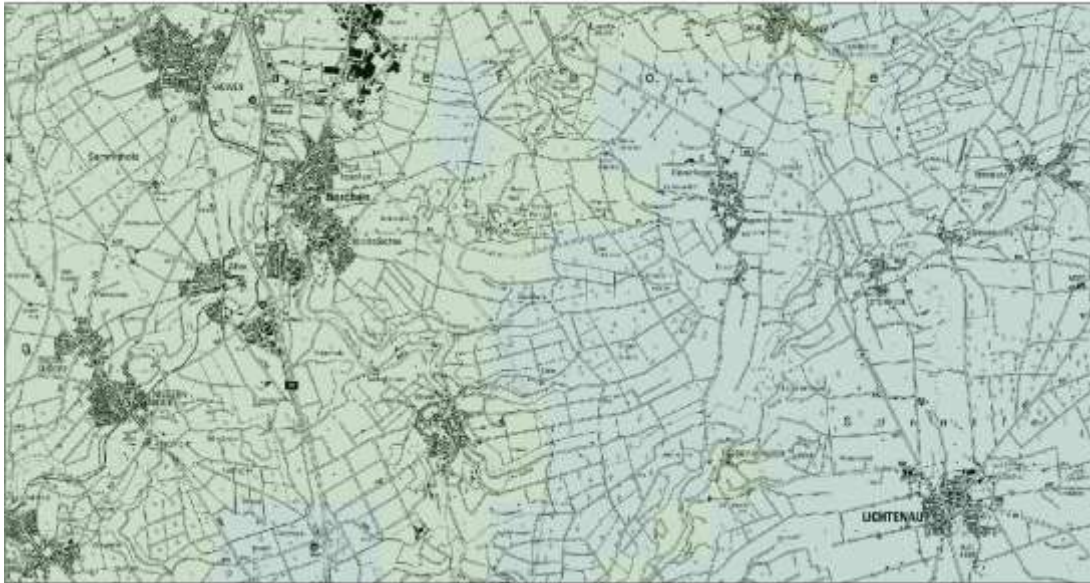
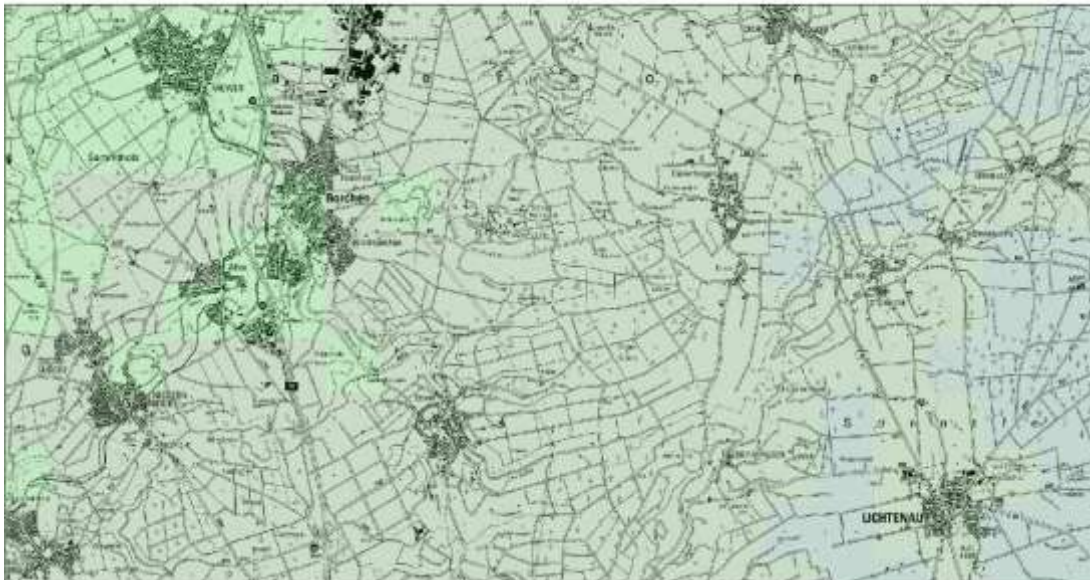


Abbildung 13: Entwicklung der Lufttemperatur über verschiedene Klimanormalperioden im Gemeindegebiet; zusätzlich tabellarische Darstellung und Legende. (Quelle: Klimaatlas NRW (Landesamt für Natur, 2022))

Lufttemperatur Klimanormalperiode 1951-1980



Lufttemperatur Klimanormalperiode 1971-2000



Lufttemperatur Klimanormalperiode 1991-2020



Gemäß der Hochwasserrisiko- und Maßnahmenplanung Borchten (Bezirksregierung Detmold, 2021) ist die Gemeinde Borchten von den Risikogewässern Alme, Altenau und Ellerbach betroffen. In Etteln zieht sich der Risikobereich durch die gesamte Ortslage, aufgrund umfangreicher Hochwasserschutz- und Renaturierungsmaßnahmen der Altenau in der Vergangenheit entstehen jedoch ausschließlich beim HQextrem Gefährdungen. Ein HQ100 ufert in Etteln nicht aus. In den Ortsteilen Nordborchen und Kirchborchen beginnt die Ausuferung mit einem hohen Schadenspotenzial bei Ereignissen ab der mittleren Wahrscheinlichkeit. Im Falle eines HQextrem sind eine erhebliche Anzahl von Personen bzw. Gebäuden betroffen. In der Vergangenheit wurden Alme und Altenau oberhalb der Ortslage von Kirchborchen bereits naturnah umgestaltet und Hochwasserrückhaltebecken für Ellerbach, Altenau und Alme errichtet. Weitere Maßnahmen für den Hochwasserschutz in Nordborchen und Kirchborchen sind langfristig durch den WOL in Planung.

2.7 Bisherige Klimaschutzaktivitäten in der Gemeinde Borchten

In der Gemeinde Borchten gab es in den letzten Jahren bereits einige Klimaschutzaktivitäten:

- Handlungsfeld erneuerbare Energien
 - o Die Straßenbeleuchtung wurde teilweise auf LED umgestellt (siehe E6 Umstellung Straßenbeleuchtung auf LED)
 - o Kläranlage: ständige Reduzierung des Energieverbrauchs durch verfahrenstechnische Verbesserungen und maschinelle und bauliche Sanierungen
 - o Im Personalamt und im Steueramt wurde die eAkte eingeführt. In Planung ist die Einführung der eAkte für die gesamte Verwaltung.
- Handlungsfeld Mobilität
 - o Seit 2021 nimmt die Gemeinde Borchten am Projekt Stadtradeln teil.
- Handlungsfeld gemeindliche Liegenschaften
 - o Die Beleuchtung in einigen gemeindlichen Liegenschaften wurde bereits auf LED umgestellt (z. B. Sporthallen, Feuerwehrhäuser). In weiteren Gebäuden soll die Umstellung in 2023 und 2024 erfolgen (Rathaus, Kindergarten Menkenfeld, Gemeindehalle Nordborchen).
 - o Erzeugung erneuerbarer Energien über 13 PV-Anlagen auf einigen gemeindlichen Liegenschaften
 - o Analyse zum weiteren Ausbau von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden
 - o Laufende energetische Sanierung gemeindlicher Liegenschaften (z. B. Kindergarten Hessenberg)
 - o Neubauten möglichst unter Nutzung regenerativer Energiequellen (z. B. Betreuungsgebäude Grundschule Nordborchen mit Photovoltaikanlage, Batteriespeicher und Wärmepumpe mit Spitzenlastkessel)
 - o Heizungsoptimierung durch Einzelraumregelung an der Sekundarschule
 - o Beschaffung von zwei Dienstwagen mit rein elektrischem Antrieb. Zusätzlich wurde ein E-Bike angeschafft.
- Handlungsfeld Flächenmanagement
 - o Für das Baugebiet „Unterm Hessenberg“ in Nordborchen wurde in Zusammenarbeit mit der Energieservice Westfalen Weser (ESW) ein Fernwärmekonzept zur Versorgung des Baugebietes entwickelt. Die Wärmeversorgung lief auf Basis von Erdgas, wurde

jedoch zwischenzeitlich überwiegend auf Biogas einer benachbarten Biogasanlage umgestellt.

- Handlungsfeld Klimafolgenanpassung
 - An verschiedenen Stellen wurden Blühwiesen gesät
 - Seit vielen Jahren läuft die Aktion Babybaum: Jedem Neugeborenen wird ein Obstbaum geschenkt, den die Eltern entweder im eigenen Garten oder auf eine gemeindliche Gemeinschaftsfläche pflanzen können.

Weiterhin ist die Gemeinde Borchten Mitglied in verschiedenen Klimaschutznetzwerken, z. B. der Klimakampagne OWL, dem Klimaschutz-Netzwerk Kreis Paderborn und dem Klimaschutz-Netzwerk Westfalen-Weser.

3 Energie- und Treibhausgasbilanz

Zentraler Bestandteil des Klimaschutzkonzepts ist die Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz. Sie dient dazu, die Verbräuche und Emissionen in allen klimaschutzrelevanten Bereichen nach Verursachern und Energieträgern zu erfassen und bildet damit die strategische Grundlage und Planungshilfe für die Umsetzung der Klimaschutz-Aktivitäten auf kommunaler Ebene. So ermöglicht die Bilanzierung die Bewertung der Wirksamkeit von Klimaschutz-Maßnahmen und wird als Benchmarking für den Vergleich mit ähnlichen Einrichtungen und Akteuren herangezogen.

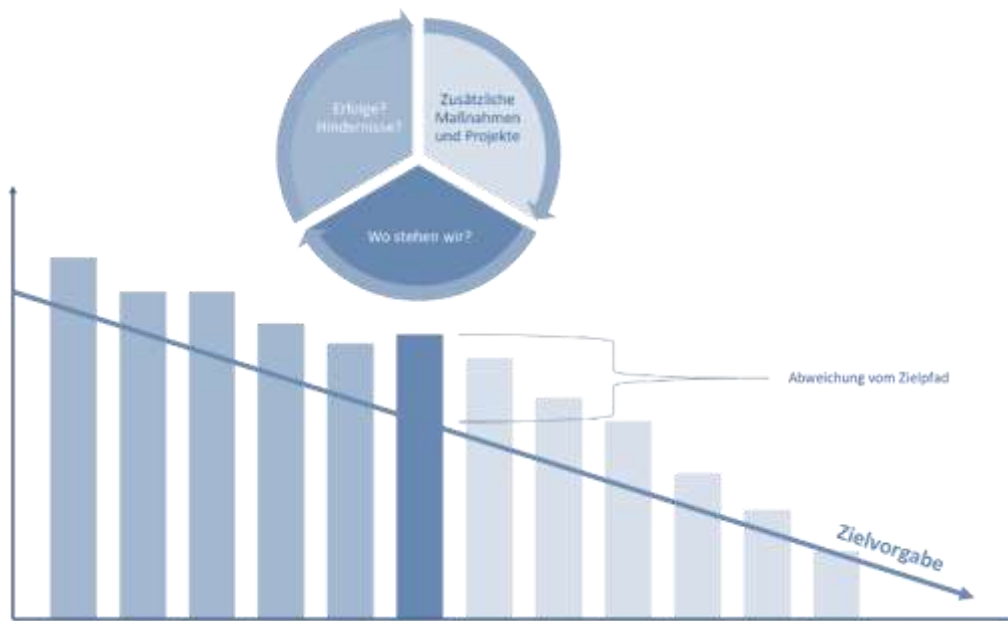


Abbildung 14: Treibhausgasbilanz als Controlling-Instrument der kommunalen Klimaschutzstrategie (Quelle: target GmbH, 2022)

Die Bilanzierung beinhaltet die Erfassung des Endenergieverbrauchs und dessen Zuordnung nach Energieträgern und Verbrauchssektoren:

- Private Haushalte (HH),
- Wirtschaft (Industrie (IND) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)),
- Mobilität (MOB).

Aus der Energiebilanz wird dann die Treibhausgasbilanz errechnet. Daneben wird der Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch abgebildet.

3.1 Methodik

3.1.1 Vorgehensweise

Damit Energie- und Treibhausgasbilanzen insbesondere vor dem Hintergrund der Vergleichbarkeit als kommunales Monitoring-Instrument genutzt werden können, empfiehlt es sich, bei der Erstellung eine harmonisierte Bilanzierungsmethodik zu verfolgen. Beauftragt vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMU), wurde 2014 die BSKO-Methodik (Bilanzierungs-

Systematik Kommunal) veröffentlicht, für die Erstellung der Bilanz angewendet und die webbasierte Bilanzierungssoftware „Klimaschutzplaner“¹ eingesetzt.

Eine Energiebilanz kann mit den zwei folgenden Ansätzen berechnet werden. Bei der Methodik innerhalb des Klimaschutzplaners kommt der sogenannte Bedarfsansatz zum Einsatz. Die Bilanz wird dabei über vorliegende Verbrauchsdaten ermittelt. Etwaige Lücken werden dann mit Kennzahlen und Abschätzungen aufgefüllt. Grundsätzlich lässt sich eine Energie- und Treibhausgasbilanz aber auch entsprechend einem Top-down-Ansatz erstellen. Im Folgenden sind die beiden Berechnungssätze definiert:

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

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

Als Basis für kommunale Energiekonzepte hat sich die sogenannte endenergiebasierte Territorialbilanz etabliert. Dabei werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche der verschiedenen Sektoren inklusive des Sektors Mobilität auf Ebene der Endenergie berücksichtigt. Energie, die außerhalb der jeweiligen kommunalen Grenzen anfällt (z. B. Urlaubs-/Geschäftsreisen) sowie graue Energie, die z. B. in konsumierten Produkten steckt, wird dabei nicht berücksichtigt.

Diese Methodik dient in erster Linie dazu, einheitlich vorzugehen und damit die Vergleichbarkeit zwischen den Kommunen untereinander sowie mit Bundes- und Länderwerten sicherzustellen. Aufgrund dieser Methodik können jedoch Bereiche, auf die der direkte Einfluss der Kommune begrenzt ist, einen vergleichsweise hohen Stellenwert einnehmen. Das betrifft vor allem die Bereiche Verkehr und Industrie. Während im Verkehrsbereich das Vorhandensein einer Autobahn und der damit verbundene Durchgangsverkehr zu einem überdurchschnittlich großen Anteil am Gesamtverbrauch führen kann, kann im Bereich Industrie lediglich ein hochenergieintensiver Betrieb dazu führen, dass der Verbrauch und damit auch die Emissionen im Vergleich sehr hoch sind. Um diese Schwächen in der Methodik auszugleichen und gleichzeitig den Einflussbereich der Kommune hervorzuheben, werden die entsprechenden Ergebnisse um wichtige Indikatoren ergänzt. Im Verkehrsbereich wird neben dem Energieverbrauch auch die Entwicklung der Zulassungszahlen und der Elektromobilität (z. B. Anteile von E-Mobilität und Anzahl der Ladesäulen) herausgearbeitet. Im Bereich Industrie werden zudem die Verbräuche der Großindustrie anhand der vorliegenden Datengrundlage differenziert ausgewiesen, um den entsprechenden Beitrag zur Gesamtbilanz zu verdeutlichen.

¹ Vgl. <https://www.klimaschutz-planer.de/>

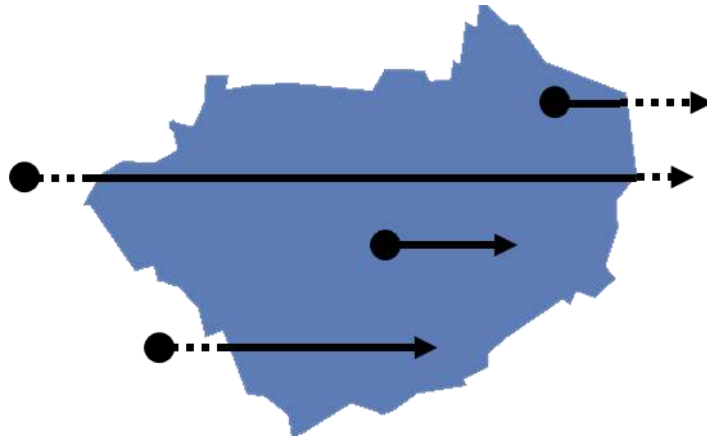


Abbildung 15: Bilanzierungsmethodik nach dem Territorialprinzip am Beispiel Mobilität (Quelle: target GmbH, 2022)

Die wichtigste Kenngröße innerhalb einer Treibhausgasbilanz ist die Emission von Kohlendioxid (CO_2), das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas etc.) freigesetzt wird. CO_2 leistet den größten Beitrag zum Treibhauseffekt und wird als Leitindikator für die Treibhausgase verwendet. Neben Kohlendioxid haben weitere Gase wie beispielsweise Methan (CH_4) oder Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW) Einfluss auf den Treibhauseffekt. Die verschiedenen Gase tragen nicht in gleichem Maß zum Treibhauseffekt bei und verbleiben über unterschiedliche Zeiträume in der Atmosphäre. So hat Methan eine 25-mal größere Klimawirkung als CO_2 , bleibt aber weniger lange in der Atmosphäre. Um ihre Wirkung vergleichbar zu machen, wird über einen Index die jeweilige Erwärmungswirkung eines Gases im Vergleich zu derjenigen von CO_2 ausgedrückt. Treibhausgasemissionen können so in CO_2 -Äquivalente (CO_2 -Äqu) umgerechnet und zusammengefasst werden; bei der Erstellung der Bilanz wurden diese Äquivalente berücksichtigt. Bei den ausgewiesenen Treibhausgasen wird die gesamte Vorkette für die Bereitstellung der jeweiligen Energieträger berücksichtigt – von der Primärenergiegewinnung bis zum Endkunden einschließlich aller Materialaufwendungen, Transporte und Umwandlungsschritte (sogenanntes Life Cycle Assessment, LCA).

Die Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (Strom, Erdgas, Benzin etc.) wurden anhand von Emissionsfaktoren mit der Software Klimaschutzplaner berechnet. Die einheitlichen Emissionsfaktoren basieren größtenteils auf den Daten aus GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme). Stellenweise wurden diese durch Werte aus anderen Datenquellen ergänzt (z. B. im Sektor Mobilität).

Für den Emissionsfaktor von Strom wird in der vorliegenden Bilanz der Bundes-Mix gemäß der BSKO-Methodik verwendet, um so einen Vergleich der Bilanzen zwischen den Kommunen zu ermöglichen und eine Doppelbilanzierung zu vermeiden. Der bundesdeutsche Strom-Mix variiert entsprechend der Zusammensetzung im jeweiligen Bilanzjahr. Darin enthalten ist auch die Stromerzeugung der lokalen Anlagen der Gemeinde Borchten. Laut Fraunhofer ISE setzte sich der Strom-Mix 2019 zu 54 % aus fossilen und zu 46 % aus erneuerbaren Energien zusammen. Bei den fossilen Energien spielen Braun- und Steinkohle (30 %) die größte Rolle, gefolgt von Kernenergie (14 %) und Gas (11 %). Auf der Seite der Erneuerbaren ist Wind die tragende Säule (25 %). Biomasse und Solarenergie trugen mit jeweils ca. 9 % zum Strom-Mix bei, Wasserkraft mit 4 %. Anhand des Strom-Mix' 2019 hat das ifeu einen Emissionsfaktor von 478 kg/MWh ermittelt.

Um die Wichtigkeit des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf der lokalen Ebene zu verdeutlichen, wird in diesem Bericht zusätzlich der lokale Emissionsfaktor für die Gemeinde Borchten ausgewiesen.

Dabei handelt es sich um den Emissionsfaktor, der sich entsprechend der Stromerzeugung vor Ort zusammensetzt, nicht aber um den lokalen Händler-Mix des Energieversorgers vor Ort.

Eine Berücksichtigung des Händler-Mix' findet nicht statt. Grund dafür ist unter anderem die in Deutschland geltende freie Wahl des Energieversorgers. Der Mix des lokalen Energieversorgers gilt demnach nur für die eigene Kundschaft. Für die übrigen Bürger*innen gilt entsprechend der Mix des präferierten Energieversorgungsunternehmens. Da hier keine Daten vorliegen, ist eine konsistente und einheitliche Systematik dahingehend nicht möglich, sodass die Vergleichbarkeit nicht mehr gegeben ist. Der genannte Aspekt ist vor allem dann von Bedeutung, wenn der lokale Energieversorger Ökostrom anbietet. Vor diesem Hintergrund muss jedoch auch die Wirkung von Ökostrom auf den Klimaschutz differenziert bewertet werden. Hier sind in erster Linie regulatorische und rechtliche Rahmenbedingungen (z. B. das EEG²) sowie die Förderung von Investitionen in den Ausbau erneuerbarer Energien, die je nach Ökostromangebot stattfinden oder nicht, zu berücksichtigen. Gleichwohl wird unabhängig von dieser Diskussion mit dem Bezug von Ökostrom bzw. der Umstellung auf diesen ein deutliches Signal für den Klimaschutz gesetzt. Bestrebungen der lokalen Akteure in dieser Richtung sollten daher in jedem Fall nachrichtlich ausgewiesen werden.

Im vorliegenden Konzept wurden nur die energiebedingten Treibhausgasemissionen betrachtet, die jedoch für fast 85 % aller Emissionen in Deutschland stehen (UBA, 2017); ausgenommen sind hier nicht energetische Emissionen aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) sowie aus der Abfallwirtschaft. Auch der Bereich Konsum wird hier nicht betrachtet, da eine quantitative Betrachtung dieser Bereiche mit großen Unsicherheiten behaftet ist.

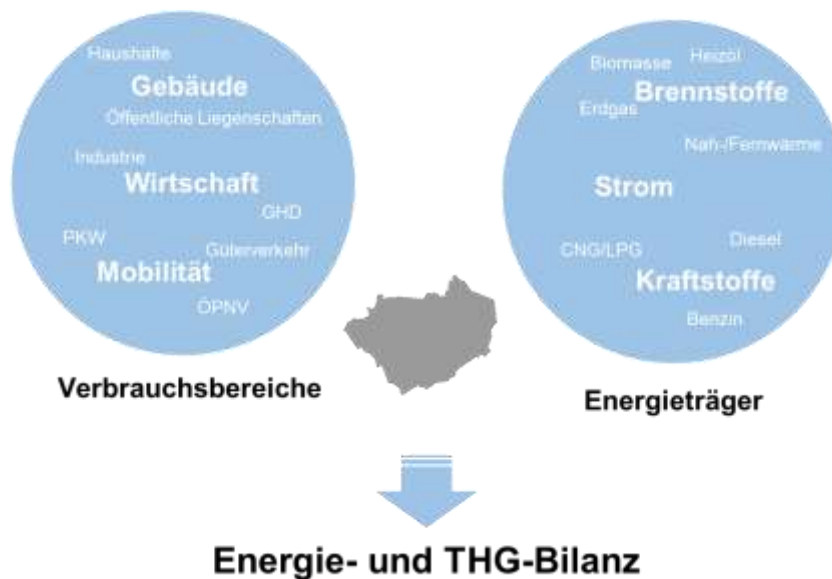


Abbildung 16: Elemente einer Energie- und Treibhausgasbilanz (Quelle: target GmbH, 2022)

² EEG-Strom (80 % der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland) darf in Deutschland nicht als Ökostrom verkauft werden. Der Bedarf an Ökostrom wird demnach über Nicht-EEG-Anlagen (zumeist alte Wasserkraftanlagen) sowie erneuerbaren Strom aus dem Ausland über Herkunftsnachweise gedeckt.

3.1.2 Bilanzzeitraum

Basis der vorliegenden Bilanz sind Daten aus den Jahren 2017 bis 2020. Die Entwicklung in diesem Zeitraum wird entsprechend dargestellt, zum einen zur Prüfung der Plausibilität, zum anderen lassen sich dadurch Trends erkennen. Als Basisjahr wurde dennoch das Jahr 2019 gewählt. Die Bilanz ist ein wichtiges Instrument für die Ableitung von Maßnahmen und letztlich die strategische Grundlage für die weiteren Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde. Die Ergebnisse aus dem Jahr 2020 als Basisjahr heranzuziehen, geht aufgrund der Auswirkungen der Corona-Pandemie mit einer verzerrten Darstellung einher.

In Deutschland wurden im Jahr 2020 rund 739 Millionen Tonnen Treibhausgase freigesetzt – das sind rund 70 Millionen Tonnen oder 8,7 % weniger als noch 2019. Das geht aus den Emissionsdaten des Umweltbundesamtes (UBA) hervor, die erstmals nach den Vorgaben des Bundes-Klimaschutzgesetzes vorgelegt wurden.

Die Minderung im Jahr 2020 ist der größte jährliche Rückgang seit dem Jahr der deutschen Einheit 1990. Damit setzt sich der deutliche Emissionsrückgang der beiden Vorjahre auch im Jahr 2020 fort. Im Vergleich zu 1990 sanken die Emissionen in Deutschland um fast 41 %. Fortschritte gab es dabei in allen Bereichen, besonders in der Energiewirtschaft.

Die verfügbaren Daten zeigen aber auch, dass gut ein Drittel der Minderungen auf die (Folgen der Bekämpfung der) Corona-Pandemie zurückzuführen ist, vor allem im Verkehrs- und Energiebereich. Die ersten Trends für das Jahr 2021 belegen für das erste Quartal bereits einen Anstieg von 2 % gegenüber 2020 (Agora Energiewende, 2021). Weltweit hat die THG-Konzentration in der Atmosphäre laut der Weltorganisation für Meteorologie im Jahr 2020 einen neuen Höchststand erreicht. Insofern ist das Jahr 2020 tatsächlich kein belastbares Vergleichsjahr bezüglich der Entwicklung der THG-Emissionen.

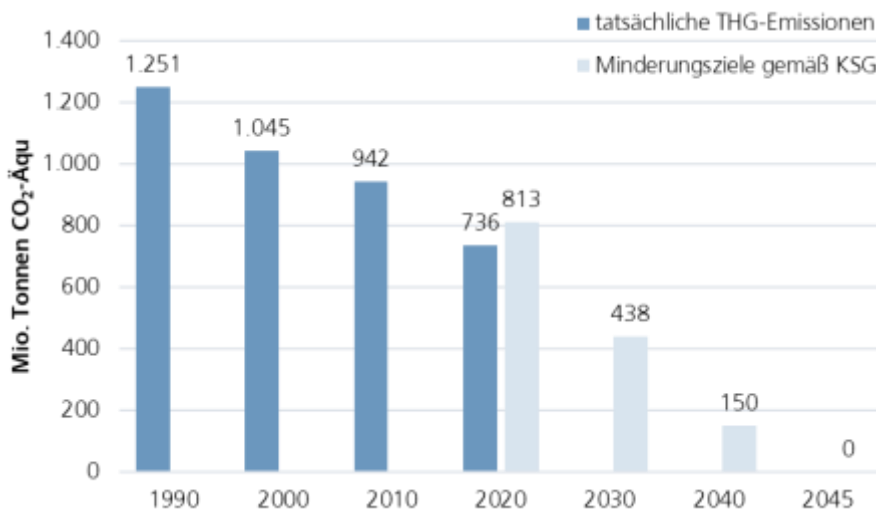


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990 und Treibhausgas-Minderungsziele gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz (Quelle: target GmbH, 2022)

3.1.3 Fortschreibung der Bilanz

Um die Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde langfristig bewerten zu können, ist eine Fortschreibung der Energie- und Treibhausbilanz in regelmäßigen Abständen (etwa alle drei bis fünf Jahre) zu empfehlen. Erst durch die Abbildung von langfristigen Tendenzen des Energieeinsatzes und der THG-

Emissionen lässt sich eine Basis für ein quantitatives Monitoring der Klimaschutzbemühungen auf Gemeindeebene schaffen.

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

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

3.1.4 Datenquellen

Die Datenerfassung erfolgte über die Abfrage der Verbrauchsdaten für Strom und Erdgas sowie zur Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien über die örtlichen Netzbetreiber. Die nicht-leitungsgebundenen Energien sowie der Energieverbrauch im Mobilitätssektor wurden über Hochrechnungen auf Basis lokaler Daten sowie über Landes- und Bundesdurchschnittswerte ermittelt. Dazu wurde eine Abfrage bei den örtlichen Biogasanlagenbetreibern durchgeführt bzgl. der Strom- und Wärmeerzeugung. In der nachfolgenden Tabelle sind die Datenquellen mit ihrer entsprechenden Datengüte aufgeführt. Die Datengüte beschreibt die Aussagekraft der Bilanz und der ihr zu Grunde liegenden Daten. Dabei unterscheidet man zwischen folgenden Kategorien:

- Datengüte A: Regionale Primärdaten (entspricht einer Datengüte von 1,0)
- Datengüte B: Primärdaten und Hochrechnung (entspricht einer Datengüte von 0,5)
- Datengüte C: Regionale Kennwerte und Statistiken (entspricht einer Datengüte von 0,25)
- Datengüte D: Bundesweite Kennzahlen (entspricht einer Datengüte von 0)

Die qualitative Analyse der Daten nach Energieform (Strom, Wärme und Mobilität) zeigt, dass der Bereich Strom am sichersten zu bilanzieren ist. Dagegen müssen im Bereich Wärme Bewertungen auf Basis von Durchschnittswerten und Hochrechnungen vorgenommen werden. Das trifft vor allem bei den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern (z. B. Heizöl, Biomasse) zu. Unsicherheiten ergeben sich insbesondere in den Bereichen Wirtschaft und Mobilität.

Ebenso ist zu berücksichtigen, dass die Zuordnung der Verbräuche zu den Sektoren Unschärfen aufweisen kann. Beispielsweise ist nicht immer eine eindeutige Abgrenzung zwischen Haushalten und gewerblicher Nutzung möglich, was insbesondere bei den nicht-leitungsgebundenen Energien der Fall ist.

Für die Gesamtbilanz der Gemeinde Borchten ergibt sich für das Bilanzjahr 2019 eine Datengüte von 0,7. Aufgrund von Unschärfen bei der Aufteilung zwischen den Verbrauchssektoren, reduziert sich die Datengüte bei sektoraler Aufteilung entsprechend. Damit können die Ergebnisse der Bilanz dennoch als belastbar bezeichnet werden. Bei der Bewertung der Datengüte gilt generell, dass mindestens ein

Wert von 0,50 erreicht werden sollte. Angaben, die diesen Wert unterschreiten basieren auf starken Annahmen und sind damit zu weit entfernt von der kommunalen Realität. Werte über 0,90 sollten ebenso kritisch betrachtet werden, da ein solches Ergebnis aufgrund der Tatsache, dass es bei der Erfassung natürliche Unschärfen gibt (z. B. durch nicht-leitungsgebundene Energieträger), fragwürdig ist. Die detaillierte Vorgehensweise der Bilanzierung ist energieträgerscharf dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 1: Quellen der Energiedaten (Quelle: target GmbH, 2022)

Energiedaten	Quellen und Annahmen	Datengüte
Verbrauch im stationären Bereich		
Strom	Netzbetreiber (vgl. Anhang)	A
Erdgas	Netzbetreiber (vgl. Anhang)	A
Heizöl, Flüssiggas, Biomasse und Kohle	Hochrechnung auf Basis der Daten der Bezirksschornsteinfeger und entsprechend einer Abschätzung des Wärmebedarfs	B/C
Nah- und Fernwärme	Entsprechend den Daten der Wärmenetzbetreiber und Biogasanlagenbetreiber	A
Solarthermie	Anzahl geförderter Anlagen entsprechend Energieatlas NRW	C
Umweltwärme	Hochrechnung auf Basis der Daten der Stromnetzbetreiber	B
Sektorale Aufteilung		
Private Haushalte (HH)	Angaben der Strom-, Erdgas- und Wärmenetzbetreiber und entsprechend Daten der Schornsteinfeger (Leistung der Kessel)	A/B
Kommunale Einrichtungen (KE)	Verbrauchsübermittlung durch die Gemeinde	A
Wirtschaft (WI)	Übriger Verbrauch; eine weitere Aufteilung zwischen GHD und IND ist nur mit großen Unsicherheiten möglich und wird daher nicht durchgeführt.	C
Verbrauch im Sektor Mobilität		
Kfz-Verkehr	GRETA-Tool (UBA)	B/C
Bahn- und Schiffsverkehr	Transport Emission Model (TREMOM) des ifeu	A
Schienerverkehr	Emissionskataster der Deutschen Bahn AG	A
Busverkehr	Hochrechnung auf Grundlage der Angaben zur Fahrleistung vom Nahverkehrsverbund Paderborn-Höxter	B/C

3.2 Endenergieverbrauch

In der energiepolitischen Diskussion wird das Thema Energieverbrauch unter zwei Aspekten betrachtet: Primärenergieverbrauch und Endenergieverbrauch. Wenn beide Begriffe in einem Kontext verwendet werden, kann dies zu Irritationen führen. So heißt es z. B. in den energiepolitischen Zielen der Bundesrepublik, dass der Primärenergiebedarf von Gebäuden reduziert und der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch erhöht werden soll. Zur Klarstellung sollen die folgenden Definitionen dienen:

Primärenergie steht in Form natürlich vorkommender Energieträger zur Verfügung: als Öl, Kohle, Gas und Uran sowie als erneuerbare Energien (Wasserkraft, Sonne und Wind). Bei der Primärenergie wird die gesamte Bereitstellungskette der Gewinnung betrachtet, die bei den konventionellen Energien mit einem erheblich höheren energetischen Aufwand verbunden ist als bei den Erneuerbaren.

Endenergie entspricht der Primärenergie, abzüglich der Energiemenge durch Umwandlungs- und Transportverluste. Endenergie steht den Verbraucher*innen direkt zur Verfügung (Strom aus der Steckdose). Die Bilanz für die Gemeinde Borchten ist endenergiebasiert.

Der Endenergieverbrauch in der Gemeinde Borchten lag im Jahr 2019 bei fast 317.900 MWh. Davon entfallen nur rund 42 % auf den stationären Bereich und rund 58 % auf den Verkehrssektor (MOB) aufgrund der durch das Gemeindegebiet verlaufenden Autobahn. Der Verbrauch im stationären Bereich resultiert zu mehr als 70 % aus den privaten Haushalten. Der übrige Verbrauch resultiert vorwiegend aus den wirtschaftlichen Aktivitäten in der Gemeinde. Der Verbrauch durch die Gemeinde selbst beläuft sich lediglich auf 4 % des Gesamtverbrauchs.

Nachdem der Verbrauch im Jahr 2018 gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken ist, steigt der Endenergieverbrauch im Jahr 2019 wieder an. Im Jahr 2020 reduziert sich der Verbrauch dann wieder deutlich (-24.000 MWh bzw. -8 % im Vgl. zu 2019), was vor allem auf den Sektor Mobilität zurückzuführen ist. Gegenüber dem konstant ansteigenden Verbrauch in diesem Sektor in den Vorjahren wurden 2020 rund 10 % weniger im Vergleich zu 2019 verbraucht. Grund dafür ist das durch die Corona-Pandemie ausgelöste deutlich veränderte Mobilitätsverhalten.

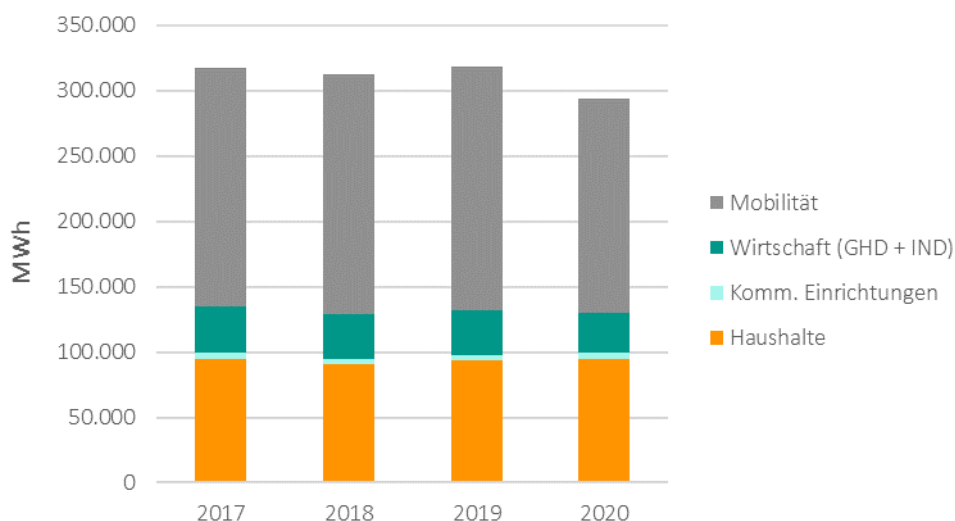


Abbildung 18: Endenergieverbrauch nach Sektoren von 2017 bis 2020 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Die folgende Grafik zeigt den spezifischen Endenergieverbrauch pro Einwohner*in in der Gemeinde im Länder- und Bundesvergleich. Der Verbrauch pro Einwohner*in in der Gemeinde Borchen liegt trotz des vergleichsweise hohen Anteils des Verkehrssektors mit ca. 24 MWh deutlich unter dem Bundes- (30 MWh/EW) und dem Landesdurchschnitt (33 MWh/EW). Ein Pro-Kopf-Vergleich ist jedoch nur bedingt sinnvoll, da der lokale Endenergieverbrauch stark von der lokalen Wirtschaftsstruktur und der Verkehrsinfrastruktur abhängt. In Borchen erklärt sich der vergleichsweise geringe Verbrauch durch die relativ große Dichte an privaten Haushalten und die vergleichsweise geringere Bedeutung des Wirtschaftsbereichs.

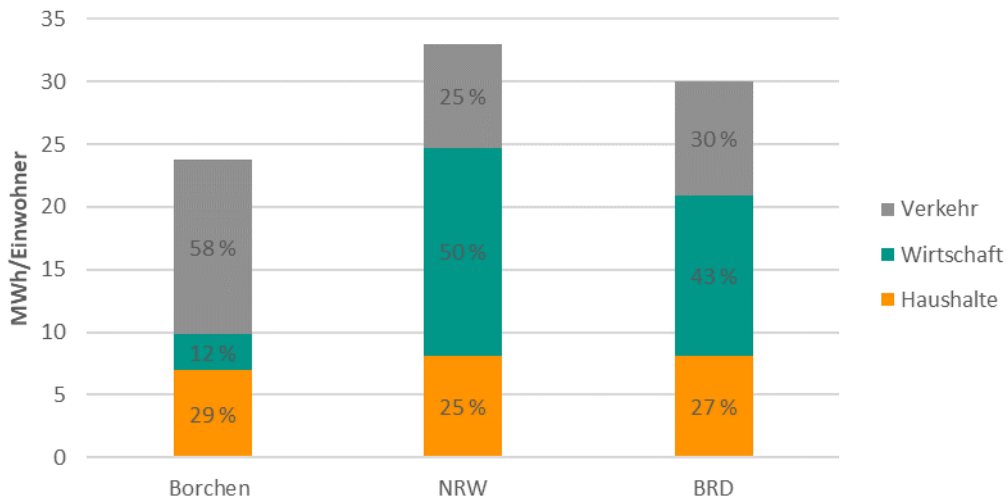


Abbildung 19: Spezifischer Endenergieverbrauch pro Einwohner*in im Jahr 2019 im Landes- und Bundesvergleich (Quelle: target GmbH, 2022)

3.2.1 Private Haushalte

Der Sektor Private Haushalte ist für fast 30 % des Endenergieverbrauchs in der Gemeinde Borchen im Jahr 2019 verantwortlich. Das ist trotz der großen Bedeutung des Verkehrssektors etwas mehr als auf Bundesebene anteilig an Energie in diesem Sektor verbraucht wird (27 %). Dabei dominiert, wie in der folgenden Tabelle dargestellt, der Wärmebereich mit 83 %. Die Ergebnisse unterstreichen vor dem Hintergrund der räumlichen Nähe zur Stadt Paderborn die Bedeutung der Gemeinde Borchen als Wohnsitzgemeinde.

Tabelle 2: Endenergieverbrauch 2019 im Sektor Private Haushalte in der Gemeinde Borchen (Quelle: target GmbH, 2022)

Energieform	2019	
	MWh/a	%
Strom	16.283	17 %
Wärme	76.945	83 %
Endenergie	93.228	100 %

Wichtige Indikatoren für den Endenergieverbrauch in diesem Sektor ist neben der Wohnfläche auch die Bevölkerungszahl. Während die Bevölkerungszahl der Gemeinde Borchen seit 2017 zunächst sinkt und erst seit 2020 wieder ansteigt, stieg die Wohnfläche stetig an. Diese Entwicklung ist in Bezug auf

den Energieverbrauch eher als nachteilig zu bewerten. Die Wohnfläche pro Person in der Gemeinde beläuft sich auf 51 m² im Jahr 2019 und damit auf 4 m² mehr als im Bundesdurchschnitt. Dennoch liegt der Endenergieverbrauch pro Kopf mit 7,0 MWh/EW im Bilanzjahr leicht unterhalb des Bundes- und Landesdurchschnitts (8,1 MWh/EW).

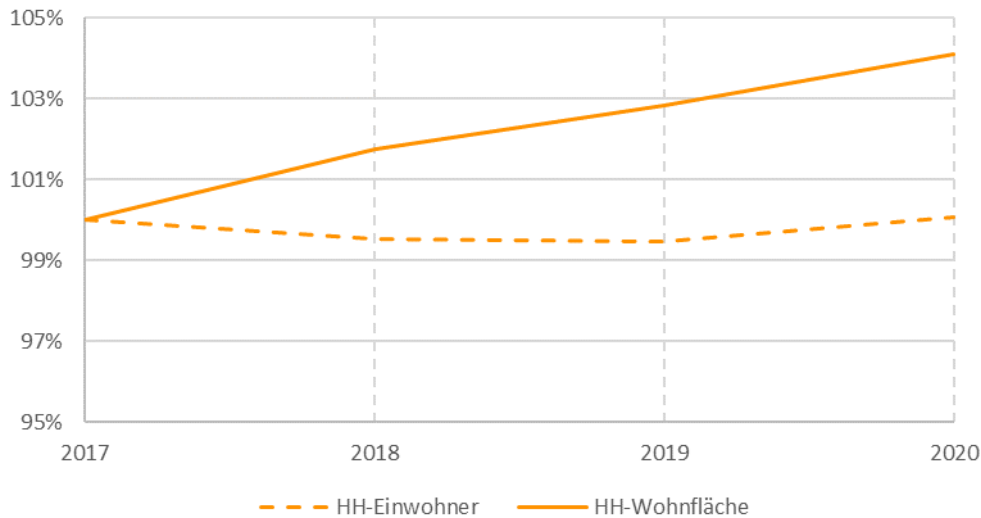


Abbildung 20: Prozentuale Entwicklung der Bevölkerung und der Wohnfläche in der Gemeinde Borchen in Bezug auf das Jahr 2017 (Quelle: target GmbH, 2022)

Bei der Darstellung des Sektors Private Haushalte (HH) muss berücksichtigt werden, dass die Differenzierung zwischen diesem und dem Anteil des Sektors GHD am Wirtschaftssektor mit Unsicherheiten behaftet ist.

3.2.2 Wirtschaft

Der Bereich Wirtschaft setzt sich zusammen aus der Industrie und dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Letzterer umfasst auch die kommunalen Einrichtungen, die in diesem Bericht jedoch gesondert ausgewiesen werden.

In der Gemeinde sind keine Großunternehmen ansässig. Die Wirtschaftsstruktur ist damit vor allem durch Gewerbebetriebe aus Handel, Handwerk und Dienstleistungen geprägt. Dadurch macht der Wirtschaftsbereich nur insgesamt 12 % des gesamten Endenergieverbrauchs aus. Dies liegt deutlich unter dem Durchschnitt für Nordrhein-Westfalen (50 %) und auch unter dem Bundesdurchschnitt (43 %). Die geringe Bedeutung des Wirtschaftssektors wird auch bei Betrachtung des spezifischen Energieverbrauchs bezogen auf die Bevölkerungszahl deutlich. Während in Deutschland der Wirtschaftsbereich rund 12,8 MWh pro Einwohner*in und in NRW sogar 16,6 MWh pro Einwohner*in an Energie verbraucht, beläuft sich der Vergleichswert in Borchen auf lediglich 2,9 MWh pro Einwohner*in.

Eine weitere Aufteilung des Verbrauchs auf den Sekundärsektor (Industrie) und den tertiären Sektor (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) ist nur mit großen Unsicherheiten möglich. Die Grenzen zwischen den einzelnen Sektoren sind fließend und eine scharfe Abgrenzung ist ohne erheblichen und unverhältnismäßigen Aufwand nicht möglich, sodass auf eine weitere Aufteilung verzichtet wird.

Der Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor entspricht mit rund 34.100 MWh im Jahr 2019 in etwa dem mittleren Verbrauch in den Jahren 2017 bis 2019. Gleichwohl wurden gegenüber dem Jahr 2018

etwa 400 MWh mehr an Energie verbraucht. Dieser Trend wird durch eine Betrachtung der Beschäftigtenzahlen bestätigt, denn insbesondere im Vergleich zu dem Jahr 2018 ist die Beschäftigtenzahl in der Industrie stark angestiegen.

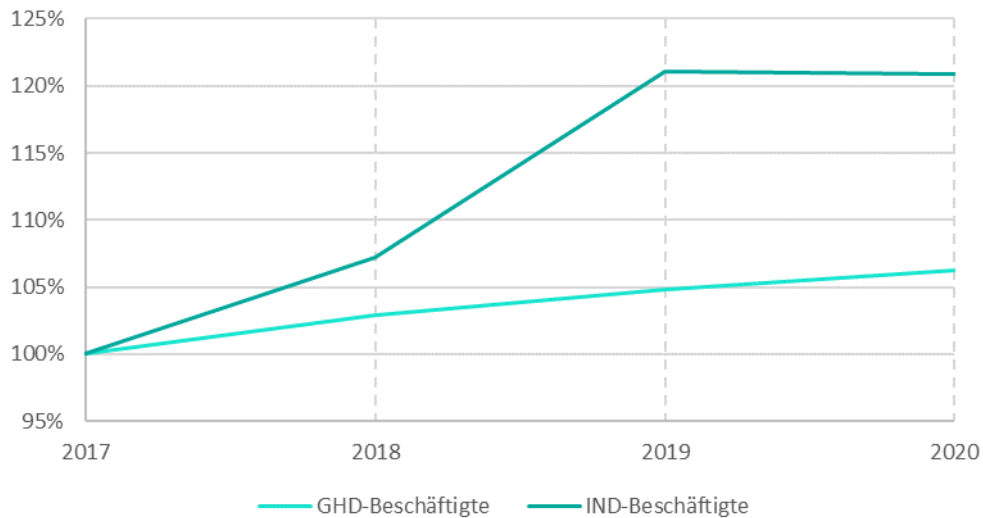


Abbildung 21: Prozentuale Entwicklung der Beschäftigten in Industrie und GHD der lokalen Wirtschaft in Bezug auf das Jahr 2017 (Quelle: target GmbH, 2022)

Die Wirtschaft in Borchten verbraucht im Vergleich zu den privaten Haushalten deutlich mehr Strom (43 % Stromanteil im Sektor Wirtschaft gegenüber 17 % Stromanteil im Sektor Haushalte).

Tabelle 3: Endenergieverbrauch 2019 im Sektor Wirtschaft in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Energieform	2019	
	MWh/a	%
Strom	14.553	43 %
Wärme	19.523	57 %
Endenergie	34.076	100 %

3.2.3 Kommunale Einrichtungen

Der Verbrauch durch die Gemeinde Borchten umfasst zum einen den Energieverbrauch in den eigenen Liegenschaften. Zum anderen ist darin auch der Verbrauch sonstiger städtischer Infrastruktur enthalten (z. B. Kläranlagen, Abwasserpumpstationen etc.). Insgesamt umfasst die Auswertung folgende Liegenschaften bzw. Einrichtungen:

- Verwaltungsgebäude, dazu zählen das Rathaus, der Mallinckrodtthof, der zentrale Bauhof und die Bauhöfe in Dörenhagen und Etteln;
- Mehrzweckgebäude, dazu zählen sechs Bürgerhäuser bzw. Gemeindehallen in den Ortsteilen Alfien, Dörenhagen, Etteln, Kirchborchten und Nordborchten sowie das Begegnungszentrum in Nordborchten;

- Feuerwehrgerätehäuser in allen fünf Ortsteilen;
- Schulen und Sporthallen (drei Grundschulen und eine Sekundarschule), Kindergärten (in Trägerschaft der Gemeinde) und weitere Sportstätten (Sportheime in Alfen, Etteln und Nordborchen sowie die Dreifachsporthalle in Kirchborchen);
- Büchereien in Etteln und Dörenhagen;
- Sonstige Gebäude und Einrichtungen, dazu zählen drei Unterkünfte für Asylsuchende, fünf Friedhofskapellen, das Gruppenklärwerk in Nordborchen sowie die Kläranlagen in Dörenhagen und Etteln.

Dazu kommt der Stromverbrauch der Abwasserpumpstationen. Nicht berücksichtigt werden hingegen öffentliche Einrichtungen, die nicht in Trägerschaft der Gemeinde sind (z. B. weitere Kindergärten) sowie durch die Gemeinde vermietete Objekte (acht Wohnhäuser).

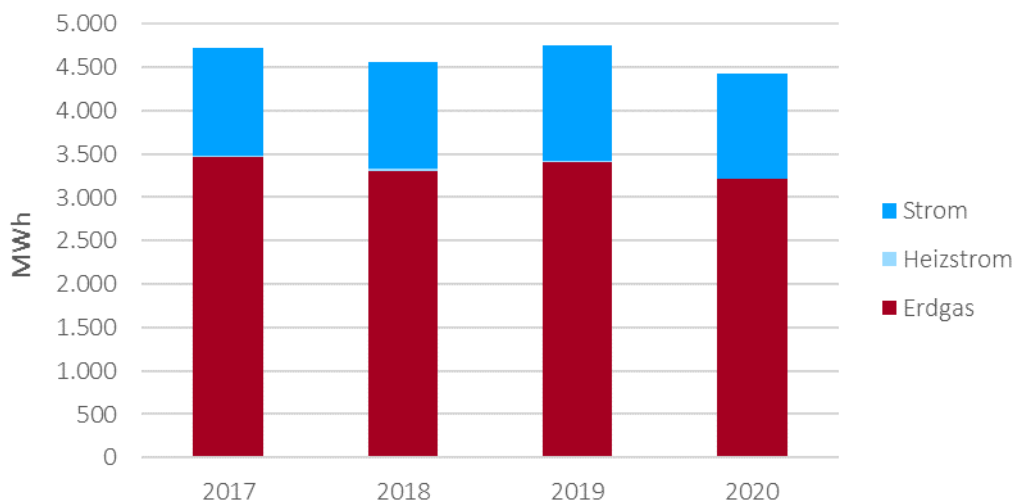


Abbildung 22: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Borchten 2017 bis 2020 (Quelle: target GmbH, 2022)

Für das Jahr 2019 ergibt sich ein Endenergieverbrauch von ca. 4.750 MWh. Davon entfallen rund 72 % auf die Bereitstellung von Wärme und die übrigen 28 % auf den Bezug von Strom. Der verglichen mit den privaten Haushalten vergleichsweise hohe Stromanteil resultiert u. a. aus der Berücksichtigung des Energieaufwands für die Abwasserreinigung. Allein der Stromverbrauch der Kläranlage in Nordborchen macht 35 % des Stromverbrauchs der Gemeinde Borchten aus. Insgesamt macht der Betrieb der Kläranlagen und Pumpstationen rund 12 % des Gesamt-Endenergieverbrauchs der kommunalen Einrichtungen aus

Die Wärmeversorgung der kommunalen Einrichtungen erfolgt bislang mit Ausnahme eines geringen Anteils an Heizstrom ausschließlich über Erdgas. Ab dem Jahr 2021 erfolgt die Wärmeversorgung der Sekundarschule, des Rathauses und der Gemeindehalle Kirchborchen über zwei Erdgas-BHKW.

Innerhalb des Betrachtungszeitraums ist eine schwankende Tendenz des Energieverbrauchs zu erkennen, mit einem deutlichen Verbrauchsrückgang im Jahr 2020. Mit dem Ausbruch der Covid-19-Pandemie im März 2020 sind zahlreiche Auswirkungen auf das öffentliche Leben einhergegangen. Davon blieb auch der Betrieb von öffentlichen Gebäuden nicht unberührt. Der Betrieb von Schulen und Betreuungseinrichtungen wurde zeitweise komplett ausgesetzt und anschließend in verschiedenen

Modellen fortgeführt (Wechselunterricht, Notbetreuung etc.). Auch in öffentlichen Verwaltungen wurde der Betrieb an die Erfordernisse angepasst, sodass vermehrt im Homeoffice gearbeitet wurde. Darüber hinaus waren auch kulturelle und sportliche Veranstaltungen, Sitzungen usw. davon betroffen, sodass davon auszugehen ist, dass die Nutzung in vielen öffentlichen Gebäuden durch die Auswirkungen geprägt ist. Mit der Schließung bzw. dem reduzierten Betrieb der öffentlichen Gebäude lässt sich die deutliche Verbrauchsreduktion v. a. stromseitig (minus neun Prozent gegenüber 2019) erklären.

Mehr als die Hälfte der Energie wurde im Jahr 2019 in den Schulen, Kitas und Sportstätten verbraucht. Etwa 8 % des Energieverbrauchs sind auf das Rathaus und weitere Verwaltungsgebäude zurückzuführen. Der übrige Verbrauch resultiert aus den übrigen Gebäuden sowie der kommunalen Infrastruktur.

Tabelle 4: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Sektor Kommunale Einrichtungen im Jahr 2019 in der Gemeinde Borchen (Quelle: target GmbH, 2022)

Gebäudeart / Energieträger	Schulen, Kitas & Sportstätten		Verwaltungsgebäude		Sonstige kommunale Gebäude & Infrastruktur		Endenergie
	MWh/a	%	MWh/a	%	MWh/a	%	MWh/a
Erdgas	2.259	86 %	239	62 %	906	52 %	3.404
Heizstrom	-	-	-	-	15	1 %	15
Strom	359	14 %	146	38 %	821	47 %	1.327
Borchen	2.618	55 %	385	8 %	1.743	37 %	4.746

Um Einsparpotenziale im eigenen Gebäudebestand zu heben und die Energieeffizienz zu steigern, nimmt die Gemeinde Borchen seit 2020 an einem kommunalen Klimaschutz-Netzwerk³ teil. Als Teil dessen wird für 26 ausgewählte Gebäude, die einen bedeutenden Anteil am Energieverbrauch der Gemeinde haben, ein Energiebericht erstellt und im Rahmen des Netzwerks fortgeschrieben. Zusätzlich wurden in dem Zuge für die Sporthalle der Grundschule Kirchborchen und den Kindergarten Dörenhagen Energieberatungsberichte erstellt, die Sanierungspotenziale für die Gebäude aufzeigen und unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit Empfehlungen für Sanierungsmaßnahmen enthalten. Darüber hinaus wurde im Jahr 2021 ein Klimaschutz-Teilkonzept für das Gruppenklärwerk in Nordborchen erstellt.

3.2.4 Mobilität

Der Sektor Mobilität ist stark geprägt durch die regionale Verkehrsinfrastruktur. Die Gemeinde Borchen kann raumtypologisch aufgrund der direkten räumlichen Nähe zum Stadtgebiet Paderborn als Mittelstadt, städtischer Raum⁴ definiert werden. Damit verbunden ist ein hohes Pendleraufkommen.

³ Vgl. <https://www.westfalenweser.com/nachhaltigkeit/klimaschutznetzwerk>

⁴ Vgl. Regionalstatistische Raumtypen (RegioStar7) für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung

Zusätzlich verläuft durch das Stadtgebiet die Bundesautobahn A 33, die gemeinsam mit den Autobahnen A 30 und A 44 eine wichtige Verkehrsachse im Westen Deutschlands bildet und damit vor allem für die Verbindung Nordwestdeutschlands mit Hessen und Thüringen und als Anbindung an Süddeutschland für den überregionalen Verkehr von Bedeutung ist.

Aus den genannten Gründen nimmt der Verkehrssektor einen signifikant hohen Anteil am Endenergieverbrauch ein. Durch die Anwendung des Territorialprinzips wirkt sich der Durchgangsverkehr auf der Autobahn deutlich auf den Endenergieverbrauch des Mobilitätssektors aus. Letztlich macht der Anteil des Autobahnverkehrs am Straßenverkehr in der Gemeinde Borchten etwa zwei Drittel des Gesamtverbrauchs des Straßenverkehrs aus.

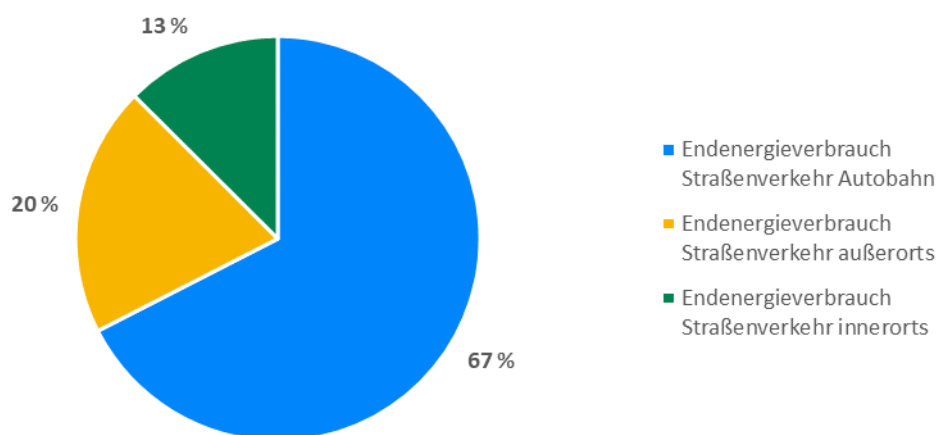


Abbildung 23: Anteile des Endenergieverbrauchs des Straßenverkehrs innerorts, außerorts und auf der Autobahn im Jahr 2019 in der Gemeinde Borchten, ohne Berücksichtigung des Busverkehrs (Quelle: target GmbH, 2022)

Der Anteil des Sektors Mobilität am Gesamtenergieverbrauch ist im Landes- und Bundesvergleich damit sehr hoch (58 % in Borchten gegenüber 25 % in NRW und 30 % in Deutschland). Auch der spezifische Verbrauch des Verkehrssektors fällt mit 13,9 MWh pro Kopf deutlich größer aus als im Bundes- (9,1 MWh/EW) und im Landesschnitt (7,8 MWh/EW).

Exkurs – Bereinigung des Sektors Mobilität

Bedingt durch die Anwendung des Territorialprinzips ist die Energiebilanz der Gemeinde Borchten stark geprägt durch den Sektor Mobilität. Gleichwohl ist das Einflussvermögen der Gemeinde auf den Energieverbrauch dieses Sektors, insbesondere in Bezug auf die Autobahn, gering bis gar nicht vorhanden. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle eine um den Autobahnverkehr bereinigte Bilanz ausgewiesen. Ohne Berücksichtigung des Verkehrs auf der Autobahn reduziert sich der Endenergieverbrauch (2019) der Gemeinde Borchten um mehr als 40 % auf 189 GWh. Der Anteil des Verkehrssektors reduziert sich entsprechend auf 30 %. Damit ergibt sich unter Berücksichtigung der Wirtschaftsstruktur und der Bedeutung der privaten Haushalte eine zu erwartende sektorale Aufteilung. Pro Kopf ergibt sich bei ausschließlicher Betrachtung des Verkehrs inner- und außerorts (ohne Autobahn) ein Verbrauch von nur 4,2 MWh/EW (vgl. Deutschland-Schnitt 9,1 MWh/EW), was vermutlich auf den großen Anteil an Auspendlern zurückzuführen ist.

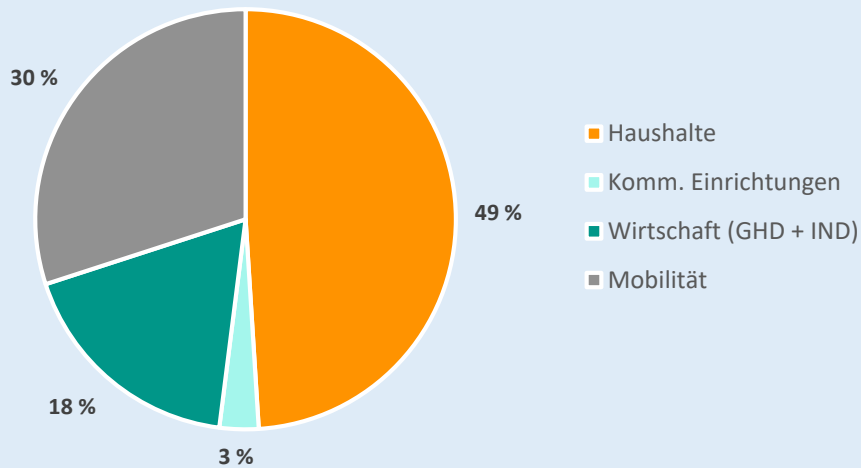


Abbildung 24: Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs der Gemeinde Borchten im Jahr 2019 nach Bereinigung um den Autobahn-Verkehr (Quelle: target GmbH, 2022)

Aufgrund der Autobahn ist, wie in folgender Tabelle zu erkennen, der Verkehrsbereich typischerweise geprägt durch einen hohen Anteil (38 %) des Güterverkehrs. Mehr als 80 % des Güterverkehrs resultieren dabei aus dem Autobahnverkehr. Einen noch größeren Stellenwert bezogen auf den Gesamtverbrauch des Verkehrssektors nimmt der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) mit etwa 60 % ein. Auch hier resultiert ein Großteil (62 %) aus dem Verkehr auf der Autobahn.

Der öffentliche Personenverkehr (ÖPV, inklusive öffentlicher Personenfernverkehr) hat mit 2 % bislang eine untergeordnete Rolle. Grund dafür ist auch, dass in der Gemeinde kein Anschluss an eine aktive Bahnlinie besteht. Zwar durchläuft die Strecke der Almetalbahn das Gemeindegebiet, der Betrieb der Strecke wurde aber bereits 1981 eingestellt und die Schienen wurden seitdem teilweise zurückgebaut. Gleichwohl ist die Strecke bislang nicht entwidmet.

Der nächstgelegene Nah- und Fernverkehrsbahnhof ist entsprechend der Hauptbahnhof in Paderborn, der etwa acht Kilometer vom Zentrum der Gemeinde entfernt liegt. Die 3 GWh des ÖPV resultieren demnach vollständig aus dem Busverkehr. Verantwortlich für die Bedienung des Busverkehrs in der Gemeinde Borchten ist der Nahverkehrsverbund Paderborn-Höxter, der vor allem für die direkte Anbindung an das nahegelegene Paderborn von Bedeutung ist. Ferner verbindet der ÖPNV die einzelnen Ortschaften miteinander, wenngleich nicht alle Ortsteile untereinander durch Buslinien

verbunden sind. So ist der Ortsteil Dörenhagen in die Richtungen Paderborn und Lichtenau angebunden, nicht aber in andere Ortsteile der Gemeinde Borchten. Die Ortsteile Etteln und Alfen sind zwar über Kirchborchen und Nordborchen angebunden, um aber von Etteln nach Alfen zu gelangen, ist ein Umstieg erforderlich.

Tabelle 5: Endenergieverbrauch 2019 im Sektor Verkehr in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Verkehrsmittel / Verkehrsart	MIV		ÖPV		Güterverkehr		Endenergie	
	MWh/a	%	MWh/a	%	MWh/a	%	MWh/a	%
LNF	-	-	-	-	9.774	14 %	9.774	5 %
Bus	-	-	3.067	100 %	-	-	3.067	2 %
LKW	-	-	-	-	61.629	86 %	61.629	33 %
Motorisierte Zweiräder	1.071	1 %	-	-	-	-	1.071	1 %
PKW	110.276	99 %	-	-	-	-	110.276	59 %
Schienenverkehr	-	-	-	-	-	-	-	-
Verkehr	111.347	60 %	3.067	2 %	71.404	38 %	185.818	100 %

Gerade durch die verzerrte Darstellung der Bilanz aufgrund der Berücksichtigung des Autobahnverkehrs ist es wichtig, lokale Indikatoren bei der Bewertung zu berücksichtigen. Im Hinblick auf das Verkehrsaufkommen ist dabei der Fahrzeugbestand eine wichtige Kenngröße. In den vergangenen fünf Jahren (2017 bis 2021) hat sich die Zahl der zugelassenen PKW um etwa 6 % erhöht. Dieser Trend ist in ganz Deutschland zu beobachten. Effizienzsteigerungen in der Automobilindustrie werden durch die steigende Anzahl an Fahrzeugen zunichtegemacht. So ist auch der Energieverbrauch des PKW-Verkehrs im Jahr 2019 in der Gemeinde im Vergleich zu 2017 von 108,7 GWh auf 110,3 GWh (inkl. Autobahn) angestiegen.



Abbildung 25: Prozentuale Entwicklung der zugelassenen Fahrzeuge (PKW) in der Gemeinde in Bezug auf das Jahr 2017 (Quelle: target GmbH, 2022)

Gesondert zu betrachten ist der Energieverbrauch des kommunalen Fuhrparks, der im Jahr 2019 rund 249 MWh betragen hat. Der Fuhrpark setzt sich aus den Fahrzeugen der Fachbereiche Zentrale Dienste, Kläranlage und Bauhof zusammen. Insgesamt unterhält die Gemeinde 17 Fahrzeuge. Kategorisiert nach Fahrzeugart setzen diese sich wie folgt zusammen:

- fünf PKW, davon bislang ein Elektroauto⁵,
- sieben leichte Nutzfahrzeuge
- sowie fünf LKW.

Ferner nutzen einige Schulhausmeister private Fahrzeuge und rechnen die dienstlich gefahrenen Kilometer über die Gemeinde ab. Der Endenergieverbrauch der daraus resultiert, wird in der Bilanz entsprechend berücksichtigt.

Der Bauhof unterhält zusätzlich zu den oben aufgeführten Fahrzeugen noch weitere Fahrzeuge, die ebenfalls Kraftstoffe verbrauchen, in der Bilanz jedoch aufgrund der Datenerfassung nicht quantitativ berücksichtigt werden. Dazu zählen neben diversen Sonderfahrzeugen (ein Bagger, ein Minibagger, fünf Kleintraktoren sowie ein Multifunktionsfahrzeug) zehn Anhänger für verschiedenste Fahrzeuge und Aufgaben (z. B. Streckenkontrolle, Ölbindemittel etc.). Dazu kommen zwei weitere Anhänger des Klärwerks.

Ebenfalls unberücksichtigt bleibt der Kraftstoffverbrauch der Feuerwehrfahrzeuge. Der Fuhrpark der Feuerwehr umfasst neben zwei PKW, die von den Wehrführern genutzt werden, folgende Fahrzeuge:

- Löschzug Kirchborchen: vier LKW und zwei LNF;
- Löschzug Nordborchen: zwei LKW und ein LNF;
- Löschzug Alfen: zwei LKW und ein LNF;
- Löschzug Etteln: drei LKW und ein LNF;
- Löschzug Dörenhagen: zwei LKW und ein LNF.

3.3 Energie-Mix

Der Endenergieverbrauch nach Energieformen ist unterteilt in Wärme, Strom und Mobilität. Auf die Wärmebereitstellung entfallen dabei 31 %, während Stromwendungen (ohne Strom für Mobilität und Heizwecke) rund 10 % des Endenergieverbrauchs im Jahr 2019 ausmachen; 58 % entfallen auf den Verkehrssektor.

⁵ Die Anschaffung eines weiteren PKW mit elektrischem Antrieb ist geplant.

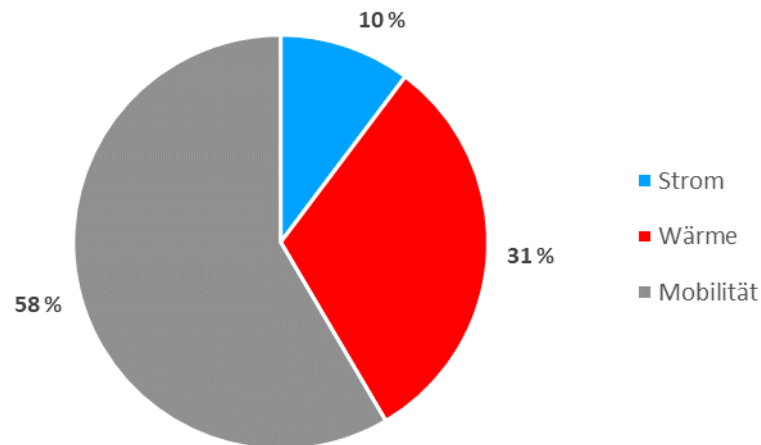


Abbildung 26: Endenergieverbrauch nach Energieformen 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Während im stationären Bereich (Strom und Wärme) zwischen 2017 und 2019 überwiegend eine leicht rückläufige Entwicklung bei den einzelnen Energieträgern zu verzeichnen ist, ist der Kraftstoffverbrauch kontinuierlich angestiegen. Im Verkehrssektor geht der Verbrauch erst im Jahr 2020 zurück.

3.3.1 Strom

Der Stromverbrauch in der Gemeinde im Jahr 2019 betrug etwa 38 GWh. Strom wird auch als Energieträger für Wärme (Heizstrom, Strom für Wärmepumpen) und im Verkehrsbereich (Elektromobilität) eingesetzt. Die entsprechenden Anteile sind darin enthalten.

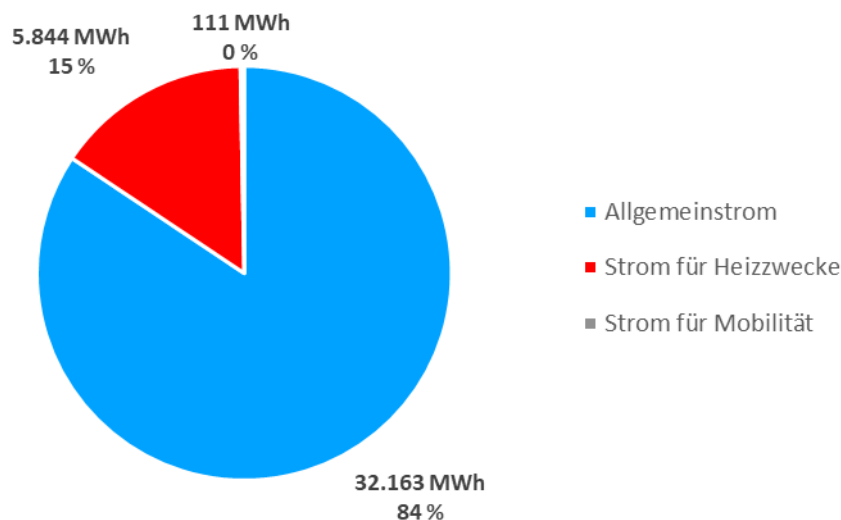


Abbildung 27: Stromverbrauch nach Anwendungen 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Während der Anteil des Stroms für die Elektromobilität mit weniger als einem Prozent bislang zu vernachlässigen ist, machen Heizanwendungen rund 15 % am Gesamtstromverbrauch aus. Davon entfällt der Großteil bislang auf klassische Heizstromanwendungen (z. B. Nachtspeicherheizungen), während der Stromanteil für den Betrieb von Wärmepumpen bislang vergleichsweise gering ausfällt.

Der Anteil der Elektromobilität am Straßenverkehr schlägt mit rund 110 MWh im Jahr 2019 hingegen bislang kaum ins Gewicht. Gleichwohl nimmt der Stromverbrauch für Mobilität kontinuierlich zu. Während 2017 nur 46 MWh an Strom in diesem Sektor verbraucht wurden, beläuft sich der Wert 2020 bereits auf 185 MWh. Dabei muss der Umstand berücksichtigt werden, dass der Verbrauch des Verkehrs aufgrund von Corona im Jahr 2020 unterdurchschnittlich ausgefallen ist.

Dieser Trend bestätigt sich auch bei Betrachtung der Zulassungszahlen, denn der Anteil der PKW mit voll- und teilelektrischen (Plug-in-Hybride, PEHV) Antrieben⁶ ist ausgehend vom Jahr 2017 bis zum Jahr 2021 um den Faktor 14 angestiegen.

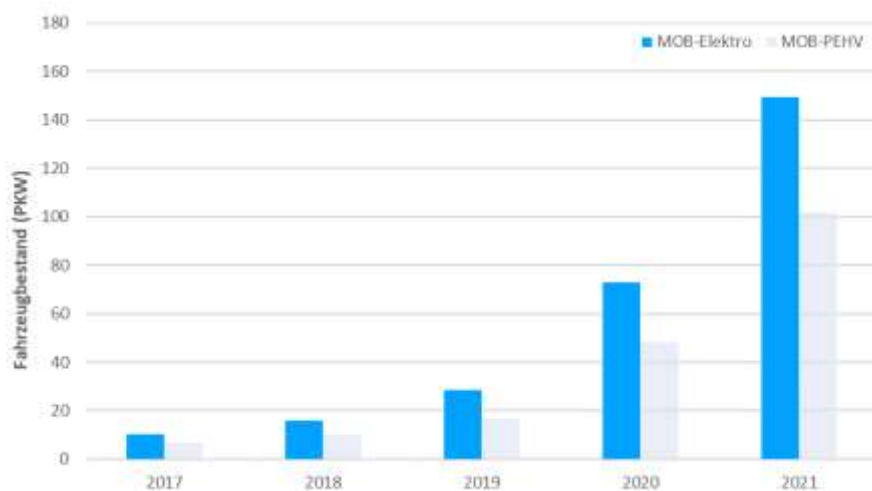


Abbildung 28: Hochgerechnete Entwicklung der zugelassenen PKW mit voll- und teilelektrischen (Plug-in-Hybride, PEHV) Antrieben in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Trotz der starken Entwicklung im Bereich der Elektromobilität machen die Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb bislang weniger als 3 % des gesamten Fahrzeugbestands aus. Es ist jedoch davon auszugehen, dass in diesem Bereich zukünftig eine starke Elektrifizierung stattfinden wird, sodass hier eine weitere Zunahme wahrscheinlich ist. Vor diesem Hintergrund ist auch der Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur entscheidend. Bislang (Stand August 2022) sind laut Bundesnetzagentur im Gemeindegebiet drei öffentliche Ladesäulen mit je zwei Ladepunkten in Betrieb. Die Ladesäulen befinden sich alle im zentralen Gemeindekern rund um Nordborchten und Kirchborchten mit dem Ortsteil Schloß Hamborn. Die Ortschaften Dörenhagen, Alfen und Etteln verfügen bislang nicht über eine öffentliche Ladeinfrastruktur.

⁶ Hochrechnung auf Grundlage der Entwicklung im Zulassungsbezirk (Kreis Paderborn)

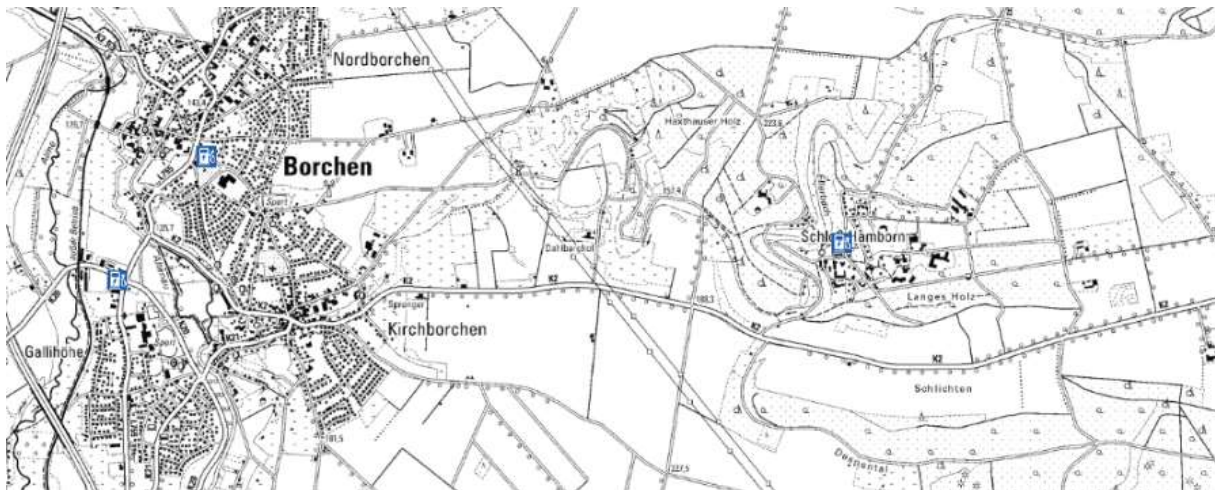


Abbildung 29: Öffentliche Ladesäulen in der Gemeinde Borchten (Quelle: Auszug aus dem Energieatlas NRW)

Auch im Hinblick auf die Wärmeversorgung der Zukunft ist davon auszugehen, dass der Stromverbrauch für Heizzwecke durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen ansteigen wird. Wärmepumpen nutzen die Wärme aus der Umwelt (z. B. Luft, Wasser, Erdreich), um Gebäude zu beheizen. Um die Umweltwärme auf das notwendige Temperaturniveau anzuheben, wird Strom benötigt. Das Maß für die in der Praxis benötigte Menge an Strom ist die Jahresarbeitszahl von Wärmepumpen. Eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl von 3 bedeutet, dass mit einer Kilowattstunde Strom insgesamt 3 kWh an Wärme erzeugt werden können. Bislang sind laut Auswertung des LANUV 105 geothermische Anlagen in der Gemeinde Borchten in Betrieb. Dazu kommen weitere Wärmepumpen-Anlagen, die andere Umweltmedien als Wärmequelle nutzen.

Laut Datenerfassung des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ist die Anzahl der geförderten Wärmepumpen-Anlagen in der Gemeinde Borchten vor allem in den Jahren 2019 und 2020 stark angestiegen, im Jahr 2020 auf 581 Anlagen.

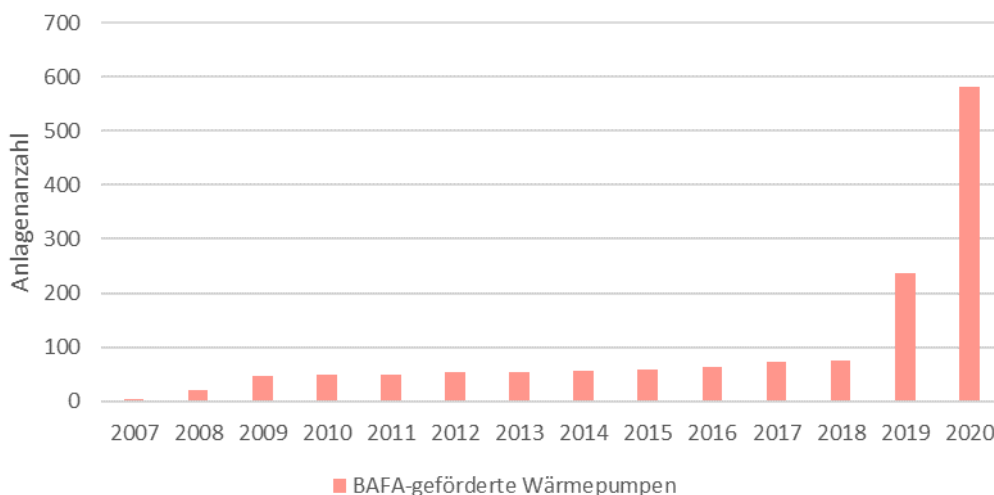


Abbildung 30: Anzahl der durch das BAFA geförderten Wärmepumpen (Quelle: target GmbH, 2022)

3.3.2 Wärme

Wärmeseitig sind 2019 in Borchten etwa 100 GWh an Energie verbraucht worden. Dabei ist der Energieträger Gas (Erdgas und Flüssiggas) mit fast zwei Drittel am bedeutendsten, gefolgt von Heizöl mit 18 %. Erneuerbare Wärme (Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme) macht bislang etwa 12 %

des Wärme-Mix' aus. Dazu kommt Fern- und Nahwärme, die bis zum Jahr 2019 ausschließlich aus der Wärme aus Biogasanlagen resultiert und damit auch der erneuerbaren Wärme zugerechnet werden kann. Ab dem Jahr 2020 umfasst die Nahwärme ferner das Nahwärmenetz im Neubaugebiet „Unterm Hessenberg“, welches durch Erdgas-BHKWs mit Wärme versorgt wird. Heizstrom (inkl. Strom für Wärmepumpen) ist für 6 % des Wärmeverbrauchs verantwortlich. Kohle (Sonstige Konventionelle) wird ebenfalls zur Wärmeversorgung eingesetzt, ist aber mit einem Anteil von weniger als einem Prozent am Wärme-Mix zu vernachlässigen.

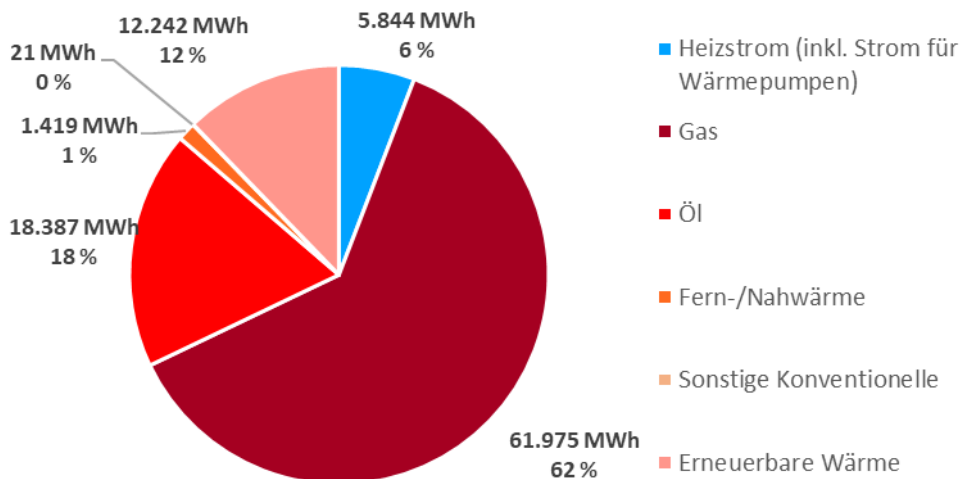


Abbildung 31: Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Die Aufteilung des Wärmeverbrauchs auf die Energieträger wird dadurch erschwert, dass es sich mit Ausnahme von Erdgas um nicht-leitungsgebundene Energieträger handelt. Grundlage für die Ermittlung des übrigen Wärme-Mix' sind die gelieferten Daten aus den Kehrbezirken. Über die Anzahl und die Leistung der erfassten Heizungsanlagen nach Energieträgern ist eine weitere Aufschlüsselung des Wärme-Mix' möglich.

Nach derzeitigem Stand (2021) wird der Großteil der erfassten Heizungsanlagen mit Erdgas betrieben⁷, gefolgt von Heizöl. Flüssiggas und Kohle werden jeweils bei weniger als einem Prozent der zentralen Feuerungsanlagen als Energieträger eingesetzt. Die Biomasse-Anlagen machen etwa 3 % aus. Dabei handelt es sich zu etwa gleichen Anteilen (jeweils 44 %) um Scheitholzkessel und Holzpellet-Anlagen. Dazu kommen 13 Hackschnitzel-Kessel (13 % der Biomasse-Zentralheizungen) sowie rund 2.500 Einzelraumfeuerstätten, die bis auf drei mit Kohle befeuerte Anlagen ebenfalls mit Biomasse befeuert werden. Dabei überwiegt der Einsatz von Scheitholz deutlich. Nur 77 der Einzelraumfeuerstätten werden mit Pellets befeuert.

Zukünftig ist davon auszugehen, dass insbesondere der Anteil an Heizölkesseln und Gaskesseln weiter zurückgehen wird, während bei der Gebäudebeheizung Biomasse und vor allem Umweltwärme (für Wärmepumpen) einen immer größeren Stellenwert einnehmen werden. Grund dafür ist neben der CO₂-Bepreisung, den Auflagen des Gebäude-Energie-Gesetzes und der derzeitigen Förderkulisse auch

⁷ Ausschließlich Gaskessel, hier werden BHKWs nicht berücksichtigt.

die Gas-Krise aufgrund der geopolitischen Situation. Letzteres lässt aktuell auch einen deutlichen Trend zu Gunsten von Biomasse-Einzelraumfeuerstätten erkennen.

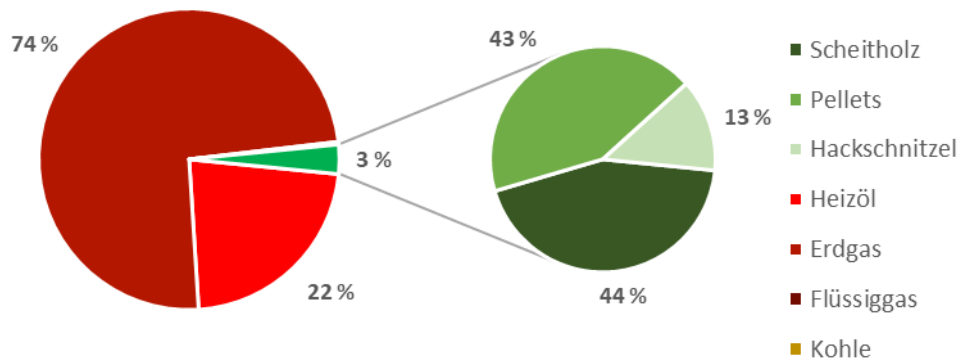


Abbildung 32: Kesselstruktur (Anzahl der Kessel) in der Gemeinde Borchten, Stand 2021 ohne Einzelraumfeuerstätten und ohne BHKW (Quelle: target GmbH, 2022)

Exkurs – Witterungsbereinigung des Wärmeverbrauchs

Grundsätzlich werden Energie- und THG-Bilanzen auf Landes- und Bundesebene nicht korrigiert. Unter Berücksichtigung einer möglichen Fortführung der Bilanz stellt sich jedoch die Frage, inwieweit die Bilanzen unter sich ändernden Rahmenbedingungen über mehrere Jahre hinweg vergleichbar sind, da verschiedene Faktoren deutlichen Einfluss auf eine Bilanz haben können und so lokale, durch Maßnahmen erzielte Minderungseffekte ggf. überlagert werden. Neben der Witterung gehören dazu unter anderem auch Konjunktur, demografische Entwicklungen oder verändertes Verbraucherverhalten.

Als zusätzliche Information wurde dennoch für das Jahr 2019 eine Witterungsbereinigung durchgeführt. Dazu wurden die Anteile des Heizenergieverbrauchs am Wärmeverbrauch (also exklusive Warmwasserbereitung und Kochen) in den verschiedenen Sektoren witterungskorrigiert. Gemäß VDI 3807 wird der Verbrauch mit dem Gradtagszahl-Verhältnis des langjährigen Mittels mit dem jeweiligen Bilanzjahr multipliziert.

Es ergibt sich ein witterungsbereinigter Endenergieverbrauch von etwa 330 GWh. Aufgrund der 2019 vergleichsweise eher warmen Witterung ergibt sich bereinigt somit ein höherer Verbrauch als unbereinigt, ähnlich wie das bereits in den Vorjahren der Fall war. In der folgenden Abbildung sind die unbereinigten (dunkle Balken) den bereinigten Ergebnissen (helle Balken) gegenübergestellt. Witterungsbereinigt ergibt sich demnach im Jahr 2019 ein erkennbar höherer Verbrauch als im Jahr 2017, während die unbereinigten Ergebnisse nur einen leichten Verbrauchsanstieg ausweisen. Dieses Vorgehen ist jedoch mit Unsicherheiten behaftet, weil mit der Bereinigung der Einfluss der Witterung nie vollständig herausgerechnet werden kann.

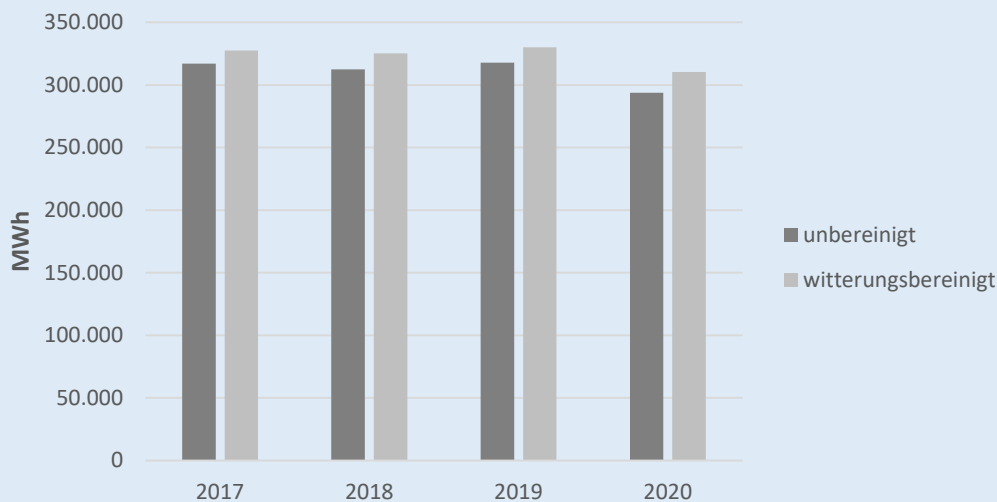


Abbildung 33: Vergleich Endenergieverbrauch witterungsbereinigt und unbereinigt für die Jahre 2017 bis 2020 (Quelle: target GmbH, 2022)

3.3.3 Mobilität

Der Bereich Mobilität hat 2019 mit rund 186 GWh zum Endenergieverbrauch der Gemeinde Borchen beigetragen. Bei den Kraftstoffen nimmt Diesel mit ca. 64 % den weitaus größten Anteil ein. Dieser relativ hohe Anteil ist auf die Bedeutung des Autobahn-Verkehrs zurückzuführen. Darauf folgt mit 30 % Benzin. Sonstige Kraftstoffe wie LPG oder CNG spielen kaum eine Rolle. Der Anteil der Biokraftstoffe resultiert im Wesentlichen aus der Beimischung von Biobenzin und Biodiesel zu den Kraftstoffen entsprechend den gesetzlichen Vorgaben. Strom macht am Kraftstoff- bzw. Antriebs-Mix in der Gemeinde Borchen mit 111 MWh in 2019 nicht einmal ein Prozent aus. Die Anteile der einzelnen Kraftstoffe verteilen sich nahezu genauso wie in den Vorjahren.

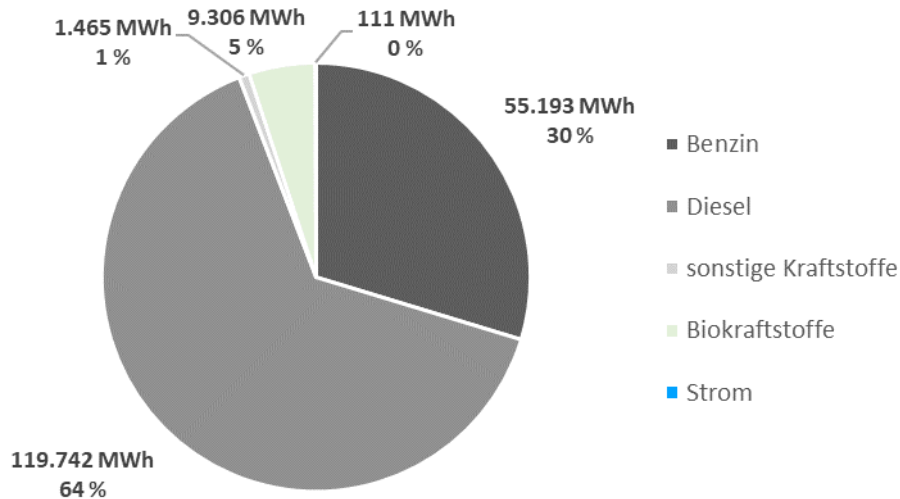


Abbildung 34: Endenergieverbrauch 2019 Mobilität nach Energieträgern (Quelle: target GmbH, 2022)

3.4 Erneuerbare Energien

Der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2019 in der Gemeinde Borchten fast 170 GWh. Das entspricht bilanziell 53 % und liegt damit deutlich über dem Landes- (7 %) und dem Bundesdurchschnitt (17 %). Verglichen mit dem Jahr 2017 ist der Anteil der erneuerbaren Energien deutlich gestiegen (+67 GWh).

Allein 86 % bzw. 146 GWh der erneuerbaren Energien resultieren aus der Stromerzeugung im Gemeindegebiet. Wärmeseitig wurden im Jahr 2019 in Borchten rund 14 GWh an Wärme aus erneuerbaren Energien verbraucht. Der Anteil an Biokraftstoffen an den Erneuerbaren beträgt entsprechend 5 %.

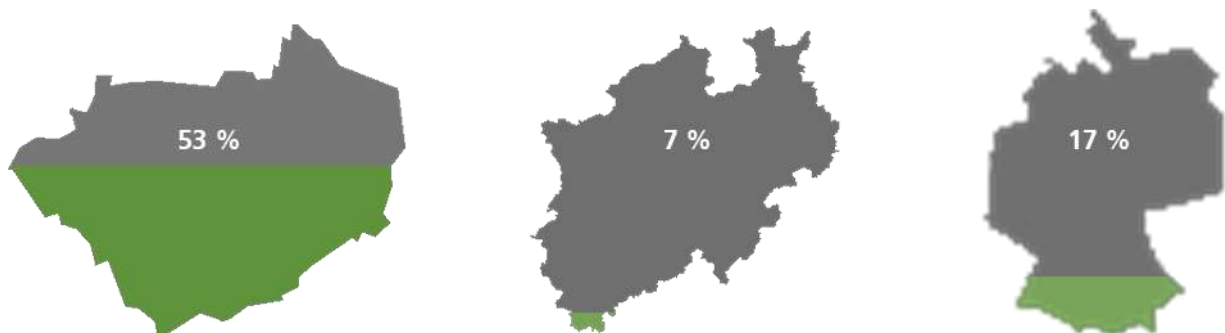


Abbildung 35: Anteile erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Landes- und Bundesvergleich, bilanzielle Betrachtung (Quelle: target GmbH, 2022)

Säule der erneuerbaren Stromerzeugung in Borchten ist mit einem Anteil von 78 % die Windkraft. Die lokalen PV-Anlagen und Biogasanlagen decken jeweils rund 11 % der erneuerbaren Stromerzeugung ab. Der Anteil der Wasserkraft macht mit einer Erzeugung von 168 MWh in 2019 einen Anteil von weniger als einem Prozent an der Stromerzeugung aus und ist damit im Hinblick auf die Gesamterzeugung zu vernachlässigen.

Insgesamt übersteigt die Stromerzeugung aus Erneuerbaren den Stromverbrauch im Bilanzjahr um fast 300 %. Das ist deutlich mehr als der bilanzielle Deckungsgrad des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien im Bundesdurchschnitt (42 %).

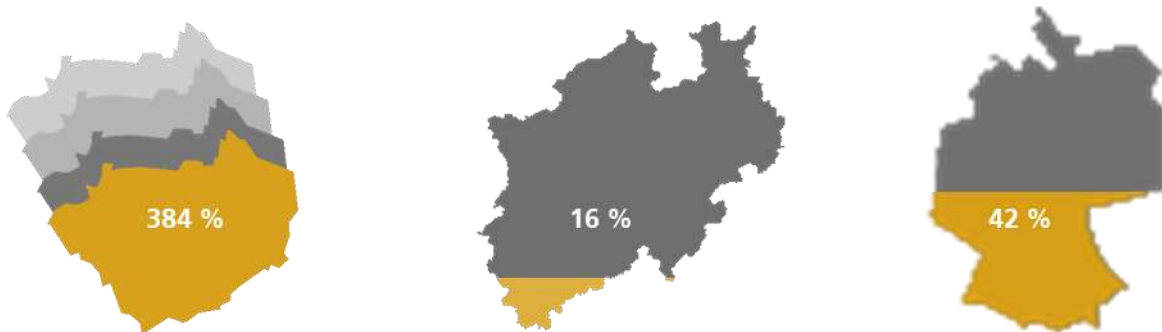


Abbildung 36: Anteile erneuerbarer Stromerzeugung am Stromverbrauch im Landes- und Bundesvergleich, bilanzielle Betrachtung (Quelle: target GmbH, 2022)

Wärmeseitig sind 2019 rund 14.100 MWh erzeugt worden, das entspricht einem Anteil von 14 % am Wärmeverbrauch der Gemeinde und liegt damit im Bereich des Bundesdurchschnitts (15 %). Auch hier spielt die Wärmeerzeugung aus Biomasse eine tragende Rolle. Rund 69 % der erneuerbaren Wärme resultieren aus Biomasse, also Holzfeuerungsanlagen. Dazu kommen jeweils etwa 10 % aus Biogasanlagen, Umweltwärme und aus solarthermischen Anlagen.

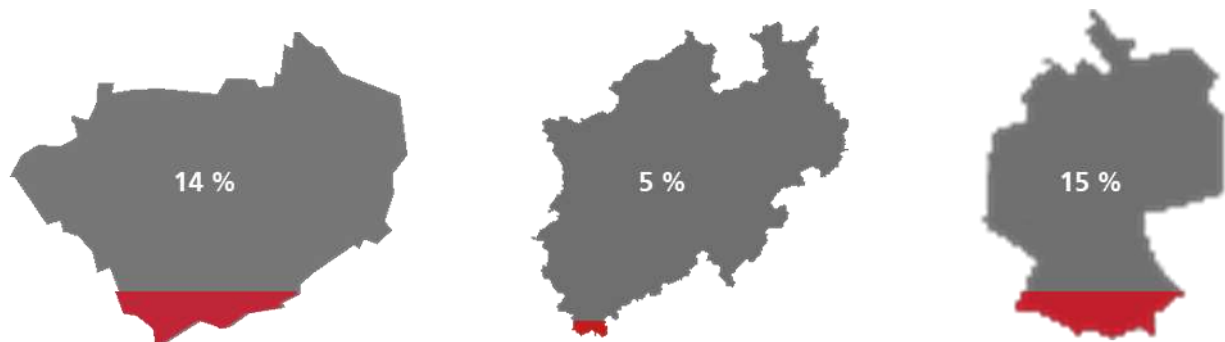


Abbildung 37: Anteile erneuerbarer Wärmeerzeugung am Wärmeverbrauch im Landes- und Bundesvergleich (Quelle: target GmbH, 2022)

Im Bereich der Kraftstoffe wurden 2019 ca. 9.300 MWh aus erneuerbaren Kraftstoffen gedeckt, das entspricht einem Anteil von etwa 5 % und bewegt sich damit im Bereich des Bundesdurchschnitts (5 %).

Die Auswertung der erneuerbaren Energien in der Gemeinde Borchten macht die Bedeutung der Windkraft deutlich (68 %). Darauf folgen die Biomasse für die Strom- und Wärmeerzeugung mit 16 % und die solare Strahlungsenergie (Photovoltaik und Solarthermie) mit etwa 10 %. Biokraftstoffe machen 5 % am erneuerbaren Energie-Mix aus. Wasserkraft und die Wärme aus Wärmepumpen (Umweltwärme) tragen bislang nur minimal zur erneuerbaren Energieerzeugung bei. Letztere wird jedoch perspektivisch eine immer größere Rolle bei der Wärmeversorgung von Gebäuden spielen.

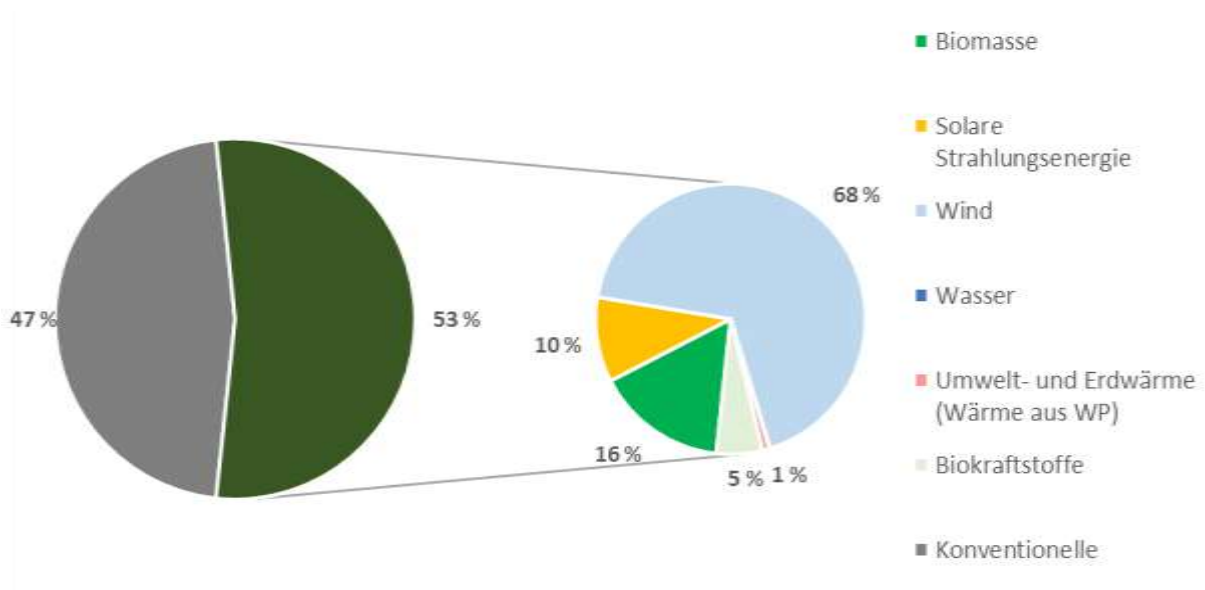


Abbildung 38: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch und Nutzung erneuerbarer Energien nach Quellen 2019 in der Gemeinde Borchten

3.4.1 Strom aus erneuerbaren Energien

Der Zubau an erneuerbaren Energien im Bereich Strom lässt sich aufgrund der verfügbaren Daten gut abbilden. Bis Ende 2021 waren im gesamten Gemeindegebiet 1.197 Stromerzeugungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger in Betrieb. Das entspricht einer installierten Leistung von etwa 101 MW.

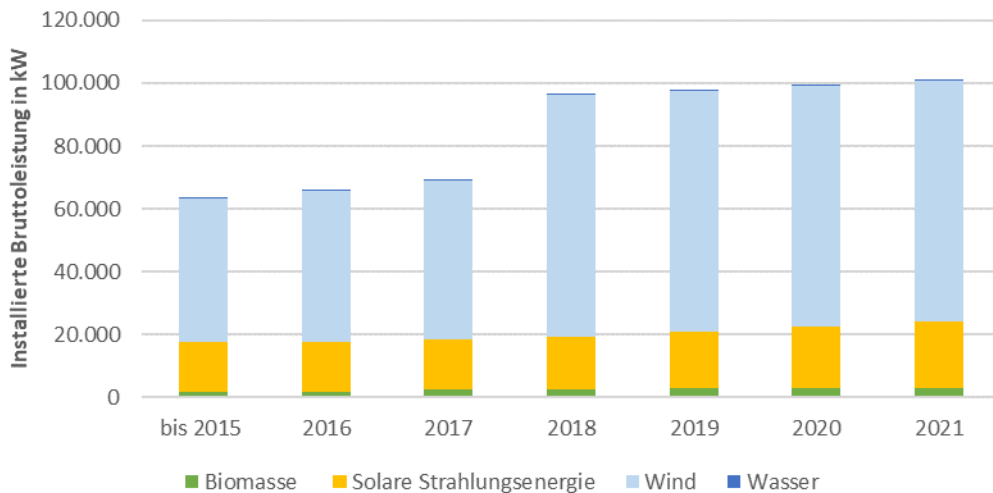


Abbildung 39: Entwicklung der installierten Bruttoleistung der stromerzeugenden Anlagen in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Bei weitem den größten Anteil an der installierten Leistung nehmen aufgrund der günstigen Lage der Gemeinde auf der Paderborner Hochfläche die Windkraftanlagen ein. Die Windkraftnutzung findet dabei an drei zentralen Standorten statt: südöstlich von Etteln sowie östlich und nördlich von der Ortschaft Dörenhagen. Bis Ende 2021 waren 48 Windkraftanlagen in Betrieb, mit einer installierten

Leistung von rund 77 MW⁸. Die ersten fünf Anlagen sind bereits im Jahr 1995 in Betrieb genommen worden. Während die Anlagen, die vor 2000 in Betrieb genommen worden sind noch Leistungen von zwischen 0,25 und 0,75 MW aufweisen, haben die neueren Anlagen (ab 2018) Leistungen von 3 MW oder mehr. Die größten Windkraftanlagen haben eine Nabenhöhe von 149 m und sind damit fast 100 m höher als die leistungsschwächsten Anlagen. Im Jahr 2022 sind weitere Windkraftanlagen in Betrieb gegangen, u. a. fünf Anlagen im Windpark Etteln A 33 mit einer Leistung von je 3,8 MW pro Anlage. Weitere Anlagen befinden sich in Planung und sind bereits genehmigt.

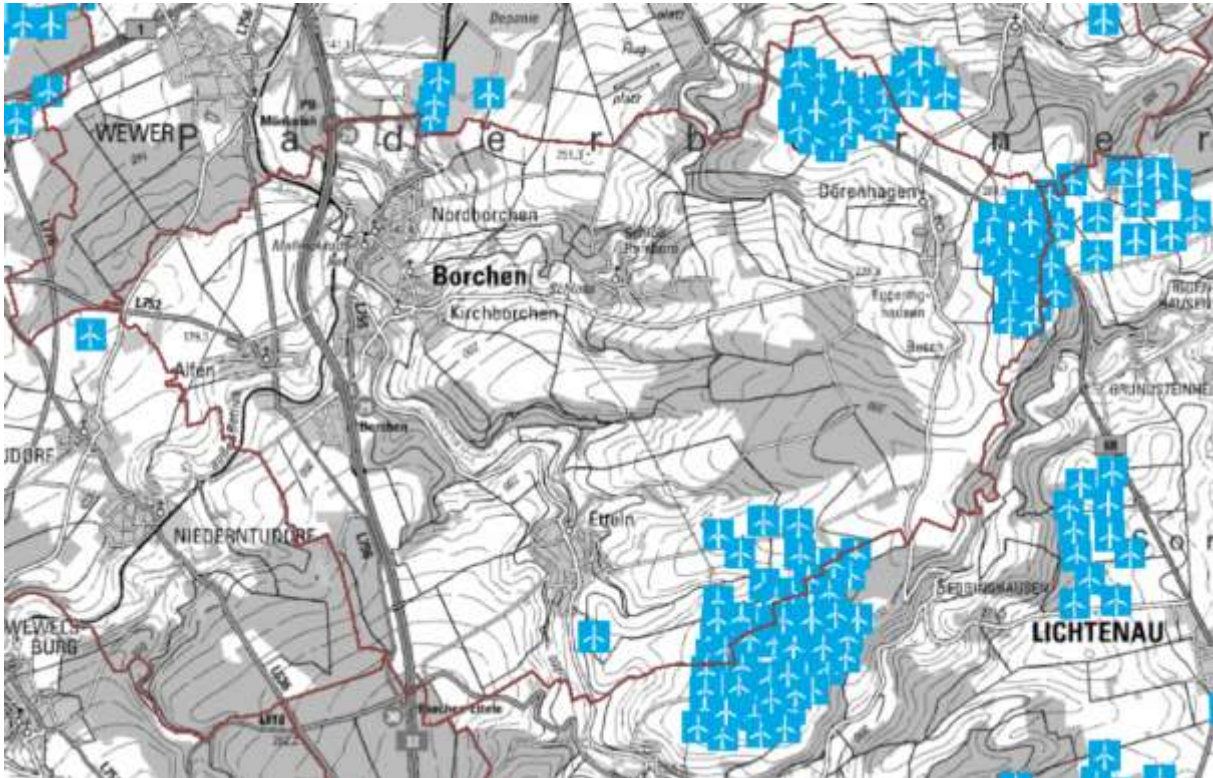


Abbildung 40: Windkraftanlagen im Gemeindegebiet von Borchten (Quelle: Auszug aus dem Energieatlas NRW, Stand: 31.12.2021)

Wenngleich die PV-Anlagen die größte Anzahl unter den Erneuerbaren stellen (1.132), machen sie mit etwa 21 MW nur etwa 20 % der installierten Leistung aus. Bei den PV-Anlagen handelt es sich mit Ausnahme einer Freiflächenanlage um Dach-Anlagen, zumeist kleine und mittelgroße Anlagen. Nur 18 der Anlagen weisen Leistungen von mehr als 100 kWp auf. Zusätzlich ist insbesondere in den letzten drei Jahren eine starke Zunahme der Batteriespeicher zu erkennen. Bis Ende 2021 wurden 125 Speicher mit einer durchschnittlichen nutzbaren Speicherkapazität von etwa 9,45 kWh in Betrieb genommen, um den vor Ort erzeugten Strom zu speichern.

⁸ Im Jahr 2022 sind weitere sieben Anlagen mit einer durchschnittlichen Leistung von 3,7 MW in Betrieb gegangen.

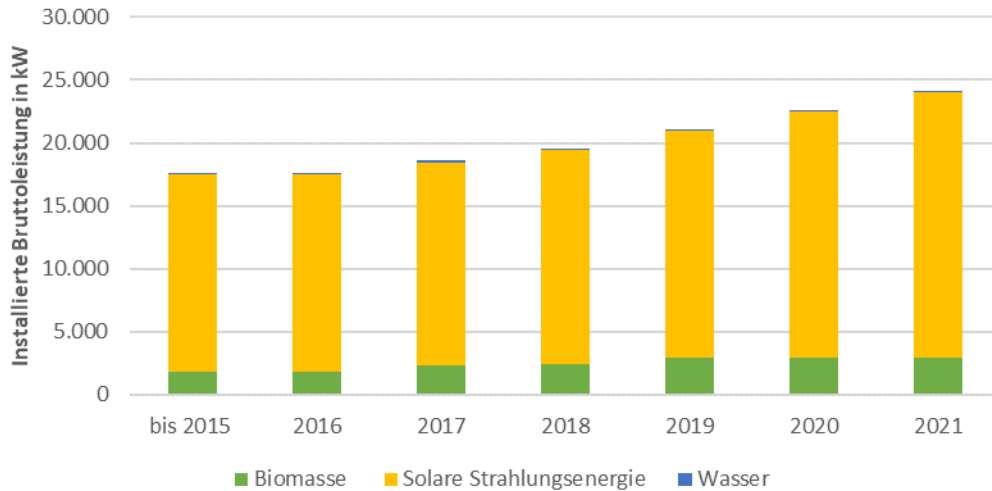


Abbildung 41: Entwicklung der installierten Bruttoleistung der stromerzeugenden Anlagen in der Gemeinde Borchén, ohne Windkraft (Quelle: target GmbH, 2022)

Neben den PV-Anlagen werden im Gemeindegebiet 13 Biomasse-Anlagen zur Stromerzeugung genutzt, die eine elektrische Leistung von etwa 2,9 MW aufweisen. Dabei handelt es sich zum einen um die lokalen Biogas-Anlagen, die z. T. in Kraft-Wärme-Kopplung aus dem vor Ort erzeugten Biogas Strom und Wärme erzeugen. Zum anderen zählt dazu auch die Stromerzeugung aus einem Holz-Hackschnitzel-Kraftwerk.

Dazu kommen vier Wasserkraftanlagen: eine Speicherwasseranlage an der Altenau (22 kW), eine Wasserkraftanlage im Trinkwassersystem (32 kW) sowie Laufwasseranlagen im Mühlengraben (52 kW) und in der Biske (zwei Einheiten, 34 kW). Damit liefert Wasserkraft zum Erzeugungs-Mix jedoch nur einen unwesentlichen Beitrag.

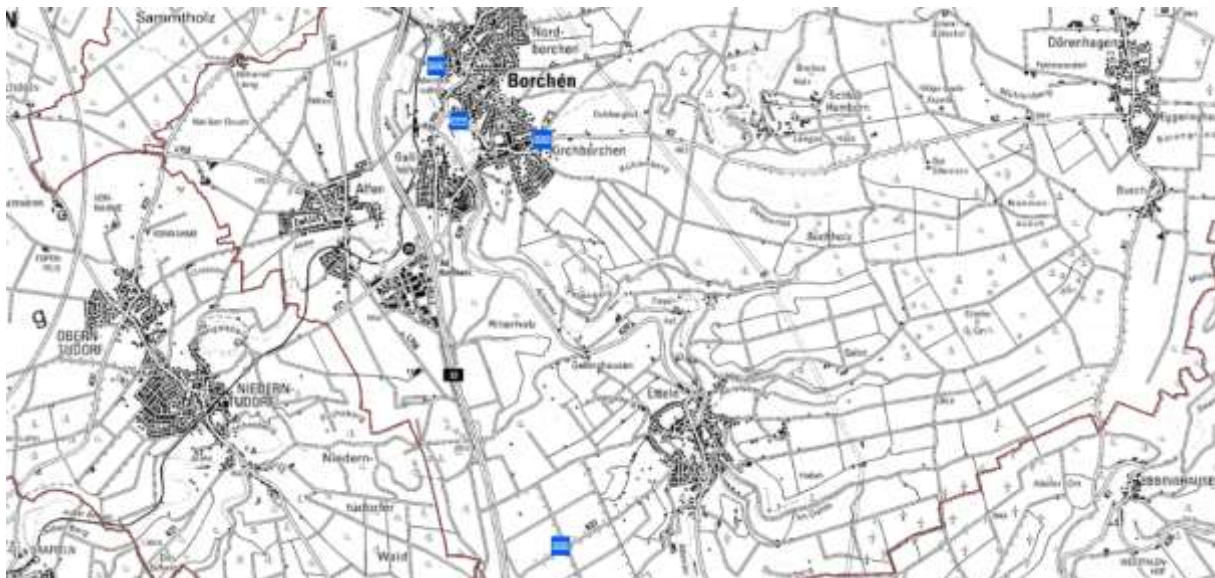


Abbildung 42: Standorte der Wasserkraftanlagen in der Gemeinde Borchén (Quelle: Energieatlas NRW)

Insgesamt wurden im Jahr 2019 etwa 146 GWh an Strom erzeugt. Durch den weiteren Zubau von Anlagen ist die Gesamterzeugung zwischen 2017 und 2020 um 77 GWh bzw. um 95 % angestiegen. Es ist davon auszugehen, dass die Erzeugung auch in den nachfolgenden Jahren weiter angestiegen ist.

Dabei ist insbesondere für das Jahr 2022 aufgrund der neuen Windkraftanlagen mit einem sprunghaften Anstieg zu rechnen.

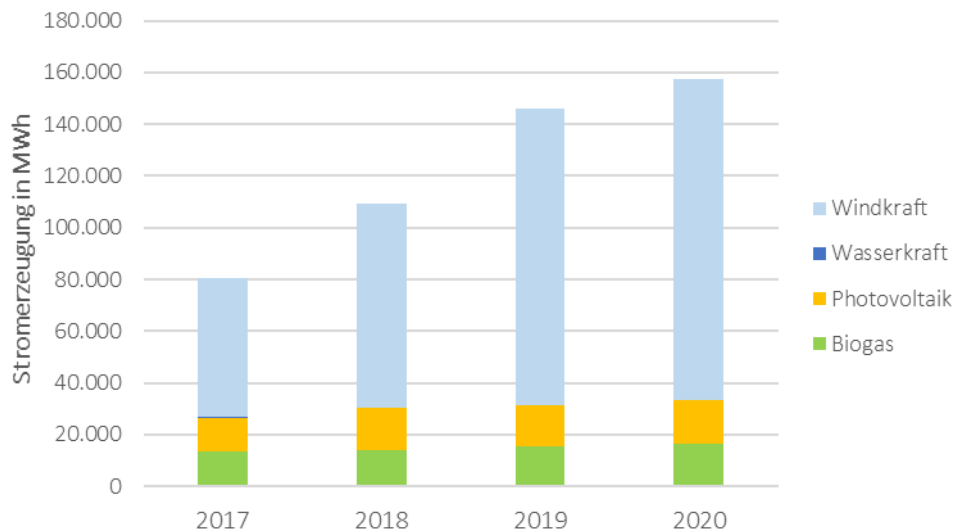


Abbildung 43: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

3.4.2 Wärme aus erneuerbaren Energien

Entsprechend den vorliegenden Daten ist für das Jahr 2019 von einem Wärmeverbrauch in Höhe von ca. 14.100 MWh aus erneuerbaren Energien für die Gemeinde auszugehen, dabei spielt die Wärmeerzeugung aus der Verbrennung fester Biomasse (Scheitholz, Holzpellets, Hackschnitzel) mit einem Anteil von fast 70 % die größte Rolle.

Dazu kommt die Wärme aus den Biogasanlagen, die etwa 10 % der erneuerbaren Wärme ausmacht. Das Biogas, das bei der Vergärung der Biomasse (z. B. nachwachsende Rohstoffe, Gülle, Festmist) entsteht, wird in BHKWs verstromt. Dabei fällt Abwärme an. Diese Wärmemenge wird nicht vollständig für die Wärmeversorgung genutzt. Während in einigen Anlagen die Wärme nicht oder nur zur Trocknung von Holz oder Getreide genutzt wird, sind an zwei der Anlagen Wärmenetze angeschlossen. Darüber wird ein Teil des Gemeindegebiets mit erneuerbarer Fernwärme versorgt. Zwei Wärmenetze befinden sich zudem im Stadtgebiet Paderborns und versorgen dort u. a. einen Teil des Gewerbegebiets Mönkeloh mit Wärme.

11 % des erneuerbaren Wärme-Mix' resultieren aus Solarthermie. Bis Ende 2019 waren laut Auswertung des LANUV rund 3.700 m² Kollektorfläche im Gemeindegebiet installiert. Damit lässt sich ausgehend von einer durchschnittlichen Leistung von 400 kWh pro m² Kollektorfläche jährlich ein theoretischer Wärmeertrag von rund 1.500 MWh erzielen.

Einen ähnlich großen Anteil am erneuerbaren Wärme-Mix wie die Wärme aus Biogas und aus Solarthermie hat die Wärme aus Wärmepumpen. Im Jahr 2019 wurden so etwa 1.400 MWh an Wärme erzeugt, im Jahr 2020 sogar bereits 3.500 MWh.

Während der Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien in den Vorjahren annähernd konstant war und nur leichten Schwankungen unterlag, ist durch die zunehmende Bedeutung der Umweltwärme die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien 2020 gegenüber dem Vorjahr um fast 19 % gestiegen.

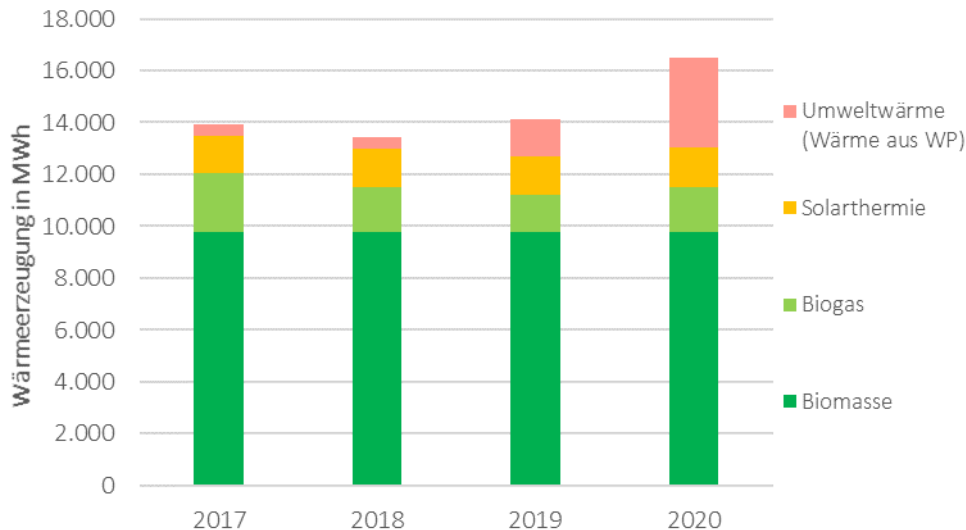


Abbildung 44: Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Bei der Bewertung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien muss berücksichtigt werden, dass es gegenüber dem Strombereich größere Unschärfen aufgrund von Hochrechnungen und Annahmen gibt.

3.4.3 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Wie bereits bei der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien erörtert, werden in der Gemeinde Borchten auch Anlagen in Kraft-Wärme-Kopplung betrieben. KWK bedeutet, dass bei der Stromerzeugung gleichzeitig Wärme entsteht, die als Prozesswärme oder zur Raumheizung genutzt werden kann. Mit KWK-Anlagen werden der Energieeinsatz und die daraus resultierenden THG-Emissionen gemindert. Zu den KWK-Anlagen zählen demnach auch die Biogasanlagen und das Hackschnitzel-Kraftwerk in der Gemeinde. Die Wärme- und Stromerzeugung aus diesen ist bereits in den Ergebnissen der vorausgegangenen Kapitel enthalten. Dazu kommen elf Anlagen, die Erdgas und Mineralölprodukte (Heizöl) als Energieträger einsetzen. Dazu zählen auch die zwei BHKWs der Energieservice Westfalen Weser GmbH⁹ (je 20 kW_{el} und 40 kW_{th}), die das Wohngebiet „Unterm Hessenberg“ mit Nahwärme versorgen, sowie die beiden BHKWs, die seit Oktober 2021 die Sekundarschule, das Rathaus und die Gemeindehalle Kirchborchten zum Teil wärmeseitig versorgen (je 20 kW_{el} und 40 kW_{th}) und von der Gemeinde betrieben werden.

Bei den übrigen Anlagen handelt es sich um vergleichsweise kleine Anlagen, die der Energieversorgung von Wohn- und Gewerbegebäuden dienen. Davon sind drei Anlagen Brennstoffzellenheizungen. Durch einen elektrochemischen Prozess wird in diesen Anlagen unter Einsatz von Erdgas Wasserstoff erzeugt, aus dem dann in KWK Wärme und Strom erzeugt werden. Diese Anlagen dienen hauptsächlich dem Eigenstromverbrauch, das heißt, es wird nur der überschüssige Strom ins Netz eingespeist. Bei den übrigen Anlagen handelt es sich um Blockheizkraftwerke (BHKW), die Energieerzeugung erfolgt durch einen klassischen Verbrennungsvorgang.

⁹ Vgl. <https://www.energieservice-ww.com/produkte/privatkunde/waerme/eswlokal/eswlokal-unterm-hessenberg>

3.4.4 Kommunale Anlagen

Auch beim Ausbau der erneuerbaren Energien vor Ort hat die Gemeinde aufgrund der Sichtbarkeit insbesondere bei dem Ausbau von PV-Anlagen eine wichtige Vorreiter-Rolle. Bislang befinden sich auf zwölf Dächern kommunaler Gebäude PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von 263 kWp. Die Anlagen sind in den Jahren 2010 bis 2012 in Betrieb gegangen und variieren in der Größe. Die größte Anlage hat eine installierte Leistung von 29,52 kWp, die kleinste Anlage eine installierte Leistung von 10,8 kWp.

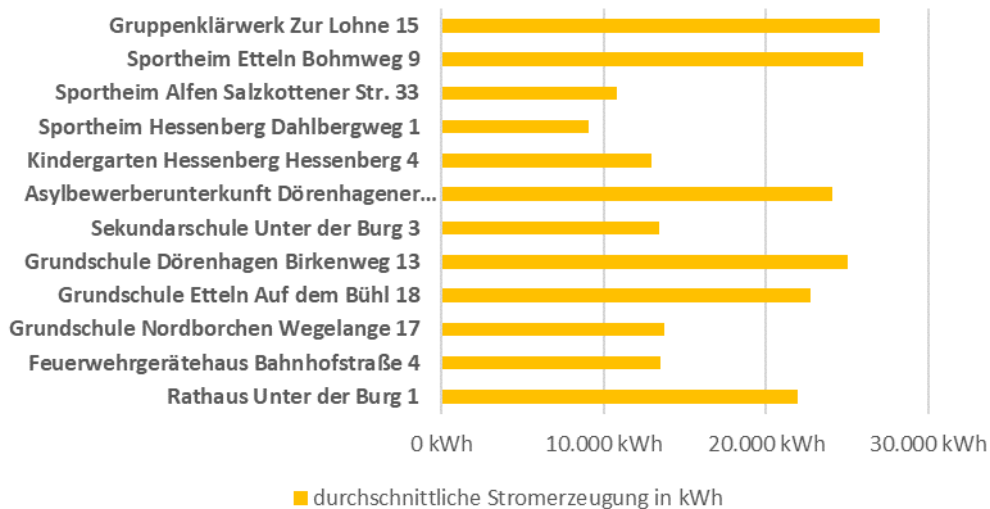


Abbildung 45: Durchschnittliche Stromerzeugung der kommunalen PV-Anlagen (Quelle: target GmbH, 2022)

Im Durchschnitt wurden in den vergangenen Jahren so 220 MWh an Strom pro Jahr erzeugt. Bei den Anlagen handelt es sich ausnahmslos um Volleinspeise-Anlagen, betrieben von der Gemeinde Borchten. Das heißt, dass der vor Ort erzeugte Strom vollständig ins Netz eingespeist und entsprechend nach EEG vergütet wird. Ein Eigenverbrauch in den Gebäuden findet nicht statt.

Bezogen auf den Stromverbrauch der Gemeinde wurden im Jahr 2019 bilanziell etwa 17 % durch die Stromerzeugung der eigenen Anlagen gedeckt.

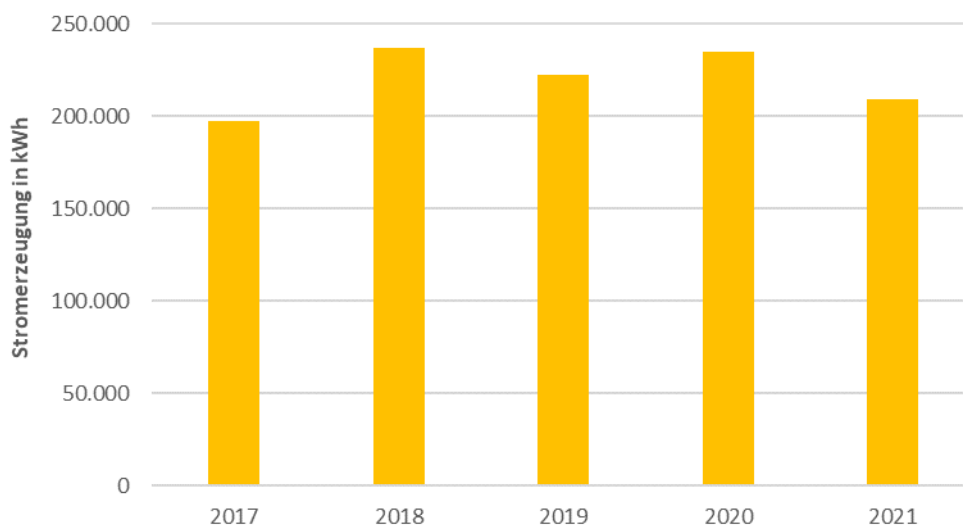


Abbildung 46: Entwicklung der Stromerzeugung der kommunalen PV-Anlagen der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

3.5 Treibhausgas-Emissionen

In der Energie- und Treibhausgasbilanz wurden die energiebedingten Treibhausgasemissionen aus der Strom- und Wärmeerzeugung sowie der Mobilität erfasst. Die THG-Emissionen aus dem Bereich LULUCF, aus der Abfallwirtschaft sowie aus dem Konsum sind in der Bilanz nicht erfasst.

Der energiebedingte Ausstoß klimarelevanter Emissionen in der Gemeinde Borchten lag im Jahr 2019 bei etwa 98.000 Tonnen CO₂-Äqu. Davon entfallen etwa 60 % auf den Energieverbrauch des Verkehrssektors. Der höhere Anteil des Bereichs Strom (18 %) an den THG-Emissionen im Verhältnis zu dessen Anteil am Energieverbrauch (12 %) resultiert aus dem höheren Emissionsfaktor im Vergleich zu den Emissionsfaktoren der anderen Energieträger in den Bereichen Wärme und Mobilität. Etwa 22 % der Treibhausgasemissionen der Gemeinde resultieren aus dem Wärmeverbrauch.

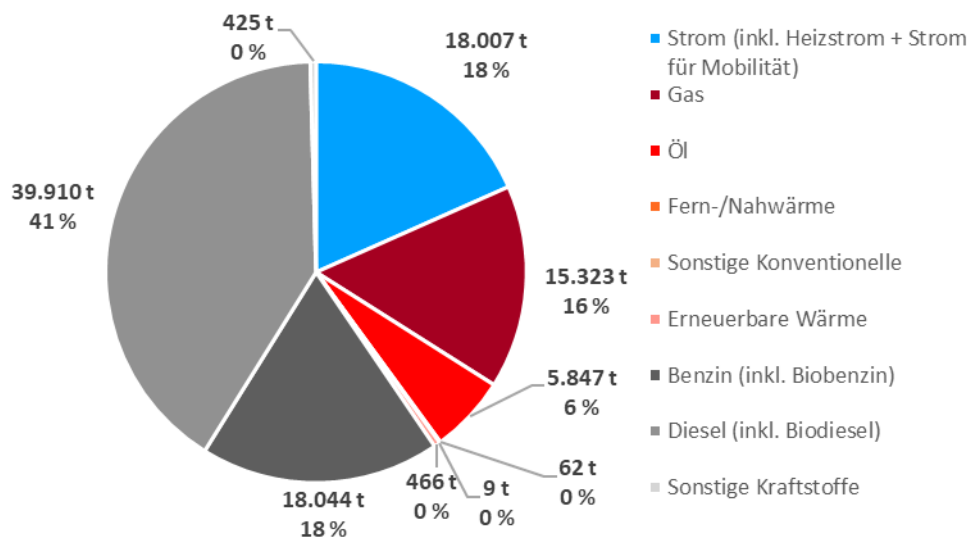


Abbildung 47: THG-Emissionen nach Energieträgern im Jahr 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Seit 2017 sinken die THG-Emissionen im Gemeindegebiet (minus drei Prozent gegenüber 2017). Besonders deutlich ist die Reduktion dabei im Bereich Strom, da der Anteil an Erneuerbaren am Bundes-Mix stetig zunimmt und dementsprechend der Emissionsfaktor immer kleiner wird. Dies hat einen großen Einfluss auf die lokale THG-Bilanz, obwohl die Gemeinde selbst wenig Einfluss darauf hat. Die starke Reduktion im Jahr 2020 ist zudem auf den vergleichsweise geringen Verbrauch des Verkehrsbereichs aufgrund der Corona-Pandemie zurückzuführen.

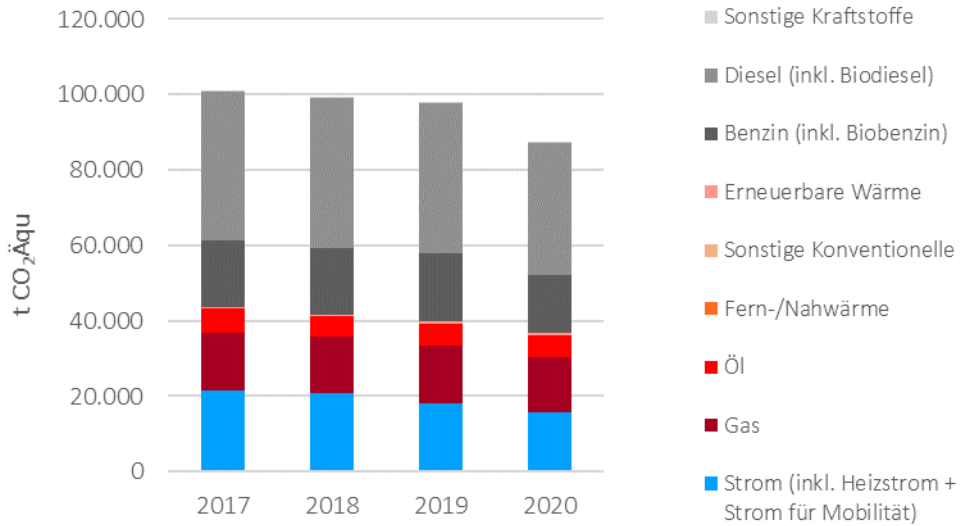


Abbildung 48: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren von 2017 bis 2020 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Pro Einwohner*in ergeben sich für das Jahr 2019 spezifische THG-Emissionen von 7,3 Tonnen. Das liegt aufgrund der geringen Bedeutung des Wirtschaftssektors in der Gemeinde deutlich unterhalb des Bundes- (8,1 Tonnen pro Einwohner*in) und des Landesdurchschnitts (11,3 Tonnen/EW).

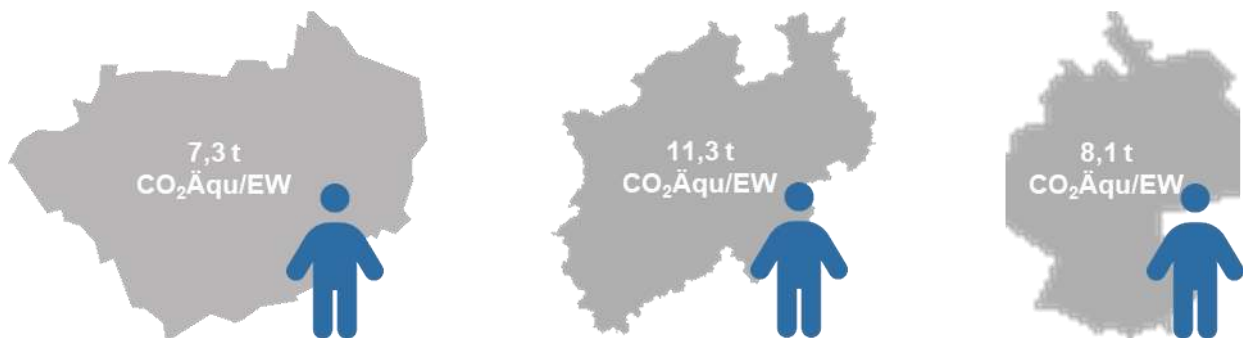


Abbildung 49: Spezifische Treibhausgasemissionen pro Einwohner*in im Jahr 2019 im Landes- und Bundesvergleich (Quelle: target GmbH, 2022)

Betrachtet man die einzelnen Verbrauchssektoren, so resultiert der Großteil der Emissionen mit etwa 60 % aus dem Sektor Mobilität. Der Bereich Wirtschaft verursacht 12 % der Emissionen und Private Haushalte 27 %. Die Verteilung der Emissionen auf die Sektoren und die Energieformen ist in der folgenden Tabelle detailliert dargestellt. Ohne Berücksichtigung der Emissionen aus dem Verkehr auf der Autobahn reduzieren sich die Emissionen um rund 40.000 Tonnen. Ferner reduziert sich der Anteil des Sektors Mobilität auf 32 %.

Tabelle 6: Sektorale Aufteilung der THG-Emissionen 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

Sektoren / Energieform	Strom		Wärme		Kraftstoffe		Endenergie	
	t CO ₂ Äqu	%	t CO ₂ Äqu	%	t CO ₂ Äqu	%	t CO ₂ Äqu	%
Haushalte	7.783	50 %	18.403	76 %	-	-	26.186	27 %
Kommunale Einrichtungen	634	4 %	848	3 %	249	0 %	1.731	2 %
Wirtschaft (IND, GHD)	6.956	45 %	5.036	21 %	-	-	11.992	12 %
Mobilität	53	0 %	-	-	58.131	100 %	58.184	59 %
THG-Emissionen	15.427	16 %	24.287	25 %	58.380	60 %	98.094	100 %

Mobilität (ohne Autobahn)	19	0 %	-	-	18.308	100 %	18.327	100 %
----------------------------------	-----------	------------	----------	----------	---------------	--------------	---------------	--------------

Die THG-Emissionen aus den Aktivitäten der Gemeinde tragen nur zu etwa 2 % zu den Gesamtemissionen bei, sind aber aufgrund der Vorbildwirkung der Kommune an dieser Stelle gesondert zu nennen. Der Großteil der kommunalen Emissionen (54 %) resultiert aus der Beheizung der öffentlichen Einrichtungen. Der Strombezug macht unter Berücksichtigung des Bundes-Strom-Mix' bislang etwa 41 % der Emissionen aus. Die übrigen Emissionen resultieren aus dem kommunalen Fuhrpark.

Exkurs – lokaler Emissionsfaktor

Unter Berücksichtigung der erneuerbaren Stromerzeugung vor Ort ergibt sich ein lokaler Strom-Mix mit einem Emissionsfaktor von 19,3 g/kWh (vgl. Bundes-Strom-Mix 478 g/kWh). Berücksichtigt man den lokalen Strom-Mix, dann reduzieren sich die stromseitigen Emissionen um 96 % auf 726 t CO₂-Äqu (ggü. 18.007 t CO₂-Äqu).

Beim lokalen Strom-Mix wird ausschließlich die Stromerzeugung aus EE-Anlagen vor Ort berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wird dabei die Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis fossiler Energieträger.

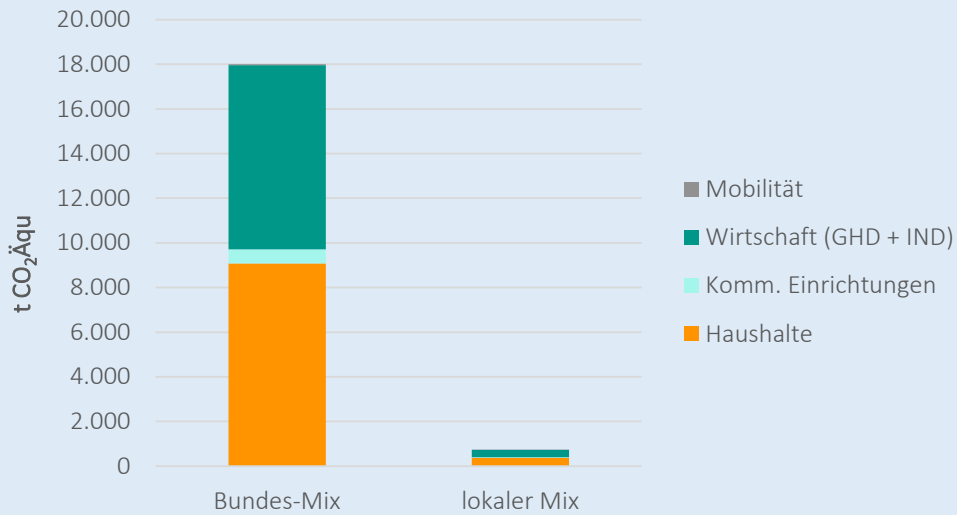


Abbildung 50: Stromemissionen im Vergleich bei Verwendung von Bundes-Mix und lokalem Mix (Quelle: target GmbH, 2022)

4 Potenzialanalyse und Klimaschutz-Szenario

Ausgehend von dem Ziel der Bundesregierung, Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen, wird im Folgenden auf Grundlage aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse ein Szenario abgeleitet, um dieses Ziel zu erreichen und aufgezeigt, was dafür notwendig ist. Um die Bedeutung zu untermauern und zu verdeutlichen, welche Bestrebungen zur Zielerreichung notwendig sind, wird vorab ein Trend-Szenario dargestellt.

Exkurs – Klimaneutralität ≠ Treibhausgasneutralität

Klimaneutralität meint einen „Zustand, bei dem menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben“ (IPCC, 2018). Das bedeutet, neben THG-Emissionen und Aufnahmen (durch Senken), fließen hier auch Albedo-Änderungen (z. B. durch Schmelzen von Eis und Schnee) und Nicht-CO₂-Effekte (durch den Luftverkehr) mit ein.

Treibhausgasneutralität beschreibt hingegen einen „Zustand, bei dem anthropogen verursachte Treibhausgase, die in die Atmosphäre emittiert werden, durch Maßnahmen, die der Atmosphäre Emissionen entziehen, ausgeglichen werden“ (IPCC, 2018). Treibhausgasneutralität zu erreichen, setzt also Netto-Null-Emissionen voraus. Es bedeutet, dass maximal die nach dem jeweils aktuell technischen Stand nicht vermeidbaren THG-Emissionen verbleiben dürfen. Voraussetzung dafür ist eine umfangreiche Energiebedarfsminderung und die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien. Die Restemissionen müssen durch technische (z. B. Carbon Capture and Storage) oder natürliche Senken (z. B. Ökosysteme, wie Wälder, Feuchtgebiete, Grünland etc.) ausgeglichen werden. Das bedeutet, dass CO₂ aus der Atmosphäre direkt oder indirekt entnommen und langfristig eingelagert wird.

Das Ziel Treibhausgasneutralität ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, die einen Strukturwandel erforderlich macht. So müssen Instrumente geschaffen und Maßnahmen umgesetzt werden, sowohl auf Bundes- und Landes- als auch auf kommunaler Ebene.

4.1 Methodik

Die Ableitung des Klimaschutz-Szenarios baut auf den Ergebnissen der aktuellen Energie- und THG-Bilanz auf. Methodisch werden dabei die beiden Bausteine Energieverbrauch und Energie-Mix bearbeitet und miteinander ins Verhältnis gesetzt, um daraus die THG-Emissionen abzuleiten. Das zweistufige Vorgehen folgt dabei der Methodik der Bilanzierung.

Zunächst wird der Endenergieverbrauch auf Grundlage aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse und Projektionen fortgeschrieben. Kernelement dabei sind im Wesentlichen die Aussagen aus fünf Studien, die alle der Frage nachgegangen sind, wie das Ziel Klimaneutralität auf Bundesebene zu erreichen ist und die im Folgenden aufgeführt sind:

- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena, 2021): Abschlussbericht dena Leitstudie
Aufbruch Klimaneutralität – Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe
- Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI, 2021):
Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft

- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (Prognos et al., 2021):
Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann; Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende
- Kopernikus Projekt Ariadne (2021): Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Consentec GmbH (2021):
Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland
(Kurzbericht 3 – Hauptszenarien)

Auf Grundlage dessen kann ein Pfad aufgezeigt werden, wie viel Energie in den einzelnen Sektoren eingespart werden muss, damit Treibhausgasneutralität möglich wird. Dies setzt Effizienz-Maßnahmen voraus, die technisch und wirtschaftlich umsetzbar sind. Suffizienz-Maßnahmen, also verhaltensbedingte Verbrauchseinschränkungen, werden hingegen nur entsprechend bereits erkennbaren Trends berücksichtigt und fortgeschrieben. Darüber hinaus werden auch strukturelle Entwicklungen (z. B. Entwicklung von Bevölkerung und Beschäftigtenzahl, Wirtschaftswachstum, Entwicklung der Wohnfläche pro Einwohner*in etc.) sowie Veränderungen des Klimas (Abnahme Heizgradtage, Zunahme Kühlgradtage) prognostiziert und entsprechend berücksichtigt. Die Ableitung eines Szenarios für die Gemeinde Borchen auf Datenbasis folgt so zum einen wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen, zum anderen unterliegt das Szenario realisierbaren Annahmen.

Um das Szenario an die lokalen Gegebenheiten der Gemeinde anzupassen, werden hinsichtlich einer Effizienzsteigerung und der damit verbundenen Verbrauchs- und Emissionsreduktion folgende vier Module gesondert betrachtet:

- Gebäude – Haushalte,
- Gebäude – Wirtschaft (GHD),
- Industrie,
- Mobilität.

Auf dieser Grundlage wird die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Fünf-Jahres-Schritten bis 2045 abgeleitet. Die wichtigsten Annahmen, die zu dieser Entwicklung führen, werden entsprechend aufgeführt.

Da die Steigerung der Effizienz natürlichen Grenzen unterliegt, ist der Energie-Mix entscheidend für die Zielerreichung, denn nur durch einen Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger ist das Ziel Treibhausgasneutralität zu erreichen. Daher wird in einem zweiten Schritt der zukünftige Energie-Mix abgebildet. Dieser ist zum einen abhängig von der Energiewirtschaft: Es wird ein Kohleausstieg bis zum Jahr 2030 vorausgesetzt. Zudem soll die Stromerzeugung bis 2030 zu etwa 70 % bzw. bis 2045 zu 100 % aus erneuerbaren Energien erfolgen. Wichtig sind ebenso die Transformation der Fernwärme hin zu einer CO₂-freien Fernwärme und der Einsatz von Wasserstoff als Energieträger. Zum anderen ist die zunehmende Elektrifizierung von Mobilität und Gebäudebeheizung entscheidend.

Um den Annahmen hinsichtlich des Energie-Mix‘ gerecht zu werden, müssen die erneuerbaren Energien auch auf lokaler Ebene stetig ausgebaut werden. Auf Grundlage geeigneter Studien und lokaler Flächenpotenziale wird ein Zubau-Szenario für den Ausbau der Erneuerbaren energieträgerspezifisch ermittelt und mit dem zukünftigen Energiebedarf ins Verhältnis gesetzt.

Aus den Annahmen bzgl. Energieverbrauch und Energie-Mix lassen sich die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen berechnen, woraus letztlich das Klimaschutz-Szenario abgeleitet wird.

Zusätzlich wird ein Trend-Szenario von Energieverbrauch und THG-Emissionen bis zum Jahr 2045 fortgeschrieben, sodass ein Vergleich möglich ist.

Um die Bedeutung der Abweichung zwischen Trend-Szenario und Klimaschutz-Szenario herauszuarbeiten, wird zusätzlich ein drittes Szenario dargestellt, welches die verbleibenden Restemissionen darstellt. Diese ergeben sich aus einem globalen Emissionsbudget, das die gesamten Emissionen beziffert, die ab einem gegebenen Zeitpunkt noch emittiert werden können, damit die daraus resultierende Erderwärmung einen bestimmten Wert nicht übersteigt. Es handelt sich hierbei um einen Berechnungsansatz, der von Wissenschaft und Weltklimarat empfohlen wird. Als Maßgabe wurde hier eine Begrenzung der Erderwärmung um weniger als 1,5 Grad Celsius herangezogen und entsprechend dem Restbudget der Bundesrepublik auf die Gemeinde Borchten heruntergerechnet.

4.2 Trend-Szenario

Um die Dringlichkeit von Klimaschutzmaßnahmen zu verdeutlichen, wird zusätzlich zum Klimaschutz-Szenario ein Trend-Szenario abgeleitet. Mit diesem wird der Minderungspfad für den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen auf Basis des Projektionsberichts 2021 für Deutschland (Öko-Institut et al., 2021) prognostiziert. Das zugrundeliegende Szenario aus dem Bericht schließt dabei alle politischen Maßnahmen mit ein, die bis Ende August 2020 auf Bundesebene verabschiedet worden sind (u. a. Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030; aus dem Konjunkturprogramm der Bundesregierung etc.). Zudem werden dabei aktuelle Trends (z. B. Effizienz, Energieträgerstruktur) fortgeschrieben und strukturelle Veränderungen (z. B. Bevölkerungsentwicklung) berücksichtigt.

4.2.1 Endenergieverbrauch

Heruntergebrochen auf die Ausgangssituation ergibt sich das im Folgenden dargestellte Trend-Szenario. Demnach ist eine Minderung des Endenergieverbrauchs (inkl. Verbrauch des Autobahnverkehrs) um etwa 30 % unter den getroffenen Annahmen möglich.

Ohne Berücksichtigung des Endenergieverbrauchs des Autobahnverkehrs ist eine Reduktion ausgehend vom Jahr 2019 von etwa 26 % möglich. Dementsprechend beläuft sich der Endenergieverbrauch im Jahr 2045 aus dem stationären Bereich und dem Verkehr inner- und außerorts auf knapp 23 GWh.

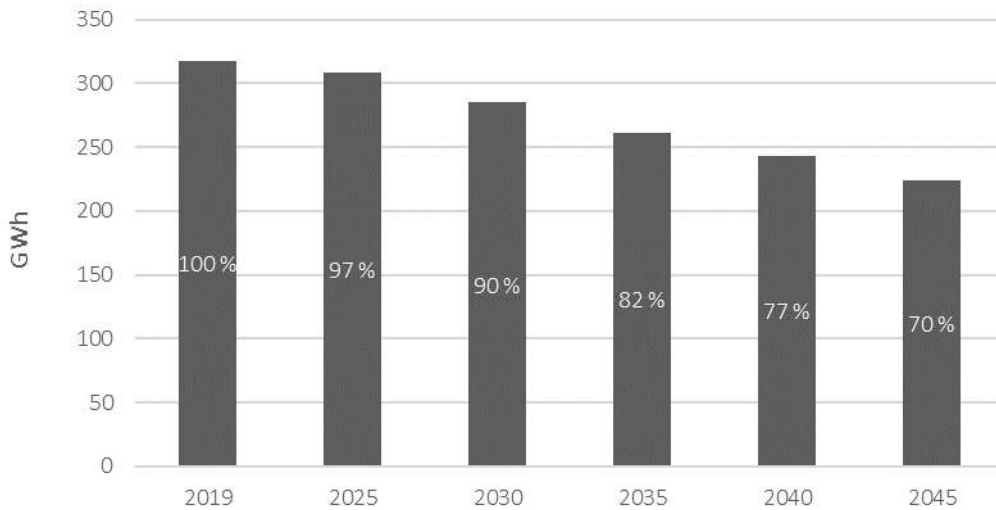


Abbildung 51: Entwicklung des Endenergieverbrauchs³⁰ bis 2045 im Trend-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)

4.2.2 Treibhausgas-Emissionen

In Anlehnung an das zuvor erläuterte Vorgehen wird auch für die zu erwartenden THG-Emissionen eine Projektion durchgeführt. Die Projektion geht von einer Reduktion der THG-Emissionen um etwas mehr als 2 % jährlich bzw. 60 % bis zum Jahr 2045 aus. Das würde bedeuten, dass im Jahr 2045 immer noch etwa 39.387 Tonnen CO₂-Äquivalente emittiert werden.

Ohne Berücksichtigung der Autobahn belaufen sich die verbleibenden Tonnen an Restemissionen im Trend-Szenario auf 31.978 Tonnen CO₂-Äquivalente. Das entspricht einer Reduktion der THG-Emissionen ausgehend vom Jahr 2019 um 61 %.

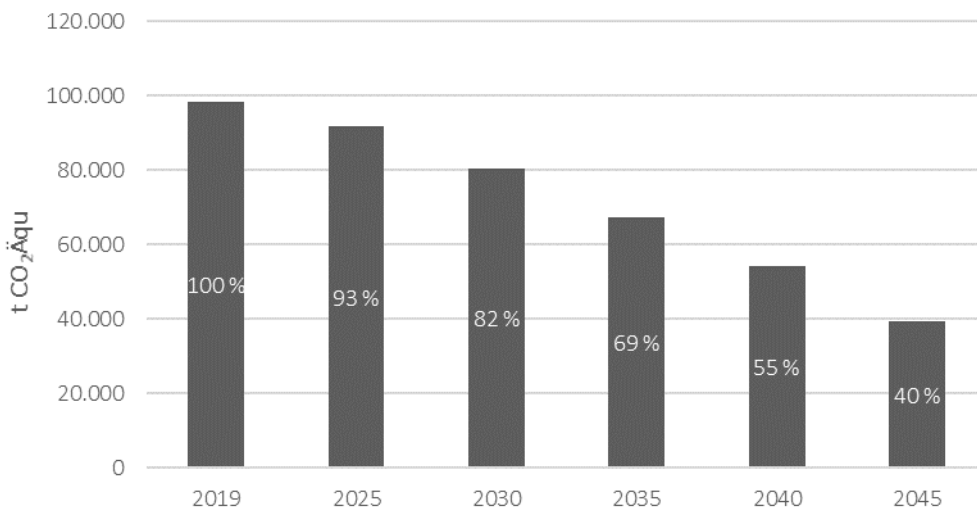


Abbildung 52: THG-Minderungspfad nach Sektoren bis 2045 im Trend-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)

³⁰ Die prozentualen Angaben sind bezogen auf den Endenergieverbrauch im Bilanzjahr 2019.

4.3 Energieeffizienz und Suffizienz

Wie zuvor beschrieben, wird im ersten Schritt ein Reduktionspfad für den Endenergieverbrauch unter Berücksichtigung von Effizienz, Suffizienz und strukturellen Entwicklungen (z. B. zunehmende Elektrifizierung) abgeleitet. Unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen ist eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 55 % gegenüber dem Bilanzjahr 2019 möglich. Es ergibt sich für das Jahr 2045 ein Endenergieverbrauch von etwa 142 GWh. Das sind über 80 GWh weniger als im Trend-Szenario. Das entspräche alle fünf Jahre einer Reduktion um rund 11 % (vgl. Trend-Szenario: 6 %).

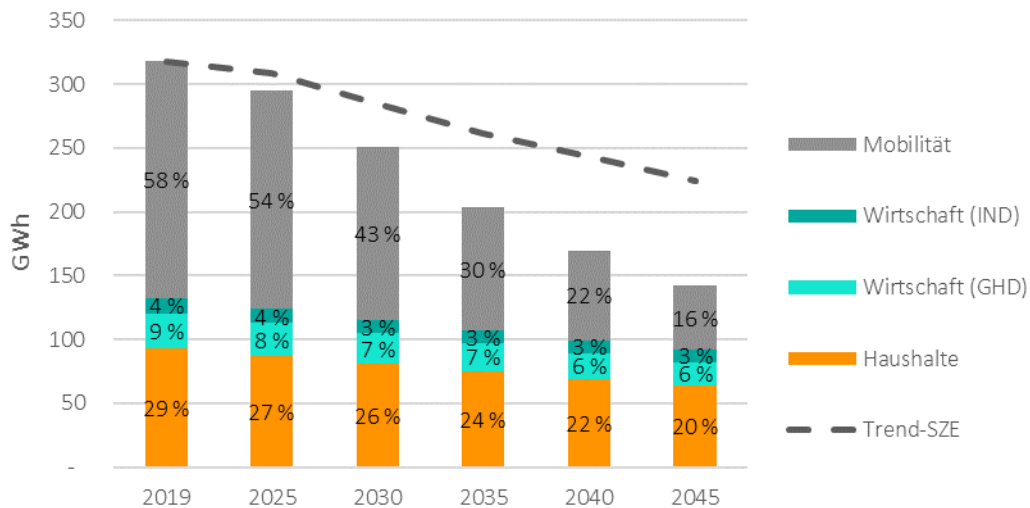


Abbildung 53: Entwicklung des Energieverbrauchs¹¹ bis 2045 im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)

4.3.1 Gebäude

Die Reduktion des Endenergieverbrauchs im Gebäudebereich ist maßgeblich abhängig vom energetischen Standard des Gebäudebestands und der Heizungsstruktur. Um die notwendige Reduktion im Gebäudebereich zu erzielen, ist eine auf den Gesamtgebäudebestand bezogene gemittelte jährliche Sanierungsquote von etwa 1,7 % nötig. Das entspricht einem Anstieg der Sanierungsquote bis 2045 um etwa 40 % (Bundestrend). Neben der Erhöhung der Sanierungsquote ist auch ein Anstieg der Sanierungstiefe notwendig. So wird eine Reduktion des spezifischen Heizwärmebedarfs bei Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) auf etwa 60 kWh/m² und bei Mehrfamilienhäusern (MFH) auf 40 bis 45 kWh/m² angenommen.

Unter den getroffenen Annahmen ergibt sich eine Reduktion des Wärmebedarfs bei den Gebäuden (sowohl Wohngebäude als auch gewerblich genutzte Gebäude) um 28 %.

¹¹ Die prozentualen Angaben sind bezogen auf den Endenergieverbrauch im Bilanzjahr 2019.

Tabelle 7: Entwicklung der notwendigen Sanierungsrate im Gebäudebestand im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021)

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Sanierungsrate EZFH	1,1 %	1,3 %	1,6 %	1,7 %	1,7 %	1,6 %
Sanierungsrate MFH/NWG	1,4 %	1,6 %	1,8 %	1,9 %	1,9 %	1,8 %

Der Stromverbrauch im Gebäudesektor unterliegt ebenfalls einer rückläufigen Entwicklung um 19 % bis zum Jahr 2045. Dazu tragen vor allem die Effizienzsteigerungen bei Beleuchtung, IKT- und Haushaltsgeräten bei. Allerdings fällt die Reduktion verglichen mit dem Wärmebereich geringer aus. Ein Grund dafür ist z. B. der gestiegene Strombedarf für die Bereitstellung von Klimakälte. Neben den Einsparungen bei den einzelnen Anwendungen wurde dabei auch berücksichtigt, dass deren Anteile auf den Gesamtstromverbrauch in den Sektoren GHD und HH variieren. Diese Entwicklungen sind dabei von vielen Einflussfaktoren abhängig (z. B. Bevölkerungsentwicklung, Anzahl der Beschäftigten, Effizienz von Geräten etc.). So kann z. B. eine Effizienzsteigerung in einem Bereich (effizientere Geräte) durch eine höhere Anzahl der Geräte ausgeglichen werden.

Tabelle 8: Entwicklung des Strombedarfs nach Anwendungen im Gebäudebereich im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021)

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Prozesswärme	100 %	100 %	100 %	94 %	94 %	106 %
Prozesskälte	100 %	100 %	100 %	100 %	92 %	100 %
Mechanische Energie	100 %	88 %	82 %	79 %	77 %	75 %
Kühlen/Klima	100 %	130 %	160 %	180 %	200 %	220 %
Beleuchtung	100 %	87 %	78 %	67 %	55 %	45 %
IKT	100 %	96 %	91 %	84 %	80 %	76 %

4.3.2 Wirtschaft (IND)

Die Ableitung des Einsparpotenzials aus dem Wirtschaftssektor erfolgt unter Berücksichtigung von Annahmen zur zukünftigen Marktentwicklung und Wirtschaftsleistung. Ebenfalls von Bedeutung hinsichtlich des zukünftigen Endenergieverbrauchs vor allem im Industriesektor sind die Wirtschaftszweige. Die folgende Tabelle veranschaulicht, dass je nach Branche von unterschiedlichen Entwicklungen des Energieverbrauchs auszugehen ist. Während der Verbrauch in einigen Branchen abnimmt, gibt es Industriezweige, in denen eher von einer Zunahme des Verbrauchs auszugehen ist. Da der Endenergieverbrauch des Industriesektors in der Gemeinde nur mit Unsicherheiten abgeleitet werden kann und ohnehin nur eine untergeordnete Rolle spielt, wird hier eine durchschnittliche Entwicklung angenommen. Insgesamt sind die Einsparungen in Höhe von 14 % bis 2045 verglichen mit den anderen Sektoren eher gering, da die Effizienzsteigerung in diesem Bereich limitiert ist.

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

Tabelle 9: Entwicklung des Energiebedarfs nach Branche im Sektor Industrie im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021)

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Zellstoff und Papier	100 %	104 %	105 %	109 %	109 %	107 %
Chemie	100 %	93 %	89 %	87 %	95 %	102 %
Zement	100 %	100 %	97 %	93 %	90 %	86 %
Andere Minerale	100 %	92 %	86 %	82 %	80 %	80 %
Eisen und Stahl	100 %	85 %	73 %	69 %	68 %	70 %
Sonstige Metallindustrie	100 %	97 %	94 %	91 %	89 %	89 %
Sonstige Industrie	100 %	95 %	88 %	82 %	76 %	74 %
Sonstiges	100 %	100 %	120 %	120 %	140 %	160 %

4.3.3 Mobilität

Der Sektor Mobilität (inkl. Autobahn) trägt mit einer Reduktion um 73 % im Vergleich mit den anderen Sektoren am stärksten zur Verbrauchsminderung bei, trotz der Annahme einer in etwa gleichbleibenden Verkehrsnachfrage im Personenverkehr.

Um dies zu erreichen sind folgende Entwicklungen notwendig:

- Technologische Entwicklung und Einsatz emissionsfreier Antriebsalternativen,
- Verlagerung des Modal Splits vom MIV zum ÖPV und zur aktiven, nicht-motorisierten Mobilität (z. B. Rad- und Fußverkehr),
- Erhöhte Auslastung der PKW durch Pooling-Konzepte und damit Reduktion der Fahrzeugkilometer im motorisierten Individualverkehr,
- Verlagerung des Gütertransports auf die Schiene.

Setzt man die genannten Entwicklungen voraus, so steigt der Anteil von Strom an der Mobilität bis 2045 deutlich an. Der Einsatz von Kraftstoffen (Benzin, Diesel, Wasserstoff etc.) nimmt hingegen deutlich ab.

Tabelle 10: Entwicklung des elektrifizierten Anteils am Fahrzeugbestand nach Fahrzeugkategorien im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021)

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
PKW	0 %	7 %	19 %	42 %	66 %	90 %
Leichte Nutzfahrzeuge (LNF)	0 %	5 %	24 %	48 %	70 %	91 %
LKW	0 %	1 %	14 %	42 %	64 %	85 %

Tabelle 11: Entwicklung der Personenverkehrsleistung im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021)

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Motorisierter Individualverkehr (MIV)	100 %	95 %	89 %	83 %	79 %	74 %
Öffentlicher Personenverkehr (ÖPV)	100 %	131 %	161 %	190 %	207 %	222 %
Nicht motorisierter Verkehr	100 %	108 %	117 %	124 %	133 %	142 %

Exkurs – Endenergieverbrauch im Klimaschutz-Szenario ohne Berücksichtigung des Autobahnverkehrs

Aufgrund der Bedeutung des Sektors Mobilität bei der Bilanzierung nach dem Territorialprinzip findet an dieser Stelle eine gesonderte Auswertung statt, die als Basisbilanz die um den Einfluss der Autobahn bereinigten Ergebnisse zugrunde legt.

Ohne Berücksichtigung des Verkehrs auf der Autobahn reduziert sich der Endenergieverbrauch (2019) der Gemeinde Borchten deutlich. Dementsprechend führt auch das Trend-Szenario zu abweichenden Ergebnissen. Während unbereinigt eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 30 % prognostiziert wird, ergibt sich im Szenario ohne Autobahn eine Reduktion von nur etwa 24 %.

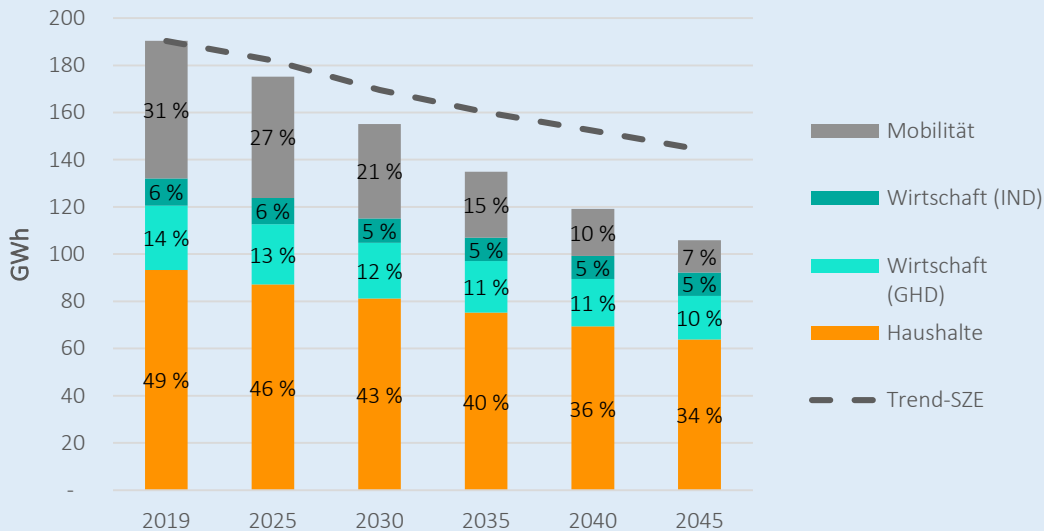


Abbildung 54: Entwicklung des Energieverbrauchs bis 2045 im Klimaschutz-Szenario nach Bereinigung um den Autobahn-Verkehr (Quelle: target GmbH, 2022)

Im Klimaschutz-Szenario ergibt sich unter den gesetzten Zielprämissen eine Reduktion des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2045 um etwa 44 % (vgl. unbereinigt: 45 % gegenüber 2019). Es verbleibt somit ein Endenergieverbrauch von 106 GWh; das sind fast 40 GWh weniger, als im Trend-Szenario prognostiziert.

Während die Einsparungen in den Sektoren Gebäude und Wirtschaft mit dem unbereinigten Ergebnis übereinstimmen, ergibt sich hinsichtlich des Verbrauchs aus dem Verkehr ein abweichendes Ergebnis. Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors reduziert sich bereinigt um etwa 77 %.

4.4 Energie-Mix

Ausschließlich durch Effizienz- und Suffizienz-Maßnahmen ist Treibhausgasneutralität nicht zu erreichen, da auch weiterhin Energie benötigt wird. Entscheidend für die Zielerreichung ist hingegen, welche Energieträger eingesetzt werden und wie die Energie erzeugt wird. Fossile Energieträger müssen bis 2045 so weit möglich durch Erneuerbare ersetzt werden. Mit dem Ausbau der Erneuerbaren geht eine Elektrifizierung der Energieversorgung einher. Um den zukünftigen Energie-Mix zu beschreiben, werden die einzelnen Energieträger teilweise zu Energiearten (z. B. Kraftstoffe, Brennstoffe) zusammengefasst. Deren Entwicklung und Bedeutung wird im Folgenden detailliert erläutert.

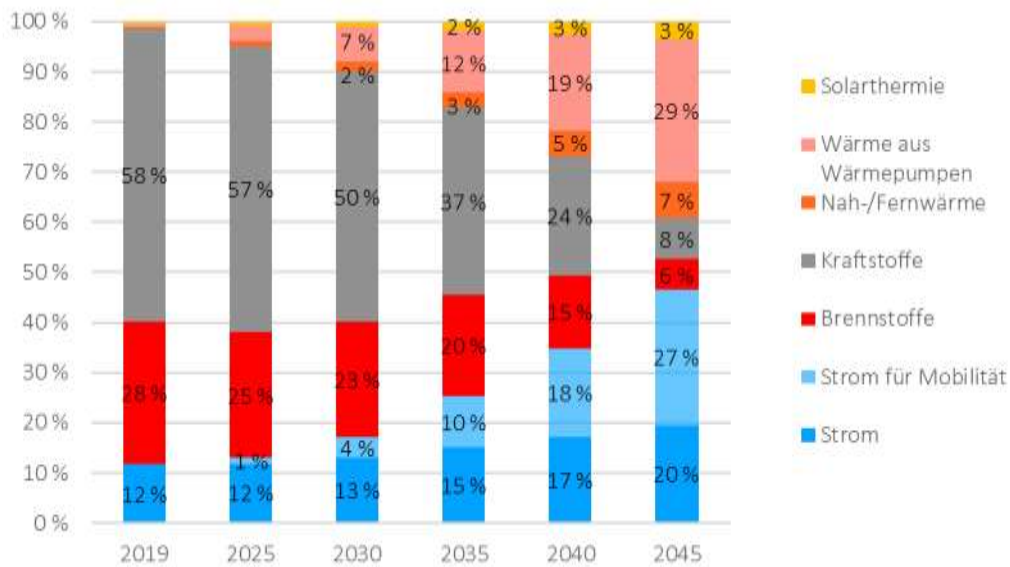


Abbildung 55: Zusammensetzung des Energie-Mix' nach Energieträgern im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)

4.4.1 Strom

Von zentraler Bedeutung ist die Elektrifizierung, also der Anteil von Strom am Energie-Mix. Dies wird dadurch deutlich, dass der Anteil des Stroms am Endenergieverbrauch von 12 % im Jahr 2019 auf 47 % im Jahr 2045 ansteigen wird. Insbesondere der elektrifizierte Anteil des Verkehrsbereichs trägt zu dieser Entwicklung bei. Ebenso ergibt sich im Industriesektor ein Anstieg des allgemeinen Strombedarfs (u. a. Beleuchtung, IKT, Kühlung), während dieser für Anwendungen im Gebäudebereich rückläufig ist.

4.4.2 Wärmepumpe

Auch im Bereich der Gebäudebeheizung ist von einer Elektrifizierung auszugehen. Dies wird durch die Zunahme des Anteils der Wärmepumpen am Energie-Mix deutlich. Insbesondere in EZFH wird diese Technik langfristig Öl- und Gasheizungen ersetzen. Für 2045 wird eine Wärmeerzeugung von 41 GWh aus Wärmepumpen im Klimaschutz-Szenario prognostiziert. Diese Wärmemenge setzt sich zusammen aus der Umweltwärme und dem dafür benötigten Strom.

4.4.3 Solarthermie

Solarthermie macht bislang mit einer Erzeugung von etwa 1 GWh nur einen marginalen Anteil am Wärme-Mix der Gemeinde aus. Unter Berücksichtigung des zukünftigen Bedarfs für Warmwasser- und Heizenergie in Borchen lässt sich jedoch eine Zunahme der solarthermischen Erzeugung auf rund 5 GWh prognostizieren. Insbesondere bei den EZFH ist grundsätzlich ein großes Potenzial vorhanden, vor allem bezogen auf die Warmwasserbereitung.

4.4.4 Nah-/Fernwärme

Da bislang nur ein vergleichsweise geringer Anteil der Wärme aus den BHKWs der Biogasanlagen in der Gemeinde selbst eingesetzt wird, spielen Wärmenetze bislang kaum eine Rolle. Zwar ist davon auszugehen, dass zukünftig kleine bis mittelgroße Nahwärmenetze dazukommen, ähnlich wie das bereits seit 2020 im Neubaugebiet „Unterm Hessenberg“ der Fall ist, dennoch ist zukünftig weiterhin

davon auszugehen, dass die Bedeutung von Nahwärme und Fernwärme am Wärme-Mix im Gemeindegebiet mit 10 GWh bzw. einem Anteil von 7 % eher gering sein wird. Um geeignete Gebiete für Wärmenetze zu identifizieren, bietet sich eine kommunale Wärmeplanung an. Damit ist zunächst eine Bestandsanalyse des aktuellen Wärmebedarfs und Wärmeverbrauchs gemeint, inklusive einer Datenerhebung zu den vorhandenen Gebäudetypen, den Baualtersklassen und der aktuellen Versorgungsstruktur. Die kommunale Wärmeplanung umfasst als zweiten Schritt eine detaillierte Potenzialanalyse zur Senkung des Wärmebedarfs. Entsprechend der Ankündigung der NRW-Landesregierung sollen ab dem Jahr 2023 die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden, die Kommunen zur Erstellung eines Wärmeplans zu verpflichten.

4.4.5 Brenn- und Kraftstoffe

Während im Jahr 2019 Brenn- und Kraftstoffe aufgrund der großen Bedeutung des Verkehrs mit einem Anteil von mehr als 86 % die größte Rolle am Endenergieverbrauch gespielt haben, nimmt deren Bedeutung bis zum Jahr 2045 sukzessive ab. Besonders deutlich ist der Rückgang bei den Kraftstoffen für den Verkehrssektor. Während 2019 noch 186 GWh aus den Kraftstoffen resultierten, verbleiben 2045 nur noch 11 GWh. Ferner muss hier die Zusammensetzung der Kraft- und Brennstoffe berücksichtigt werden. Die 2019 überwiegend fossilen Energieträger (z. B. Erdgas, Heizöl, Diesel, Benzin etc.) werden bis 2045 durch erneuerbare Alternativen ersetzt. Dabei handelt es sich zum einen um Biomasse, die aufgrund des limitierten Potenzials zukünftig vor allem in der Industrie und in Altbauten eingesetzt wird, bei denen aufgrund baulicher Restriktionen der Einsatz einer Wärmepumpe bzw. der Anschluss an ein Wärmenetz nicht möglich ist. Zum anderen kommen Kraft- und Brennstoffe zum Einsatz, die mit PtX-Anwendungen (vgl. Exkurs Power-to-X) erzeugt werden, zum Beispiel Wasserstoff. Dazu wird elektrische Energie benötigt, die auf Ebene des Endenergieverbrauchs nicht berücksichtigt ist.

4.5 Zubau der erneuerbaren Energien

Treibhausgasneutralität ist nur dann möglich, wenn der verbleibende Energiebedarf mit erneuerbaren Energien gedeckt wird. Um die Zielsetzung auf Bundesebene erreichen zu können, ist ein massiver Ausbau der erneuerbaren Energien auf lokaler Ebene notwendig. Das Potenzial für den Ausbau ist dabei stark von lokalen Gegebenheiten, allen voran der Flächenverfügbarkeit, abhängig. Ferner ist zwischen dem technischen Potenzial und dem Potenzial, das in der Praxis tatsächlich gehoben werden kann zu unterscheiden. Der Zubau der Erneuerbaren ist stark von einer Reihe von Randbedingungen limitiert. Dazu zählen neben der Verfügbarkeit von Material und Fachkräften, die Investitionskosten sowie die gesetzlichen Rahmenbedingungen.

Die Ableitung des Treibhausgas-Minderungspfads im Klimaschutz-Szenario setzt Annahmen für die Entwicklung der erneuerbaren Energien in der Gemeinde Borchen voraus. Stromseitig sind die Prognosen für den Zubau aus erneuerbaren Energien dabei als Richtwerte zu verstehen, da die Produktion anhand geeigneter Bezugsflächen (z. B. Siedlungsfläche, landwirtschaftliche Fläche) auf die lokal verfügbaren Potenziale heruntergebrochen wurde. Die lokale Stromerzeugung hat dabei keinen direkten Einfluss auf das THG-Minderungspotenzial im Klimaschutz-Szenario, da weiterhin der Bundes-Strom-Mix als Maßgabe herangezogen wird. Für 2045 wird eine vollständige Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vorausgesetzt. Damit das möglich ist, müssen wiederum die Erneuerbaren auf lokaler Ebene stark ausgebaut werden. Die genannten Zahlen sind somit entsprechend den

verfügbaren Flächen als „fairer“ Beitrag der Gemeinde Borchten zu verstehen, damit dieses übergeordnete Ziel erreicht werden kann.

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

Letztlich wird im Klimaschutz-Szenario für das Jahr 2045 eine Produktion von etwa 465 GWh aus erneuerbaren Energien prognostiziert; das sind etwa 185 GWh mehr, als das bereits gehobene Potenzial. Damit werden rund 320 GWh mehr an Energie erzeugt, als bilanziell im Gemeindegebiet gemäß Prognose verbraucht wird. Bei ausschließlicher Betrachtung des stationären Verbrauchs und des Verkehrsaufkommens außer- und innerorts (ohne Autobahn) übersteigt die Erzeugung den Verbrauch um etwa 360 GWh.

Die Bedeutung der unterschiedlichen Energiearten innerhalb des Szenarios wird im Folgenden detailliert erläutert.

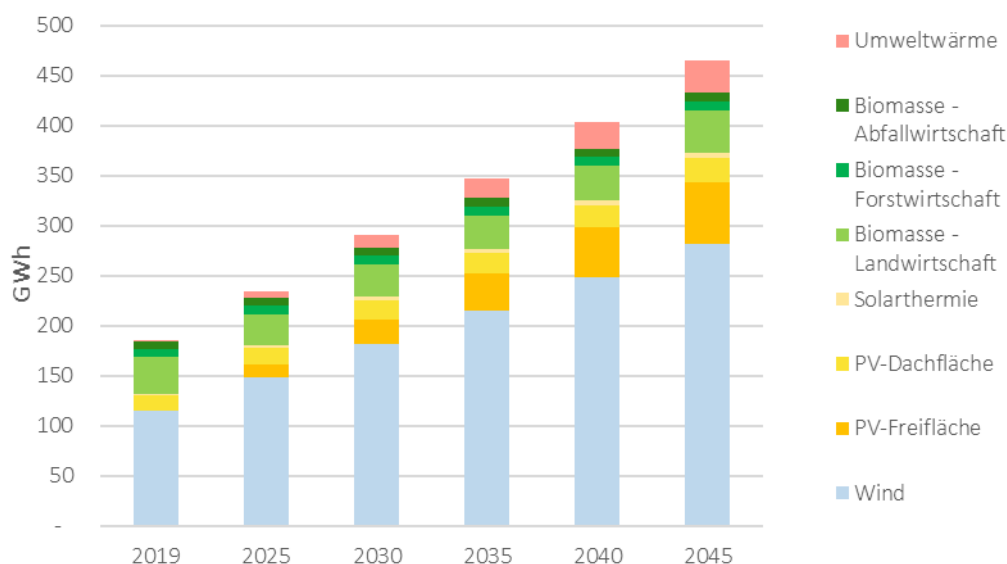


Abbildung 56: Prognostizierte Entwicklung der Erzeugung aus erneuerbaren Energien im Klimaschutz-Szenario in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)

4.5.1 Windenergie

Wie bereits erläutert, ist die zentrale Säule der erneuerbaren Energieversorgung in der Gemeinde bislang die Windkraft. Das Potenzial der Windenergie ist maßgeblich davon abhängig, welche Flächen für Windenergie beansprucht werden können. Limitierende Faktoren sind dabei u. a. geltende Abstandsregelungen zu Gebäuden und die Wahrung von Schutz- und Waldgebieten. Die Ableitung der Windproduktion innerhalb des Klimaschutz-Szenarios ergibt sich aus der Auswertung der GIS-Anwendung des Kreises Paderborn zu den erneuerbaren Energien. Auf Basis der bereits installierten Anzahl der genehmigten Windenergieanlagen und der sich in Planung befindlichen, wurde unter der Annahme eines linearen Zuwachses der Windstromertrag bis 2045 abgeschätzt. Es wird von einer Erzeugung von 282 GWh bis 2045 ausgegangen. Das entspricht etwa 60 % des verfügbaren Windpotenzials im Gemeindegebiet (vgl. Energieatlas NRW). Der weitere Ausbau der Windenergie

erfordert zudem den Ausbau des Stromnetzes auf lokaler Ebene, um den künftigen Leistungs- und Lastanforderungen gerecht zu werden. Das umfasst auch eine Strategie zum Umgang mit überschüssiger erneuerbarer Energie (z. B. Speicherlösungen, PtX-Anwendungen etc.).

4.5.2 Solare Strahlungsenergie

Die solare Strahlungsenergie umfasst sowohl Photovoltaik zur Stromerzeugung (PV) als auch Solarthermie (ST) zur Wärmeerzeugung. Auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Flächenpotenziale und der notwendigen Ausbauraten entsprechend den wissenschaftlichen Studien lässt sich eine Aussage zur Nutzung der Solarenergie in der Gemeinde treffen: Bezogen auf das Jahr 2019 ist unter den getroffenen Annahmen eine Steigerung der Erzeugung aus Solarenergie um den Faktor 5,3 möglich, das entspricht 91 GWh. Das größte Potenzial ergibt sich dabei mit 62 GWh aus den PV-Freiflächenanlagen. Der Einsatz von PV-Anlagen auf Freiflächen ist dabei grundsätzlich durch das Flächenangebot und bestehende Nutzungskonflikte (z. B. mit der Landwirtschaft) begrenzt. Gegenüber Aufdach-Anlagen sind zudem die planungsrechtlichen Hemmnisse größer. Die Dachanlagen tragen in dem abgebildeten Ausbau-Szenario im Jahr 2045 mit etwa 23 GWh zur erneuerbaren Stromerzeugung bei. Laut Potenzialstudie des LANUV ergibt sich im Borchener Gemeindegebiet ein Potenzial von insgesamt 169 GWh, das zu 60 % aus den Freiflächenanlagen resultiert. Damit sind im Klimaschutz-Szenario im Jahr 2045 etwa 50 % des lokalen Potenzials für PV erschlossen. Solarthermie macht hingegen auch im Jahr 2045 mit 6 GWh einen vergleichsweise geringen Anteil aus.

4.5.3 Biomasse

Der Großteil der erneuerbaren Wärme in Borchten wird bislang vor allem mit Biomasse erzeugt. Dabei muss unterschieden werden zwischen dem Energieverbrauch aus Biomasse und der Energie-Produktion aus Biomasse auf lokaler Ebene. Während in der Energie- und THG-Bilanz der Verbrauch dargestellt wird, ist an dieser Stelle die Erzeugung entscheidend. Der Energieverbrauch aus Biomasse in der Bilanz setzt sich zusammen aus dem Wärmeverbrauch aus fester Biomasse (Hackschnitzel, Scheitholz und Holzpellets), dem Strom- und Wärmeverbrauch aus den Biogasanlagen und aus dem Verbrauch an Biokraftstoffen. Dabei kann auf Grundlage der verfügbaren Daten kein Rückschluss darauf gezogen werden, welcher Anteil aus der im Gemeindegebiet verfügbaren Biomasse gewonnen wird.

Um eine Aussage zur tatsächlichen Energie-Produktion aus Biomasse für das Bilanzjahr 2019 zu treffen, wurden entsprechend Annahmen getroffen. Die Produktion im Bereich der Biomasse aus der Forstwirtschaft wird auf Grundlage der Holzerzeugung für die energetische Verwertung in Deutschland ermittelt und auf die Waldfläche in Borchten bezogen. Ein ähnliches Vorgehen wird bei der lokalen Erzeugung von Biokraftstoffen angewendet. Bezugsgröße dabei ist die landwirtschaftliche Fläche. Auf dieser Grundlage wird auch der Einsatz lokaler Biomasse in Biogasanlagen prognostiziert. Dritte Säule der Energieproduktion aus Biomasse ist die Abfallwirtschaft. Es findet in Borchten keine energetische Verwertung des biogenen Abfalls statt, sodass die Erzeugung aus der Abfallwirtschaft lediglich den Bereich Altholz umfasst. Dahingehend wurde eine entsprechende Annahme getroffen; die Erzeugung daraus ist aber ähnlich wie das Potenzial aus der Forstwirtschaft gering, verglichen mit dem Potenzial aus der Landwirtschaft.

Ausgehend von den Annahmen für das Jahr 2019 und den verfügbaren Flächenpotenzialen lässt sich im Klimaschutz-Szenario die zukünftige Produktion aus Biomasse prognostizieren. Ähnlich wie bisher ist davon auszugehen, dass das größte Potenzial aus der Landwirtschaft resultiert, wengleich bis 2045

nur von einer Steigerung der Erzeugung in diesem Bereich um etwa 17 % auszugehen ist. Das Potenzial aus der Forstwirtschaft ist bereits zum derzeitigen Stand ausgeschöpft und die Abfallwirtschaft wird auch zukünftig kaum an Bedeutung gewinnen. Für das Jahr 2045 ist eine Energieproduktion von insgesamt etwa 60 GWh unter den getroffenen Annahmen möglich. Das entspricht einer Steigerung um 15 %.

Die Unsicherheit bei der Ableitung des zukünftigen Biomasse-Einsatzes resultiert aus der Art der eingesetzten Biomasse und der daraus resultierenden energetischen Verwertung. In dem hier dargestellten Szenario wird davon ausgegangen, dass zukünftig der Anteil gasförmiger Biomasse aus Biogasanlagen deutlich zurückgehen wird. Stattdessen wird angenommen, dass statt des Anbaus von Energiepflanzen (NAWARO, z. B. Mais) für die Verwendung als Ko-Substrat in Biogasanlagen, die Bedeutung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) steigen wird. Aus klimatechnischer Sicht bieten KUP einige Vorteile (z. B. Reduktion des Düngemittleinsatzes, Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel). Grundsätzlich sind hier zukünftig aber auch andere Szenarien denkbar, die von einer Reihe von Faktoren abhängig sind.

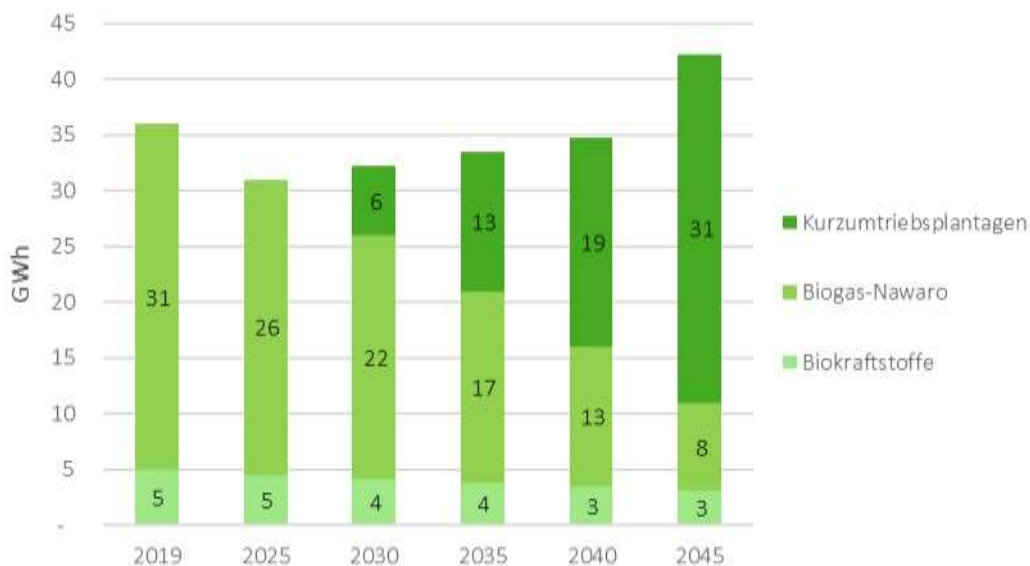


Abbildung 57: Entwicklung der Energieerzeugung aus Biomasse aus der Landwirtschaft (Quelle: target GmbH, 2022)

4.5.4 Umweltwärme (WP)

Der Anteil der Wärmeerzeugung aus Umweltwärme mittels Wärmepumpen ergibt sich aus den gesetzten Prämissen für den zukünftigen Wärme-Mix. Es ist davon auszugehen, dass Wärmepumpen zukünftig eine entscheidende Rolle der Gebäudebeheizung in Borchten einnehmen werden. So wird angenommen, dass 85 % der Ein- und Zweifamilienhäuser im Jahr 2045 mit Wärmepumpen beheizt werden. Bei den MFH wird ein Wärmepumpen-Anteil von 50 % bei der Gebäudebeheizung angesetzt und bei den Nichtwohngebäuden von 35 %. Die Umweltwärme umfasst dabei unterschiedliche Wärmequellen. Während für Erdwärme (Geothermie) oder Wärme aus Abwasser die geologische und infrastrukturelle Ausgangslage für das daraus resultierende Potenzial entscheidend sind, so ist das Potenzial für Umweltwärme aus der Umgebungsluft im Grunde unbegrenzt. Vielmehr ist bei Letzterem der Sanierungszustand der beheizten Gebäude entscheidend für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen. Im Klimaschutz-Szenario wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2045 rund 4.410 Wärmepumpen im Gemeindegebiet installiert werden.

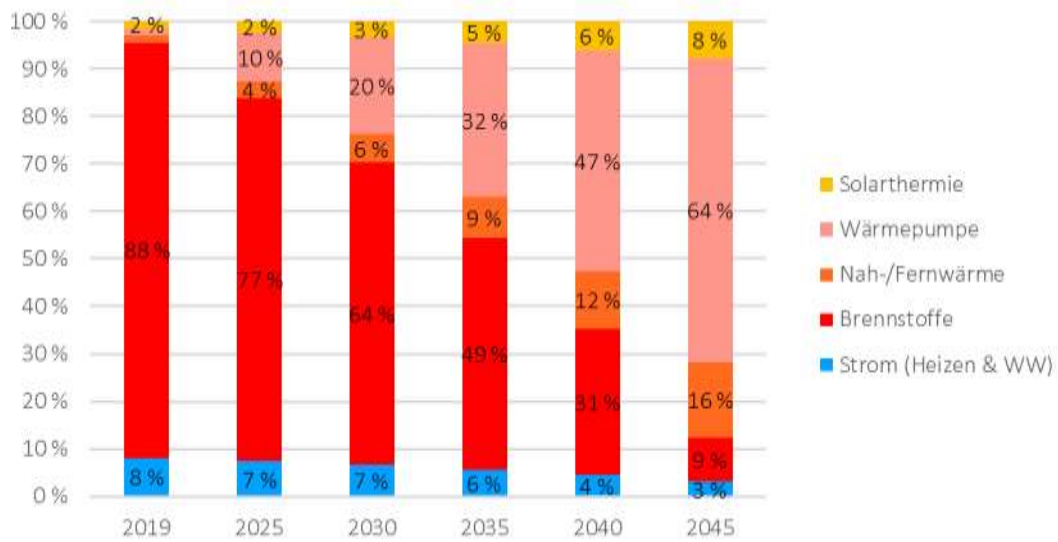


Abbildung 58: Wärme-Mix im Gebäudesektor im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)

4.6 Treibhausgas-Minderungspfad

Wie bei der Erstellung der Treibhausgasbilanz werden auch hier die Treibhausgase auf Basis des Endenergieverbrauchs und unter Berücksichtigung der Energieträger ermittelt. Dabei geht man davon aus, dass die zukünftige Energieversorgung in Deutschland und damit auch in der Gemeinde Borchen entsprechend den Projektionen aus den genannten Studien und den hier getroffenen Annahmen aufgebaut ist.

Auf dieser Grundlage lässt sich ein Treibhausgas-Minderungspfad für die Gemeinde ableiten, der der Zielvorgabe auf Bundesebene gerecht wird. Dazu müssen sich die THG-Emissionen ausgehend vom Jahr 2019 jährlich um fast 4 % verringern, das entspricht einer Reduktion um 19 % alle fünf Jahre. Im Vergleich mit dem Trend-Szenario müssen die Einsparungen deutlich erhöht werden, da das Trend-Szenario die Zielvorgabe für das Jahr 2045 um den Faktor 13 übersteigt.

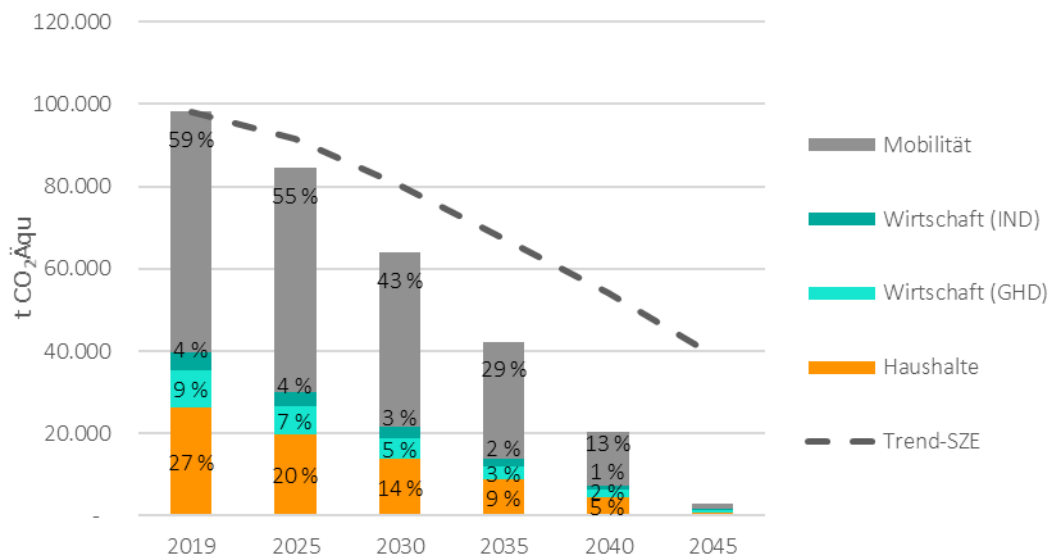


Abbildung 59: THG-Minderungspfad bis 2045 im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)

Eine vollständige Vermeidung der Treibhausgasemissionen ist auch im Klimaschutz-Szenario nicht möglich. Es verbleiben auch im Jahr 2045 Restemissionen – sogenannte residuale THG-Emissionen, die sich durch Vermeidungsmaßnahmen nicht verhindern lassen. Diese resultieren u. a. aus der Energiebereitstellung. Weiterhin ist davon auszugehen, dass in der Abfallwirtschaft und durch die Landnutzung Restemissionen anfallen. Diese beiden Bereiche wurden in diesem Bericht nicht dargestellt. Um als Kommune klimaneutral zu werden, muss aber auch in diesen Bereichen ein Strukturwandel erfolgen, um die Emissionen auf ein Minimum zu reduzieren.

Es gilt, die verbleibenden Restemissionen mit verschiedenen Kompensationsmaßnahmen auszugleichen. Kompensation in diesem Zusammenhang bedeutet, dass CO₂ aus der Atmosphäre direkt oder indirekt entnommen und langfristig eingelagert wird. Dadurch ergeben sich Negativ-Emissionen, die die residualen Emissionen kompensieren.

Ähnlich wie die Energieversorgung werden auch die Technologien zur Kompensation als gesamtdeutsche Aufgabe angegangen werden müssen. Aufgrund geologischer und infrastruktureller Anforderungen werden für den Einsatz von Kompensationsmaßnahmen zukünftig insbesondere die räumlich gebündelten Standorte der Chemie- und Stahlindustrie relevant sein.

Kompensationsmaßnahmen

Bioenergy with Carbon Capture & Storage (BECCS): Abscheidung und geologische Lagerung von CO₂, das bei der Verbrennung von Biomasse anfällt. Der Einsatz dieser Methode ist durch die Menge nachhaltig verfügbarer Biomasse begrenzt.

Direct Air Carbon Capture & Storage (DACCS): direkte CO₂-Abscheidung aus der Luft und Einlagerung in geologischen Formationen; gegenüber BECCS mit höheren Kosten verbunden.

Grüne Feedstocks: stoffliche Bindung von CO₂ in grünen Polymeren. Die Grundstoffe (z. B. grünes Naphta) werden zu Kunststoffen verarbeitet, die durch ein geeignetes Recyclingsystem dauerhaft im Kreislauf genutzt werden.

Neben den genannten technischen CO₂-Senken gibt es auch natürliche Senken. Dabei handelt es sich um Ökosysteme wie Wälder, Feuchtgebiete, Grünland usw., die Kohlenstoff aus der Atmosphäre entziehen und diesen speichern. Auch die natürlichen Senken können für den Ausgleich der verbleibenden Emissionen herangezogen werden. Die Senkenleistung für die Gemeinde Borchen zu ermitteln ist nicht Bestandteil dieses Berichts, allerdings muss auf dem Weg zur Klimaneutralität auch dieser Bereich berücksichtigt werden. Dabei ist es essenziell, dass die entsprechenden Ökosysteme in ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher geschützt und gestärkt werden. Insbesondere der Wald ist dabei vor dem Hintergrund der Trockenheit und der Verbreitung des Borkenkäfers in den letzten Jahren von besonderer Bedeutung. Daneben hat auch eine Intensivierung des Ökolandbaus, der Schutz von Grünflächen und die Wiedervernässung von Moorflächen einen positiven Einfluss auf die Leistung der natürlichen Senken.

5 Treibhausgasminderungsziele und priorisierte Handlungsfelder

Im Folgenden werden die gesetzlichen Grundlagen zur Treibhausgasreduzierung erläutert und die Emissionsmengen in den weltweiten Vergleich eingeordnet. Ausgehend davon wird das Ziel zur Treibhausgasneutralität der Gemeinde Borchten entwickelt.

Weiterhin wird die Ermittlung der relevanten Handlungsfelder für die Gemeinde Borchten und die Beteiligung von Akteuren dargestellt.

5.1 Klimaschutzziele – internationale und nationale Rahmenbedingungen

Im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) werden die nationalen Klimaschutzziele definiert. Stand Mai 2023 bedeutet das, dass die Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Jahr 1990 schrittweise gemindert werden und bis 2045 die Netto-Treibhausgasneutralität erreicht werden soll. Nach dem Jahr 2050 sollen negative Treibhausgasemissionen erreicht werden. Bis zum Jahr 2030 sollen die Treibhausgasemissionen um mindestens 65 % gegenüber 1990 gemindert werden. Die weiteren jährlichen Minderungsziele gemäß KSG sind in Abbildung 60 dargestellt. Gemäß dem KSG hat die öffentliche Hand eine Vorbildfunktion.

Anlage 3 (zu § 4) Jährliche Minderungsziele für die Jahre 2031 bis 2040										
(Fundstelle: BGBl. I 2021, 3907)										
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Jährliche Minderungsziele gegenüber 1990	67 %	70 %	72 %	74 %	77 %	79 %	81 %	83 %	86 %	88 %

Abbildung 60: Jährliche Minderungsziele gemäß KSG (Quelle: Gesetze im Internet, Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), Stand Mai 2023)

In Abbildung 61 sind die jährlichen Einsparziele nach Sektoren bis 2030 gemäß dem Bundes-Klimaschutzgesetz dargestellt.

Anlage 2 (zu § 4) Zulässige Jahresemissionsmengen für die Jahre 2020 bis 2030												
(Fundstelle: BGBl. I 2021, 3907)												
Jahresemissionsmenge in Millionen Tonnen CO ₂ -Äquivalent	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Energiewirtschaft	260		257								196	
Industrie	186	182	177	172	166	157	148	140	132	125	118	
Gebäude	118	113	108	102	97	92	87	82	77	72	67	
Verkehr	150	145	139	134	128	123	117	112	105	96	85	
Landwirtschaft	70	68	67	66	65	63	62	61	59	57	56	
Abfallwirtschaft und Sonstiges	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4	

Abbildung 61: Zulässige Jahresemissionsmengen für die Jahre 2020 bis 2030 nach Sektoren gemäß KSG (Quelle: Gesetze im Internet, Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), Stand Mai 2023)

Grundlage des Bundes-Klimaschutzgesetzes ist die Verpflichtung gemäß dem Übereinkommen von Paris aufgrund der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC), den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 Grad Celsius und möglichst auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.

Das Klimaschutzgesetz in Nordrhein-Westfalen (Gesetz zur Neufassung des Klimaschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 08.07.2021) orientiert sich an den Bundeszielen.

Das Klimaziel der europäischen Union ist die Netto-Treibhausgasneutralität bis 2050. Danach strebt die EU negative Emissionen an. Zusätzlich gilt als verbindliche Klimazielvorgabe bis 2030 die Senkung der Netto-Treibhausgasemissionen innerhalb der Union um mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990.

Klimaschutz und Klimafolgenanpassung sind aktuell keine kommunale Pflichtaufgabe, sondern freiwillige Aufgaben der Städte und Gemeinden.

5.2 Klimaschutzziele – Einordnung der weltweiten Emissionen im Vergleich zu Deutschland

Gemäß Abbildung 62 betrug der Anteil Deutschlands an den weltweiten CO₂-Emissionen 2021 knapp 2 % und lag damit an siebter Stelle der weltweiten Emittenten.

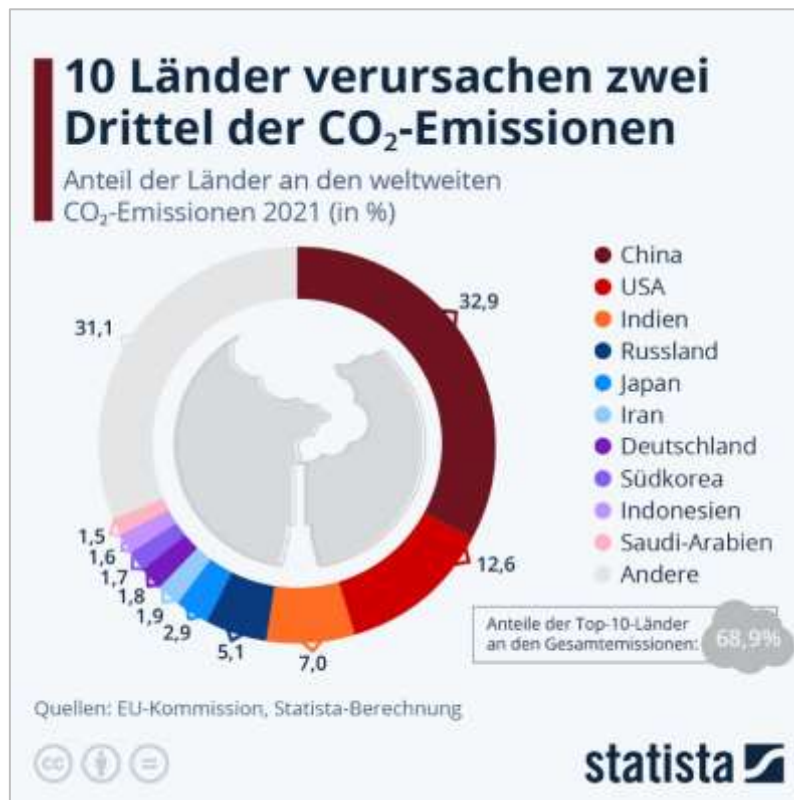


Abbildung 62: Weltweite CO₂-Emissionen (Quelle: (statista, 2023))

China, die USA und Indien verursachten als größte Emittenten 2021 mehr als 50 % der globalen CO₂-Emissionen. Damit liegen Deutschlands Pro-Kopf-Emissionen unter denen der USA und China (siehe Abbildung 63), aber über dem Durchschnitt der EU und Indien (knapp 1,9 t CO₂ Emissionen je Einwohner*in).

Die Gemeinde Borchten liegt mit einem Pro-Kopf Ausstoß von 7,3 t CO₂ im Jahr 2019 unter dem Bundesschnitt (vgl. Abschnitt 3.5).

Weltweit steigen die CO₂-Emissionen. Deutschland folgt diesem Trend seit einigen Jahren nicht mehr, aktuell sinkt der Ausstoß von Treibhausgasen in Deutschland (vgl. Abbildung 64).

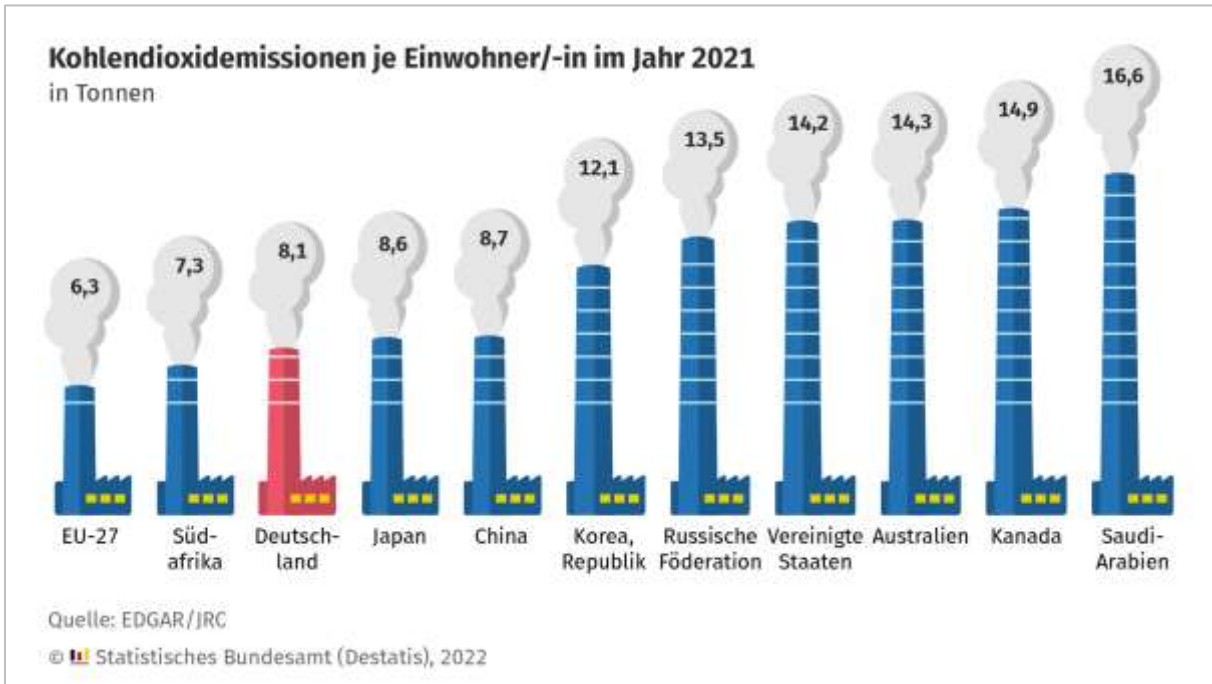


Abbildung 63: Kohlendioxidemissionen je Einwohner*in in [t] 2021 (Quelle: (destatis, 2023))

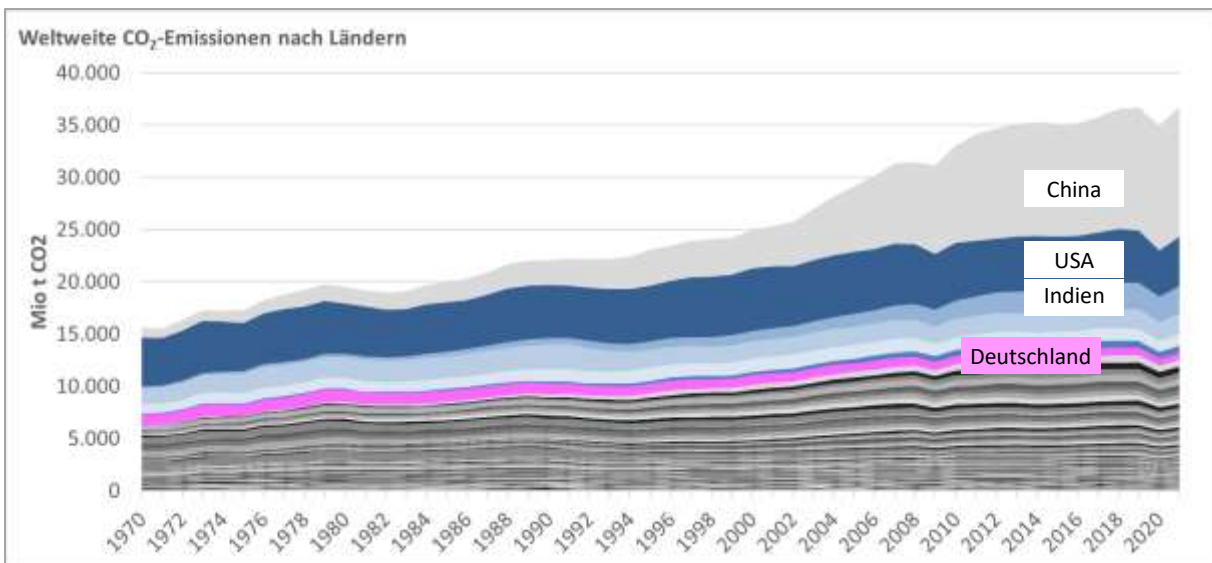


Abbildung 64: Entwicklung der weltweiten CO₂-Emissionen nach Ländern (Quelle: (Publications Office of the European Union), eigene Darstellung)

5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz und der Potenzialanalyse für die Gemeinde Borchten

Im Jahr 2019 wurden in Borchten rund 318 GWh an Endenergie verbraucht; davon fast 60 % im Verkehrssektor. Im stationären Bereich werden etwa drei Viertel der Energie für die Wärmebereitstellung verbraucht. Dabei dominieren die fossilen Energieträger, denn nur rund 14 % des Wärmeverbrauchs (14 GWh) resultieren aus erneuerbaren Energien. Zudem wurden 2019 fast

146 GWh an Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt. Das ist bilanziell fast das Vierfache an Strom, als im Gemeindegebiet im Jahr 2019 verbraucht wird.

Aus dem Energieverbrauch und dem Energie-Mix haben sich im Jahr 2019 auf dem Gebiet der Gemeinde Borchten Emissionen in Höhe von etwa 98.000 Tonnen CO₂-Äquivalenten ergeben.

Tabelle 12: Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren (Quelle: target GmbH, 2022)

	Borchten	Bundesdurchschnitt
Endenergiebezogene Gesamtemissionen je Einwohner*in (t CO ₂ Äqu/a)	7,32 t CO ₂ Äqu/EW	8,10 t CO ₂ Äqu/EW
Endenergiebezogene THG-Emissionen je Einwohner*in bezogen auf private Haushalte (t CO ₂ Äqu/a)	1,96 t CO ₂ Äqu/EW	2,20 t CO ₂ Äqu/EW
Endenergieverbrauch je Einwohner*in bezogen auf private Haushalte (kWh/a)	6.961 kWh/EW	8.099 kWh/EW
Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch (%)	53 %	17 %
Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch (%)	384 %	42 %
Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch (%)	14 %	15 %
Anteil Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmeverbrauch (%)	1,4 %	8 %
Energieverbrauch des Sektors GHD pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (kWh/a)	2.239 kWh/Besch.	14.113 kWh/Besch.
Energieverbrauch durch motorisierten Individualverkehr pro Einwohner*in (kWh/a)	8.314 kWh/EW	5.012 kWh/EW

Um Treibhausgasneutralität zu erreichen, muss der Endenergieverbrauch in der Gemeinde Borchten durch Effizienz- und Suffizienz-Maßnahmen gegenüber dem Bilanzjahr 2019 um 55 % auf etwa 142 GWh reduziert werden. In Fünf-Jahres-Schritten muss der Endenergieverbrauch demnach um jeweils 11 % verringert werden.

Die zweite Säule auf dem Weg zur THG-Neutralität ist die erneuerbare Energieversorgung. Auf Grundlage aktueller Studien und unter Berücksichtigung vorliegender räumlicher Limitationen ist im Klimaschutz-Szenario ein lokales Erzeugungspotenzial von etwa 465 GWh aus erneuerbaren Energien verfügbar. Das übersteigt den prognostizierten Endenergieverbrauch bilanziell um mehr als das Doppelte. Das erfordert bis zum Jahr 2045 einen jährlichen Anstieg der Erzeugung um etwa 18 GWh. Die Treiber dabei sind vor allem Windkraft und Photovoltaik.

Um THG-Neutralität zu erreichen, müssen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, die THG-Emissionen ausgehend vom Jahr 2019 jährlich um knapp 4 % verringert werden. Das entspricht einer Reduktion um ca. 19 % alle fünf Jahre. Eine Beschleunigung gegenüber dem prognostizierten Trend (minus 12 % alle fünf Jahre) ist somit nötig, denn je länger der aktuelle Trend beibehalten wird, umso kürzer wird die Zeit, um die Emissionen auf das notwendige Minimum zu reduzieren.

Um die Bedeutung der Treibhausgas-Minderung zu unterstreichen, wird an dieser Stelle ein weiterer Pfad abgebildet. Dieser gibt das verbleibende Emissionsbudget wider, das der Gemeinde Borchten zur Verfügung steht, um die Erderwärmung um 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Bei linearer Reduktion der THG-Emissionen ist dieses Budget bereits vor dem Jahr 2035 aufgebraucht.

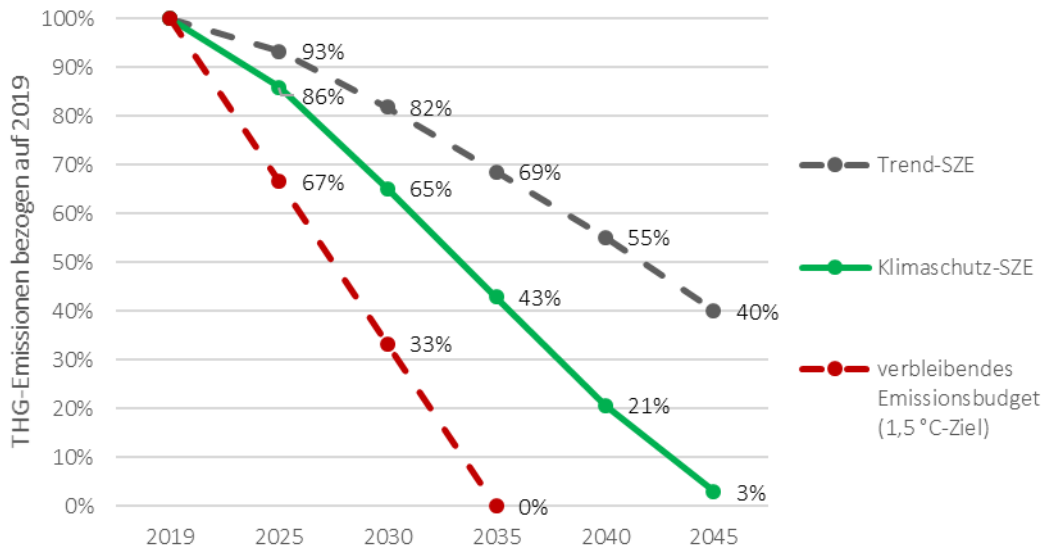


Abbildung 65: THG-Minderungspfad bei Umsetzung des Klimaschutz-Szenarios, des Trend-Szenarios und unter Berücksichtigung des verbleibenden Emissionsbudgets (Quelle: target GmbH, 2022)

Die Kernergebnisse der Szenarien und damit die Rahmendaten auf dem Weg zur THG-Neutralität sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 13: Ziele auf dem Weg zur THG-Neutralität (Quelle: target GmbH, 2022)

	Endenergieverbrauch		THG-Emissionen bezogen auf 2019		Anteil lokal erzeugter EE am Endenergieverbrauch
	KS- Szenario	Trend- Szenario	KS- Szenario	Trend- Szenario	KS-Szenario
2019	100 %	100 %	100 %	100 %	58 %
2035	64 %	82 %	43 %	71 %	170 %
2045	45 %	70 %	3 %	40 %	328 %
Jährliche Veränderung bis 2045 in Bezug zu 2019	-2,1 %	-1,1 %	-3,7 %	-2,3 %	-
In GWh bzw. 1.000 t CO ₂ Äqu	-7	-4	-3,7	-2,3	11
5-Jahres-Veränderung bis 2045 in Bezug zu 2019	-11 %	-6 %	-19 %	-12 %	-
In GWh bzw. 1.000 t CO ₂ Äqu	-34	-18	-18,3	-11,3	54

5.4 Klimaschutzziele für die Gemeinde Borchten

Die Gemeinde Borchten orientiert sich bei ihren Klimaschutzzielen an den gesetzlichen Rahmenbedingungen (vgl. 5.1).

Damit ist das Klimaschutzziel der Gemeinde Borchten die Treibhausgasneutralität bis 2045. Der Treibhausgas-Minderungspfad soll gemäß Abbildung 65 linear erfolgen. Ein Vergleich zu den Treibhausgasemissionen der Gemeinde Borchten für 1990 kann nicht gezogen werden, weil keine Daten zu den Treibhausgasemissionen von 1990 vorliegen.

Um das Klimaschutzziel zu erreichen, wurden Maßnahmen in definierten Handlungsfeldern erarbeitet. Diese Maßnahmen müssen umgesetzt werden. Der Umsetzungserfolg muss wie in Abschnitt 7.2 *Controlling-Konzept* erläutert regelmäßig überprüft werden.

5.5 Gemeinsam für den Klimaschutz: Leitsätze

Mit der Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzepts hat sich die Gemeinde Borchten dafür entschieden, aktiven Klimaschutz zu betreiben. Um dem Ausdruck zu verleihen, wurden im Rahmen der 5. Sitzung des Klimarates der Gemeinde Borchten (vgl. Abschnitt 5.6) Leitsätze erarbeitet.

Die folgenden Ziele und Leitsätze helfen nicht nur bei der Ressourcenschonung und CO₂-Vermeidung, sondern stärken ebenso die lokale Wertschöpfung und erhöhen die Resilienz der Region gegenüber externen Einflüssen:

1. **Klimaschutz ist Innovation:** Die Gemeinde Borchten sieht Klimaschutz als Innovationsprozess, der zur Sicherung von Wohlstand, fairem Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit beiträgt. In diesen Prozess wird die lokale Wirtschaft eingebunden.
2. **Bewahrung unserer Lebensgrundlage:** Unsere Lebensgrundlage, unsere vielfältige Natur und unsere Kulturlandschaft sollen für uns und für nachfolgende Generationen erhalten bleiben. Die Belastungen durch unser Handeln für Mensch, Natur und Umwelt sollen geringgehalten werden.
3. **Klimaschutzziele:** Die Gemeinde Borchten bekennt sich zu den im Bundesklimaschutzgesetz verankerten Klimaschutzzielen:
 - a. Treibhausgasneutralität bis 2045
 - b. Reduktion der CO₂-Emissionen um 65 % bis 2030Alle zukünftigen klimapolitischen Aktivitäten und Zielsetzungen haben die Erfüllung dieser Ziele zum Vorsatz.
Um die Ziele zu erreichen, müssen die Treibhausgasemissionen pro Einwohner*in von ca. 7,3 t CO₂-Äqu auf unter eine Tonne bis 2045 verringert werden.
4. **Stadtentwicklung:** Die weitere Stadtentwicklung der Gemeinde Borchten orientiert sich konsequent an den Zielen des Klimaschutzes und der Energieeffizienz. Durch stadtplanerische Vorgaben, verstärkte Sanierungsanreize und in Kooperation mit allen gesellschaftlichen Akteuren soll sich die Gemeinde Borchten zu einer treibhausgasneutralen Kommune entwickeln.
5. **Entwicklung und Klimafolgenanpassung:** Die Gemeinde Borchten übernimmt Verantwortung für eine zukunftsgerechte Kommunal- und Raumentwicklung, auch in Bezug auf Naturschutzflächen. Sie setzt sich aktiv für den Schutz sowie den Erhalt der Lebensgrundlagen ein, mindert Belastungen für Mensch, Natur und Umwelt und geht sparsam mit Flächen um.
6. **Mobilität mit innovativen Verkehrslösungen:** Die klimafreundliche Abwicklung des Verkehrs wird neben der Förderung von Rad- und Fußmobilität auch durch die Förderung von innovativen Verkehrslösungen und Technologien, wie z. B. einen nachhaltigen und bedarfsgerechten ÖPNV, gewährleistet. Die verstärkte Zusammenarbeit auf lokaler und regionaler Ebene soll für einen ganzheitlichen Ansatz zur Verbesserung der Verkehrssituation sorgen.
7. **Sichere Energieversorgung:** Zur Erreichung der Klimaschutzziele und für eine sichere Energieversorgung wird die Gemeinde Borchten mit lokalen Akteuren eng zusammenarbeiten. Dazu werden Netzwerke, unter Einbindung der Wirtschaft, für den anstehenden Entwicklungsprozess verstetigt.
8. **Gelebter Klimaschutz:** Handeln im Sinne des Klimaschutzes ist in der Gemeinde Borchten in der Verwaltung, in den Bereichen Gewerbe, Handwerk und Landwirtschaft, in den Vereinen und in der Bevölkerung fest verankert. Die Gemeinde informiert über Klimaschutzthemen und fördert Netzwerke.
Bürgerschaftliches Engagement wird unterstützt und gefördert.
9. **Keine fossilen Energien:** Die Gemeinde Borchten setzt auf den Ersatz fossiler Energieträger. Bis zum Jahr 2045 soll übergreifend in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr der Anteil der erneuerbaren Energien noch weiter gesteigert werden, so dass die gesetzten Ziele erreicht werden.

- 10. Reduzierung des Energieverbrauchs:** Die Gemeinde Borchten wird im Bereich Energieeffizienz bis zum Jahr 2045 den Pro-Kopf-Verbrauch an Endenergie im Gemeindegebiet sektorenübergreifend stetig reduzieren. Hierzu werden Fördermaßnahmen ausgebaut und das Thema Energieeffizienz mit hoher Priorität in die Gesellschaft getragen.

5.6 Akteursbeteiligung

Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe verschiedenster Akteure. Auch die Handlungsfelder sind vielfältig und bieten untereinander viele Schnittstellen. Die Beteiligten und Interessierten am Klimaschutz in der Gemeinde Borchten sind in Abbildung 66 dargestellt.

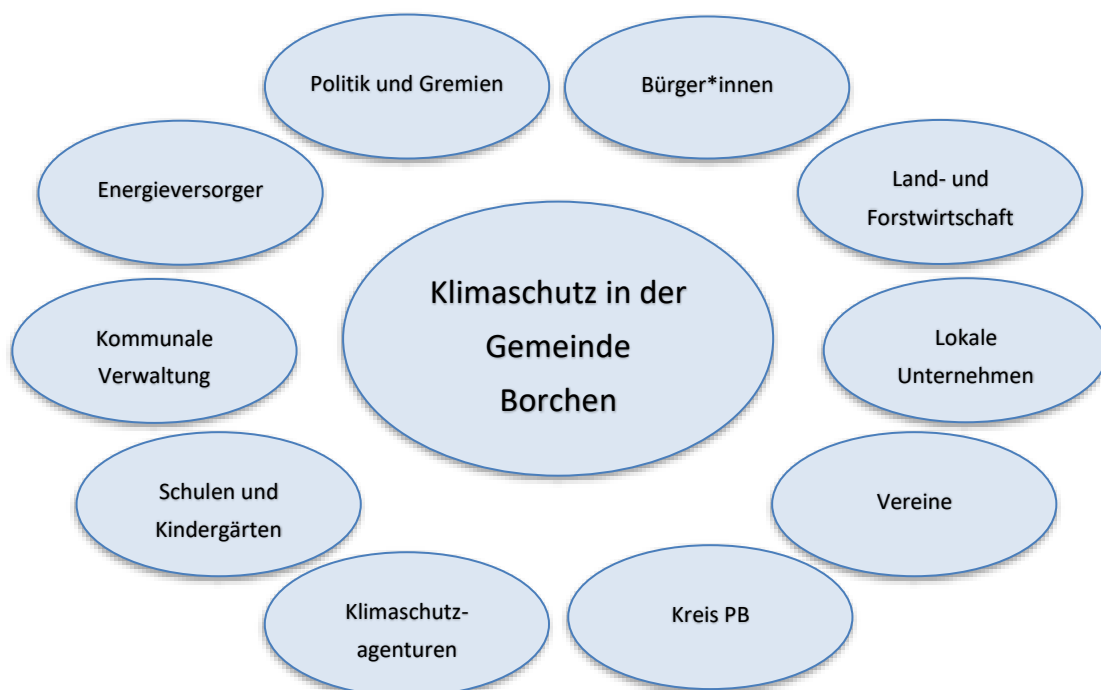


Abbildung 66: Potenzielle Akteursgruppen im Klimaschutz in der Gemeinde Borchten (eigene Darstellung)

Nicht alle Akteure sind für die Planung und Umsetzung von Klimaschutzprojekten gleichermaßen relevant. Abbildung 67 zeigt eine mögliche Bewertungsmatrix, mit der die identifizierten Akteure anhand ihrer Bedeutung in verschiedene Kategorien eingeteilt werden können. Für die dargestellten Quadranten sollten unterschiedliche Vorgehensweisen gewählt werden:

- **Hohe Relevanz / Hohes Interesse:** Diese Akteure sollten eng in den Prozess einbezogen werden. Um eine gute Zusammenarbeit zu ermöglichen, sollte der direkte Kontakt gepflegt werden. In der Gemeinde Borchten wurde wie weiter unten beschrieben der Klimarat etabliert. So werden viele Akteure einbezogen und können als Multiplikatoren wirken.
- **Hohe Relevanz / Niedriges Interesse:** Die Unterstützung dieser Akteursgruppe sollte gesichert werden, zum Beispiel, indem Vorteile im Bereich Klimaschutz herausgearbeitet, aber auch Bedenken analysiert werden. Für diese Gruppe ist die Ansprache ein mögliches Instrument,

aber auch Informationen über die Presse oder soziale Medien. Eine Übersättigung mit Informationen sollte vermieden werden.

- **Niedrige Relevanz / Hohes Interesse:** Bei diesen Akteuren ist darauf zu achten, sie regelmäßig über den Prozess zu informieren und eine Beteiligung zu ermöglichen.
- **Niedrige Relevanz / Niedriges Interesse:** Der Aufwand der Kommune sollte für diese Akteursgruppe möglichst geringgehalten werden. In der Regel genügt es, zu informieren, sobald Interesse gezeigt wird.

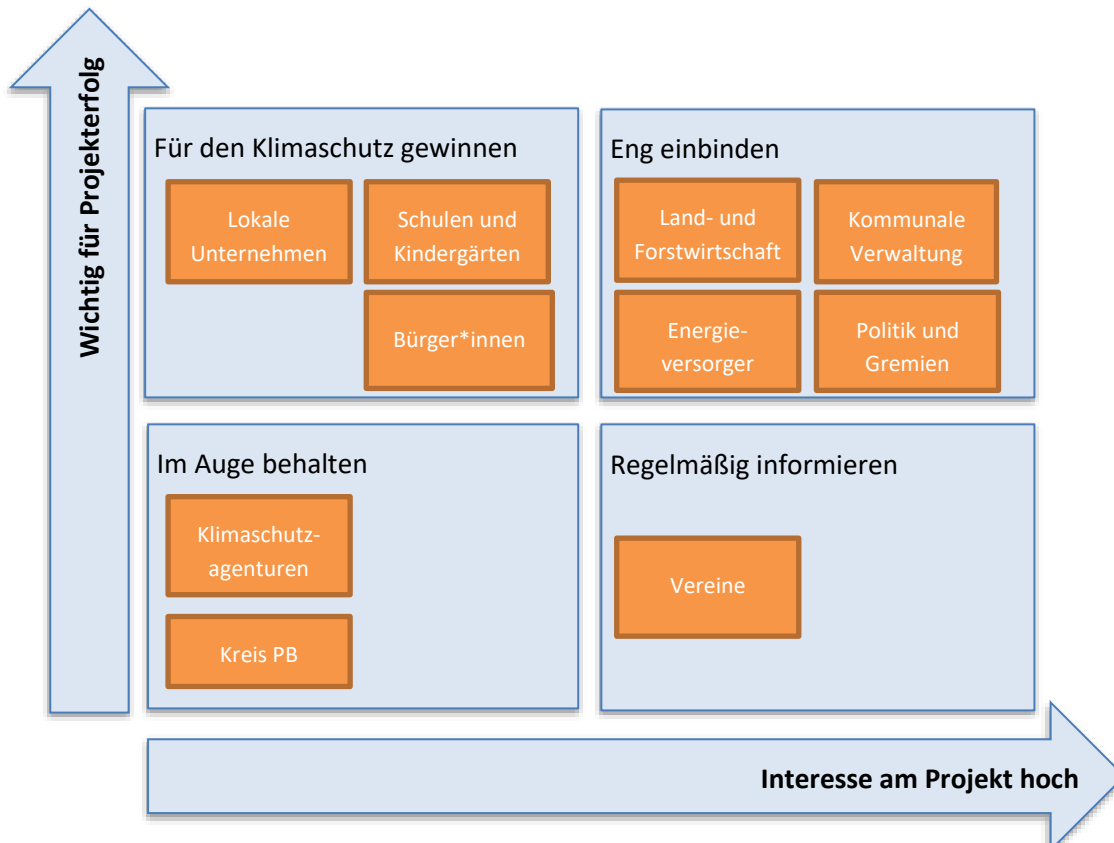


Abbildung 67: Bewertungsmatrix zur Priorisierung von Akteuren (eigene Darstellung)

Zur Verankerung des Klimaschutzes sowohl in der Verwaltung als auch bei Bürger*innen hat der Rat der Gemeinde Borchen in seiner Sitzung am 11.03.2021 einstimmig die Gründung eines Klimarates beschlossen. Nach der Beratung über die Besetzung des Klimarates konstituierte dieser sich im Dezember 2021. Der Klimarat besteht aus Vertretern aller Ortsteile sowie der Gewerbetreibenden, der Landwirtschaft, der Jugend, der katholischen und evangelischen Kirchen, der Feuerwehr, des Sports, der Ratsfraktionen und der Verwaltung. Vorsitzender des Klimarates ist der Bürgermeister. Der Klimarat hat eine beratende Funktion.

Im Folgenden ist die Akteursbeteiligung zur Erstellung des Klimaschutzkonzepts chronologisch dargestellt. Mit allen Fachbereichen der Verwaltung wurden außerdem Gespräche über bereits durchgeführte und aus Sicht des Fachbereichs wünschenswerte Maßnahmen geführt (nicht einzeln aufgeführt). Die Ergebnisse, z. B. die ermittelten Haupt-Handlungsfelder oder der Maßnahmenkatalog sind in Kapitel 6 dargestellt. Die Ergebnisse des Workshops zur Erarbeitung von Leitsätzen sind in Abschnitt 5.5 *Gemeinsam für den Klimaschutz: Leitsätze* beschrieben. Zu Beginn des Projektzeitraums wurden Informationen über den Stellenantritt der Klimaschutzmanagerin auf der Homepage der

Gemeinde Borchten und in der lokalen Presse veröffentlicht. Dabei wurde auch über die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts informiert und Bürgerinnen und Bürger zur Einbringung Ihrer Ideen aufgefordert.

- **Workshop mit dem Klimarat am 17.05.2022 zum Thema Handlungsfelder:** Die Haupt-Handlungsfelder wurden durch die Klimaschutzmanagerin vorgestellt. Anschließend wurden die Handlungsfelder von den Teilnehmenden priorisiert. In Gruppen wurden die Haupt-Handlungsfelder diskutiert und vorgestellt (siehe Abbildung 68).



Abbildung 68: Diskussion im Workshop am 17.05.2022

- **Verwaltungsinterne Vorstellung der target GmbH und der Vorgehensweise für das Klimaschutzkonzept am 15.09.2022** (target GmbH, Bürgermeister, alle Fachbereichsleitungen, Klimaschutzmanagement)
- **Workshop mit dem Klimarat am 16.11.2022 zum Thema klimafreundliche Mobilität:** mit verschiedenen Expert*innen:
 - Herr Michael Rüngeler (Leitung Kreisstraßenbauamt Kreis Paderborn) referierte zum Thema Radmobilität
 - Dr.-Ing. Volker Grienitz (bis Februar 2023 Geschäftsführer des Vereins neue Mobilität Paderborn (NeMo)) stellte neue Möglichkeiten der Nahmobilität vor, die im Rahmen des Forschungsprojekts NeMo Paderborn vorangetrieben werden sollen. Mit Hilfe von Digitalisierung und nachhaltig genutzter Energie soll der Transport von Personen und Gütern autonom und zu moderaten Kosten funktionieren. Kostengünstige und energieeffiziente Fahrzeuge sollen sich zu einem Konvoi zusammenschließen, um Personen zur Arbeit, in die Schule oder ins Kino bringen.
 - Corinna Menze von der target GmbH stellte Lösungsansätze für den Bereich Intermodalität aus dem Landkreis Hameln-Pyrmont vor, z. B. Radabstellanlagen für Fahrräder und E-Bikes oder die Verbesserung der städtischen Ladeinfrastruktur.



Abbildung 69: Vortragende des Workshops Mobilität (von links nach rechts): Herr Michael Rüngeler (Leitung Kreisstraßenbauamt Kreis Paderborn) Frau Britta Tirre (Klimaschutzmanagerin der Gemeinde Borchten), Herr Uwe Gockel (Bürgermeister der Gemeinde Borchten), Frau Corinna Menze (target GmbH), Herr Dr.-Ing. Volker Grienitz (Geschäftsführer des Vereins neue Mobilität Paderborn)

- **Verwaltungsinterne Vorstellung der Vorstellung THG-Bilanz und Potenzialanalyse durch die target GmbH und Entwicklung erster Maßnahmen am 03.02.2023** (target GmbH, Bürgermeister, alle Fachbereichsleitungen, Klimaschutzmanagement)
- **Verwaltungsinterne Abstimmung von möglichen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts, die die Themen Bauleitplanung, Mobilität und erneuerbare Energie betreffen am 16.02.2023** (Fachbereichsleitungen FB4 und FB5, Klimaschutzmanagement)
- **Verwaltungsinterne Abstimmung von möglichen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts am 20.02.2023** (Bürgermeister, Kämmerei, Fachbereichsleitungen FB4 und FB5, Klimaschutzmanagement)
- **Workshop mit dem Klimarat am 22.02.2023:** Die Treibhausgasbilanz der Gemeinde Borchen wurde durch Herrn Steege (target GmbH) vorgestellt. Anschließend erläuterte Frau Tirre, wo gemäß dem Umweltbundesamt die größten Hebel zur Treibhausgasreduzierung für Kommunen liegen (vgl. Abbildung 69). Anschließend stellte Frau Tirre die erarbeiteten Maßnahmenvorschläge vor und ordnete sie den „Themeninseln“ (den in den vorherigen Workshops erarbeiteten Haupthandlungsfeldern) zu. Anschließend wurden in Gruppen die Maßnahmenvorschläge pro Themeninsel erarbeitet, erörtert und ergänzt. Anschließend rotierten die Gruppen. Abschließend wurden die „Maßnahmenüberschriften“ jeder Themeninsel seitens der Verwaltung zusammengefasst und abschließend diskutiert (vgl. Abbildung 71).

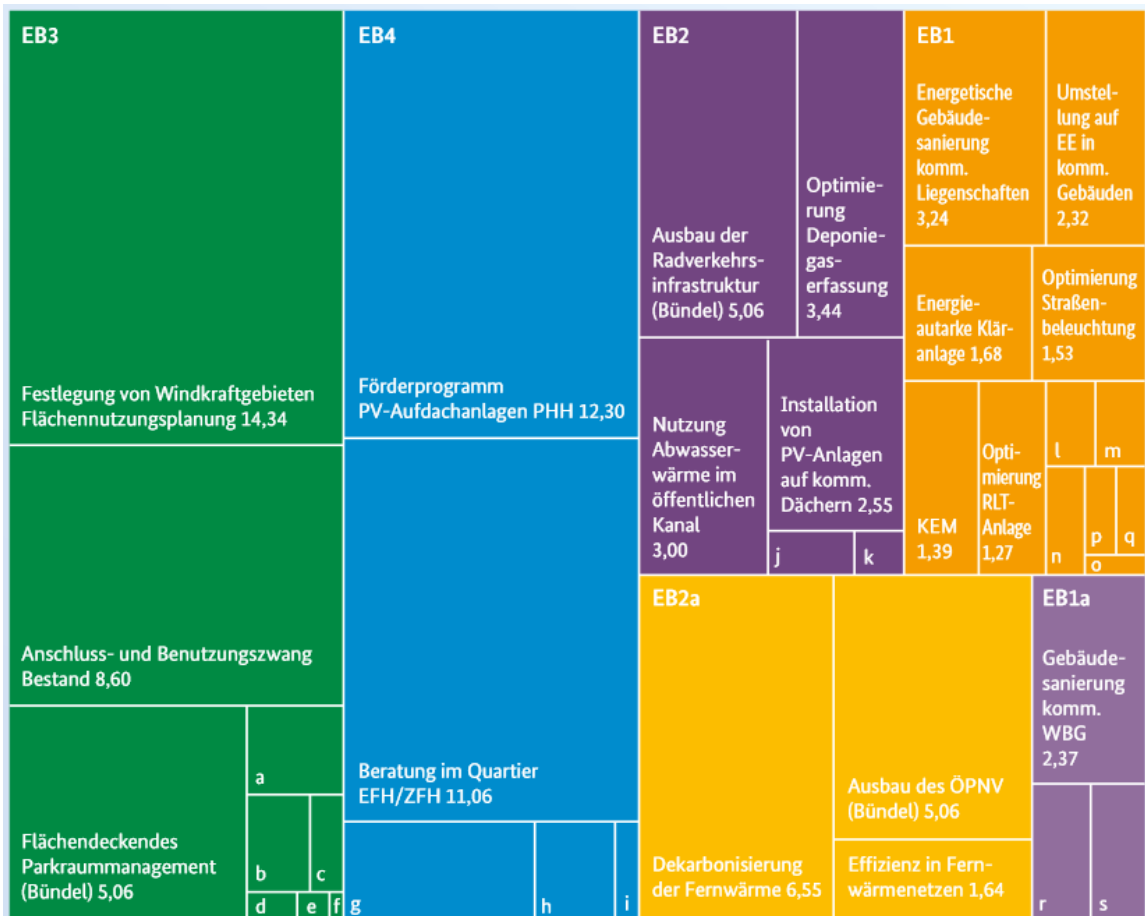


Abbildung 70: 38 quantifizierte Maßnahmen in den verschiedenen Einflussbereichen von Kommunen in Mio. Tonnen CO₂-Äqu, nach Berechnungen des ifeu-Institutes aus dem Abschlussbericht Kommunales Einflusspotenzial zur Treibhausgasmin- derung (Umweltbundesamt, 2022);

a = Anschluss- und Benutzungszwang Fernwärme Neubau (0,85); b = PV-Nutzungsgebot Neubau (0,60); c = Effizienzanforderungen Bebauungsplan GHD (0,34), d = Kompaktheit Bebauungsplan GHD (0,15); e = Effizienzanforderungen Bebauungsplan PHH (0,09); f = Kompaktheit Bebauungsplan PHH (0,04); g = Beratung Verdichtung/Erweiterung Fernwärme (1,84); h = Mobilitätsberatung (0,76); i = Beratung KMU Einführung EMS (0,23); j = Reduktion von THG in der Bioabfallverwertung (0,37); k = Umstellung des Verpflegungsangebots in Kantinen (0,22); l = Stromeffizienz in der Trinkwasserversorgung (0,43); m = Stromeffizienz in der Abwasserentsorgung (0,42); n = Umstellung des Fuhrparks auf alternative, effiziente Antriebe (0,41) o = Beschaffung Geräte Kantinen (0,13); p = Beschaffung IKT (0,29); q = Dienstreisen vermeiden (0,26); r = Umstellung auf EE in komm. WGB (0,81); s = Linienbusse elektrifizieren (0,74)



Abbildung 71: Pinnwand des Handlungsfeldes „Erneuerbare Energien“ als Beispiel

- **Vorstellung der THG-Bilanz und Potenzialanalyse in der 13. Sitzung des Bau- und Umweltausschusses des Rates der Gemeinde Borchten durch das Klimaschutzmanagement am 21.03.2023**
- **Vorstellung der THG-Bilanz und Potenzialanalyse in der 20. Sitzung des Rates der Gemeinde Borchten durch das Klimaschutzmanagement am 30.03.2023**
- **Verwaltungsinterne Abstimmungen über die Haushaltsplanungen für 2024 für Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept am 14.06.2023** (Bürgermeister, Kämmerei, Fachbereichsleitung FB5, Klimaschutzmanagement)
- **Detailgespräch zu Maßnahmen, die das Handlungsfeld Klimafolgenanpassung betreffen am 21.06.2023** (Fachbereichsleitung FB 5, Bauhofleitung, Klimaschutzmanagement, Vertretungen des WOL (Wasserverband Obere Lippe), der Gemeinschaft für Naturschutz im Bürener Land e. V. Ortsgruppe Borchten und der Landwirtschaft. Alle Beteiligten mit Ausnahme der Bauhofleitung sind im Klimarat vertreten.)
- **Workshop mit dem Klimarat am 16.08.2023:** Die Leitsätze des Klimaschutzkonzepts wurden erarbeitet. Sechzehn Leitsätze wurden in Gruppen rollierend diskutiert, ergänzt, angepasst und priorisiert.



Abbildung 72:
Diskussion im
Klimarat über die
Reihenfolge der
Leitsätze

- **Vorstellung des Klimaschutzmanagements** im Rahmen der Veranstaltung „Der „Dome“ der evangelischen Jugend kommt nach Borchen“ in Zusammenarbeit mit der Schule an der ALTENAU (Sekundarschule der Gemeinde Borchen) **am 18.08.2023**.



Abbildung 73:
Vorstellung des
Klimaschutzma-
nagements der
Gemeinde Bor-
chen in Zusam-
menarbeit mit der
Schule an der
Altenau und dem
evangelischen
Kirchenkreis
Paderborn.

- **Vorstellung des Klimaschutzkonzepts und der Maßnahmensteckbriefe betreffend Klimabil-
dung in Schulen in der Schulleiterkonferenz (per Zoom) am 24.08.2023** (Bürgermeister,
Fachbereiche FB1 und FB3, Schulleitungen der Grundschulen und der Sekundarschule,
Klimaschutzmanagement)
- **Vorstellung des Klimaschutzkonzepts und der Maßnahmensteckbriefe betreffend Klimabil-
dung in Kindergärten und Kindertagesstätten in der Leitungsrunde der gemeindlichen
Kindergärten am 06.09.2023** (FB3, Kindergartenleitungen und -vertretungen, Klimaschutz-
management)
- **Beratung und Beschluss des Klimaschutzkonzepts in der 17. Sitzung des Bau- und Umwelt-
ausschusses des Rates der Gemeinde Borchen am 17.10.2023**

- **Beratung und Beschluss des Klimaschutzkonzepts in der 20. Sitzung des Haupt- und Finanzausschusses des Rates der Gemeinde Borchten am 19.10.2023**
- **Beratung und Beschluss des Klimaschutzkonzepts in der 24. Sitzung des Rates der Gemeinde Borchten durch das Klimaschutzmanagement am 26.10.2023**

6 Maßnahmenkatalog

Als Querschnittsaufgabe lässt sich Klimaschutz wirksam in viele Handlungsfelder der Kommune integrieren. Für einen schnellen Überblick werden alle Maßnahmen in Tabelle 14 in einer Matrix nach Handlungsfeldern und kommunalen Möglichkeiten dargestellt. In Tabelle 15 werden die Maßnahmen den Handlungsfeldern zugeordnet. Eine Beschreibung der Maßnahmen in Form von Datenblättern folgt unten.

Der Maßnahmenkatalog enthält überwiegend Maßnahmen, deren Umsetzung kurzfristig (bis drei Jahre) begonnen werden soll. Die Dauer der Maßnahmen kann laufend oder zeitlich begrenzt sein.

Tabelle 14: Maßnahmenmatrix mit Handlungsfeldern und Handlungsmöglichkeiten der Kommune

KI	Rechtliche Vorgaben:	Finanzierung (fördern):	Flankierend (z. B. Vernetzung, Organisation):	Öffentlichkeitsarbeit:	Technisch:
Klimabildung			B1, B2, B5	B3, B4, B6, B7	
Erneuerbare Energien	E3	E2, E4, E5	E1		E6
Flächenmanagement	F1, F2		F3, F4		
Gemeindliche Liegenschaften			G4		G1, G2, G3
Klimafolgenanpassung		K5	K3, K6		K1, K2, K4
Mobilität			M1		M2, M3, M4

Im Folgenden sind die Einzelmaßnahmen nach Handlungsfeld dargestellt.

Tabelle 15: Maßnahmenübersicht nach Handlungsfeldern

	Kennung und Titel:	Seite:	Typ:	Ca. Einsp. CO ₂ Äqu	Einführung / Dauer:
Klimabildung	B1 Klimabildung in Schulen	89	Flankierend	N.q.	Kurzfristig / 3 Jahre
	B2 Klimabildung in Kindergärten und Kindertagesstätten	91	Flankierend	N.q.	Kurzfristig / 3 Jahre
	B3 Vortragsreihen zu Klimathemen	93	Öffentlichkeitsarbeit	N.q.	Kurzfristig / 3 Jahre

	B4 Klimabildung für Senior*innen	94	Öffentlichkeitsarbeit	N.q.	Kurzfristig / 3 Jahre
	B5 Klimagerechte Einkaufsmöglichkeiten schaffen	95	Flankierend	N.q.	Kurzfristig / 3 Jahre
	B6 Informationen zum Thema Klimaschutz über Infotafeln und einen „Klimaschutznewsletter“	97	Öffentlichkeitsarbeit	N.q.	Kurzfristig / 3 Jahre
	B7 Stromsparwettbewerbe	98	Öffentlichkeitsarbeit	1	Kurzfristig / 3 Jahre
Erneuerbare Energien	E1 Erhöhung der Sanierungsquote durch Netzwerkbildung	100	Flankierend	21	Kurzfristig / laufend
	E2 Bürgerförderung Klimaschutz	102	Finanzierung	43	Kurzfristig / laufend
	E3 Erstellen einer kommunalen Wärmeplanung	104	Rechtliche Vorgaben	N.q.	Kurzfristig / 12 Monate
	E4 Etablierung eines Klimaschutzfonds‘	106	Finanzierung	N.q.	Kurzfristig / laufend
	E5 Energie-Beteiligungsmodelle	107	Finanzierung	N.q.	Kurzfristig / laufend
	E6 Umstellung Straßenbeleuchtung auf LED	108	Technisch	21	Kurzfristig / 3 Jahre
Flächenmanagement	F1 Bebauungspläne für Wohnbebauung klimaneutral und klimaangepasst gestalten	110	Rechtliche Vorgaben	31	Kurzfristig / laufend
	F2 Bebauungspläne für Gewerbegebiete klimaneutral und klimaangepasst gestalten	112	Rechtliche Vorgaben	36	Kurzfristig / laufend
	F3 Senkung des Flächenverbrauchs	113	Flankierend	N.q.	Kurzfristig / laufend
	F4 Erneuerbare Energien fördern	115	Flankierend	N.q.	Kurzfristig / laufend
Gemeindliche Liegenschaften	G1 Energetische Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften	117	Technisch	15	Kurzfristig / laufend
	G2 Neubau gemeindlicher Liegenschaften	119	Technisch	1	Kurzfristig / laufend
	G3 Ausbau des Energiemanagementsystems für kommunale Liegenschaften	121	Technisch	12	Kurzfristig / laufend
	G4 Konzentration gemeindlicher Liegenschaften prüfen	123	Flankierend	N.q.	Kurzfristig / laufend

Klimafolgenanpassung	K1 Begrünung von gemeindlichen Ackerrandstreifen	124	Technisch	N.q.	Kurzfristig / laufend
	K2 Heckenpflanzungen	126	Technisch	1	Kurzfristig / laufend
	K3 Identifikation von Entwässerungsgräben in Wäldern	127	Flankierend	N.q.	Kurzfristig / 5 Jahre
	K4 Identifikation von Aufforstungs- und Wiederaufforstungspotenzialen	129	Technisch	6	Kurzfristig / 5 Jahre
	K5 Pflanzaktion für Borchen	130	Finanzierung	0	Kurzfristig / Laufend
	K6 Kühlinseln im öffentlichen Raum	132	Flankierend	N.q.	Kurzfristig / 5 Jahre
Mobilität	M1 Förderung von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität für Beschäftigte in Unternehmen	133	Flankierend	43	Kurzfristig / 3 Jahre
	M2 Erstellung eines Nahmobilitätskonzepts	135	Technisch	N.q.	Kurzfristig / 2 Jahre
	M3 Umstellung der kommunalen Flotte auf nicht-fossile Antriebe	137	Technisch	8	Kurzfristig / laufend
	M4 Förderung E-Mobilität für Beschäftigte der Gemeinde Borchen	138	Technisch	13	Kurzfristig / laufend

6.1 Maßnahmen Handlungsfeld Klimabildung

Klimabildung	B1 Klimabildung in Schulen	
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 3 Jahre
Ziel und Strategie:	Lehrkräfte sollen dabei unterstützt werden, das Thema Klimaschutz noch mehr als bislang zu thematisieren. Die Gemeinde Borchen unterstützt Schulen mit der Bereitstellung von Informationen zu Bildungsangeboten.	
Ausgangslage:	Bereits jetzt sind die Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung im Lehrplan und im Schulalltag fest verankert und werden in verschiedenen Fächern behandelt.	
Beschreibung:	Zu den Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung soll in Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren die Bereitstellung weiterer Materialien oder Kooperationen geprüft werden. Ziel ist es, Materialien und/oder die Zusammenarbeit zu koordinieren und	

Klimabildung	B1 Klimabildung in Schulen
	<p>möglichst allen Schulformen zugänglich zu machen. Die Themen und Materialien sollen mit allen Beteiligten abgestimmt und regelmäßig aktualisiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klassen 5–10: <ul style="list-style-type: none"> - Beschaffung des Klimakoffers (mit Materialien zu Versuchsaufbauten in Zusammenhang mit dem Klimawandel) prüfen: https://www.lmu.de/de/newsroom/newsuebersicht/news/der-klimakoffer-fuer-die-schulen-stiftungsfonds-der-fakultaet-fuer-physik-der-lmu.html - Buchen von Unterrichtseinheiten im Rahmen einer Kooperation mit NRW.Energy4Climate (Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz in NRW) https://www.energy4climate.nrw/themen/klimabildung/klimawissen-fuer-schulen-in-nrw - Nutzung von Projektunterstützung zu Energie- und Umweltthemen von Westfalen Weser im Rahmen der Schul- und Jugendkommunikation - Nutzung BNE-Angebote (Agentur Bildung für nachhaltige Entwicklung NRW) - Ausarbeitung eines Konzepts für eine Ausbildungsmesse (z. B. „Zukunft – Klima“) in Zusammenarbeit mit ortsansässigen Unternehmen mit der Vorstellung verschiedener Berufsfelder im Bereich Klimaschutz, z. B. Fachkräfte für Heizungsinstallation, Solar, Energie- und Gebäudetechnik, Elektronik für Windenergieanlagen, usw. - In Zusammenarbeit mit Schloss Hamborn Workshops zu klimarelevanten Themen, z. B. Aufzeigen des basalen Einsparpotenzials - Allgemeine Informationen über Natur- und Umweltschutz aufarbeiten und weitergeben - Grundschulen: <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung BNE-Angebote (Agentur Bildung für nachhaltige Entwicklung NRW) - Prüfen einer Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale NRW https://www.verbraucherzentrale.nrw/bildungsangebote - In Zusammenarbeit mit Schloss Hamborn Workshops zu klimarelevanten Themen, z. B. Aufzeigen des basalen Einsparpotenzials

Klimabildung	B1 Klimabildung in Schulen		
	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Informationen über Natur- und Umweltschutz aufarbeiten und weitergeben <p>Nach 3 Jahren soll die Maßnahme evaluiert werden.</p>		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	FB III Sachgebiet Bildung und Soziales, Klimaschutzmanagement, Schulleitungen und Lehrkräfte, Elternbeiräte, Landesgesellschaft E4C, Verbraucherzentrale		
Zielgruppe:	Schulkinder in der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vernetzungstreffen mit den Beteiligten und Vorstellung der Möglichkeiten 2. Festlegung der benötigten Materialien und Projekte 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung der oben genannten Handlungsschritte - Umsetzung von Unterrichtseinheiten und Projekten 		
Gesamtaufwand/Kosten:	7.000 € für Veranstaltungen und Klimakoffer, aufgeteilt auf 3 Jahre		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Nicht quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	Nicht quantifizierbar		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - B2 Klimabildung in Kindergärten und Kindertagesstätten - B6 Informationen zum Thema Klimaschutz über Infotafeln und einen „Klimaschutznewsletter“ - B7 Stromsparwettbewerbe 		

Klimabildung	B2 Klimabildung in Kindergärten und Kindertagesstätten	
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 3 Jahre
Ziel und Strategie:	Erziehungskräfte sollen dabei unterstützt werden, das Thema Klimaschutz noch mehr als bislang zu thematisieren. Die Gemeinde unterstützt Kindergärten und Kindertagesstätten mit der Bereitstellung von Informationen zu Bildungsangeboten.	

Klimabildung	B2 Klimabildung in Kindergärten und Kindertagesstätten		
Ausgangslage:	Bereits jetzt sind die Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung im Alltag thematisch fest verankert.		
Beschreibung:	<p>Es soll geprüft werden, ob sich die städtischen Kitas für das Programm KlimaKita.NRW von NRW.Energy4Climate bewerben möchten. Ziel des Programms ist es, Gewohnheiten und klimafreundliches Verhalten bereits im Kindesalter zu thematisieren und zu üben. Kinder lernen miteinander und voneinander, teilen sich mit und hinterfragen. Nachhaltiges Verhalten wird früh geübt und so Thema in der Familie und mit Freunden.</p> <p>Um beim Programm KlimaKita.NRW teilzunehmen, müssen Voraussetzungen erfüllt werden, z. B., dass Klimaschutzaktivitäten über einen Zeitraum von mindestens zwei Jahren kontinuierlich geplant und durchgeführt, Eltern in die Aktivitäten mit einbezogen und Bildungsveranstaltungen für Erziehungskräfte wahrgenommen werden (https://www.energy4climate.nrw/themen/klimabildung/klimakitanrw).</p> <p>Nach 3 Jahren soll die Maßnahme evaluiert werden. Weiterhin soll geprüft werden, ob die Maßnahme auf alle Kindergärten ausgeweitet werden kann.</p>		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	FB III Sachgebiet Bildung und Soziales, Klimaschutzmanagement, Kindergartenleitungen, Elternbeiräte, Landesgesellschaft E4C		
Zielgruppe:	Kinder, die in der Gemeinde Borchen eine städtische Kita besuchen		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Austausch mit den Beteiligten über die Möglichkeiten 2. Festlegung des weiteren Vorgehens 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der oben genannten Handlungsschritte		
Gesamtaufwand/Kosten:	Aktuell sind die Angebote der KlimaKita.NRW kostenfrei.		
Finanzierungsansatz:	-		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Nicht quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	Nicht quantifizierbar		

Klimabildung	B2 Klimabildung in Kindergärten und Kindertagesstätten
Flankierende Maßnahmen:	- B1 Klimabildung in Schulen

Klimabildung	B3 Vortragsreihen zu Klimathemen	
Typ: Öffentlichkeitsarbeit	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 3 Jahre
Ziel und Strategie:	Es soll eine Vortragsreihe zu Klimathemen in der Gemeinde Borchten etabliert werden.	
Ausgangslage:	Bereits jetzt werden in Zusammenarbeit mit der VHS Paderborn einzelne Vorträge zu vielen Themen in den Bereichen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung angeboten. Die Gemeinde Borchten ist eine Zweigstelle der VHS Paderborn.	
Beschreibung:	<p>Ziel ist es, eine Vortragsreihe zu entwickeln, um das gesamte Jahr über Vorträge zu Themen in den Bereichen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung anbieten zu können. Die Zusammenarbeit mit der VHS Paderborn soll dabei weiter ausgebaut werden.</p> <p>Folgende Themenvorschläge wurden durch den Klimarat erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - naturnahe Gartengestaltung - bienenfreundliche Gärten - Energiesparen - PV auf dem Dach: Was ist zu beachten? - Saisonale Ernährung - Smart-Home-Anwendungen <p>Weitere Themen sollen entwickelt werden. Nach 3 Jahren soll die Maßnahme evaluiert werden.</p>	
Initiator:	Klimaschutzmanagement	
Beteiligte:	FB III Sachgebiet Bürgerdienste, Klimaschutzmanagement, VHS Paderborn, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten	
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausarbeitung der oben genannten Vorschläge in Zusammenarbeit mit den betroffenen Beteiligten 2. Bewerben der Vortragsreihe und einzelner Vorträge und Durchführung 	
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der oben genannten Handlungsschritte	

Klimabildung	B3 Vortragsreihen zu Klimathemen		
Gesamtaufwand/Kosten:	9.000 € für Referierende, aufgeteilt auf 3 Jahre		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Nicht quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	Nicht quantifizierbar		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - B4 Klimabildung für Senior*innen - B5 Klimagerechte Einkaufsmöglichkeiten schaffen - B6 Informationen zum Thema Klimaschutz über Infotafeln und einen „Klimaschutznewsletter“ 		

Klimabildung	B4 Klimabildung für Senior*innen	
Typ: Öffentlichkeitsarbeit	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 3 Jahre
Ziel und Strategie:	Für ältere Menschen sollen niederschwellige Informationen zu Themen in den Bereichen Klimaschutz und Klimaanpassung bereitgestellt werden.	
Ausgangslage:	In der Gemeinde Borchten gibt es für ältere Menschen viele Angebote aus verschiedensten Bereichen, z. B. einen Spaziertreff, Nachbarschaftstische, sportliche Angebote oder ein Internetcafé. Bislang gibt es jedoch wenig Informationen zu Themen in den Bereichen Klimaschutz und Klimaanpassung. Hier liegt jedoch ein großes Potenzial, z. B. in den Bereichen erneuerbare Energien und Sanierung.	
Beschreibung:	Ziel ist es, eine Veranstaltungsreihe für ältere Menschen zu konzipieren. Dazu sollen Themen in den Bereichen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung angeboten werden. Mögliche Themen sind beispielsweise Sanierungsmöglichkeiten oder Verpachtung von Dachflächen für PV-Anlagen, wenn keine eigene Beschaffung erfolgen soll, Energiesparmöglichkeiten im eigenen Haushalt oder der Bezug von Ökostrom. Auch hier ist eine Zusammenarbeit mit der VHS Paderborn denkbar. Nach 3 Jahren soll die Maßnahme evaluiert werden.	

Klimabildung	B4 Klimabildung für Senior*innen		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	FB III Sachgebiet Bildung und Soziales, Klimaschutzmanagement, VHS Paderborn, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Vertreter*innen von Seniorengemeinschaften in der Gemeinde Borchten		
Zielgruppe:	Menschen im Rentenalter in der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausarbeitung der oben genannten Vorschläge in Zusammenarbeit mit den Beteiligten 2. Bewerben der Vortragsreihe und einzelner Vorträge und Durchführung 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der oben genannten Handlungsschritte		
Gesamtaufwand/Kosten:	3.000 € für Referierende, aufgeteilt auf 3 Jahre		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Nicht quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	Nicht quantifizierbar		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - B3 Vortragsreihen zu Klimathemen - B5 Klimagerechte Einkaufsmöglichkeiten schaffen - B6 Informationen zum Thema Klimaschutz über Infotafeln und einen „Klimaschutznewsletter“ - B7 Stromsparwettbewerbe 		

Klimabildung	B5 Klimagerechte Einkaufsmöglichkeiten schaffen	
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 3 Jahre
Ziel und Strategie:	Der regionale und saisonale Lebensmitteleinkauf in der Gemeinde Borchten soll gefördert werden.	
Ausgangslage:	Auch die Lebensmittelproduktion trägt wie der Konsum insgesamt zur Bildung von Treibhausgasen bei. Eine klimafreundlichere Ernährungsweise bedeutet unter anderem die saisonale	

Klimabildung	B5 Klimagerechte Einkaufsmöglichkeiten schaffen		
	Beschaffung lokaler Produkte. Die regionale Vermarktung lokaler Produkte unterstützt zudem die regionale Wertschöpfung.		
Beschreibung:	Ziel ist es, regionale, lokale und ggf. Bio-zertifizierte Angebote für Lebensmittel zu bewerben und ein Format für einen regionalen (z. B. monatlichen) Markt zu entwickeln und umzusetzen. Über die Beschaffungsmöglichkeiten von regionalen, saisonalen und teilweise Bio-zertifizierten Lebensmitteln soll über verschiedene Kanäle informiert werden. Das Konzept dazu soll zusammen mit den Beteiligten entwickelt werden. Nach 3 Jahren soll die Maßnahme evaluiert werden.		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	Presse- und Öffentlichkeitsarbeit , Klimaschutzmanagement, Landwirtschaft Betreibende		
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten und Landwirtschaft		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausarbeitung der oben genannten Vorschläge in Zusammenarbeit mit den Beteiligten 2. Bewerben der entwickelten Formate 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der Handlungsschritte		
Gesamtaufwand/Kosten:	5.000 € für Öffentlichkeitsarbeit		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Nicht quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	Nicht quantifizierbar		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - B3 Vortragsreihen zu Klimathemen - B4 Klimabildung für Senior*innen 		

Klimabildung	B6 Informationen zum Thema Klimaschutz über Infotafeln und einen „Klimaschutznewsletter“	
Typ: Öffentlichkeitsarbeit	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 3 Jahre
Ziel und Strategie:	Bereitstellung niederschwelliger Informationen zu den Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung	
Ausgangslage:	Viele Menschen möchten die Treibhausgasemissionen verringern. Oft fehlt es jedoch an konkreten Informationen, was jeder Einzelne tun kann, und welche Wirkung die Änderung bestimmter Verhaltensweisen hat. Umfassende Informationen führen nicht nur zu einem besseren Verständnis, sondern auch zu Bewusstseinsbildung und in der Folge zu klimaschonendem Verhalten. Derzeit werden Informationen über die Erstellung des Klimaschutzkonzepts und das Klimaschutzmanagement auf der Homepage der Gemeinde Borchten veröffentlicht. Weiterhin erstellt das Klimaschutzmanagement einen Newsletter, der sich jedoch aktuell nur an den Klimarat richtet.	
Beschreibung:	Über z. B. Infotafeln soll über aktuelle Themen im Bereich Klimaschutz informiert werden. Parallel sollen diese Informationen auf der Homepage der Gemeinde Borchten und ggf. über weitere Kanäle veröffentlicht werden. Eine regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit über die Projekte und Angebote der Verwaltung im Bereich des Klimaschutzes fördert die Information und Aufklärung der Beteiligten. In Kombination mit den weiteren Maßnahmen steigt somit die Motivation der Bürger*innen, selbst aktiv zur Reduktion von Treibhausgasen beizutragen. Nach 3 Jahren soll die Maßnahme evaluiert werden.	
Initiator:	Klimaschutzmanagement	
Beteiligte:	Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Klimaschutzmanagement	
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten	
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausarbeitung der oben genannten Vorschläge in Zusammenarbeit mit dem Bereich Öffentlichkeitsarbeit 2. Umsetzung der entwickelten Strategie 	
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der Handlungsschritte	
Gesamtaufwand/Kosten:	26.250 € für Infotafeln und Montage, aufgeteilt auf 3 Jahre	
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel	

Klimabildung	B6 Informationen zum Thema Klimaschutz über Infotafeln und einen „Klimaschutznewsletter“		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Nicht quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	Nicht quantifizierbar		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - B1 Klimabildung in Schulen - B2 Klimabildung in Kindergärten und Kindertagesstätten - B3 Vortragsreihen zu Klimathemen - B4 Klimabildung für Senior*innen - B5 Klimagerechte Einkaufsmöglichkeiten schaffen 		

Klimabildung	B7 Stromsparwettbewerbe	
Typ: Öffentlichkeitsarbeit	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 3 Jahre
Ziel und Strategie:	In vielen Bereichen ist es möglich, durch die Änderung von Verhaltensweisen eine Reduzierung des Energieverbrauchs herbeizuführen. Dazu sollen in verschiedenen Institutionen Wettbewerbe etabliert werden.	
Ausgangslage:	Energiesparprojekte sensibilisieren für das Thema und tragen damit dazu bei, den eigenen Energieverbrauch zu überprüfen und wenn möglich zu reduzieren. Das Ziel ist es, durch eine langfristige Verhaltensänderung den Strom- und Wärmeverbrauch zu reduzieren – auch im privaten Haushalt.	
Beschreibung:	<p>Es sollen Anreizsysteme zum sparsamen Umgang mit Energie entwickelt und ein Umsetzungskonzept erstellt werden. Beispiele werden hier genannt:</p> <p>Innerhalb der Verwaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablierung eines Ideenmanagements, so dass Beschäftigte der Gemeinde Borchten Ideen zu Prozessverbesserungen und damit zum Beispiel zu den Themen Energiesparen, Ressourcenschonung, Nachhaltigkeit usw. einbringen können. Dabei könnten verschiedene Prämierungen stattfinden, z. B. die Organisation, die die meisten Vorschläge eingebracht hat, oder der Vorschlag, der die meisten Treibhausgase oder Kosten eingespart hat. Dabei 	

Klimabildung	B7 Stromsparwettbewerbe		
	<p>sollte es die Verpflichtung geben, dass alle eingereichten Ideen bewertet werden müssen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wettbewerbe innerhalb der gemeindlichen Abteilungen etablieren (z. B. Welcher Kindergarten spart am meisten Strom oder Wärme ein?) - Wettbewerbe in Bezug auf Mobilität (z. B. In welcher Abteilung kommen die meisten Beschäftigte mit dem Rad oder zu Fuß zur Arbeit?) <p>Für die Bürger*innen der Gemeinde Borchten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwickeln von Energiesparwettbewerben in Zusammenarbeit mit den Ortsvorstehern und anderen Beteiligten - Teilnahme an bundesweiten Formaten, z. B. dem „Wattbewerb“ (https://wattbewerb.de/) <p>Die Sieger sollten jeweils prämiert werden.</p>		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	FB I Zentrale Dienste und Personal, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Klimaschutzmanagement, Personalrat		
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten, Beschäftigte der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung von Anreizsystemen und einem Umsetzungskonzept 2. Durchführung von Pilotprojekten und Evaluation 3. Koordination der Beteiligten und Öffentlichkeitsarbeit 4. Berichterstattung 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der Handlungsschritte		
Gesamtaufwand/Kosten:	4.500 € für Prämien und Öffentlichkeitsarbeit, aufgeteilt auf 3 Jahre		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Einsparung von etwa 5 % Wärmeverbrauch und 3 % Stromverbrauch bei einer Institution; Berechnung mit Durchschnittswerten.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	3,7	THG-Einsparungen (t/a):	1,1
Wertschöpfung:	-		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - B1 Klimabildung in Schulen - B2 Klimabildung in Kindergärten und Kindertagesstätten - B3 Vortragsreihen zu Klimathemen 		

Klimabildung	B7 Stromsparwettbewerbe
	<ul style="list-style-type: none"> - B4 Klimabildung für Senior*innen - G3 Ausbau des Energiemanagementsystems für kommunale Liegenschaften

6.2 Maßnahmen Handlungsfeld erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien	E1 Erhöhung der Sanierungsquote durch Netzwerkbildung	
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	<p>Bürger*innen sollen dabei unterstützt werden, Sanierungen im Gebäudebestand durchzuführen. Die Vernetzung von Handwerksbetrieben, aber auch Gebäudeeigentümer*innen soll gefördert werden. Die Sanierungsquote und die Sanierungstiefe bei Ein- und Zweifamilienhäusern soll erhöht werden.</p>	
Ausgangslage:	<p>Derzeit gibt es in Paderborn eine Beratungsstelle der Verbraucherzentrale NRW, in der auch eine Energieberatung sowie Online-Beratungen angeboten werden.</p> <p>Über den Kreis Paderborn wird auf die Sanierungsinitiative ALTBAUNEU hingewiesen. ALTBAUNEU unterstützt Kommunen und Kreise in NRW bei der Beratung ihrer Bürger*innen und Gebäudeeigentümer*innen zur sinnvollen Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen. Dabei konzentrieren sich die Aktivitäten auf die Modernisierung von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie auf den Erfahrungsaustausch und den Aufbau eines lokalen Netzwerks.</p> <p>NRW.Energy4Climate (die Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz in NRW) unterstützt ALTBAUNEU und entwickelt gemeinsam mit den Teilnehmenden Bausteine und Aktionen zur Information und Weiterbildung der Menschen vor Ort. NRW.Energy4Climate bündelt als Landesgesellschaft Kräfte und Ressourcen in den vier am stärksten emittierenden Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude und Verkehr. Die Transformation zur Treibhausgasneutralität soll sektorübergreifend beschleunigt werden.</p>	
Beschreibung:	<p>Ziel dieser Maßnahme ist es, die vorhandenen Angebote auszubauen und allgemein verständlich darzustellen. Weiterhin sollen niederschwellige Beratungsmöglichkeiten erschlossen werden, unter anderem durch Öffentlichkeitsarbeit, z. B. Hinweise auf der</p>	

Erneuerbare Energien	E1 Erhöhung der Sanierungsquote durch Netzwerkbildung		
	Homepage der Gemeinde Borchten unter „Aktuelles“ und „Förderungen“, Presseartikel oder Veranstaltungen. Dazu soll die Zusammenarbeit z. B. mit NRW.Energy4Climate und mit den lokalen Handwerksunternehmen ausgebaut und intensiviert werden.		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Wirtschaftsförderung, Marketing, Klimaschutzmanagement, lokale Handwerksunternehmen, Kreis Paderborn		
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer*innen in der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Veröffentlichung konkreter Informationen über Ansprechpersonen 2. Veröffentlichung von Fördermöglichkeiten 3. Energieberatung vor Ort durch die Verbraucherzentrale prüfen 4. Kampagne ALTBAUNEU forcieren 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der oben genannten Handlungsschritte		
Gesamtaufwand/Kosten:	7.500 € für Öffentlichkeitsarbeit, aufgeteilt auf 3 Jahre		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel, Förderungen prüfen		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Die Sanierungsquote wird um 0,25 % gesteigert, ausgehend von 3.500 Gebäuden. Die Sanierung spart 20 % Endenergie jährlich.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	83	THG-Einsparungen (t/a):	21
Wertschöpfung:	Handwerksunternehmen, Gebäudeeigentümer*innen		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - B3 Vortragsreihen zu Klimathemen - B4 Klimabildung für Senior*innen - E2 Bürgerförderung Klimaschutz - E3 Erstellen einer kommunalen Wärmeplanung 		

Erneuerbare Energien	E2 Bürgerförderung Klimaschutz	
Typ: Finanzieren, Fördern	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	<p>Mit einem Bürgerförderprogramm möchte die Gemeinde Borchten Impulse für Bürger*innen setzen, Energie regenerativ zu erzeugen und Ressourcen einzusparen. Damit das gelingt, sollen durch das Förderprogramm in den Bereichen Energieerzeugung durch Photovoltaikanlagen und Sanierung von Bestandsgebäuden durch die Gemeinde Borchten Investitionsanreize gesetzt werden. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Regenwassernutzung zur Schonung der Trinkwasservorräte.</p>	
Ausgangslage:	<p>Derzeit gibt es in der Gemeinde Borchten ein kommunales Förderprogramm für Stecker-Solar-Geräte. Für die Jahre 2022 und 2023 wurden jeweils 5.000 € bereitgestellt. Diese Fördermittel waren im März 2023 bereits verplant. Die Fördermittel für 2022 wurden an 27 Antragstellende ausgezahlt. Für 2023 gibt es aktuell eine Warteliste.</p>	
Beschreibung:	<p>Es soll ein Förderprogramm aus gemeindlichen Haushaltsmitteln für Bürger*innen in den Bereichen Energieerzeugung durch Photovoltaikanlagen, Sanierung von Bestandsgebäuden und Regenwassernutzung etabliert werden. Das Förderprogramm richtet sich an Privatpersonen und soll sich an den folgenden Rahmenbedingungen orientieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Förderung soll als Zuschuss gewährt werden. - Pro Haushalt kann alle 3 Jahre ein Förderantrag gestellt werden. In einem Antrag können mehrere Maßnahmen beantragt werden. Die maximale Förderhöhe pro Antrag beträgt 1.500 €. - Energieerzeugung durch Photovoltaik-Anlagen: Die Förderhöhe beträgt 100 €/kWp. Dabei ist die Leistung des Wechselrichters maßgeblich. Dach-PV-Anlagen müssen von einem Fachbetrieb installiert werden, Stecker-Solar-Geräte können selbst montiert werden, wenn eine Einspeisedose vorhanden ist. - Sanierung: Eine für das zu sanierende Objekt vor Ort durchgeführte Energieberatung ist Voraussetzung für die Inanspruchnahme eines Zuschusses. Folgende Maßnahmen sollen gefördert werden: <ul style="list-style-type: none"> o Austausch von Fenstern und Haustüren: 100 € pro Fenster oder Haustür. Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ nur Fenstertausch: $U_w \leq 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, ▪ Fenstertausch und Dämmung: 3-fach Verglasung mit $U_w \leq 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. ▪ Haustür: $U_{\text{gesamte Haustür}} \leq 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 	

Erneuerbare Energien	E2 Bürgerförderung Klimaschutz
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dämmung: 10 % der Brutto-Kosten. Voraussetzung: U ≤ Anforderungen GEG – 20 % - Regenwassernutzung: Die Förderhöhe beträgt 50 €/m³ Speichervolumen. Es werden ober- und unterirdische Behälter zum Auffangen von Regenwasser mit einer Mindestgröße von 2 m³ gefördert. Das Regenwasser kann zur Bewässerung des eigenen Gartens oder im eigenen Haushalt verwendet werden. <ul style="list-style-type: none"> ○ Regenwassernutzung im Haushalt: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Anlage muss durch einen Fachbetrieb angeschlossen werden ▪ Der Einbau eines Wasserzählers und die Neuberechnung der Kanalgebühren müssen erfolgen. <p>Die Mittel sollen jährlich in den Haushaltsentwurf eingestellt werden.</p> <p>Das Förderprogramm soll jährlich durch das Klimaschutzmanagement geprüft werden.</p>
Initiator:	Klimaschutzmanagement
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Gewerbetreibende
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer*innen
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einstellen der Mittel in den Haushaltsentwurf 2. Erstellen einer Förderrichtlinie 3. Öffentlichkeitsarbeit 4. Bearbeitung und Abwicklung der eingehenden Anträge durch das Klimaschutzmanagement
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - gestellte Anträge pro Monat - ausgezahlte Fördermittel pro Monat - geförderte PV-Anlagen (kWp) - ausgetauschte Fenster und Haustüren - geförderte Dämmung (m²) - geförderte Regenwassernutzungsbehälter (m³)
Gesamtaufwand/Kosten:	180.000 € Fördermittel, aufgeteilt auf 3 Jahre
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel

Erneuerbare Energien	E2 Bürgerförderung Klimaschutz		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	<ul style="list-style-type: none"> - Errichtung von 150 kWp PV (Annahme: 50 % davon wären auch ohne Förderung errichtet worden, also eine Berücksichtigung) - Dämmung von 10 Gebäuden (Berücksichtigung von 50 %) - Austausch von 150 Fenstern (Berücksichtigung von 50 %) 		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	55	THG-Einsparungen (t/a):	43
Wertschöpfung:	Gewerbetreibende, Gebäudeeigentümer*innen		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - B3 Vortragsreihen zu Klimathemen - E1 Erhöhung der Sanierungsquote durch Netzwerkbildung 		

Erneuerbare Energien	E3 Erstellen einer kommunalen Wärmeplanung	
Typ: Rechtliche Vorgaben	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Etwa 12 Monate
Ziel und Strategie:	Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Borchen mit Bestands- und Potenzialanalyse, klimaneutralem Zielszenario und einer Wärmewendestrategie	
Ausgangslage:	<p>Die Wärmewende hat bei der Transformation zur Treibhausgasneutralität eine zentrale Bedeutung, denn Wärme wird aktuell überwiegend fossil erzeugt. Der Anteil erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärmebedarfs liegt in der Gemeinde Borchen gemäß Abschnitt 3.4 bei nur 14 %. Dabei spielt die Wärmeerzeugung aus der Holzverbrennung die größte Rolle. In einigen Bundesländern, z. B. Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein, ist die kommunale Wärmeplanung bereits jetzt eine Pflichtaufgabe. Voraussichtlich wird diese Verpflichtung bis Ende 2023 mit dem Gesetz für die kommunale Wärmeplanung bundesweit kommen. Ein Gesetz für NRW wird sich daran anschließen.</p>	
Beschreibung:	<p>Für die Gemeinde Borchen soll durch die Westfalen Weser Netz GmbH in einer Entwicklungspartnerschaft ein kommunaler Wärmeplan erstellt werden. Westfalen Weser Netz verantwortet in der Gemeinde Borchen sowohl das Wärme-, Gas- als auch das Stromnetz. Die Gemeinde Borchen ist somit sehr gut für eine Entwicklungspartnerschaft geeignet. Aufgrund der noch fehlenden gesetzlichen Grundlage (Stand Mai 2023) wird sich die Gemeinde bei der Durchführung der kommunalen Wärmeplanung am</p>	

Erneuerbare Energien	E3 Erstellen einer kommunalen Wärmeplanung		
	<p>Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung (erstellt im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg von der KEA-BW) orientieren. Weiterhin soll der kommunale Wärmeplan der Gemeinde Borchten folgende Punkte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sektorenkopplung - Überkapazitäten Strom für Wärme und Mobilität nutzen - Nutzung von Abwärme - Nahwärmenetze bauen/ausbauen - Doppelnutzung von Flächen für PV und Wind. <p>Ziel ist es, die vorgeschlagenen Maßnahmen zu prüfen und sukzessive umzusetzen. Der kommunale Wärmeplan soll alle 3 Jahre aktualisiert werden.</p>		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, FB IV Bauen und Planen, FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Energieversorger, Gewerbetreibende, Schornsteinfeger, Bürger*innen		
Zielgruppe:	Bürger*innen, Gewerbetreibende		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fertigstellung des kommunalen Wärmeplans 2. Umsetzung erster Maßnahmen 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	Umsetzung der Handlungsschritte		
Gesamtaufwand/Kosten:	Noch zu ermitteln		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel; für die Umsetzung erster Maßnahmen zusätzlich Fördermittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Erst bei Umsetzung quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Erst bei Umsetzung quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Erst bei Umsetzung quantifizierbar
Wertschöpfung:	Gewerbetreibende, Gebäudeeigentümer*innen		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - E1 Erhöhung der Sanierungsquote durch Netzwerkbildung - E2 Bürgerförderung Klimaschutz - F1 Bebauungspläne für Wohnbebauung klimaneutral und klimaangepasst gestalten 		

Erneuerbare Energien	E3 Erstellen einer kommunalen Wärmeplanung
	<ul style="list-style-type: none"> - F2 Bebauungspläne für Gewerbegebiete klimaneutral und klimaangepasst gestalten - F4 Erneuerbare Energien fördern - G1 Energetische Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften - G2 Neubau gemeindlicher Liegenschaften

Erneuerbare Energien	E4 Etablierung eines Klimaschutzfonds'	
Typ: Finanzieren, Fördern	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Klimaschutzmaßnahmen können durch einen Klimaschutzfonds unbürokratisch und schnell finanziert werden. Ein Fonds kann sowohl für private als auch für gemeindliche Investitionen verwendet werden.	
Ausgangslage:	Derzeit gibt es in der Gemeinde Borchten keinen Klimaschutzfond.	
Beschreibung:	Ein Klimaschutzfonds sollte zusätzlich zur Landes- und Bundesförderung wirken. Der Fonds könnte sich z. B. aus Spenden von Bürger*innen oder Unternehmen finanzieren. Ziel des Klimaschutzfonds' ist es, investive Klimaschutzprojekte mit hohem THG-Reduktionspotenzial zu finanzieren.	
Initiator:	Klimaschutzmanagement	
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, Kämmerei, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Energieversorger, Gewerbetreibende, Bürger*innen	
Zielgruppe:	Verwaltung, Bürger*innen der Gemeinde Borchten	
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung eines Fondskonzeptes 2. Sicherung der Finanzierung 3. Entwicklung von Förderkriterien 4. Fondsgründung 5. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit 	
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Klimaschutzfonds ist eingerichtet - Der Fonds trägt sich zunehmend selbst und wird für Klimaschutzprojekte genutzt. 	
Gesamtaufwand/Kosten:	Noch zu ermitteln	

Erneuerbare Energien	E4 Etablierung eines Klimaschutzfonds'		
Finanzierungsansatz:	Spenden und Fördermittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Abhängig vom umgesetzten Projekt		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Abhängig vom umgesetzten Projekt	THG-Einsparungen (t/a):	Abhängig vom umgesetzten Projekt
Wertschöpfung:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten, ggf. Gewerbetreibende		
Flankierende Maßnahmen:	- alle Klimaschutzmaßnahmen		

Erneuerbare Energien	E5 Energie-Beteiligungsmodelle	
Typ: Finanzieren, Fördern	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Ziel ist es, Bürger*innen über Finanzierungs- und Beteiligungsmodelle für Erneuerbare-Energien-Anlagen zu informieren.	
Ausgangslage:	Aktuell (Stand Mai 2023) gibt es 51 Windenergieanlagen auf dem Gemeindegebiet, die oft von Investoren betrieben werden. Die Gemeinde Borchten besitzt keine eigenen Stadtwerke.	
Beschreibung:	<p>Wenn Bürger*innen und Kommunen an Stromerzeugungsanlagen (Wind oder PV) beteiligt werden, führt das dazu, dass die Wertschöpfung in der Region verbleibt. In den meisten Fällen wird auch die Akzeptanz für Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Bevölkerung erhöht. Contracting-Modelle können dazu führen, dass auch Personen oder Institutionen, die selbst nicht investieren möchten, z. B. ihre Dachflächen für PV-Anlagen vermieten. Eine mögliche Zusammenarbeit mit lokalen Energiegenossenschaften soll geprüft werden (z. B. der Energiegenossenschaft Paderborner Land eG). Unterstützungsmöglichkeiten von Kommunal- und Landesgesellschaften (z. B. NRW.Energy4Climate) sollen geprüft werden. Die Kommune kann eine Bürgerbeteiligung unterstützen, jedoch voraussichtlich nicht selbst eine Bürgerenergiegenossenschaft gründen und unterhalten.</p>	
Initiator:	Klimaschutzmanagement	

Erneuerbare Energien	E5 Energie-Beteiligungsmodelle		
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, FB IV Bauen und Planen, Energieversorger, lokale Energiegenossenschaften, Landwirtschaft, Kommunal- und Landesgesellschaften		
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Benennen der Beteiligungsmodelle 2. Entwicklung eines Informationsrahmens 3. Durchführung von Veranstaltungen 4. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen		
Gesamtaufwand/Kosten:	1.500 € für Veranstaltungen		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel; für die Umsetzung erster Maßnahmen zusätzlich Fördermittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Nicht quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	Gewerbetreibende und Bürger*innen der Gemeinde Borchten		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - B3 Vortragsreihen zu Klimathemen - E3 Erstellen einer kommunalen Wärmeplanung - E4 Etablierung eines Klimaschutzfonds' - F4 Erneuerbare Energien fördern 		

Erneuerbare Energien	E6 Umstellung Straßenbeleuchtung auf LED	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 3 Jahre
Ziel und Strategie:	Ziel ist es, die gesamte Straßenbeleuchtung auf LED umzustellen.	
Ausgangslage:	Für die Unterhaltung der Straßenbeleuchtung ist die Westfalen - Weser Netz GmbH zuständig. Die Gemeinde Borchten mietet die Leuchtpunkte von Westfalen - Weser Netz. Von 1.416 Leuchtpunkten wurden bereits 870 auf LED umgestellt (Stand 2021). Der Stromverbrauch konnte fast halbiert werden (409 MWh in 2017 für	

Erneuerbare Energien	E6 Umstellung Straßenbeleuchtung auf LED		
	1.400 Leuchtpunkte zu 241 MWh in 2021 für 1.416 Leuchtpunkte in 2021).		
Beschreibung:	<p>Die gesamte Straßenbeleuchtung der Gemeinde Borchten soll auf LED umgestellt werden. Folgende Punkte sollen zusätzlich geprüft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausstattung der Leuchtpunkte mit Bewegungssensoren, so dass die Leuchten nur angehen, wenn Fußgänger die Straße bzw. den Bürgersteig frequentieren - Abstellen der Straßenbeleuchtung ab 24 h oder früher - Einsatz einer insektenfreundlichen Lichtfarbe und -stärke <p>Beim Prüfen von Abschaltungen ist zu berücksichtigen, dass aktuell einige Örtlichkeiten nicht ausreichend beleuchtet sind.</p>		
Initiator:	FB IV Bauen und Planen		
Beteiligte:	FB IV Bauen und Planen, Westfalen - Weser Netz, Klimaschutzmanagement		
Zielgruppe:	Bürger*innen und Verwaltung der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Weitere Umstellung der Leuchtpunkte 2. Prüfen der beschriebenen Kriterien 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Anzahl der umgestellten Leuchtpunkte		
Gesamtaufwand/Kosten:	Keine zusätzlichen Kosten		
Finanzierungsansatz:	-		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Umstellung von 180 Lichtpunkten jährlich auf LED		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	50	THG-Einsparungen (t/a):	21
Wertschöpfung:	Keine		
Flankierende Maßnahmen:	Keine		

6.3 Maßnahmen Handlungsfeld Flächenmanagement

Flächenmanagement	F1 Bebauungspläne für Wohnbebauung klimaneutral und klimaangepasst gestalten	
Typ: Rechtliche Vorgaben	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Durch Festsetzungen in der Bauleitplanung sollen klimafreundliche Bauweisen und damit die Verringerung des Endenergieverbrauchs und die Produktion erneuerbarer Energien im Gebäudesektor forciert werden. Zusätzlich soll die Anpassung an die globale Erderwärmung berücksichtigt werden.	
Ausgangslage:	Aktuell gibt es in einigen rechtskräftigen Bebauungsplänen Festsetzungen zur Klimafolgenanpassung (z. B. zu Anpflanzungen). Schottergärten sind gemäß der BauO NRW §8 Abschnitt 1 nicht zulässig, deswegen werden dazu keine weiteren Festsetzungen getroffen.	
Beschreibung:	<p>In neu zu erstellenden Bebauungsplänen sollen zusätzlich folgende Festsetzungen in den Bereichen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung solarer Strahlungsenergie: Die nutzbaren Dachflächen der Gebäude und baulichen Anlagen sollen mit Photovoltaikmodulen und/oder Solarwärmekollektoren zur Nutzung der einfallenden solaren Strahlungsenergie belegt werden. Wenn vorhandener Baumbestand eine mögliche PV-Anlage verschattet, muss keine PV-Anlage installiert werden, sofern diese unwirtschaftlich ist. - Eine Dachbegrünung ist zu bevorzugen. - Der Einsatz fossiler Brennstoffe ist nicht zulässig (ausgenommen Nahwärmenetze). - Um langfristig einen zukunftssicher aufgestellten Gebäudebestand zu erhalten, soll der maximale Primärenergieverbrauch 15 % unter den während der Planung aktuellen gesetzlichen Anforderungen gemäß dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) liegen. - Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück ist zu priorisieren. <p>Die Überprüfung der Einhaltung der Festsetzungen obliegt der Bauüberwachung des Kreises Paderborn.</p> <p>Weiterhin sollen bei der Entwicklung der Bebauungsplanung folgende Kriterien berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaffung von Retentionsflächen zur Zwischenspeicherung und Versickerung von Niederschlagswasser 	

Flächenmanagement	F1 Bebauungspläne für Wohnbebauung klimaneutral und klimaangepasst gestalten		
	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhalten von Grünflächen zur Verbesserung des Mikroklimas durch Kaltluftentstehung und -abfluss - Vorhalten von Infrastruktur für den Rad- und Fußverkehr sowie den ÖPNV - ausreichende Dimensionierung des Stromnetzes unter Berücksichtigung von Wärme- und Mobilitätsanwendungen. <p>Die Kriterien für neu zu erstellende Bebauungspläne sollen alle 3 Jahre geprüft werden. Zukünftig sollen ggf. zusätzlich folgende Kriterien geprüft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompakte Bauweise (Reduzierung des A/V-Verhältnisses) zur Reduzierung der Flächenversiegelung - nachhaltige Bauweise (z. B. in Anlehnung an die Förderrichtlinie BEG Klimafreundlicher Neubau). 		
Initiator:	FB IV Bauen und Planen		
Beteiligte:	FB IV Bauen und Planen, Klimaschutzmanagement, Energieversorger, Kreis Paderborn		
Zielgruppe:	Bauherr*innen in der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	1. Bebauungspläne Wohnbebauung klimaneutral und klimaangepasst gestalten		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl klimaneutral und klimaangepasst gestalteter Bebauungspläne für Wohnbebauung 		
Gesamtaufwand/Kosten:	Kosten für die Bauleitplanung, zusätzliche Kosten fallen für Bauherr*innen an.		
Finanzierungsansatz:	Für Bauherr*innen: Fördermöglichkeiten prüfen		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	<ul style="list-style-type: none"> - Energieeinsparung durch die Anforderung Primärenergieverbrauch 15 % unter GEG-Anforderungen bei 20 Neubauten jährlich; Annahme: Bei 30 % davon wäre auch ohne die Maßnahme energiesparender gebaut worden. - Errichtung von 150 kWp PV; Annahme: 50 % davon wären auch ohne die Maßnahme errichtet worden 		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	16	THG-Einsparungen (t/a):	31
Wertschöpfung:	Gewerbetreibende, Bauherr*innen		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - F3 Senkung des Flächenverbrauchs 		

Flächenmanagement	F2 Bebauungspläne für Gewerbegebiete klimaneutral und klimaangepasst gestalten	
Typ: Rechtliche Vorgaben	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Durch Festsetzungen in der Bauleitplanung soll die Produktion erneuerbarer Energien forciert sowie die Anpassung an die globale Erderwärmung berücksichtigt werden.	
Ausgangslage:	Aktuell gibt es in einigen rechtskräftigen Bebauungsplänen Festsetzungen zur Klimafolgenanpassung (z. B. zu Anpflanzungen). Der Bebauungsplan Nr. 60 „Gewerbegebiet Alfen“ in der frühzeitigen Beteiligung (Stand Mai 2023) enthält Festsetzungen zur Klimafolgenanpassung (Anpflanzungen und Wasserabfluss auf dem Gelände) und Nutzung solarer Strahlungsenergie.	
Beschreibung:	<p>In neu zu erstellenden Bebauungsplänen sollen zusätzlich folgende Festsetzungen in den Bereichen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung solarer Strahlungsenergie: Die nutzbaren Dachflächen der Gebäude und baulichen Anlagen sollen mit Photovoltaikmodulen und/oder Solarwärmekollektoren zur Nutzung der einfallenden solaren Strahlungsenergie belegt werden. Wenn vorhandener Baumbestand eine mögliche PV-Anlage verschattet, muss keine PV-Anlage installiert werden, sofern diese unwirtschaftlich ist. - Eine Dachbegrünung ist zu bevorzugen. - Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück ist zu priorisieren. <p>Die Überprüfung der Einhaltung der Festsetzungen obliegt der Bauüberwachung des Kreises Paderborn.</p> <p>Weiterhin sollen bei der Entwicklung der Bebauungsplanung folgende Kriterien berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaffung von Retentionsflächen zur Zwischenspeicherung und Versickerung von Niederschlagswasser - Vorhalten von Grünflächen zur Verbesserung des Mikroklimas durch Kaltluftentstehung und -abfluss - Vorhalten von Infrastruktur für den Rad- und Fußverkehr sowie den ÖPNV - ausreichende Dimensionierung des Stromnetzes unter Berücksichtigung von Sektorenkopplung (Verbindung von Strom-, Wärme- und Mobilitätsanwendungen, also z. B. Lademöglichkeiten für die Firmenflotte und für Fahrzeuge von Beschäftigten und Besuchern, vgl. Maßnahme M1 Förderung von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität für Beschäftigte in Unternehmen 	

Flächenmanagement	F2 Bebauungspläne für Gewerbegebiete klimaneutral und klimaangepasst gestalten		
	Die Kriterien für neu zu erstellende Bebauungspläne sollen alle 3 Jahre geprüft werden.		
Initiator:	FB IV Bauen und Planen		
Beteiligte:	FB IV Bauen und Planen, Klimaschutzmanagement, Energieversorger, Kreis Paderborn		
Zielgruppe:	Gewerbetreibende der Gemeinde Borcheln		
Handlungsschritte und Zeitplan:	1. Bebauungspläne für Gewerbegebiete klimaneutral und klimaangepasst gestalten		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Anzahl klimaneutral und klimaangepasst gestalteter Bebauungspläne für Gewerbegebiete		
Gesamtaufwand/Kosten:	Kosten für die Bauleiplanung, zusätzliche Kosten fallen ggf. für Gewerbetreibende an.		
Finanzierungsansatz:	Fördermöglichkeiten prüfen		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	- Errichtung von 100 kWp PV jährlich		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	36
Wertschöpfung:	Gewerbetreibende		
Flankierende Maßnahmen:	- M1 Förderung von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität für Beschäftigte in Unternehmen		

Flächenmanagement	F3 Senkung des Flächenverbrauchs	
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Senkung des Flächenverbrauchs, z. B. durch Innenverdichtung	
Ausgangslage:	In einigen Ortsteilen stehen noch Flächen zur Innenverdichtung (z. B. Baulücken) zur Verfügung. Bevor neue Baugebiete entwickelt werden, gilt es, im Innenbereich vorhandene Flächen zu erschließen.	

Flächenmanagement	F3 Senkung des Flächenverbrauchs		
Beschreibung:	Flächenverbrauch vernichtet wertvolle (Acker-)Böden und führt dazu, dass Gebiete zersiedelt und Landschaftsräume für die Tier- und Pflanzenwelt zerschnitten werden. Deswegen ist es notwendig, bestehende Siedlungs- und Verkehrsflächen besser zu nutzen, und die Möglichkeiten zur Innenentwicklung (z. B. Brachflächen, Baulücken, Leerstände) auszuschöpfen. Die Innenentwicklung hat somit Vorrang vor der Außenentwicklung. Eine kompakte Bauweise (Reduzierung des A/V-Verhältnisses) zur Reduzierung der Flächenversiegelung ist anzustreben. Auch Leerstände sind zu vermeiden. Sanierungen sollen gefördert werden.		
Initiator:	FB IV Bauen und Planen		
Beteiligte:	FB IV Bauen und Planen, Klimaschutzmanagement		
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. fortlaufendes Monitoring von Innenentwicklungspotenzialen 2. fortlaufende Gespräche über mögliche Flächen 3. fortlaufendes Monitoring des Flächenverbrauchs 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung des Flächenverbrauchs pro Jahr - Bebauung bisher ungenutzter Bauplätze 		
Gesamtaufwand/Kosten:	Keine zusätzlichen Kosten		
Finanzierungsansatz:	-		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	0		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	0
Wertschöpfung:			
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - E1 Erhöhung der Sanierungsquote durch Netzwerkbildung - E2 Bürgerförderung Klimaschutz - F1 Bebauungspläne für Wohnbebauung klimaneutral und klimaangepasst gestalten 		

Flächenmanagement	F4 Erneuerbare Energien fördern	
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Identifikation von Flächen zur Etablierung erneuerbarer Energien innerhalb der kommunalen Grenzen	
Ausgangslage:	<p>In der Gemeinde Borchten wurden 2019 fast 170 GWh erneuerbare Energie erzeugt, davon 146 GWh Strom (384 % des Verbrauchs). Der Hauptanteil (114 GWh) wurde mit 47 Windenergieanlagen erzeugt. In 2022 gab es bereits 51 WEA auf dem Gemeindegebiet. Aktuell (Stand Mai 2023) sind 23 weitere WEA genehmigt, aber noch nicht gebaut und drei weitere Anlagen in Planung.</p> <p>Erneuerbare Energie aus Photovoltaik-Anlagen wurde überwiegend durch Dach-PV-Anlagen (1.279 in 2022) erzeugt. Auf kommunalen Dächern befinden sich aktuell (Stand Mai 2023) 13 PV-Anlagen. Derzeit wird eine Potenzialanalyse zum Ausbau von Photovoltaik-anlagen auf kommunalen Gebäuden erstellt. Die Potenziale für Photovoltaik (Dach-und Freiflächen-Anlagen) und Solarthermie sind im Energieatlas NRW des LANUV einsehbar.</p> <p>Aktuell muss für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen entlang von Bundesautobahnen ein Bauantrag gestellt werden, über den das Amt für Bauen und Wohnen des Kreises Paderborn entscheidet. Über PV-Freiflächenanlagen auf sonstigen Flächen entscheidet die Kommune unter Beachtung des Raumordnungsgesetzes (u. A. Berücksichtigung anderer Flächenfunktionen wie landwirtschaftliche Kernzonen oder Schutzgebiete, Erstellen einer Bauleitplanung).</p> <p>Der Flächennutzungsplan der Gemeinde Borchten mit ausgewiesenen Windvorranggebieten hatte gerichtlich keinen Bestand. Für OWL wird durch die Bezirksregierung Detmold ein neuer Regionalplan erstellt. Im Anschluss daran wird die Bezirksregierung Vorranggebiete für die Gewinnung von Windenergie erstellen.</p> <p>Die gesetzliche Lage zu erneuerbaren Energien entspricht dem Stand von Mai 2023. Derzeit herrscht eine sehr hohe Dynamik in der Gesetzgebung in diesem Bereich.</p>	
Beschreibung:	<p>Gemäß Abschnitt 4.5 <i>Zubau der erneuerbaren Energien</i> der Potenzialanalyse der target GmbH sollen auf gemeindlichem Gebiet in 2045 465 GWh erneuerbare Energie produziert werden, davon 282 GWh aus Windenergie. Das entspricht etwa 60 % des gemäß dem Energieatlas NRW verfügbaren Windpotenzials. 62 GWh sollen durch PV-Freiflächenanlagen erzeugt werden.</p> <p>Ziel ist es also, erneuerbare Energien unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und der Akzeptanz in der Bevölkerung weiter auszubauen. Es bedarf geeigneter Flächen, die derzeit überwiegend bei der Landwirtschaft liegen.</p>	

Flächenmanagement	F4 Erneuerbare Energien fördern		
	Die finanzielle Teilhabe von Bürger*innen und Kommunen ist ein wichtiger Baustein für die Akzeptanz von Erneuerbare-Energien-Anlagen. Die Kommune kann über die (freiwillige) Kommunalabgabe an den Erträgen vorhandener Erneuerbarer-Energien-Anlagen beteiligt werden. Ziel ist es, auch eine Beteiligung von Bürger*innen zu ermöglichen. Hier hat die Gemeinde jedoch nur eine motivierende Funktion.		
Initiator:	FB IV Bauen und Planen		
Beteiligte:	FB IV Bauen und Planen, Klimaschutzmanagement, Bürger*innen, Landwirtschaft, Investoren		
Zielgruppe:	Gemeinde Borchten, Bürger*innen		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standorte für gemeindliche Erneuerbare-Energien-Anlagen prüfen (z. B. Wind und Freiflächen-PV) 2. Identifizierung interessierter Akteure 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung der Handlungsschritte - Energieerzeugung durch PV-Freiflächenanlagen - Energieerzeugung durch PV-Dachanlagen 		
Gesamtaufwand/Kosten:	Kosten für die Bauleitplanung, Einnahmen durch Kommunalabgabe		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Nicht quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:			
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - E3 Erstellen einer kommunalen Wärmeplanung - E5 Energie-Beteiligungsmodelle 		

6.4 Maßnahmen Handlungsfeld gemeindliche Liegenschaften

Gemeindliche Liegenschaften	G1 Energetische Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	<ul style="list-style-type: none"> - Priorisierung der zu sanierenden und modernisierenden Liegenschaften - Durchführung von Sanierungen/Modernisierungen unter Einhaltung definierter Standards 	
Ausgangslage:	<p>Der gemeindliche Gebäudebestand und die Verbräuche (Wärme, Strom, Wasser) sowie Gebäudekennwerte werden jährlich erfasst. Der Wärme- und Stromverbrauch der gemeindlichen Liegenschaften verursacht etwa 2 % der Treibhausgasemissionen der Gemeinde Borchten. Im Rahmen des Klimaschutznetzwerks Westfalen Weser wurde für ausgewählte gemeindliche Liegenschaften ein Energiebericht erstellt, der Verbräuche und Kosten darstellt und ein Benchmark abbildet. Derzeit ist die Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften ein kontinuierlicher Prozess. Dieser Prozess soll standardisiert und erweitert werden.</p> <p>In der Gemeinde Borchten gibt es insgesamt über 60 Liegenschaften, davon über 50 aus dem öffentlichen Bereich (Verwaltung, Mehrzweckgebäude, Schulen, Kindergärten, Sporthallen, Rettungswesen, Friedhof und Unterkünfte für Asylsuchende) sowie elf vermietete Wohnhäuser. Um die Zielsetzung zu erreichen, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden, müssten fast drei Liegenschaften jährlich saniert werden. Es handelt sich dabei um Liegenschaften unterschiedlicher Größe (z. B. einer Friedhofskapelle oder der Sekundarschule). Das ist mit den derzeitigen Personalkapazitäten nicht umsetzbar.</p>	
Beschreibung:	<p>Die Reihenfolge der zu sanierenden Liegenschaften soll für die nächsten zehn Jahre festgelegt werden, z. B. anhand des „Strom-Wärme-Kosten-Diagramms“ des Energieberichts.</p> <p>Die Kosten für die priorisierten Sanierungen sollen grob abgeschätzt und in die Haushaltsplanung aufgenommen werden.</p> <p>Es ist grundsätzlich zu prüfen, ob die vorhandene Bausubstanz saniert und modernisiert werden kann. Dabei soll möglichst vollumfänglich saniert und modernisiert werden.</p> <p>Die Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften soll auf folgende Kriterien geprüft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung solarer Strahlungsenergie: Die nutzbaren Dachflächen der Gebäude sollen zu mindestens 50 % mit Photovoltaikmodulen und/oder Solarwärmekollektoren zur 	

Gemeindliche Liegenschaften	G1 Energetische Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften
	<p>Nutzung der einfallenden solaren Strahlungsenergie belegt werden. Wenn vorhandener Baumbestand eine mögliche PV-Anlage verschattet, muss keine PV-Anlage installiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dachbegrünung - Sanierte/modernisierte Liegenschaften dürfen nicht mehr mit fossilen Brennstoffen beheizt werden (ausgenommen Nahwärmenetze). Ist der Einsatz einer nicht-fossilen Heizanlage aufgrund des Sanierungsstands des Gebäudes nicht möglich, ist ein Hybrid-System (ggf. mit Spitzenlastkessel) einzusetzen. - Um langfristig einen zukunftssicher aufgestellten Gebäudebestand zu erhalten, soll der maximale Primärenergieverbrauch 20 % unter den während der Planung aktuellen gesetzlichen Anforderungen gemäß dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) liegen. - Erstellung eines ganzheitlichen Energiekonzeptes unter Berücksichtigung von bedarfsgerechter Gebäudeleittechnik (nur bei stark frequentierten Liegenschaften) - Entsiegelung der Außenanlagen und Regenwasserversickerung vor Ort wenn möglich. <p>Die Kriterien für die Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Gebäude und die Reihenfolge der Gebäude sollen alle drei Jahre geprüft werden. Nicht zu sanierende Gebäude sollen zurückgebaut, erhaltenswerte Gebäude sollen erhalten werden.</p>
Initiator:	FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, Klimaschutzmanagement
Beteiligte:	FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, Klimaschutzmanagement, FB IV Bauen und Planen, FB I Zentrale Dienste und Personal, Handwerksunternehmen
Zielgruppe:	Gemeinde Borchen
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Priorisierung der zu sanierenden/modernisierenden gemeindlichen Liegenschaften 2. Sanierung/Modernisierung der priorisierten Liegenschaften anhand der oben genannten Kriterien 3. Alle 3 Jahre: Überprüfung der Priorisierung und der Kriterien
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl sanierter Liegenschaften - Primärenergieverbrauch der sanierten Liegenschaften

Gemeindliche Liegenschaften	G1 Energetische Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften		
Gesamtaufwand/Kosten:	120.000 € für 10 Sanierungskonzepte für je 1 Gebäude, aufgeteilt auf 3 Jahre. Die Sanierungskosten sind abhängig vom zu sanierenden Gebäude.		
Finanzierungsansatz:	<ul style="list-style-type: none"> - Zur Erstellung von Sanierungskonzepten: Zuwendungen BAFA für energetische Sanierungskonzepte in Höhe von 80.000 € - Für die Umsetzung: Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen (BEG EM) prüfen, ggf. EFRE Förderung Energieeffiziente öffentliche Gebäude 		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Sanierung einer durchschnittlichen Liegenschaft mit durchschnittlichem Verbrauch pro Jahr; Einsparung von 40 % Energie von Wärme und Strom bei Sanierung		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	54	THG-Einsparungen (t/a):	15
Wertschöpfung:	<ul style="list-style-type: none"> - Handwerksunternehmen profitieren von einer laufenden Sanierung gemeindlicher Liegenschaften. - Sobald sich die Investitionen amortisiert haben, können die Mittel, welche zuvor in die Energiekosten liefen, in weitere Maßnahmen im Bereich Sanierung gemeindlicher Liegenschaften fließen. - Die Kommune nimmt eine Vorbildfunktion und Vorreiterrolle ein. 		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - E3 Erstellen einer kommunalen Wärmeplanung - G2 Neubau gemeindlicher Liegenschaften - G4 Konzentration gemeindlicher Liegenschaften prüfen 		

Gemeindliche Liegenschaften	G2 Neubau gemeindlicher Liegenschaften	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	<ul style="list-style-type: none"> - Neubauten gemeindlichen Liegenschaften sollen noch mehr als bislang unter Einhaltung der im Folgenden definierten Standards durchgeführt werden. - Die Sanierung und Modernisierung von vorhandenen Liegenschaften ist gegenüber dem Neubau zu prüfen. 	

Gemeindliche Liegenschaften	G2 Neubau gemeindlicher Liegenschaften
	<ul style="list-style-type: none"> - Mehrfachnutzungen und Nachnutzungen von Gebäuden sind zu bevorzugen.
<p>Ausgangslage:</p>	<p>Zur Reduzierung der Flächenversiegelung ist es sinnvoll, Mehrfachnutzungen und Nachnutzungen von Gebäuden zu prüfen. Wenn Neubauten notwendig sind, sollen diese möglichst ressourceneffizient und nachhaltig gebaut werden.</p> <p>Derzeit werden bei Neubauten oftmals z. B. Photovoltaik und Wärmepumpen eingesetzt.</p>
<p>Beschreibung:</p>	<p>Beim Neubau gemeindlicher Liegenschaften sollen folgende Kriterien eingehalten werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung solarer Strahlungsenergie: Die nutzbaren Dachflächen der Gebäude sollen zu mindestens 50 % mit Photovoltaikmodulen und/oder Solarwärmekollektoren zur Nutzung der einfallenden solaren Strahlungsenergie belegt werden. Wenn vorhandener Baumbestand eine mögliche PV-Anlage verschattet, muss keine PV-Anlage installiert werden. - Eine Dachbegrünung ist zu bevorzugen. - Neu gebaute Liegenschaften dürfen nicht mit fossilen Brennstoffen beheizt werden (ausgenommen Nahwärmenetze). - Um langfristig einen zukunftssicher aufgestellten Gebäudebestand zu erhalten, muss der maximale Primärenergieverbrauch 20 % unter den während der Planung aktuellen gesetzlichen Anforderungen gemäß dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) liegen. - Erstellung eines ganzheitlichen Energiekonzeptes unter Berücksichtigung von bedarfsgerechter Gebäudeleittechnik - möglichst geringe Flächenversiegelung und Regenwasserversickerung vor Ort. <p>Die Kriterien für Neubauten gemeindlicher Gebäude sollen alle 3 Jahre geprüft werden. Zukünftig sollen ebenfalls folgende Kriterien geprüft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompakte Bauweise - nachhaltige Bauweise (z. B. in Anlehnung an die Förderrichtlinie BEG Klimafreundlicher Neubau)
<p>Initiator:</p>	<p>FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, Klimaschutzmanagement</p>
<p>Beteiligte:</p>	<p>FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, Klimaschutzmanagement, FB IV Bauen und Planen</p>

Gemeindliche Liegenschaften	G2 Neubau gemeindlicher Liegenschaften		
Zielgruppe:	Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Von Beginn der Planung an Berücksichtigung der oben genannten Kriterien 2. Alle 3 Jahre: Überprüfung der der Kriterien 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Primärenergieverbrauch neu gebauter Liegenschaften 		
Gesamtaufwand/Kosten:	Die Mehrkosten für die Maßnahme werden für das jeweilige Gebäude ermittelt.		
Finanzierungsansatz:	<ul style="list-style-type: none"> - Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen (BEG EM) prüfen - Bundesförderung für effiziente Gebäude Klimafreundlicher Neubau (KFN) prüfen 		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Neubau bringt direkt keine Einsparung, sondern zusätzliche Verbräuche; es wurde die Einsparung gegenüber dem gesetzlich zulässigen Primärenergieverbrauch abgeschätzt und ein Bauvolumen von 500 m ² Bruttogrundfläche angenommen.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	4	THG-Einsparungen (t/a):	1
Wertschöpfung:	<ul style="list-style-type: none"> - Handwerksunternehmen - Die Kommune nimmt eine Vorbildfunktion und Vorreiterrolle ein. 		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - E3 Erstellen einer kommunalen Wärmeplanung - G1 Energetische Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften - G4 Konzentration gemeindlicher Liegenschaften prüfen 		

Gemeindliche Liegenschaften	G3 Ausbau des Energiemanagementsystems für kommunale Liegenschaften	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Identifikation von energetischen Einsparpotenzialen in kommunalen Liegenschaften und dauerhafte Senkung der Energieverbräuche	

Gemeindliche Liegenschaften	G3 Ausbau des Energiemanagementsystems für kommunale Liegenschaften		
Ausgangslage:	Die Energieverbräuche (Wärme, Strom, Wasser) und -erträge (BHKW, PV) der gemeindlichen Liegenschaften werden jährlich erfasst, mithilfe von Gebäudekennwerten aufbereitet und verfolgt.		
Beschreibung:	Aus den oben genannten Daten wird ein Energiebericht für ausgewählte Liegenschaften erstellt, der jährlich in den Gremien der Gemeinde Borchten vorgestellt wird. Es werden Ziele und Maßnahmen zur Energieeinsparung und Kostenreduzierung entwickelt (z. B. Betriebsoptimierung, gering investive Maßnahmen, Nutzerschulungen). Der Zielerreichungsgrad wird kontrolliert. Es soll ein Benchmarking erstellt werden. Somit wird ein Energiemanagementsystem in Anlehnung an DIN EN ISO 50001 etabliert. Langfristig soll geprüft werden, ob eine energiebeauftragte Person etabliert wird. Der Endenergieverbrauch der gemeindlichen Liegenschaften soll jährlich um 3 % reduziert werden.		
Initiator:	FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	alle Fachbereiche, Nutzende der Gebäude		
Zielgruppe:	Verwaltung Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau des Energieberichts der kommunalen Liegenschaften 2. Regelmäßige Erfolgskontrolle der Zielerreichung 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Endenergieverbrauch der gemeindlichen Liegenschaften - Kosten 		
Gesamtaufwand/Kosten:	keine zusätzlichen Kosten		
Finanzierungsansatz:	- Förderung durch Kommunalrichtlinie prüfen		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	- Es wird eine jährliche Einsparung von 1% der Endenergie (Wärme und Strom) zugrunde gelegt. Je länger das Energiemanagement fortgeführt wird, desto geringer wird im Laufe der Jahre die Einsparung werden.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	43	THG-Einsparungen (t/a):	12
Wertschöpfung:	<ul style="list-style-type: none"> - Handwerksunternehmen - Die Kommune nimmt eine Vorbildfunktion und Vorreiterrolle ein. 		

Gemeindliche Liegenschaften	G3 Ausbau des Energiemanagementsystems für kommunale Liegenschaften
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - G1 Energetische Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften - G2 Neubau gemeindlicher Liegenschaften - G4 Konzentration gemeindlicher Liegenschaften prüfen

Gemeindliche Liegenschaften	G4 Konzentration gemeindlicher Liegenschaften prüfen	
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Identifikation von Potenzialen zur Mehrfachnutzung gemeindlicher Liegenschaften	
Ausgangslage:	Derzeit verfügen alle Ortsteile der Gemeinde Borchten über eine gesunde Infrastruktur. Alle Ortsteile haben z. B. Grundschulen mit OGS, Sporthallen, ein oder mehrere Kindergärten, Feuerwehrhäuser und Friedhofskapellen. In jedem Ortsteil ist ein Bürgerhaus und/oder eine Gemeindehalle vorhanden.	
Beschreibung:	Wenn Erweiterungsbedarf von Gebäuden besteht oder mit Maßnahme „G1 Energetische Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften“ erheblicher Sanierungsbedarf festgestellt wird, ist zu prüfen, ob eine Mehrfachnutzung bestehender Gebäude statt einer Gebäudeerweiterung oder eines Neubaus sinnvoll ist. Durch die Mehrfachnutzung wird der Verbrauch von Ressourcen reduziert, was auch eine erhebliche Kostenreduzierung nach sich zieht. Bei der Betrachtung müssen alle Beteiligten (z. B. Vereine) involviert werden.	
Initiator:	FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, Klimaschutzmanagement	
Beteiligte:	FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, Klimaschutzmanagement, alle Vereine der Gemeinde Borchten und sonstige Nutzer*innen gemeindlicher Liegenschaften	
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten	
Handlungsschritte und Zeitplan:	1. Bei geplanten Gebäudeerweiterungen eine Mehrfachnutzung statt eines Erweiterungs- oder Neubaus prüfen	
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl gemeindlicher Liegenschaften 	

Gemeindliche Liegenschaften	G4 Konzentration gemeindlicher Liegenschaften prüfen		
Gesamtaufwand/Kosten:	Kosteneinsparung durch Reduzierung der Gebäude; noch nicht quantifizierbar		
Finanzierungsansatz:	Keine zusätzlichen Kosten zu erwarten		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Nicht quantifizierbar		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	-		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - G1 Energetische Sanierung und Modernisierung gemeindlicher Liegenschaften - G2 Neubau gemeindlicher Liegenschaften 		

6.5 Maßnahmen Handlungsfeld Klimafolgenanpassung

Klimafolgenanpassung	K1 Begrünung von gemeindlichen Ackerrandstreifen	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Förderung der biologischen Vielfalt und der ökologischen Funktion von gemeindlichen Wegrändern. Die natürliche Entwicklung der Flächen soll forciert werden.	
Ausgangslage:	Gemeindliche Ackerrandstreifen werden häufig von der Landwirtschaft mit gepflegt, teilweise auch überpflügt und beackert. Für die Gemeinde hat das den Vorteil, dass sie diese gemeindlichen Flächen nicht pflegen muss, die Landwirtschaft kann so Feldrandhygiene betreiben.	
Beschreibung:	Teilweise werden seitens der Landwirtschaft bereits integrierte Blühstreifen in landwirtschaftlichen Flächen angelegt. Ziel ist es, auch ausgewählte Feld- und Wegränder natürlich zu belassen. Laut der Biodiversitätsstrategie NRW ist dies „eine dauerhafte Maßnahme zur qualitativen Verbesserung in Agrarlandschaften“. Eine an ökologischen Kriterien ausgerichtete Wegrandpflege hat unter anderem folgende Ziele:	

Klimafolgenanpassung	K1 Begrünung von gemeindlichen Ackerrandstreifen		
	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung und Erhalt blüten- und artenreicher Pflanzenbestände - ganzjährige Nahrungs-, Rückzugs- und Fortpflanzungsräume für Tiere - Vernetzung von Lebensräumen. <p>Das genaue Vorgehen muss mit den Beteiligten abgestimmt werden. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Flächen sind geeignet? - Welche Flächen müssen neu ausgesät werden? - Bei welchen Flächen reicht die Reduzierung der Mahd aus? - Mahdzeitpunkt, -häufigkeit und Ökologie mit den Akteuren definieren - Wo ist die abschnittsweise Mahd sinnvoll? - Verkehrssicherungspflicht muss gewährleistet bleiben. - Vermeidung der Verunkrautung angrenzender Äcker - Information über ökologische Wegränder. <p>Teilweise ist auch die Kombination von landwirtschaftlichen Blühstreifen und bewachsenen Wegsäumen sinnvoll.</p>		
Initiator:	Klimaschutzmanagement, Bauhof, FB IV Bauen und Planen		
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, Bauhof, FB IV Bauen und Planen, Landwirtschaft, Kreis Paderborn, Biologische Station Kreis Paderborn Senne, Naturschutzvereine, Hegering, WOL (Wasserverband Obere Lippe), Landwirtschaftskammer		
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchen		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ermittlung geeigneter Flächen 2) Definition der genauen Vorgehensweise mit den Beteiligten 3) Evaluierung der Maßnahme nach 3 Jahren 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl der teilnehmenden Landwirte - Anzahl der begrünter Ackerränder 		
Gesamtaufwand/Kosten:	Voraussichtlich keine zusätzlichen Kosten		
Finanzierungsansatz:	Zu prüfen: - Förderung von Blühstreifen durch die Landwirtschaft		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	keine		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	0

Klimafolgenanpassung	K1 Begrünung von gemeindlichen Ackerrandstreifen
Wertschöpfung:	- Schaffung von Naherholungsgebieten durch Aufwertung des Landschaftsbildes
Flankierende Maßnahmen:	- B6 Informationen zum Thema Klimaschutz über Infotafeln und einen „Klimaschutznewsletter“ - K2 Heckenpflanzungen

Klimafolgenanpassung	K2 Heckenpflanzungen	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Etablierung von Heckenpflanzungen zum Schutz des Bodens vor Erosion durch Wind und Wasser und zur Bindung von CO ₂	
Ausgangslage:	Oft sind Böden von Erosion durch Wind und Wasser betroffen. Werden Hecken direkt an Ackerrändern gepflanzt, ist der Acker voraussichtlich durch Schattenwurf betroffen. Dadurch kann der Ertrag verringert werden. Gegebenenfalls können Heckenpflanzungen mit (geförderten) Blühstreifen kombiniert werden.	
Beschreibung:	<p>Im Rahmen von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung ist es sinnvoll, an besonders von Erosion durch Wind und Wasser betroffenen Stellen mehrreihige Heckenpflanzungen vorzunehmen, um Feuchtigkeit im (Acker-)Boden zu halten. In den bepflanzten Bereichen werden das Mikroklima und die Bodenstruktur durch Humusbildung verbessert. Auch die biologische Vielfalt wird gefördert und erhalten und das Landschaftsbild aufgewertet. Gemäß einer Metastudie des Thünen-Institut für Agrarklimaschutz in Braunschweig speichern Hecken fast genau so viel CO₂ wie Wälder (Thünen-Institut für Agrarklimaschutz, Braunschweig, (Drexler, S., Gensior, A. & Don, A.,), 2020).</p> <p>Als Pflegemaßnahme sollen die Hecken alle 5–10 Jahre abschnittsweise auf den Stock gesetzt werden.</p> <p>Gemeinsam mit den Beteiligten sollen geeignete Standorte definiert werden.</p>	
Initiator:	Klimaschutzmanagement, Bauhof, FB IV Bauen und Planen	
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, Bauhof, FB IV Bauen und Planen, Landwirtschaft, Kreis Paderborn, Biologische Station Kreis	

Klimafolgenanpassung	K2 Heckenpflanzungen		
	Paderborn Senne, ggf. Schulen, Naturschutzvereine, Hegering, Landwirtschaftskammer		
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	1) Definition von Standorten gemeinsam mit den Beteiligten 2) Definition der Umsetzung		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Heckenpflanzungen pro Jahr (lfm)		
Gesamtaufwand/Kosten:	1.500 € jährlich für etwa 100 m Hecke		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Bäume und Hecken binden langfristig CO ₂ . Hecken binden fast so viel CO ₂ wie Wald (Thünen-Institut für Agrarklimaschutz, Braunschweig, (Drexler, S., Gensior, A. & Don, A.,), 2020). Die Speichermenge von Wald beträgt etwa 6 t CO ₂ /ha (Stiftung Unternehmen Wald, 2023). Bei der Abschätzung wurden 100 m Heckenpflanzungen jährlich zugrunde gelegt. Eine Energieeinsparung findet nicht statt.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	0,5
Wertschöpfung:	- Schaffung von Naherholungsgebieten durch Aufwertung des Landschaftsbildes		
Flankierende Maßnahmen:	- K1 Begrünung von gemeindlichen Ackerrandstreifen - K5 Pflanzaktion für Borchten		

Klimafolgenanpassung	K3 Identifikation von Entwässerungsgräben in Wäldern	
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 5 Jahre
Ziel und Strategie:	Waldbereiche auf gemeindlichem Gebiet auf Entwässerungsgräben prüfen und falls möglich zurückbauen	
Ausgangslage:	In den vergangenen Jahrhunderten wurden Entwässerungsgräben im Wald angelegt, um die Bewirtschaftung des Waldes zu erleichtern. Der Klimawandel und insbesondere die zunehmende Trockenheit zeigen jedoch massive Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und die Gesundheit der Wälder in Deutschland,	

Klimafolgenanpassung	K3 Identifikation von Entwässerungsgräben in Wäldern		
	<p>ebenso auf den Grundwasserspiegel (Quelle Hochwasserschutz und Trockenheitsprävention im Wald (Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag, 2022)).</p> <p>Vor diesem Hintergrund empfiehlt u. a. der Wissenschaftliche Beirat für Waldpolitik, eine Entwässerung von Wäldern zu reduzieren, Entwässerungsgräben zurückzubauen und das Versickern von Niederschlagswasser in der Fläche wieder zu ermöglichen.</p>		
Beschreibung:	<p>Aktuell ist unklar, ob sich Entwässerungsgräben in gemeindlichen Waldflächen befinden. Der Sachverhalt muss geprüft werden, z. B. mithilfe des digitalen Geländemodells (https://www.bezreg-koeln.nrw.de/geobasis-nrw/webdienste/geodatendienste).</p> <p>Anschließend soll in Zusammenarbeit mit dem Regionalforstamt Hochstift und dem WOL definiert werden, ob und wie die voraussichtlich vorhandenen Entwässerungsgräben verschlossen werden können. Ggf. muss dazu ein Wasserrückhaltekonzept erstellt werden.</p>		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, FB IV Bauen und Planen, Wasserverband Obere Lippe, Regionalforstamt Hochstift, Kreis Paderborn, Hegering		
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borcheln		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Erste Abschätzung, ob Entwässerungsgräben im Wald vorhanden sind 2) Ggf. Erstellung eines Wasserrückhaltekonzepts 3) Umsetzung 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der Handlungsschritte		
Gesamtaufwand/Kosten:	Vorerst entstehen keine Kosten, ggf. fallen im Rahmen der Umsetzung Kosten an.		
Finanzierungsansatz:	Richtlinie für Zuwendungen zu einem klimaangepassten Waldmanagement (BMEL 2022) prüfen		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Es werden keine direkten Einsparungen von Energie- und Treibhausgasen erzielt. Durch die Maßnahme werden allerdings die Trockenschäden abgeschwächt, so dass der Wald gesundet und mehr CO ₂ binden kann.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	keine	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar

Klimafolgenanpassung	K3 Identifikation von Entwässerungsgräben in Wäldern
Wertschöpfung:	- Langfristiger Erhalt des Naherholungsgebietes Wald
Flankierende Maßnahmen:	- K4 Identifikation von Aufforstungs- und Wiederaufforstungspotenzialen

Klimafolgenanpassung	K4 Identifikation von Aufforstungs- und Wiederaufforstungspotenzialen	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 5 Jahre
Ziel und Strategie:	Bereiche für Wiederaufforstungen identifizieren und Wiederaufforstung umsetzen	
Ausgangslage:	Wald ist ein großer natürlicher Speicher von Kohlendioxid. Durch Aufforstungen und Wiederaufforstungen kann die CO ₂ -Senke Wald erweitert werden. Erstaufforstungen können genehmigt werden, wenn der Wald für das Gemeinwohl von größerer Bedeutung ist als die vorherige Nutzungsart.	
Beschreibung:	Identifikation von Flächen, die für eine Waldnutzung umgewidmet und aufgeforstet werden können. Anschließend Beantragung der Flächenumwidmung und Umsetzung der Aufforstung (ggf. muss vorab ein Konzept erstellt werden) in Zusammenarbeit mit den Beteiligten, besonders der Forstwirtschaft.	
Initiator:	Klimaschutzmanagement	
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, FB IV Bauen und Planen, Regionalforstamt Hochstift, Landwirtschaft, Kreis Paderborn, Flächenbesitzer, Hegering	
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchen	
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identifikation von Flächen zur Aufforstung und Wiederaufforstung 2) Antragstellung Flächenumwidmung 3) Umsetzung Aufforstung 	
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der Handlungsschritte	

Klimafolgenanpassung	K4 Identifikation von Aufforstungs- und Wiederaufforstungspotenzialen		
Gesamtaufwand/Kosten:	Vorerst entstehen keine Kosten, ggf. fallen im Rahmen der Umsetzung Kosten an.		
Finanzierungsansatz:	Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung forstlicher Maßnahmen im Privatwald prüfen		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Die Speichermenge von Wald beträgt etwa 6 t CO ₂ /ha (Stiftung Unternehmen Wald, 2023). Eine Energieeinsparung findet nicht statt. Es wird von einer Aufforstungsfläche von einem ha jährlich ausgegangen.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	keine	THG-Einsparungen (t/a):	6
Wertschöpfung:	- Schaffung von Naherholungsgebieten		
Flankierende Maßnahmen:	- K3 Identifikation von Entwässerungsgräben in Wäldern		

Klimafolgenanpassung	K5 Pflanzaktion für Borchten	
Typ: Finanzieren, Fördern	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Zur Steigerung der Biodiversität in Privatgärten sollen Bürger*innen einmal jährlich kostenfrei junge einheimische Heckenpflanzen zur Bepflanzung des eigenen Gartens zur Verfügung gestellt werden.	
Ausgangslage:	In einigen Kommunen und Kreisen gibt es bereits Förderprogramme, über die Bürger*innen einheimische Heckenpflanzen zur Pflanzung im eigenen Garten zur Verfügung gestellt werden. In den bepflanzt Bereichen werden Mikroklima und Bodenstruktur durch Humusbildung verbessert. Auch die biologische Vielfalt wird gefördert und erhalten. Weiterhin binden Hecken fast so viel CO ₂ wie Wälder (vgl. K2).	
Beschreibung:	Um Vögeln und Insekten zusätzlichen Lebensraum zu bieten, sollen Bürger*innen einheimische Jungpflanzen (ca. 30–50 cm hoch) kostenlos zur Pflanzung im eigenen Garten zur Verfügung gestellt werden. Darüber soll über verschiedene Kanäle (z. B über die Homepage) informiert werden. Interessierte Bürger*innen sollen etwa Mitte August in einem Online-Formular Bestellungen abgeben können. Die Pflanzen werden über den Bauhof der Gemeinde Borchten beschafft und sollen im November ausgegeben und durch	

Klimafolgenanpassung	K5 Pflanzaktion für Borchten		
	die Bürger*innen gepflanzt werden. Ein Rechtsanspruch soll nicht bestehen. Es sollen maximal 30 Pflanzen an einen Haushalt abgegeben werden. Die Gesamtzahl der Pflanzen ist begrenzt.		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, Bauhof, FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, FB I Zentrale Dienste und Personal, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit		
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Erstellen eines Bestellformulars 2) Erstellen des Leistungsverzeichnisses 3) Information über die Maßnahme 4) Durchführen der Maßnahme 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Anzahl der ausgegebenen Pflanzen		
Gesamtaufwand/Kosten:	5.000 €		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Bäume und Hecken binden langfristig CO ₂ . Hecken binden fast so viel CO ₂ wie Wald (Thünen-Institut für Agrarklimaschutz, Braunschweig, (Drexler, S., Gensior, A. & Don, A.,), 2020). Die Speichermenge von Wald beträgt etwa 6 t CO ₂ /ha (Stiftung Unternehmen Wald, 2023). Da die Hecken in dieser Maßnahme auf Privatgrundstücken gepflanzt und regelmäßig beschnitten werden, wird die CO ₂ -Speicherung um 25 % niedriger angesetzt als in Maßnahme „K2 Heckenpflanzungen“. Eine Energieeinsparung findet nicht statt.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	0,3
Wertschöpfung:	- Schaffung von Hecken		
Flankierende Maßnahmen:	- K2 Heckenpflanzungen		

Klimafolgenanpassung	K6 Kühlinselfn im öffentlichen Raum		
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 5 Jahre	
Ziel und Strategie:	Schaffung von Kühlinselfn im öffentlichen Raum, möglichst in jedem Ortsteil		
Ausgangslage:	Im Vergleich zu Gesamt-NRW ist die Gemeinde Borchten nicht dicht bebaut, die im langjährigen Mittel zu erwartende Häufigkeit von Wärmebelastung im Sommerhalbjahr ist im Vergleich eher unterdurchschnittlich. Trotzdem wird es auch in der Gemeinde Borchten zu mehr Sommer- und Hitzetagen kommen (vgl. 2.6). Durch die gezielte Schaffung von Kühlinselfn möglichst in jedem Ortsteil soll dem begegnet werden.		
Beschreibung:	In jedem Ortsteil sollen zusammen mit den Beteiligten Bereiche für Kühlinselfn definiert und gestaltet werden, z. B. durch Bepflanzung (Entwicklung eines Bürgerwaldes) und/oder durch öffentliche Trinkwasserbrunnen.		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, FB IV Bauen und Planen, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Ortsvorstehende		
Zielgruppe:	Bürger*innen		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Definition von möglichen Standorten 2) Entwicklung eines Umsetzungskonzeptes 3) Umsetzung 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der Handlungsschritte		
Gesamtaufwand/Kosten:	Vorerst entstehen keine Kosten, ggf. fallen im Rahmen der Umsetzung kosten an.		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Die Einsparung von Treibhausgasen ist abhängig von den umzusetzenden Maßnahmen und aktuell nicht quantifizierbar. Energie wird nicht eingespart.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	- Naherholungsgebiete für Bürger*innen		
Flankierende Maßnahmen:	keine		

6.6 Maßnahmen Handlungsfeld Mobilität

Mobilität	M1 Förderung von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität für Beschäftigte in Unternehmen	
Typ: Flankierend	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 3 Jahre
Ziel und Strategie:	Unternehmen sollen informiert und unterstützt werden, Ladeinfrastruktur für Beschäftigte und Gäste bereitzustellen, um während der Arbeits- oder Besuchszeit laden zu können. Ziel ist es, die Fahrleistung von fossilen Antrieben (Benzin, Diesel) hin zu nicht-fossilen Antrieben zu verschieben.	
Ausgangslage:	<p>Elektrische Antriebe arbeiten vor Ort, nach ihrer Produktion, abgasfrei. „Die Antriebsenergie ist die wichtigste Einflussgröße auf die Klimabilanz von Elektroautos. Mit den Fortschritten bei der Batterieentwicklung insbesondere durch effizientere Fertigungsprozesse, höhere Energiedichte, verbesserte Zellchemie und CO₂-ärmeren Strom bei der Herstellung kann die Klimabilanz der Batterie in den kommenden Jahren mindestens halbiert werden.“ (Agora Verkehrswende, 2019). Der bilanzierte Basisfall eines Elektroautos zeigte selbst unter konservativen Annahmen für die Batterieherstellung und Antriebsenergie nach 150.000 km durchgehend eine bessere Klimabilanz für das Elektroauto gegenüber dem Verbrenner. In der oben genannten Studie Agora Verkehrswende wird der Break-even von Elektroautos gegenüber Benzinern bei gut 60.000 km Fahrleistung beschrieben, unter Berücksichtigung des aktuellen Strom-Mix'. Wird mit Solarstrom geladen, liegt der Break-even bei ca. 40.000 km Fahrleistung. Weil wie oben beschrieben die Antriebsenergie eines Autos der wichtigste Einflussfaktor auf den Lebensenergieverbrauch ist, ist es sinnvoll, Autos und E-Bikes mit regenerativ erzeugtem Strom zu laden. In der Gemeinde Borchten wird bereits jetzt weitaus mehr Strom erzeugt, als verbraucht wird. Beim Umstieg auf Elektroautos ist die Lademöglichkeit ein wichtiger Faktor. Der Arbeitsplatz ist – neben dem Wohnort – die einfachste Möglichkeit zum Laden von Elektrofahrzeugen. Dabei kann der Strom in Rechnung gestellt oder verschenkt werden – der geldwerte Vorteil gilt beim Mitarbeiterladen nicht (EStG § 3 Nr. 46). Eine Ladestation kann die Fahrzeuge mehrerer Beschäftigter sowie betriebseigene Fahrzeuge versorgen. In Abschnitt 2.5 wird deutlich, dass in der Gemeinde Borchten sehr viele Pendlerbewegungen stattfinden.</p>	
Beschreibung:	Lokale Unternehmen sollen über Voraussetzungen und Chancen von Mitarbeiterladen informiert werden. Die Bereitstellung von Lade-	

Mobilität	M1 Förderung von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität für Beschäftigte in Unternehmen		
	<p>infrastruktur für Beschäftigte ist heute ein Faktor zur Mitarbeiterbindung. Auch die betriebseigenen Fahrzeuge können umgestellt werden. Durch die Verwendung regenerativer Energie einer betrieblichen PV-Anlage entsteht eine Sektorenkopplung, die zu einem hohen Eigenverbrauch und damit zu niedrigeren Kosten für Strom und Mobilität führt.</p> <p>Dazu sollen Informationen veröffentlicht und ein Veranstaltungsformat für Gewerbetreibende entwickelt werden. Darin soll über steuerliche Rahmenbedingungen, Fördermöglichkeiten, Kosten, Sektorenkopplung mit PV-Anlagen, aber auch Umsetzungshilfen informiert werden. Unterstützungsmöglichkeiten von Kommunal- und Landesgesellschaften (z. B. NRW.Energy4Climate, Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz in NRW) sollen geprüft werden.</p> <p>Das Format sollen die Bereiche E-Auto und E-Bike umfassen. Auch über E-Bike Leasing soll informiert werden.</p>		
Initiator:	Klimaschutzmanagement		
Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, FB IV Bauen und Planen, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Wirtschaftsförderung, lokale Unternehmen, Kommunal- und Landesgesellschaften		
Zielgruppe:	Berufstätige in Unternehmen in der Gemeinde Borchen		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recherche über aktuelle Situation und Abhängigkeiten 2. Zusammenarbeit mit Kommunal- und Landesgesellschaften suchen 3. Etablierung eines Veranstaltungsformates 4. Umsetzung 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der Handlungsschritte		
Gesamtaufwand/Kosten:	Ggf. entstehen Kosten für Veranstaltungen.		
Finanzierungsansatz:	Haushaltsmittel und Förderungen		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Es wird die Annahme getroffen, dass durch die Maßnahme von den 2.799 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Borchen (vgl. 2.5) pro Jahr 1 % auf Elektromobilität umsteigt.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	43

Mobilität	M1 Förderung von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität für Beschäftigte in Unternehmen	
Wertschöpfung:	Wertschöpfung im Unternehmen durch Sektorenkopplung und Mitarbeiterbindung.	
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - F2 Bebauungspläne für Gewerbegebiete klimaneutral und klimaangepasst gestalten 	

Mobilität	M2 Erstellung eines Nahmobilitätskonzepts	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 2 Jahre
Ziel und Strategie:	Erstellung eines kommunalen Nahmobilitätskonzepts für die Gemeinde Borchen	
Ausgangslage:	<p>Der Sektor Mobilität verbraucht erhebliche Mengen an Endenergie und ist damit ein großer Emittent von Treibhausgasen (vgl. 3.3.3). Die Sicherung einer bezahlbaren und nachhaltigen Mobilität ist ein Beitrag zur zukünftigen Daseinsvorsorge. Dabei verschiebt sich der Fokus von einzelnen Verkehrsmitteln hin zu vernetzten Lösungen – die Kombination von Bus, Bahn, (Leih-)Fahrrad, Fußwegen, Car-Sharing oder Fahrgemeinschaften.</p> <p>Die Digitalstrategie des Ortsteils Etteln beinhaltet verschiedene Projekte zu den Themen Digitalisierung und Mobilität, beispielsweise die Einrichtung einer Mobilstation. Die Strecke von der Haustür bis zur Mobilstation soll zukünftig durch fahrerlose Kleinfahrzeuge im Rahmen des Projekts NeMo Paderborn übernommen werden. Die Universität Paderborn sowie ortsansässige Industrieunternehmen und Kommunen engagieren sich im Verein „Neue Mobilität Paderborn e.V.“. Auch die Gemeinde Borchen ist Mitglied. NeMo Paderborn beinhaltet die Entwicklung und Umsetzung eines autonom fahrenden, schwarmartigen Mobilitätssystems. An zentralen Knotenpunkten werden Hubs als Mobilitäts-Energie-Schnittstellen aufgebaut. Die Fahrten erfolgen individuell nach Bedarf und verlaufen ohne Unterbrechungen sowie ohne Wechsel des Fahrzeugs vom Start- zum Zielpunkt.</p> <p>Mit dem Zukunftsnetz Mobilität NRW unterstützt das NRW-Verkehrsministerium Kommunen dabei, neue Wege für lebenswerte Städte und für eine gesicherte, nachhaltige Mobilität im ländlichen Raum zu eröffnen. Für die Zusammenarbeit zwischen der Gemeinde Borchen und dem Zukunftsnetz Mobilität NRW wurde im Jahr 2022 eine Rahmenvereinbarung geschlossen.</p>	

Mobilität	M2 Erstellung eines Nahmobilitätskonzepts
Beschreibung:	<p>Gemäß der Förderrichtlinie Mobilitätsmanagement (FöRi-MM) soll sich ein Mobilitätskonzept u. a. an den Leitlinien für Nachhaltige Urbane Mobilitätspläne orientieren. Die Zusammenarbeit mit dem Zukunftsnetz Mobilität NRW soll fortgeführt werden. Weiterhin sollen folgende Punkte besondere Berücksichtigung finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Radmobilität <ul style="list-style-type: none"> o Radwege-Lückenschluss im Bestand o Runder Tisch Radverkehr, ggf. mit dem Kreis PB - On-demand-Verkehr, bemannt und unbemannt - Mobilstationen - Car-Sharing-Angebote - ÖPNV <ul style="list-style-type: none"> o innergemeindlich und kreisweit o Kostensituation (Die Umlage für den ÖPNV wurde im letzten Jahr stark erhöht, trotzdem ist es wünschenswert, dass die Nutzung z. B. für Jugendliche kostenfrei ist.) - Individual- und Kfz-Verkehr <ul style="list-style-type: none"> o Berücksichtigung von E-Mobilität. Dazu müssen auch Lademöglichkeiten für Autos und E-Bikes sinnvoll positioniert werden. <p>Die aktuelle Personalsituation muss bei der Erstellung eines Nahmobilitätskonzeptes berücksichtigt und ggf. angepasst werden.</p>
Initiator:	FB IV Bauen und Planen
Beteiligte:	FB IV Bauen und Planen, Fachbereich I Zentrale Dienste und Personal, Klimaschutzmanagement, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Kommunal- und Landesgesellschaften, Kreis Paderborn
Zielgruppe:	Bürger*innen der Gemeinde Borchen
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Förderantrag stellen 2. Ausschreibung des Mobilitätskonzeptes 3. Beauftragung des Konzeptes 4. Beschluss und Umsetzung des Konzeptes sowie erster Maßnahmen
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	- Umsetzung der Handlungsschritte
Gesamtaufwand/Kosten:	50.000 €
Finanzierungsansatz:	Fördermöglichkeiten prüfen

Mobilität	M2 Erstellung eines Nahmobilitätskonzepts		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Die Einsparung erfolgt erst mit der Umsetzung.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a):	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung:	Erst bei Umsetzung.		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - Projekte im Rahmen der Digitalstrategie Etteln 2030, z. B. Mobilstationen und NeMo Paderborn - F1 Bebauungspläne für Wohnbebauung klimaneutral und klimaangepasst gestalten - F2 Bebauungspläne für Gewerbegebiete klimaneutral und klimaangepasst gestalten - M3 Umstellung der kommunalen Flotte auf nicht-fossile Antriebe - M4 Förderung E-Mobilität für Beschäftigte der Gemeinde Borchten 		

Mobilität	M3 Umstellung der kommunalen Flotte auf nicht-fossile Antriebe	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Der Fuhrpark der Gemeinde Borchten soll mithilfe einer Fuhrparkstrategie langfristig auf nicht-fossile Antriebe umgestellt werden.	
Ausgangslage:	Die Gemeinde Borchten stellt ihre Fahrzeugflotte im Bereich PKW auf Elektromobilität um. Aktuell sind zwei Elektrofahrzeuge und ein E-Bike im Bestand der kommunalen Flotte, die an vier Ladepunkten aufgeteilt auf zwei Ladestationen (am Rathaus und am Mallinckrodt-hof) geladen werden können.	
Beschreibung:	<p>Ziel dieser Maßnahme ist es, den gemeindlichen Fuhrpark langfristig auf nicht-fossile Antriebe umzustellen. Für die Umstellung der gesamten Flotte soll eine Fuhrparkstrategie erstellt werden, in der für große Fahrzeuge (z. B. LKW, Baumaschinen) alle nicht-fossilen Antriebsarten geprüft werden sollen. Für PKW und LNF (leichte Nutzfahrzeuge) sollen Elektroantriebe fokussiert werden. Fahrzeuge aus dem Bereich Feuerwehr werden vorerst nicht betrachtet.</p> <p>Neben der Substitution von Autos mit Verbrennungsmotor durch nicht-fossile Antriebe sollen auch vermehrt Fahrräder, Pedelecs und ggf. Lastenräder den kommunalen Fuhrpark erweitern. So erhalten Angestellte der Verwaltung die Möglichkeit, Dienstfahrten</p>	

Mobilität	M3 Umstellung der kommunalen Flotte auf nicht-fossile Antriebe		
	emissionsarm zu gestalten und einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Der Ausbau von Ladeinfrastruktur muss parallel erfolgen.		
Initiator:	In Klärung		
Beteiligte:	FB I Zentrale Dienste und Personal, FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt, Bauhof, Klimaschutzmanagement, FB IV Bauen und Planen		
Zielgruppe:	Verwaltung der Gemeinde Borchten		
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gemeindlichen Fuhrpark erfassen 2. Erarbeitung einer Umsetzungsstrategie 		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Anteil Fahrzeuge (PKW, LNF, LKW, Baumaschinen) mit nicht-fossilen Antrieben - Anteil der neu beschafften Fahrzeuge mit nicht-fossilem Antrieb 		
Gesamtaufwand/Kosten:	In Prüfung		
Finanzierungsansatz:	Fördermöglichkeiten prüfen:		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Es wird angenommen, dass im Schnitt 3 Fahrzeuge jährlich umgestellt werden. Priorisiert wird die Umstellung von PKW, gefolgt von den LNF. Es erfolgt keine Energieeinsparung.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	7,5
Wertschöpfung:	Keine		
Flankierende Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> - M2 Erstellung eines Nahmobilitätskonzepts - M4 Förderung E-Mobilität für Beschäftigte der Gemeinde Borchten 		

Mobilität	M4 Förderung E-Mobilität für Beschäftigte der Gemeinde Borchten	
Typ: Technisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: Laufend
Ziel und Strategie:	Beschäftigten der Gemeinde Borchten soll es ermöglicht werden, ihr Privatauto oder ihr E-Bike am Arbeitsplatz während der Arbeitszeit zu laden. Damit soll die Fahrleistung durch fossile Antriebe (Benzin, Diesel) zugunsten nicht-fossiler Antriebe verschoben werden.	

Mobilität	M4 Förderung E-Mobilität für Beschäftigte der Gemeinde Borchten
Ausgangslage:	<p>Wie im Maßnahmensteckbrief <i>M1 Förderung von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität für Beschäftigte in Unternehmen</i> beschrieben, ist die Umstellung von PKW von fossilen auf elektrischen Antrieb grundsätzlich sinnvoll. Für Beschäftigte, die bereits ein E-Bike oder einen elektrisch angetriebenen PKW besitzen, ist es ein großer organisatorischer Vorteil, während der Arbeitszeit laden zu können, besonders, wenn aufgrund der Wohnsituation keine Lademöglichkeit zur Verfügung steht. Der geldwerte Vorteil gilt hier nicht (EStG § 3 Nr. 46).</p> <p>Derzeit (Stand Mai 2023) betreibt die Gemeinde Borchten je 1 Ladesäule mit je 2 Ladepunkten am Rathaus und am Mallinckrothhof. Damit werden 2 Dienstwagen geladen. Inwieweit das Laden auch für Autos und E-Bikes von Beschäftigten möglich sein soll, ist derzeit in Prüfung.</p>
Beschreibung:	<p>Das Laden von E-Bikes und E-Autos am Arbeitsplatz während der Arbeitszeit soll an allen Einrichtungen der Gemeinde Borchten, wo Beschäftigte der Gemeinde Borchten tätig sind, möglich sein. Dazu zählen das Rathaus, der Bauhof, der Mallinckrothhof, Schulen, Kindergärten und die Kläranlage. Durch diese Maßnahme soll ein möglichst starker Impuls zum Umstieg auf nicht-fossile Antriebe gesetzt werden. Es muss geprüft werden, zu welchen Kosten der Strom angeboten wird: Wird der Ladestrom kostenlos angeboten, ist der Anreiz sehr stark, allerdings ist damit auch die Ungleichbehandlung der Beschäftigten am größten. Eine weitere Möglichkeit ist, den Strom zum Einkaufspreis anzubieten. Weiterhin muss sichergestellt werden, dass nur erneuerbar erzeugter Strom zum Laden zur Verfügung gestellt wird.</p> <p>Eine Ladestation kann die Fahrzeuge mehrerer Beschäftigter sowie betriebseigene Fahrzeuge versorgen.</p> <p>Die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur für Beschäftigte ist ein Faktor zur Mitarbeiterbindung.</p>
Initiator:	FB I Zentrale Dienste und Personal
Beteiligte:	FB I Zentrale Dienste und Personal, FB IV Bauen und Planen, Klimaschutzmanagement, FB V Gebäudewirtschaft und Umwelt
Zielgruppe:	Beschäftigte der Gemeinde Borchten
Handlungsschritte und Zeitplan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfung der Rechtslage 2. Prüfung der Standorte, an denen das Laden von Privatfahrzeugen ermöglicht werden soll 3. Ermittlung der Stromkosten für die Beschäftigten

Mobilität	M4 Förderung E-Mobilität für Beschäftigte der Gemeinde Borchten		
	4. Umsetzung		
Erfolgsindikatoren und Meilensteine:	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl der Ladestationen für Beschäftigte - Anteil der E-Bikes und Elektroautos der Beschäftigten 		
Gesamtaufwand/Kosten:	100.000 € Kosten für Ladestationen an kommunalen Liegenschaften, aufgeteilt auf 3 Jahre		
Finanzierungsansatz:	In Prüfung		
Energie- und Treibhausgas-einsparung:	Es wird die Annahme getroffen, dass durch die Maßnahme 5 % der Beschäftigten jährlich auf Elektromobilität umsteigen.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a):	0	THG-Einsparungen (t/a):	13
Wertschöpfung:	-		
Flankierende Maßnahmen:	-		

7 Verstetigungsstrategie mit Controlling-Konzept und Kommunikationsstrategie

Da Klimaschutz und Klimafolgenanpassung aktuell keine kommunale Pflichtaufgaben sind (vgl. 5.1), ist es essenziell, dass diese Aufgabenstellung bei kommunalen Pflichtaufgaben (z. B. Stadtplanung, Bauleitplanung, Verkehrsplanung, Beschaffung, Liegenschaften) Berücksichtigung findet. Es bedarf also einer Verankerung in der Kommune. Weiterhin muss der aktuelle Stand der Zielerreichung regelmäßig geprüft werden, um die Ausrichtung ggf. korrigieren zu können. Um die Vorgehensweise in der Öffentlichkeit wirksam darstellen zu können, ist eine Kommunikationsstrategie notwendig.

7.1 Verstetigungsstrategie

Der entscheidende Erfolgsfaktor für die Umsetzung der erarbeiteten Klimaschutzmaßnahmen und damit das Erreichen der Einsparziele von Treibhausgasen ist die Verstetigung der während der Konzepterstellung angestoßenen Prozesse. Bei der Realisierung von Maßnahmen kann die Verwaltung in einigen Fällen nur initiieren und beraten, da für viele Maßnahmen die Mitwirkung und Bereitschaft verschiedener Akteure essenziell ist. Somit muss

- die Aufgabe „Klimaschutz“ fest in der Verwaltung fachamtübergreifend verankert sein
- Akteursbeteiligung und -information sowie Öffentlichkeitsarbeit müssen weitergeführt werden.

Ein Teil der Arbeitspakete wird vom Klimaschutzmanagement in Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen umgesetzt, andere Arbeitspakete werden vom Klimaschutzmanagement initiiert und koordiniert, ein weiterer Teil muss konzeptionell erarbeitet werden. Dazu sollte die Stelle „Klimaschutz“ verstetigt werden. Die Aufgaben des Klimaschutzmanagements sind somit

- Maßnahmen initiieren und koordinieren
- Beteiligte mobilisieren, Fortschritte dokumentieren und kommunizieren
- Durchführung des Klimaschutz-Controllings
- Information der Gremien
- Ggf. Fördermittelakquise in den Bereichen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in Zusammenarbeit mit einem Fördermittelmanagement.

Eine Verstetigung des Klimaschutzmanagements kann durch die Entfristung der Stelle erfolgen. Im Rahmen der Verstetigung sollten Klimaschutzmanagement und Fachbereichsleitungen regelmäßig über aktuelle Vorhaben, Projekte, Problemstellungen und Ergebnisse sprechen, auch, um mögliche Synergieeffekte früh zu erkennen. Auch müssen die Haushaltsmittel für Klimaschutzaufgaben vom Klimaschutzmanagement beplant werden.

Der Klimarat der Gemeinde Borchten spielt bei der Verstetigung des Klimaschutzkonzepts eine weitere maßgebende Rolle. Da dort wichtige gemeindliche Akteure vertreten sind, ist es für die Umsetzung und Akzeptanz von Maßnahmen essenziell, den Klimarat weiter einzubinden, zu motivieren und auch zukünftig für Projekte zu gewinnen.

Für die erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ist die regionale und überregionale Vernetzung notwendig. Bestehende Netzwerke sollen fortgeführt werden, z. B. der Austausch auf Kreisebene oder mit Klimaschutzverantwortlichen des Südkreises Paderborn. Angebote von Akteuren wie

der Kommunalagentur NRW, der Landesagentur für Klimaschutz Energy4Climate.NRW und anderen Institutionen sollen in Anspruch genommen werden. So kann die Gemeinde Borchten von Best-Practice-Beispielen aus anderen Kommunen profitieren.

7.2 Controlling-Konzept

Um sicherzustellen, dass die in diesem Klimaschutzkonzept beschlossenen Maßnahmen erfolgreich umgesetzt und Klimaschutzziele der Kommune erreicht werden, wird ein Controlling-System eingeführt. Damit sollen Erfolge und Herausforderungen erkannt werden, so dass bei Bedarf rechtzeitig gegengesteuert werden kann.

Das Controlling folgt dabei dem PDCA-Zyklus (Plan, Do, Check, Act) (vgl. Abbildung 74):

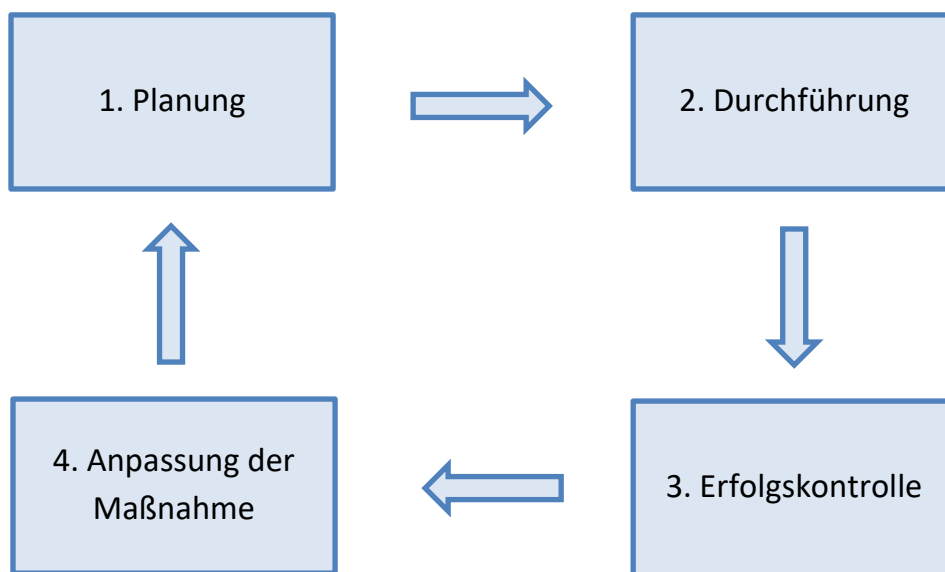


Abbildung 74: Schematische Darstellung des Controlling-Konzepts in Anlehnung an den PDCA Zyklus von Integrierten Managementsystemen (beispielhaft DIN EN ISO 9001:2015 oder DIN EN ISO 50001:2018, eigene Darstellung)

Die THG-Bilanz wird alle drei Jahre aktualisiert. So wird in Intervallen überprüft, ob die Zielerreichung möglich ist oder ob mit weiterführenden Maßnahmen nachgesteuert werden muss. Voraussichtlich werden sich in den nächsten drei bis fünf Jahren durch die Bilanz keine Reduzierung der Treibhausgasemissionen aufgrund der in diesem Konzept verankerten Maßnahmen zeigen, da sich die Bilanz auf Daten stützt, die in der Regel erst zwei bis drei Jahre nach ihrer Erhebung zur Verfügung stehen. Voraussichtlich muss zur Aktualisierung ein externer Dienstleister hinzugezogen werden.

Anhand von spezifischen Indikatoren können die ermittelten Ergebnisse dargestellt werden und so beispielsweise einen Vergleich zu Vorjahresdaten und zu Bundes- oder Landesdaten bieten:

- Energieeffizienz
 - Endenergieverbrauch nach Energieträgern
 - Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte
 - Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor
 - Endenergieverbrauch im Verkehrssektor
 - Endenergieverbrauch der städtischen Liegenschaften

- Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung
 - Lokale Stromproduktion durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
 - Lokale Wärmeproduktion durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
- Treibhausgasemissionen
 - Gesamtstädtische THG-Emissionen
 - Sektorale Aufteilung der THG-Emissionen
 - THG-Emissionen je Bürger*in
 - Vermiedene CO₂-Emissionen durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Verkehrssektor
 - Bestand an Fahrzeugen nach Fahrzeugklassen insgesamt und je Bürger*in
 - Modal Split
- Allgemeine Indikatoren
 - Einwohnerzahl
 - Erwerbstätigenzahl
 - Flächennutzung
 - Wohnfläche insgesamt und nach Bürger*in

Jährlich wird geprüft, ob die aufgestellten Maßnahmen gemäß dem Zeitplan, der Meilensteine und den definierten Erfolgsindikatoren umgesetzt werden. Zusätzlich wird abgeschätzt, ob die genannten THG-Einsparungen erbracht wurden.

Die Ergebnisse werden im Klimaschutz-Bericht der Gemeinde Borchten zusammengefasst und einmal jährlich den Gremien vorgestellt. Konnten Ziele nicht erreicht werden, müssen die Maßnahmen angepasst werden, um die Zielerreichung noch sicherzustellen.

7.3 Kommunikationsstrategie

Um das Interesse der verschiedenen Akteure an den Klimaschutzmaßnahmen aufrechtzuerhalten soll regelmäßig über den aktuellen Stand der Klimaschutzaktivitäten in der Gemeinde Borchten und Klimaschutz im Allgemeinen informiert werden (vgl. B6 Informationen zum Thema Klimaschutz über Infotafeln und einen „Klimaschutznewsletter“). Dabei sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Wissensvermittlung zu Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels
- Handlungsalternativen für klimafreundlichere Alternativen aufzeigen
- Aufmerksamkeit auf kommunale Klimaschutzaktivitäten richten
- Bekanntheit von Klimaschutzzielen, -maßnahmen oder -erfolgen erhöhen
- Loslösen vom Verzichtsnarrativ hin zu einem Verständnis von Klimaschutz als Gewinn
- Akzeptanz für kommunale Klimaschutzmaßnahmen schaffen.

Diese Informationen sollen über verschiedene Kanäle vermittelt werden, beispielsweise über Pressearbeit, Darstellung von Informationen auf der Homepage der Gemeinde Borchten und in den sozialen Medien und über Informationsveranstaltungen. Auch viele der im Maßnahmenkatalog beschriebenen Maßnahmen beinhalten die Öffentlichkeitsarbeit.

8 Zusammenfassung

Mit der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts nimmt die Gemeinde Borchten die Chance wahr, zusammen mit lokalen Akteuren die Klimaschutzstrategie für die kommenden Jahre zu gestalten. Das Klimaschutzkonzept wurde von Mai 2022 bis Oktober 2023 nach den Vorgaben der Förderrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative erstellt. Es umfasst die nach dem Bilanzierungsstandard Kommunal (BISKO) ermittelte Energie- und Treibhausgasbilanz, die Potenzialanalyse mit einem Trend- und einem Klimaschutzszenario, das Klimaschutzziel sowie den Maßnahmenkatalog, der in einem breit angelegten partizipativen Prozess entwickelt wurde. Weiterhin werden die Verstetigungsstrategie mit Controlling-Konzept und Kommunikationsstrategie beschrieben.

Der Endenergiebedarf in der Gemeinde Borchten beträgt im Bilanzierungsjahr 2019 rund 317.900 MWh und liegt damit trotz des vergleichsweise hohen Anteils des Verkehrssektors (58 %) mit ca. 24 MWh/EW deutlich unter dem Bundes- und Landesdurchschnitt. Auf den Wirtschaftssektor entfallen zwölf Prozent der Endenergie, auf die privaten Haushalte 29 %. Im Verkehrsbereich sind rund 95 % der Endenergieträger fossil, im Bereich Wärme dominieren mit 86 % ebenfalls die fossilen Energieträger. Kommunale Einrichtungen verantworten weniger als zwei Prozent des Endenergieverbrauchs.

Der Anteil der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien steigt kontinuierlich an. Im Jahr 2019 wurden etwa 146 GWh Strom regenerativ erzeugt, davon 114 GWh aus Windenergie. Bilanzuell deckte Borchten somit 384 % des Stromverbrauchs. Gemäß dem BISKO-Standard wird für die Treibhausgasbilanz der Bundesstrommix zugrunde gelegt, nicht der lokale Mix.

Die energiebedingten Treibhausgasemissionen in der Gemeinde Borchten liegen im Jahr 2019 bei 98.000 Tonnen CO₂-Äqu. Davon entfallen etwa 60 % auf den Verkehrs- und 22 % auf den Wärmesektor. Pro Einwohner*in ergeben sich spezifische THG-Emissionen von 7,3 Tonnen. Damit liegt die Gemeinde Borchten unter dem Bundes- (8,1 t CO₂-Äqu/EW) und dem Landesdurchschnitt (11,3 t CO₂-Äqu/EW).

Im Klimaschutz-Szenario ergibt sich durch Energieeinsparung, Ausbau der Erneuerbaren Energien und strukturelle Entwicklungen der Treibhausgaseminderungspfad zum Erreichen der Treibhausgasneutralität bis 2045. Demnach müssen die Treibhausgasemissionen jährlich um knapp vier Prozent, das entspricht 3.700 t CO₂-Äqu, reduziert werden. Der Endenergieverbrauch muss jährlich um 2,1 % bzw. 7 GWh reduziert werden. Im Trend-Szenario liegen die Treibhausgasemissionen im Jahr 2045 bei rund 39.000 t CO₂-Äqu. Um die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, ist das verbleibende Emissionsbudget, das der Gemeinde Borchten rechnerisch zur Verfügung steht, bei linearer Reduktion bereits vor dem Jahr 2035 aufgebraucht.

Auf dieser Grundlage wurde in Zusammenarbeit mit den Akteuren in verschiedenen Workshops ein Maßnahmenkatalog mit 31 Maßnahmen in den Handlungsfeldern „Klimabildung“, „Erneuerbare Energien“, „Flächenmanagement“, „Gemeindliche Liegenschaften“, „Klimafolgenanpassung“ und „Mobilität“ erarbeitet. Die Verwaltung wird dabei ihrer Vorbildfunktion gerecht und kann die Akteure durch Motivation und Information bei Klimaschutzaktivitäten unterstützen. Um die Umsetzung der Maßnahmen zu initiieren, die Einhaltung des Zeit- und Kostenplans und die Wirksamkeit der Maßnahmen zu prüfen, soll das Klimaschutzmanagement in der Gemeinde Borchten fortgeführt werden.

Mit Hilfe dieses Klimaschutzkonzepts hat die Gemeinde Borchten nun die Möglichkeit, den Klimaschutz strategisch anzugehen und aktiv zu gestalten. Der Klimaschutz wird fest in der Verwaltung verankert.

9 Verzeichnisse

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: „Warming stripes“, Ed Hawkins/University of Berkeley. Blau steht dabei für eine niedrigere Durchschnittstemperatur, rot für eine höhere Durchschnittstemperatur im Vergleich zu den Jahren 1971 bis 2000. Je höher die Abweichung vom Referenzwert, umso stärker ist die Sättigung der Rot- und Blautöne. Dargestellt sind hier die Abweichungen zum globalen Mittelwert von etwa 1951-2021. Überlagert ist die Grafik mit der Entwicklung der bodennahen mittleren Lufttemperatur in der Gemeinde Borchten von 1951-2021 (vgl. Abbildung 12). Eigene Darstellung.	2
Abbildung 2: Bürgermeister Uwe Gockel bei der Aktion „Stadtradeln“.	4
Abbildung 3: Aufteilung der Bürger*innen von Borchten auf die Ortsteile (Quelle: Haushaltsplan der Gemeinde Borchten 2023).....	10
Abbildung 4: Ortsteile der Gemeinde Borchten (Quelle: Geoportal Kreis Paderborn, Stand Juli 2022)	11
Abbildung 5: Fläche nach Nutzungsarten in Borchten (Quelle: Kommunalprofil Borchten Stand 29.03.2023)	11
Abbildung 6: Naturschutzgebiete (rot) und Landschaftsschutzgebiete (grün) in der Gemeinde Borchten (Quelle: Geoportal Kreis Paderborn, Stand Juli 2022)	12
Abbildung 7: Bevölkerungsentwicklung 1991–2021 (Quelle: Kommunalprofil Borchten Stand 29.03.2022)	13
Abbildung 8: Gebäude mit Wohnraum in Borchten nach Baujahr (Quelle: Zensus 2011 (Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen, 2022); eigene grafische Darstellung)	15
Abbildung 9: Gebäude mit Wohnraum in Borchten nach Heizungsart (Quelle: Zensus 2011 (Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen, 2022) eigene grafische Darstellung) 15	
Abbildung 10: Pendlerströme von und nach Borchten, (Quelle (Pendleratlas NRW, 2022)).....	16
Abbildung 11: Pendlerströme von und nach Borchten (Quelle (Pendleratlas NRW, 2022)).....	16
Abbildung 12: Temperaturentwicklung in der Gemeinde Borchten. (Quelle: Klimaatlas NRW (Landesamt für Natur, 2022), eigene Darstellung)	17
Abbildung 13: Entwicklung der Lufttemperatur über verschiedene Klimanormalperioden im Gemeindegebiet; zusätzlich tabellarische Darstellung und Legende. (Quelle: Klimaatlas NRW (Landesamt für Natur, 2022)).....	17
Abbildung 14: Treibhausgasbilanz als Controlling-Instrument der kommunalen Klimaschutzstrategie (Quelle: target GmbH, 2022)	21
Abbildung 15: Bilanzierungsmethodik nach dem Territorialprinzip am Beispiel Mobilität (Quelle: target GmbH, 2022)	23
Abbildung 16: Elemente einer Energie- und Treibhausgasbilanz (Quelle: target GmbH, 2022).....	24
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990 und Treibhausgas-Minderungsziele gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz (Quelle: target GmbH, 2022)	25

Abbildung 18: Endenergieverbrauch nach Sektoren von 2017 bis 2020 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)	29
Abbildung 19: Spezifischer Endenergieverbrauch pro Einwohner*in im Jahr 2019 im Landes- und Bundesvergleich (Quelle: target GmbH, 2022)	30
Abbildung 20: Prozentuale Entwicklung der Bevölkerung und der Wohnfläche in der Gemeinde Borchten in Bezug auf das Jahr 2017 (Quelle: target GmbH, 2022).....	31
Abbildung 21: Prozentuale Entwicklung der Beschäftigten in Industrie und GHD der lokalen Wirtschaft in Bezug auf das Jahr 2017 (Quelle: target GmbH, 2022)	32
Abbildung 22: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Borchten 2017 bis 2020 (Quelle: target GmbH, 2022)	33
Abbildung 23: Anteile des Endenergieverbrauchs des Straßenverkehrs innerorts, außerorts und auf der Autobahn im Jahr 2019 in der Gemeinde Borchten, ohne Berücksichtigung des Busverkehrs (Quelle: target GmbH, 2022).....	35
Abbildung 24: Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs der Gemeinde Borchten im Jahr 2019 nach Bereinigung um den Autobahn-Verkehr (Quelle: target GmbH, 2022).....	36
Abbildung 25: Prozentuale Entwicklung der zugelassenen Fahrzeuge (PKW) in der Gemeinde in Bezug auf das Jahr 2017 (Quelle: target GmbH, 2022).....	37
Abbildung 26: Endenergieverbrauch nach Energieformen 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022).....	39
Abbildung 27: Stromverbrauch nach Anwendungen 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)	39
Abbildung 28: Hochgerechnete Entwicklung der zugelassenen PKW mit voll- und teilelektrischen (Plug-in-Hybride, PEHV) Antrieben in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022).....	40
Abbildung 29: Öffentliche Ladesäulen in der Gemeinde Borchten (Quelle: Auszug aus dem Energieatlas NRW)	41
Abbildung 30: Anzahl der durch das BAFA geförderten Wärmepumpen (Quelle: target GmbH, 2022)	41
Abbildung 31: Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)	42
Abbildung 32: Kesselstruktur (Anzahl der Kessel) in der Gemeinde Borchten, Stand 2021 ohne Einzelraumfeuerstätten und ohne BHKW (Quelle: target GmbH, 2022)	43
Abbildung 33: Vergleich Endenergieverbrauch witterungsbereinigt und unbereinigt für die Jahre 2017 bis 2020 (Quelle: target GmbH, 2022)	44
Abbildung 34: Endenergieverbrauch 2019 Mobilität nach Energieträgern (Quelle: target GmbH, 2022)	45
Abbildung 35: Anteile erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Landes- und Bundesvergleich, bilanzielle Betrachtung (Quelle: target GmbH, 2022)	45

Abbildung 36: Anteile erneuerbarer Stromerzeugung am Stromverbrauch im Landes- und Bundesvergleich, bilanzielle Betrachtung (Quelle: target GmbH, 2022)	46
Abbildung 37: Anteile erneuerbarer Wärmeerzeugung am Wärmeverbrauch im Landes- und Bundesvergleich (Quelle: target GmbH, 2022)	46
Abbildung 38: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch und Nutzung erneuerbarer Energien nach Quellen 2019 in der Gemeinde Borchen	47
Abbildung 39: Entwicklung der installierten Bruttoleistung der stromerzeugenden Anlagen in der Gemeinde Borchen (Quelle: target GmbH, 2022).....	47
Abbildung 40: Windkraftanlagen im Gemeindegebiet von Borchen (Quelle: Auszug aus dem Energieatlas NRW, Stand: 31.12.2021)	48
Abbildung 41: Entwicklung der installierten Bruttoleistung der stromerzeugenden Anlagen in der Gemeinde Borchen, ohne Windkraft (Quelle: target GmbH, 2022)	49
Abbildung 42: Standorte der Wasserkraftanlagen in der Gemeinde Borchen (Quelle: Energieatlas NRW)	49
Abbildung 43: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Borchen (Quelle: target GmbH, 2022)	50
Abbildung 44: Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Borchen (Quelle: target GmbH, 2022)	51
Abbildung 45: Durchschnittliche Stromerzeugung der kommunalen PV-Anlagen (Quelle: target GmbH, 2022).....	52
Abbildung 46: Entwicklung der Stromerzeugung der kommunalen PV-Anlagen der Gemeinde Borchen (Quelle: target GmbH, 2022)	52
Abbildung 47: THG-Emissionen nach Energieträgern im Jahr 2019 in der Gemeinde Borchen (Quelle: target GmbH, 2022).....	53
Abbildung 48: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren von 2017 bis 2020 in der Gemeinde Borchen (Quelle: target GmbH, 2022).....	54
Abbildung 49: Spezifische Treibhausgasemissionen pro Einwohner*in im Jahr 2019 im Landes- und Bundesvergleich (Quelle: target GmbH, 2022)	54
Abbildung 50: Stromemissionen im Vergleich bei Verwendung von Bundes-Mix und lokalem Mix (Quelle: target GmbH, 2022)	56
Abbildung 51: Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2045 im Trend-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)	60
Abbildung 52: THG-Minderungspfad nach Sektoren bis 2045 im Trend-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022).....	60
Abbildung 53: Entwicklung des Energieverbrauchs bis 2045 im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)	61
Abbildung 54: Entwicklung des Energieverbrauchs bis 2045 im Klimaschutz-Szenario nach Bereinigung um den Autobahn-Verkehr (Quelle: target GmbH, 2022).....	65

Abbildung 55: Zusammensetzung des Energie-Mix' nach Energieträgern im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)	66
Abbildung 56: Prognostizierte Entwicklung der Erzeugung aus erneuerbaren Energien im Klimaschutz-Szenario in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)	68
Abbildung 57: Entwicklung der Energieerzeugung aus Biomasse aus der Landwirtschaft (Quelle: target GmbH, 2022)	70
Abbildung 58: Wärme-Mix im Gebäudesektor im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)	71
Abbildung 59: THG-Minderungspfad bis 2045 im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, 2022)	71
Abbildung 60: Jährliche Minderungsziele gemäß KSG (Quelle: Gesetze im Internet, Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), Stand Mai 2023)	73
Abbildung 61: Zulässige Jahresemissionsmengen für die Jahre 2020 bis 2030 nach Sektoren gemäß KSG (Quelle: Gesetze im Internet, Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), Stand Mai 2023)	73
Abbildung 62: Weltweite CO ₂ -Emissionen (Quelle: (statista, 2023))	74
Abbildung 63: Kohlendioxidemissionen je Einwohner*in in [t] 2021 (Quelle: (destatis, 2023))	75
Abbildung 64: Entwicklung der weltweiten CO ₂ -Emissionen nach Ländern (Quelle: (Publications Office of the European Union), eigene Darstellung)	75
Abbildung 65: THG-Minderungspfad bei Umsetzung des Klimaschutz-Szenarios, des Trend-Szenarios und unter Berücksichtigung des verbleibenden Emissionsbudgets (Quelle: target GmbH, 2022)	77
Abbildung 66: Potenzielle Akteursgruppen im Klimaschutz in der Gemeinde Borchten (eigene Darstellung)	80
Abbildung 67: Bewertungsmatrix zur Priorisierung von Akteuren (eigene Darstellung)	81
Abbildung 68: Diskussion im Workshop am 17.05.2022	82
Abbildung 69: Vortragende des Workshops Mobilität (von links nach rechts): Herr Michael Rüngeler (Leitung Kreisstraßenbauamt Kreis Paderborn) Frau Britta Tirre (Klimaschutzmanagerin der Gemeinde Borchten), Herr Uwe Gockel (Bürgermeister der Gemeinde Borchten), Frau Corinna Menze (target GmbH), Herr Dr.-Ing. Volker Grienitz (Geschäftsführer des Vereins neue Mobilität Paderborn)	82
Abbildung 70: 38 quantifizierte Maßnahmen in den verschiedenen Einflussbereichen von Kommunen in Mio. Tonnen CO ₂ -Äqu, nach Berechnungen des ifeu-Institutes aus dem Abschlussbericht Kommunales Einflusspotenzial zur Treibhausgasminderung (Umweltbundesamt, 2022);	83
Abbildung 71: Pinnwand des Handlungsfeldes „Erneuerbare Energien" als Beispiel	84
Abbildung 72: Diskussion im Klimarat über die Reihenfolge der Leitsätze	85
Abbildung 73: Vorstellung des Klimaschutzmanagements der Gemeinde Borchten in Zusammenarbeit mit der Schule an der Altenau und dem evangelischen Kirchenkreis Paderborn	85
Abbildung 74: Schematische Darstellung des Controlling-Konzepts in Anlehnung an den PDCA Zyklus von Integrierten Managementsystemen (beispielhaft DIN EN ISO 9001:2015 oder DIN EN ISO 50001:2018, eigene Darstellung)	142

9.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Quellen der Energiedaten (Quelle: target GmbH, 2022)	28
Tabelle 2: Endenergieverbrauch 2019 im Sektor Private Haushalte in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022).....	30
Tabelle 3: Endenergieverbrauch 2019 im Sektor Wirtschaft in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)	32
Tabelle 4: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Sektor Kommunale Einrichtungen im Jahr 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)	34
Tabelle 5: Endenergieverbrauch 2019 im Sektor Verkehr in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)	37
Tabelle 6: Sektorale Aufteilung der THG-Emissionen 2019 in der Gemeinde Borchten (Quelle: target GmbH, 2022)	55
Tabelle 7: Entwicklung der notwendigen Sanierungsrate im Gebäudebestand im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021)	62
Tabelle 8: Entwicklung des Strombedarfs nach Anwendungen im Gebäudebereich im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021).....	62
Tabelle 9: Entwicklung des Energiebedarfs nach Branche im Sektor Industrie im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021)	63
Tabelle 10: Entwicklung des elektrifizierten Anteils am Fahrzeugbestand nach Fahrzeugkategorien im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021)	64
Tabelle 11: Entwicklung der Personenverkehrsleistung im Klimaschutz-Szenario (Quelle: target GmbH, nach Prognos et al., 2021).....	64
Tabelle 12: Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren (Quelle: target GmbH, 2022)	76
Tabelle 13: Ziele auf dem Weg zur THG-Neutralität (Quelle: target GmbH, 2022)	78
Tabelle 14: Maßnahmenmatrix mit Handlungsfeldern und Handlungsmöglichkeiten der Kommune .	87
Tabelle 15: Maßnahmenübersicht nach Handlungsfeldern	87

9.3 Literaturverzeichnis

- Agora Energiewende. (2022). *Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2021. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2022*. Berlin.
- Agora Verkehrswende. (2019). *Klimabilanz von Elektroautos. Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial*. Berlin.
- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB). (2022). *Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland. Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken*. Berlin.
- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB). (2022). *Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland. Daten für die Jahre 1990 bis 2021*. Berlin.
- Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien - Statistik (AGEE-Stat). (2022). *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)*. Dessau-Roßlau: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.
- Bezirksregierung Detmold. (2021). *Hochwasserrisiko und Maßnahmenplanung*.
- Boston Consulting Group. (2021). *Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft*.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). (2009). *Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland. Beitrag der Biomasse für eine nachhaltige Energieversorgung*. Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV). (2021). *Infografiken zur Klimabilanz*. Von <https://www.bmuv.de/media/infografiken-zur-klimabilanz> abgerufen
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). (2021). *Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR). Referenzdateien*. Berlin.
- Bundesnetzagentur. (2023). *Ladesäulenkarte*. Abgerufen am 2023 von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html>
- Bundesnetzagentur. (2023). *Marktstammdatenregister*. Von <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR> abgerufen
- Bundesrepublik Deutschland. (2021). *Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist*. Berlin.

- Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e.V. (Klima-Bündnis e.V.). (2023). *Klimaschutzplaner*. Von <https://www.klimaschutz-planer.de/> abgerufen
- Burger, B. (2020). *Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland im Jahr 2019*. Freiburg: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE .
- destatis. (06. 07 2023). <https://www.destatis.de>. Von https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Thema/umwelt-energie/umwelt/G20_CO2.html abgerufen
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). (2021). *dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe*. Berlin.
- Deutsches Institut für Urbanistik. (2023). *Klimaschutz in Kommunen*.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR). (2022). *Basisdaten Bioenergie Deutschland 2022*. Gülzow-Prüzen.
- Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Consentec GmbH. (2021). *Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3. Kurzbericht: 3 Hauptszenarien*. Karlsruhe.
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. (2021). *Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3, Treibhausgasneutrale Hauptszenarien Modul Gebäude*. Karlsruhe.
- Gemeinde Borchen. (2023). *Haushaltsplan 2023 der Gemeinde Borchen*. Borchen.
- Heinrich Böll Stiftung. (2023). *Mooratlas*.
- IPPC. (2023). *Summary for Policymakers; Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to*
- Kommunalprofil IT.NRW, Information und Technik Nordrhein-Westfalen. (kein Datum). *Kommunalprofil Borchen Stand 29.03.2023*. Düsseldorf.
- Kopernikus-Projekt Ariadne. (2021). *Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich*. Potsdam: Kopernikus-Projekt Ariadne Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK).
- Kraftfahrtbundesamt. (2023). *Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden (FZ 3)*. Abgerufen am 2023 von https://www.kba.de/DE/Statistik/Produkt-katalog/produkte/Fahrzeuge/fz3_b_uebersicht.html

- Kraftfahrtbundesamt. (2023). *Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken (FZ 1)*. Abgerufen am 2023 von https://www.kba.de/DE/Statistik/Produkt-katalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html
- Landesamt für Natur, U. u.-W. (11. November 2022). *Klimaatlas NRW*. Von <https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-pluskarte> abgerufen
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2012). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW. Teil 1 - Windenergie*. LANUV-Fachbericht 40. Recklinghausen.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2013). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW. Teil 2 - Solarenergie*. LANUV-Fachbericht 40. Recklinghausen.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2014). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW*. Recklinghausen.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2015). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW. Teil 4 - Geothermie*. LANUV-Fachbericht 40. Recklinghausen.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2017). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW. Teil 5 - Wasserkraft*. LANUV-Fachbericht 40. Recklinghausen.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2020). *Energieatlas NRW*. Von <https://www.energieatlas.nrw.de/site> abgerufen
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2020). *Solarkataster NRW*. Von https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster abgerufen
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2021). *Energiedaten NRW. Stand und Entwicklung 2019*.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2021). *Potenzialstudie Kraft-Wärme-Kopplung*. LANUV-Fachbericht 116. Recklinghausen.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2022). *Potenzialstudie Windenergie NRW*. LANUV-Fachbericht 124. Recklinghausen.

- Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen. (2022). *Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen*. Von <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online> abgerufen
- Öko-Institut e.V., Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI. (2015). *Klimaschutzszenario 2050. 2. Endbericht. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit*. Berlin.
- Öko-Institut e.V., Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, IREES GmbH, Thünen-Institut. (2021). *Projektionsbericht 2021 für Deutschland*.
- Pendleratlas NRW. (27. Mai 2022). *Pendleratlas NRW, Statistisches Landesamt*. Von www.pendleratlas.nrw.de abgerufen
- Prognos AG, Öko-Institut e.V., Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie gGmbH. (2021). *Klimaneutrales Deutschland. In drei Schritten zu null Treibhausgasen bis 2050 über ein Zwischenziel von -65 % im Jahr 2030 als Teil des EU-Green-Deals*. Berlin.
- Prognos AG, Öko-Institut e.V., Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH. (2045). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*. Berlin.
- Publications Office of the European Union, C. M.-F.-M. (kein Datum). *CO2 emissions of all world countries - 2022 Report EUR 31182 EN, Publications Office of the European Union, ISBN 978-92-76-55802-6, doi: 10.2760/07904, JRC130363*. Luxembourg: 2022.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU). (2020). *Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Umweltgutachten 2020*. Berlin.
- statista. (06. 07 2023). <https://de.statista.com>. Von <https://de.statista.com/infografik/23383/anteil-der-laender-an-den-weltweiten-co2-emissionen/> abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (2022). *PKW-Dichte im Jahr 2021 auf Rekordhoch. Pressemitteilung Nr. N 058 vom 15. September 2022*. Von https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/09/PD22_N058_51.html abgerufen
- Stiftung Unternehmen Wald. (10. 07 2023). www.wald.de. Von <https://www.wald.de/waldwissen/wie-viel-kohlendioxid-co2-speichert-der-wald-bzw-ein-baum/> abgerufen
- Thrän, D., Seyfert, U., Buchhorn, M., Bunzel, K., & Held, C. (2010). *Globale und regionale räumliche Verteilung von Biomassepotenzialen. Anhang 1 - Regionale Biomassepotenziale*. Leipzig: Deutsches BiomasseForschungsZentrum gGmbH.

- Thünen-Institut für Agrarklimaschutz, Braunschweig, (Drexler, S., Gensior, A. & Don, A.,). (2020). *Carbon sequestration in hedgerow biomass and soil in the temperate.*
- Umweltbundesamt (UBA). (2017). *Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 - 2015.* Dessau-Roßlau.
- Umweltbundesamt. (2022). *Kommunales Einflusspotenzial zur Treibhausgasminderung.*
- Umweltbundesamt. (2022). *Treibhausgas-Emissionen in Deutschland.* Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung> abgerufen
- Utermöhl, K., & Zimmer, M. (2022). *Germany's Easter package: Great green intentions.* Hamburg: Allianz Trade Deutschland.
- Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2022). *Ingenieurmonitor 2022/1. Der regionale Arbeitsmarkt in den Ingenieurberufen. Sonderteil: Steigende Bedarfe für Klimaschutz und Energiewende.*
- Wegweiser Kommune, Bertelsmann Stiftung. (27. 04 2023). Von <https://www.wegweiserkommune.de/kommunen/borchten> abgerufen
- Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag. (2022). *Hochwasserschutz und Trockenheitsprävention im Wald.*
- World Meteorological Organization. (2020). *WMO Greenhouse Gas Bulletin. The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2019. No. 16.* Genf.
- www.it.nrw. (27. 04 2023). Von <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldbnrw/online?operation=previous&levelindex=0&step=0&titel=&levelid=1682598787977&acceptcookies=false> abgerufen

9.4 Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BECCS	Bioenergy with Carbon Capture and Storage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CNG	Compressed Natural Gas, komprimiertes Erdgas
DACCS	Direct Air Carbon Capture & Storage
E4C	NRW.Energy4Climate, Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz in NRW
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EW	Einwohner*innen
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
FFA	Freiflächenanlage
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz)
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GRETA	Gridding Emission Tool for ArcGIS
GWh	Gigawattstunde
H ₂	Wasserstoff
ha	Hektar
HH	Private Haushalte
HQ100	Hochwasserszenario mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (im statistischen Mittel einmal in 100 Jahren zu erwarten)
HQExtrem	Hochwasserszenario mit niedriger Wahrscheinlichkeit (entspricht etwa 1,5-fachen Abflussmenge eines HQ100)
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH

IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IND	Industrie
KE	Kommunale Einrichtungen
KSG	Klimaschutzgesetz
KÜO	Kehr- und Überprüfungsordnung
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LCA	Life Cycle Assessment
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
LPG	Liquified Petroleum Gas, Autogas
LULUCF	Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (Land Use, Land Use Change and Forestry)
MaStR	Marktstammdatenregister
MFH	Mehrfamilienhäuser
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MOB	Mobilität
MWh	Megawattstunde
NAWARO	Nachwachsende Rohstoffe
NWG	Nichtwohngebäude
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖPV	Öffentlicher Personenverkehr
OWL	Ostwestfalen-Lippe, Region im Nordosten von Nordrhein-Westfalen
PEHV	Plug-in-Hybrid-Fahrzeug
PKW	Personenkraftwagen
PtG	Power-to-Gas
PtH	Power-to-Heat
PtL	Power-to-Liquid
PtX	Power-to-X
PV	Photovoltaik
ST	Solarthermie
THG	Treibhausgas

TREMOD	Transport Emission Model
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
WEA	Windenergieanlage(n)
WOL	Wasserverband Obere Lippe
WP	Wärmepumpen

10 Anhang: Vorgehensweise bei der Verbrauchsermittlung nach Energieträgern

Strom

Die Angaben zum Stromverbrauch (Allgemeinstrom und Heizstrom) basieren auf dem Strombezug aus dem Netz. Dazu wurden Daten – zugeordnet zu den jeweiligen Verbrauchssektoren – vom örtlichen Netzbetreiber des Niederspannungsnetzes bereitgestellt. In der Gemeinde Borchen ist das folgendes Unternehmen:

- Westfalen Weser Netz GmbH.

Die Daten sind grundsätzlich belastbar, da von dem entsprechenden Unternehmen Daten für mehrere Jahre zur Verfügung gestellt wurden, auf deren Grundlage die Plausibilität geprüft werden konnte. Nicht enthalten darin ist der Eigenstromverbrauch aus lokalen Erzeugungsanlagen, in diesem Bereich gibt es keine geeignete Datengrundlage. Ferner ist bislang noch davon auszugehen, dass dieser Bereich zu vernachlässigen ist, zukünftig aber berücksichtigt werden sollte. Der Stromverbrauch der privaten Haushalte wurde nach einer Plausibilitätsprüfung entsprechend der Angabe vom Netzbetreiber übernommen. Der übrige Stromverbrauch wurde dem Sektor Wirtschaft zugeordnet.

Strom aus erneuerbaren Energien

Zusätzlich zu dem Stromverbrauch wurde eine Abfrage zu den lokalen Stromeinspeisungen aus erneuerbaren Energien nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie zu Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen beim Verteilnetzbetreiber (Westfalen Weser Netz GmbH) durchgeführt. Ergänzend dazu wurde eine Abfrage des Marktstammdatenregisters der Bundesnetzagentur bezüglich der lokalen Stromerzeugungsanlagen im Gemeindegebiet durchgeführt. Einige der Windkraftanlagen vor Ort speisen direkt in das Hochspannungsnetz ein. Daher wurde ferner eine Abfrage bei den Hochspannungsnetzbetreibern, in diesem Fall der Westnetz GmbH und der Avacon Netz GmbH durchgeführt. Die übermittelten Erzeugungsmengen wurden entsprechend in der Bilanz berücksichtigt. Auf dieser Grundlage ist es möglich, einen lokalen Emissionsfaktor zu ermitteln.

Erdgas

Die Verbrauchsdaten für Erdgas wurden vom Verteilnetzbetreiber zur Verfügung gestellt. Das ist in der Gemeinde Borchen die Westfalen Weser Netz GmbH. Die Daten des Energieversorgers zum Erdgasverbrauch werden auf Basis ihres Brennwertes bereitgestellt und pauschal mit dem Multiplikator 0,9 auf ihren Heizwert umgerechnet.

Gemäß der BSKO-Methodik wurden die Witterungseinflüsse in der vorliegenden Bilanzierung zunächst nicht berücksichtigt. Die sogenannte Witterungsbereinigung des Wärmeverbrauchs verzerrt die Realität und neutralisiert nie vollständig den Effekt der Witterung (ifeu, 2014). Um dennoch den Einfluss der Witterung zu berücksichtigen, werden der Gasverbrauch und weitere witterungsrelevante Teilbereiche der Bilanz zum Vergleich witterungsbereinigt dargestellt. Dafür wird der Heizenergieverbrauch gemäß VDI 3807 mit dem Gradtagszahl-Verhältnis des langjährigen Mittels mit dem Bilanzjahr multipliziert.

Die Aufteilung des Gesamt-Gasverbrauchs auf die Sektoren erfolgt für die privaten Haushalte entsprechend der Angabe des Netzbetreibers. Der übrige Gasverbrauch ist der Wirtschaft zuzuordnen.

Heizöl, Flüssiggas, Kohle und Biomasse (Holz)

Die nicht-leitungsgebundenen Energieträger wurden für die Jahre 2020 und 2021 über eine Abfrage zur Heizanlagenstruktur in der Gemeinde Borchten erhoben. Gemäß der 1. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) bzw. der Kehr- und Überprüfungsordnung (KÜO) werden die Feuerungsanlagen in den Kehrbezirken erfasst und von den Bezirksschornsteinfegermeister*innen abgefragt. Auf Basis der gelieferten Daten wurde für den Betrachtungszeitraum (2017 bis 2019) eine plausible Annahme getroffen. Die sektorale Aufteilung der Verbräuche erfolgt entsprechend den Leistungsklassen der Heizungsanlagen.

Solarthermie

Die Daten zur thermischen Nutzung der Solarenergie beruhen auf Angaben ab dem Jahr 2001 für die vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geförderte Kollektorfläche. Für das Land NRW sind diese Daten bereits entsprechend der Auswertung des LANUV kommunenscharf als Vorgabedaten im Klimaschutzplaner integriert.

Umweltwärme

Vom Stromnetzbetreiber konnte keine Angabe zum Anteil des Stroms für Wärmepumpen gemacht werden. Daher basieren die Daten zur Nutzung der Umweltwärme auf einer Hochrechnung anhand der Anzahl der vom BAFA geförderten Wärmepumpen im Gemeindegebiet. Dem liegt eine plausible Annahme zur durchschnittlichen Jahresarbeitszahl der Wärmepumpen zugrunde. Es ist davon auszugehen, dass der Anteil der Umweltwärme in der Realität höher ausfallen dürfte, da die BAFA-geförderten Anlagen nicht alle installierten Wärmepumpen umfasst.

Nahwärme

Erst ab dem Jahr 2020 wird in der Gemeinde Borchten Nahwärme zur Gebäudebeheizung eingesetzt. Dahingehend wurde beim Wärmenetzbetreiber (Energieservice Westfalen Weser GmbH) eine Abfrage zur abgegebenen Wärmemenge durchgeführt. Darüber hinaus wurden der Energieträgerinput sowie der Strom- und Wärmeoutput erfragt, um einen lokalen Emissionsfaktor ermitteln zu können.

Wärme aus Biogas (Fernwärme)

Im Gegensatz zum Stromertrag aus Biomasse (vgl. MStR, Angaben der Netzbetreiber) ist die Datenlage hinsichtlich Wärmeertrag und Wärmenutzung limitiert. Daher wurde wärmeseitig zusätzlich eine Abfrage bei den Biogasanlagenbetreibern im Gemeindegebiet durchgeführt. Dabei handelt es sich um die Anlagen folgender Betreiber:

- Hans-Georg Nolte,
- Niggemeyer Biogas GbR,
- Franke Biogas GmbH,
- LÜMA GbR.

Dazu kommen zwei weitere Anlagen, deren Anlagenbetreiber im MaStR jeweils als natürliche Person geführt sind. Die Nutzung der thermischen Energie variiert dabei von Anlage zu Anlage. Trotz einiger Lücken erlauben die Angaben der Anlagenbetreiber zur Wärmenutzung eine Hochrechnung der genutzten Wärmemenge. Die Darstellung der Wärmemenge aus Biogas erfolgt in dieser Auswertung als Fernwärme.

Kraftstoffe und Strom für Mobilität

Basis für die Berechnung 2019 ist das vom Umweltbundesamt (UBA) bereitgestellte Software-Tool GRETA. Dies stellt seit 2016 lokalspezifische Daten für alle Verkehrsmittel sowie Defaultwerte der Kfz-Fahrleistungen für jede Kommune in Deutschland zur Verfügung. Für die Bilanz 2019 sind die Defaultwerte, differenziert nach Ortslage (innerorts, außerorts, Autobahn), bereits in den Klimaschutzplaner integriert. Die Daten für den öffentlichen Personennahverkehr basieren auf den vom Nahverkehrsverbund Paderborn-Höxter übermittelten Fahrleistungen des Busnetzes.