Integriertes Energetisches Quartierskonzept
Emden-Borssum

im Rahmen des KfW-Förderprogramms 432 „Energetische Stadtsanierung“, Programmteil A

Kurzfassung

Stand: 28.02.2019

Auftraggeber

Stadt Emden
Fachdienst 361 Stadtplanung

Verwaltungsgebäude II
Ringstraße 38 b
26721 Emden
04921/87-1423
www.emden.de

Gefördert durch

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
Alt-Moabit 140
10557 Berlin

KfW
Ludwig-Erhard-Platz 1-3
53179 Bonn

Bearbeitung

plan zwei
Dr. Klaus Habermann-Nieße
Dipl.-Ing. Lena Rosenau

Postkamp 14a
30159 Hannover
05 11/ 27 94 95 - 41
habermann-niesse@plan-zwei.com
www.plan-zwei.com

IFAM
Dr. Karin Jahn
Johannes Hayek B.A.
Karen Janßen M.A.

Wiener Straße 12
28359 Bremen
0421/2246-7020
karin.jahn@ifam.fraunhofer.de
www.ifam.fraunhofer.de/
energiesystemanalyse

Inhalt

1 Einführung und Zielsetzung 7

2 Bestandsanalyse 8

2.1 Siedlungsstruktur 8

2.2 Bevölkerungsstruktur 8

2.3 Gebäudebestand 10

2.4 Energieverbräuche und Energiebereitstellung 10

2.5 Regenerative und THG-arme Energie 12

2.6 Mobilität 12

3 Status quo – Energie- und THG-Bilanz 14

3.1 Status quo 14

4 Potenzialanalyse 16

4.1 Siedlungsentwicklung 16

4.2 Gebäudehülle energetisch sanieren 16

4.3 Regenerative und THG-arme Energien gewinnen und einsetzen 18

4.4 Mobilität nachhaltig stärken 20

5 Szenarien – Energie- und THG-Bilanz 22

5.1 Szenariendefinition 22

5.2 Trend-Szenario 24

5.3 Borssum-Szenario 25

6 Integriertes Energetisches Quartierskonzept Emden-Borssum 26

6.1 Maßnahmenempfehlungen 26

6.2 Machbarkeitseinschätzung 31

7 Abkürzungsverzeichnis 32

1 Einführung und Zielsetzung

Im dritten Quartal 2017 hat die Stadt Emden das Stadtplanungs- und Architektur Büro plan zwei und das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) mit der Erstellung eines integrierten energetischen Quartierskonzepts für den Stadtteil Borssum beauftragt. Die Konzepterstellung wird durch die KfW (Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“) und in geringerem Umfang von der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) gefördert. Der Fokus liegt in der Ermittlung von energetische Sanierungsmaßnahmen einschließlich Lösungen für die Wärme- und Stromversorgung, Energieeinsparung, -speicherung und -gewinnung unter besonderer Berücksichtigung städtebaulicher, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher und sozialer Belange für Emden-Borssum. Ziel ist, durch jeweils geeignete Maßnahmen Energie einzusparen und die Emission von Kohlenstoffdioxid (CO2) bzw. Treibhausgasäquivalenten (CO2 äq) zu reduzieren. Nur so können die globale Erderwärmung auf durchschnittlich 1,5°C und somit der Klimawandelbegrenzt werden. Die Herausforderung liegt darin, global zu denken und lokal zu handeln.

Klimaschutzziele in der Stadt Emden
Der „Masterplan 100 % Klimaschutz“ [Stadt Emden Masterplan] wurde am 07.12.2017 vom Rat der Stadt Emden beschlossen. Er ist die „Leitlinie für das weitere klimaschutzbezogene Handeln der Stadt Emden“ [Beschlussvorlage 17/0517]. Nicht nur zu den in ihm anvisierten Maßnahmen, sondern auch zu den kommunalen Klimaschutzzielen hat sich der Rat der Stadt Emden bekannt.

Ziele des Masterplans 100 % Klimaschutz sind u.a.:
- 95 % Treibhausgasreduktion (1990-2050)
- 50 % Endenergieeinsparung (1990-2050)
- 100 % erneuerbar: Strom, Wärme und Mobilität
- Erhöhung der Sanierungsrate (Haushalte) um 2,5 %

Kommunale Ziele der Stadtteilentwicklung für Borssum
Aus dem Stadtentwicklungskonzept Wohnen der Stadt Emden geht hervor, dass in Borssum insbesondere die Baustrukturen der 1960er und 1970er Jahre „unzureichende bautechnische und energetische Qualitäten und Wohnumfelddefizite“ [Stadt Emden 2013: 45] aufweisen. Im Sozialen Wohnraumversorgungs- und Wohnraumentwicklungskonzept der Stadt Emden werden „erhebliche (energetische) Modernisierungsbedarfe“ konstatiert [Stadt Emden 2015: 75]. Außerdem werden die monofunktionalen Freiräume im Bereich des Geschosswohnungsbaus bemängelt, und dass das Stadtgrün mit seinen Freiraumqualitäten durch funktionsgebundene Grünanlagen (Sport- und Spielplätze) eingeschränkt ist [Stadt Emden 2013: 45]. Diese Beschreibungen entsprechen auch heute noch dem aktuellen Zustand.

2 Bestandsanalyse

2.1 Siedlungsstruktur

Der Stadtteil Borssum liegt im Südosten Emdens, zwischen Hafen, Dollart, Ems-Seitenkanal und der Siedlung Hilmarsum. Das untersuchte Quartier hat eine Fläche von 140 ha. Es ist ein Wohnquartier dörflichen Ursprungs mit zahlreichen Infrastruktureinrichtungen (z.B. Schulen, Kitas, Kirchen, Supermärkte und Discounter, kulturelle und soziale Einrichtungen wie beispielsweise Sportverein, freiwillige Feuerwehr, Jugendzentrum, Stiftung Ökowerk). Entlang der Petkumer Straße, die den Stadtteil durchquert, haben sich verschiedene Gewerbebetriebe angesiedelt. Die Abbildung 1 gibt eine Übersicht über die Lage der Infrastruktureinrichtungen im Gebiet.
Die historischen Ursprünge sind noch heute im Stadtteilbild erkennbar: Warften, (ehemals) landwirtschaftliche Betriebe, gründerzeitliche Stadterweiterung entlang der Hauptstraße (Petkumer Straße), Werftsiedlungen, Siedlungshäuser der 1950er Jahre, eine Großwohnsiedlung, mit deren Bau Ende der 1960er Jahre begonnen wurde, sowie Ein- und Zweifamilienhausbebauungen, die bis in die Gegenwart errichtet wurden.
In Begehungen und Gesprächen mit lokalen Akteuren wurde deutlich, dass es vereinzelt leerstehende Ladenlokale und Wohnungen gibt. Die Akteure bestätigten aber, dass der Wohnungsmarkt insgesamt als stabil zu beurteilen sei.

2.2 Bevölkerungsstruktur

Im untersuchten Quartier leben 5.677 Einwohner*innen, das entspricht 11 % der Bevölkerung Emdens (50.911 Einwohner*innen) (Stichtag 31.12.2017) [Stadt Emden Statistik].

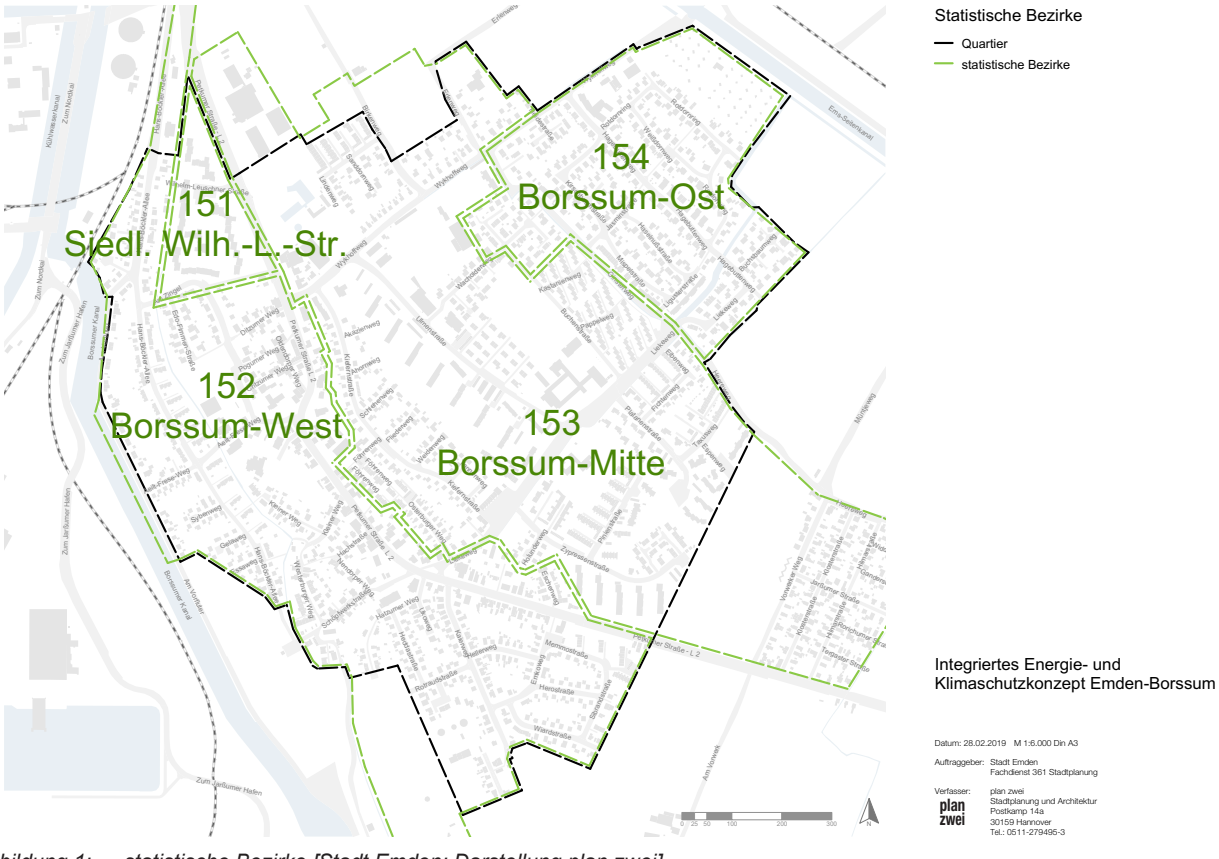


Abbildung 1: statistische Bezirke [Stadt Emden; Darstellung plan zwei]

Die folgenden Angaben

zur Bevölkerungsstruktur liegen nicht auf Quartiersebene vor. Der statistische Bezirk Borssum, ist etwas größer als das Quartier. Die folgenden Informationen umfassen alle vier statistischen Bezirke.
Im statistischen Bezirk Borssum liegt der Arbeitslosenanteil (SGB II und SGB III) bei 7,5 % und somit leicht über dem gesamtstädtischen Wert von 7,0 % (Stichtag 31.12.2017).

Besonders auffällig ist der statistische Bezirk 151 mit dem Geschoßwohnungsbau an der Wilhelm-Leuschner-Straße. Hier liegt der Anteil von SGB II und III Empfänger*innen bei 19,8 % [Abbildung 2].

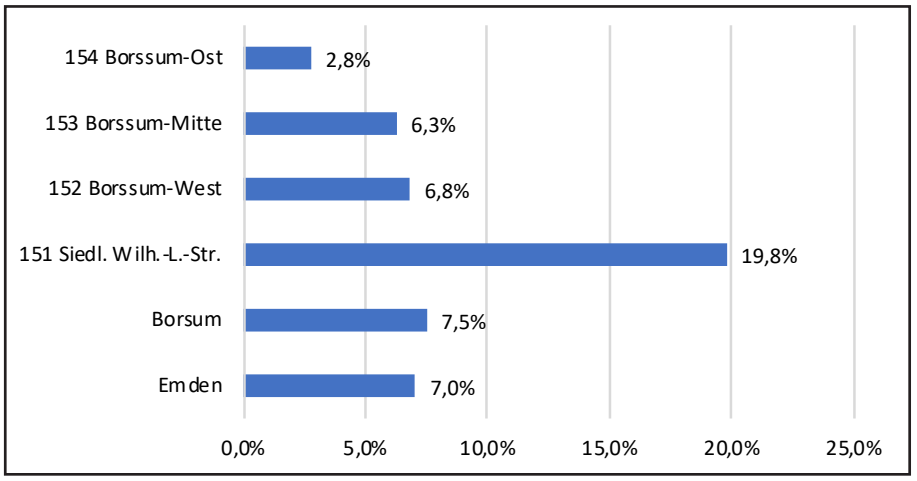


*Abbildung 2: Anteil SGB II und SGB III Empfänger*innen innerhalb der Bevölkerung im arbeitsfähigem Alter (18-64 Jahre) [Stadt Emden Statistik; Darstellung plan zwei]*

Der Anteil der Personen ohne deutsche Staatsbürgerschaft liegt in Borssum bei 14 % und somit leicht erhöht gegenüber der Gesamtstadt Emden (10 %). Auch hier ist der statistische Bezirk 151 Siedlung Wilhelm-Leuschner-Straße besonders auffällig. Die Bevölkerung setzt sich hier etwa zur Hälfte aus deutschen und zur Hälfte aus nichtdeutschen Personen zusammen [Abbildung 3]

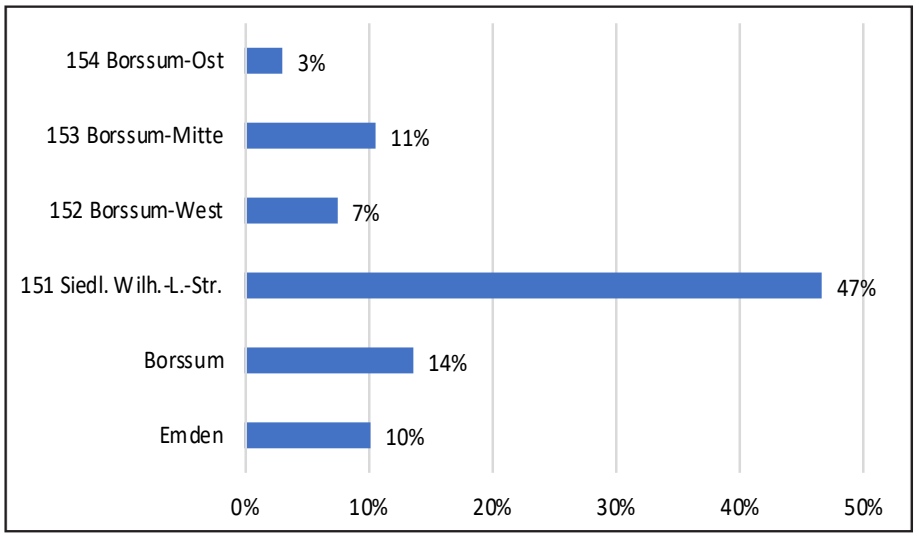


*Abbildung 3: Anteil Ausländer*innen [Stadt Emden Statistik; Darstellung plan zwei]*

2.3 Gebäudebestand

Die Nutzfläche des Gebäudebestands in Borssum umfasst ca. 234.000 m2. Sie dient als Ausgangswert für die folgenden Angaben zum Gebäudebestand in diesem Kapitel.

Mit 86 % wird ein Großteil der Gebäude ausschließlich für Wohnzwecke genutzt [Abbildung 4]. Der Anteil von Gebäuden, die ausschließlich für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) genutzt werden, liegt bei 7 % und öffentliche Einrichtungen umfassen 5 %. Mischnutzungen, in denen sowohl Wohnen als auch andere Nutzungen anzutreffen sind (z.B. Gewerbe im Erdgeschoss, Wohnen in den darüber liegenden Geschossen), machen 2 % des Gebäudebestands aus.
Über drei Viertel der Gebäude in Borssum wurden vor der ersten Wärmeschutzverordnung, die im Jahr 1977 erlassen wurde, errichtet [Abbildung 5]. Den größten Zuwachs hat das untersuchte Gebiet in den 1960er Jahre erfahren. Seit den 1990er Jahren bis in die Gegenwart gab es ebenfalls eine starke Bautätigkeit.

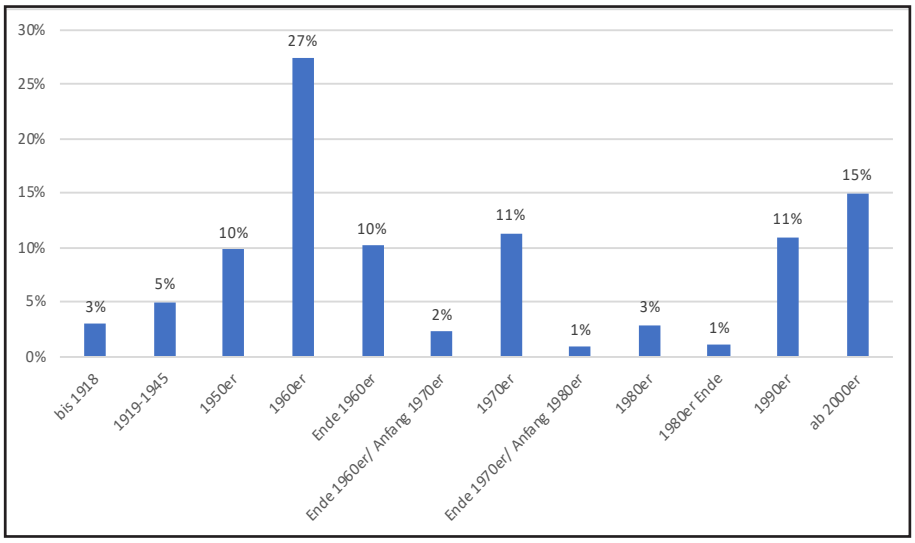


Abbildung 5: Anteil der Baualter bezogen auf die Gebäudenutzfläche [plan zwei]

2.4 Energieverbräuche und Energiebereitstellung

Der Strom- und Wärmeverbrauch im Quartier Emden-Borssum wurde auf Basis der Verbrauchsdaten für die leitungsgebundene Energieversorgung der Jahre 2014 bis 2016 ermittelt.

Die Verbrauchsdaten für Wärme und Strom wurden von den SWE hausscharf bereitgestellt. Um dem Datenschutz gerecht zu werden, wurden für die grafische Darstellung Cluster gebildet. In ihnen sind Hausgruppen ähnlichen Gebäudetyps (z.B. Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser) und Baualters zusammengefasst. Die Cluster spiegeln einen Durchschnittswert wieder, gleichwohl können einzelne Gebäude stark vom dargestellten Energieverbrauch abweichen.

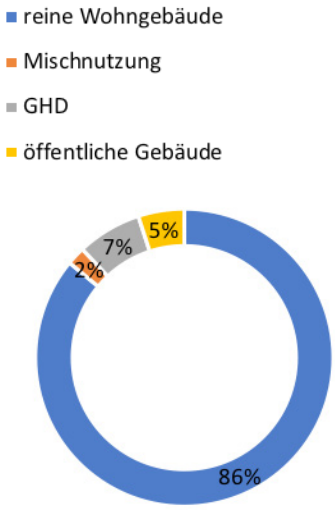


Abbildung 4:
Anteil der Gebäudenutzung bezogen auf die Gebäudenutzfläche [plan zwei]

2.4.1 Wärmeergieverbrauch

Der Nutzenergieverbrauch[1] liegt in Emden-Borssum bei 40,3 GWh/h.

1 Bei Angaben zur Nutzenergie sind die Wirkungsgrade der Heizanlage bzw. die Jahresarbeitszahl im Fall von Wärmepumpe nicht berücksichtigt. Deswegen ist der Wert kleiner als der für die Endenergie.

Der Endenergieverbrauch für die Wärmebereitstellung beträgt 52,2 GWh/a [Abbildung 6]. Davon entfallen 45,4 GWh/a auf die privaten Haushalte, 2,7 GWh/a auf den GHD und 4,1 GWh/a auf öffentliche Einrichtungen[2].

Sektor	Endenergieverbrauch Wärme [GWh/a]
private Haushalte	45,4
GHD	2,7
öffentliche Einrichtungen	4,1
Summe	**52,2**

Abbildung 6: Status quo Endenergieverbrauch Wärme [IFAM]

Die Ergebnisse für den spezifischen Wärmeverbrauch [Abbildung 7] zeigen, dass die niedrigsten Werte bei den Gebäuden jüngeren Baujahres im nordwestlichen Bereich des Quartiers anzutreffen sind. Die höchsten spezifischen Verbräuche weisen die Geschosswohnungsbauten im Bereich der Wilhelm-Leuschner-Straße auf.

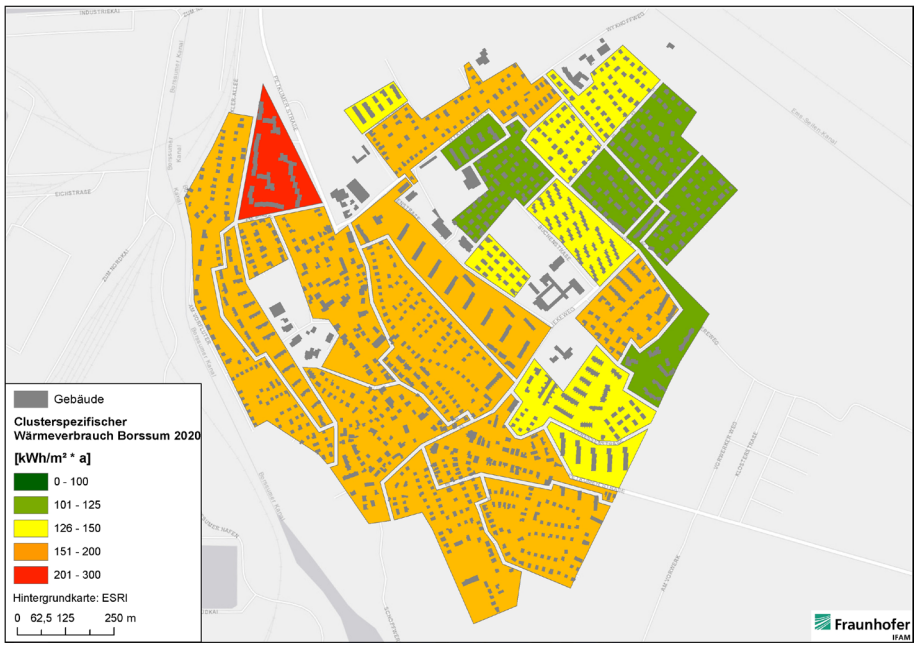


Abbildung 7: Status quo spezifischer Wärmeverbrauch pro Quadratmeter Nutzfläche [IFAM]

2.4.2 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch in Emden-Borssum beträgt derzeit rund 9,5 GWh/a [Abbildung 8]. Der Großteil des Stromverbrauchs erfolgt in den privaten Haushalten (7,2 GWh/a), der Anteil des GHD-Sektors beläuft sich auf 1,7 GWh/a, in öffentlichen Einrichtungen werden jährlich 0,6 GWh Strom genutzt.

Sektor	Endenergieverbrauch Strom [GWh/a]
private Haushalte	7,2
GHD	1,7
öffentliche Einrichtungen	0,6
Summe	**9,5**

Abbildung 8: Status quo Endenergie Strom [IFAM]

Der spezifische Stromverbrauch pro Person ist in der nachfolgenden Abbildung 9 dargestellt.

2 inkl. Energie aus Solarabsorberanlage Freibad

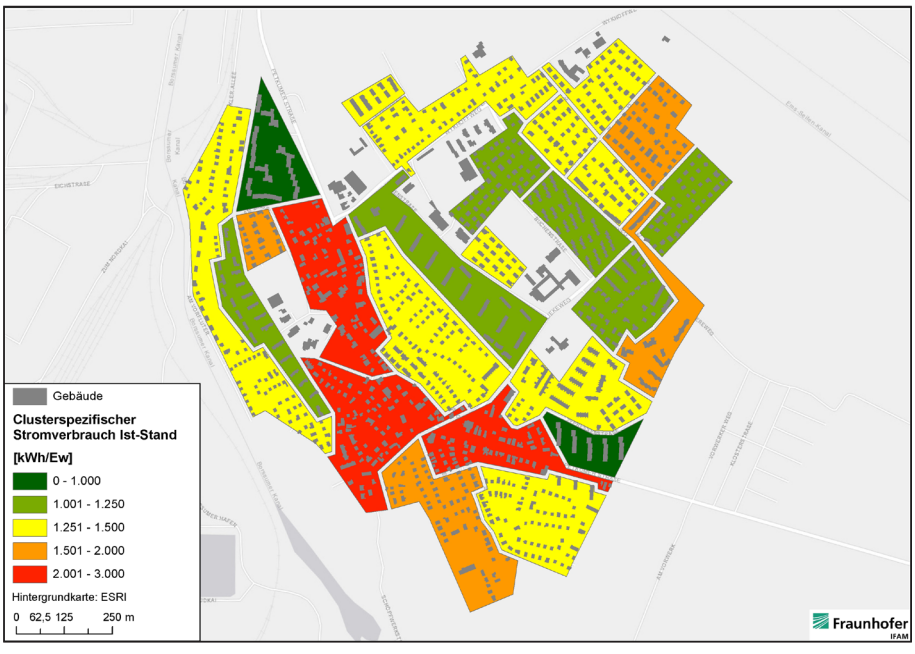


Abbildung 9: Status quo spezifischer Stromverbrauch pro Person [IFAM]

2.5 Regenerative und THG-arme Energie

2.5.1 Solarenergiegewinne

Die derzeit installierten PV-Anlagen speisen jährlich 0,73 GWh Strom in das Stromnetz ein. Das entspricht nur knapp 6 % des vorhandenen Gesamtpotenzials.

Es gibt auf Wohngebäuden 24 Solarthermieanlagen sowie die Absorberanlage zur Versorgung des Freibads Borssum. Letztere trägt ca. 560 MWh/a zur Versorgung des Freibads bei[3].
Es ist davon auszugehen, dass über sie rund 53 MWh/a (Raumwärme und Warmwasser) bereitgestellt werden. Das entspricht 0,1 % des Wärmebedarfs des Quartiers

2.6 Mobilität

Die Hälfte aller Wege wird in Emden mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) abgewickelt, mit dem Rad werden 28 % aller Wege zurückgelegt und zu Fuß 10 % [Abbildung 10]. Der ÖPNV (öffentliche Personennahverkehr) mit einem Anteil von 6 % ist lediglich für den Schülerverkehr relevant.

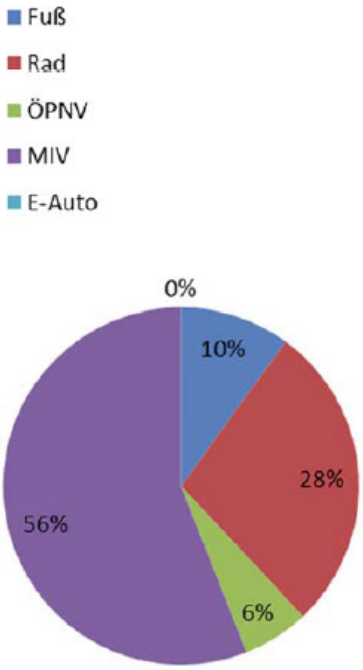


Abbildung 10:
Modal Split 2013 [Stadt Emden: Masterplan 100 % Klimaschutz, 2017: 38]

Petkumer Straße
Die Verkehrsbelastung der Petkumer Straße insgesamt wird seitens der Bevölkerung negativ wahrgenommen. Dabei ist insbesondere der Schwerlastverkehr den Borssumern*innen ein Ärgernis. Aus dem Verkehrsmodell [Abbildung 11] geht allerdings hervor, dass ein Großteil des lokalen Verkehrs durch die Bewohner*innen des Stadtteils selber erzeugt wird. Dies umfasst sowohl Fahrten innerhalb des Stadtteils als auch zwischen Wohnort und anderen Zielen (z.B. Arbeit, Schule, Einkaufen).
Das Verkehrsmodell weist für den Abschnitt der Petkumer Straße, der durch das Quartier Borssum verläuft, max. 17.100 DTV/Kfz auf.

3 Bei einem jährlichen Solarertrag von 350 kWh/m2 Absorberfläche [s. AST o.J.]

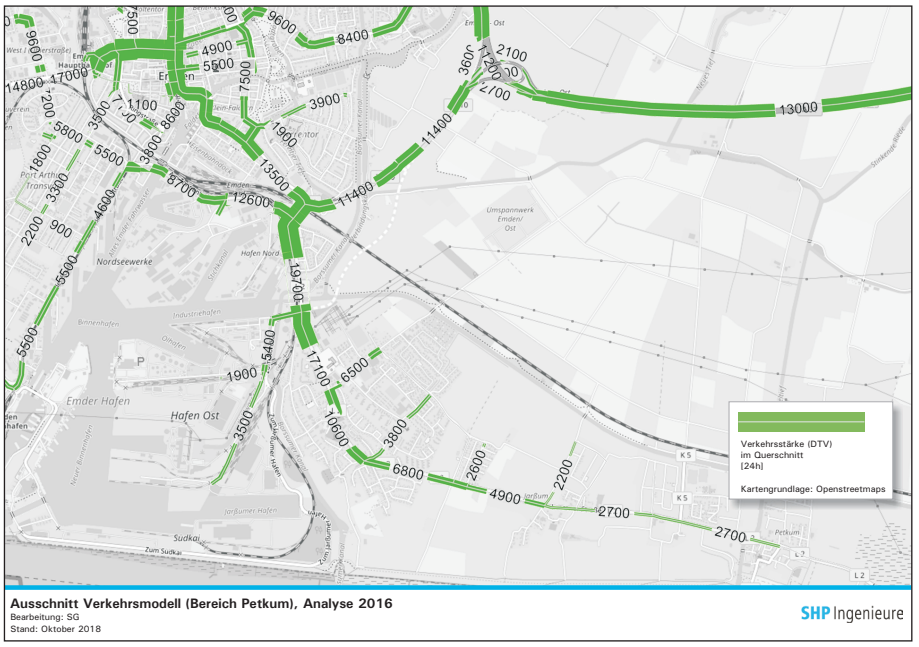


Abbildung 11: Verkehrsbelastung DTV/Kfz [SHP]

Innerhalb Borssums sowie aus Borssum heraus bzw. hinein wird eine DTV von 10.300 Kfz[4] erreicht. Zwischen Borssum und Hilmarsum verkehren im Durchschnitt nur 6.800 Kfz täglich.

MIV

Im statistischen Bezirk Borssum/ Hilmarsum gibt es 2.889 private und gewerbliche Pkw (Stand 01.01.2018) [Stadt Emden Fahrzeugbestand]. Außerdem gibt es im statistischen Bezirk Borssum/ Hilmarsum 280 Krafträder und 218 Nutzfahrzeuge.

	Benzin	Diesel	Elektro/ Hybrid	Sonstige
Borssum/ Hilmarsum	66%	33%	0%	1%
Emden	63%	35%	0%	2%

Abbildung 12: Anteil des Fahrzeugbestands (Stand 01.01.2018) [Stadt Emden: Fahrzeugbestand; Darstellung plan zwei]

Bei den Pkw im Bezirk handelt es sich bei zwei Drittel um Benzin- und bei einem Drittel um Dieselfahrzeuge [Abbildung 12]. Die sieben im Bezirk gemeldeten Hybridfahrzeuge haben keinen Einfluss auf die prozentuale Darstellung.

ÖPNV

Seit August 2018 ist der Stadtverkehr in Emden neu aufgestellt. Borssum wird über die Stadtbuslinien 6 und 16 im 30-Minuten-Takt angefahren und ist dadurch an die Innenstadt, den zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) und den Hauptbahnhof angebunden. Zusätzlich verkehrt der Überlandbus von und nach Leer. Ab 19:00 Uhr und am Wochenende gibt es einen Rufbus, der an der Haltestelle Freibad Borssum eingesetzt wird. Bis auf wenige Ausnahmen (z.B. Am Vorfluter, Teile der Hans-Böckler-Allee) liegen alle Wohngebiete in 300 m Entfernung (Luftlinie) zu einer Haltestelle.

4 10.300 DTV/Kfz ergibt sich rechnerisch aus 3.800 DTV/Kfz für den Liekeweg plus 6.500 DTV/Kfz für den Wykhoffweg. Die beiden genannten Straßen stehen stellvertretend für die DTV/Kfz, die nach Borssum hinein bzw. hinaus sowie innerhalb Borssums insgesamt zustande kommt und in das gesamtstädtische Verkehrsmodell eingeht.

3 Status quo – Energie- und THG-Bilanz

3.1 Status quo

In Emden-Borssum werden im Status quo 69 GWh/a Endenergie verbraucht [Abbildung 13]. Die privaten Haushalte sind für etwa drei Viertel des Endenergieverbrauchs verantwortlich. 11 % entfallen auf den Verkehr, 8 % auf GHD und 6 % auf öffentliche Einrichtungen. Der Hauptverursacher für Emissionen in Borssum sind somit die privaten Haushalte.

Die Nutzenergie beträgt im Status quo knapp 58 GWh [Abbildung 14]. Die privaten Haushalte sind für 74 % des Nutzenergieverbrauchs verantwortlich. Der Anteil des Verkehrs liegt bei 13 %, jeweils knapp 7 % entfallen auf den GHD und die öffentlichen Einrichtungen.

Sowohl die Endenergie- als auch die Nutzenergiebilanz zeigen, dass der Großteil des Energieverbrauchs im Quartier auf die Wärmebereitstellung in privaten Haushalten entfällt. Eine signifikante Reduktion des Energiebedarfs kann in Borssum daher nur durch eine umfassende Sanierung des Gebäudebestands der privaten Haushalte erreicht werden [Kapitel 4.2]. Parallel dazu sind emissionsarme Energieträger [Kapitel 4.3] einzusetzen.

Die Bedeutung des gebäudebezogenen Energieverbrauchs wird auch bei der Verteilung auf die Energieträger deutlich. Die Endenergiebilanz [Abbildung 15] zeigt, dass Erdgas mit knapp drei Viertel der am meiste genutzte Energieträger ist. Dies ist nicht verwunderlich, denn die Wärmebereitstellung erfolgt in Emden-Borssum mit einem Anteil von 99 % (fast) ausschließlich durch Erdgas.

Die energetisch bedingten THG-Emissionen in Emden-Borssum betrugen im Status quo 20.700 t CO2 äq [Abbildung 16]. Hiervon entfallen 61 % auf die Nutzung von Erdgas, 27 % auf den Strom, 12 % auf Treibstoffe und 1 % auf die Nutzung von Heizöl und Pellets.

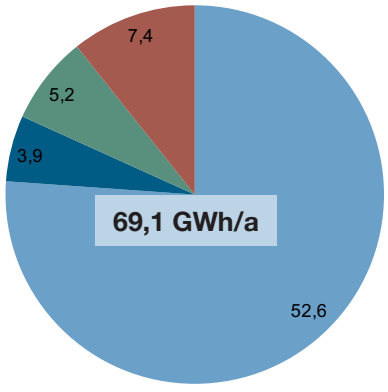


Abbildung 13:
Status quo Endenergie nach Sektoren [IFAM]

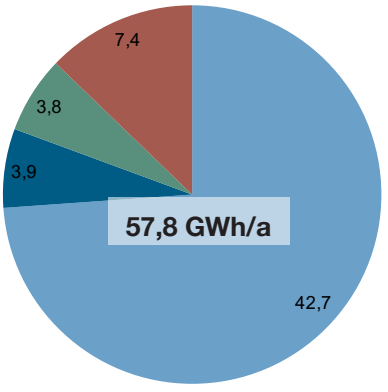
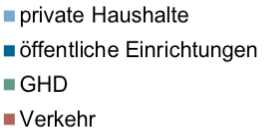


Abbildung 14:
Status quo Nutzenergie nach Sektoren [IFAM]



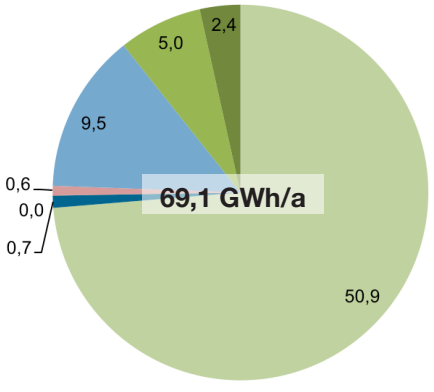


Abbildung 15:
Status quo Endenergie nach Energieträgern [IFAM]

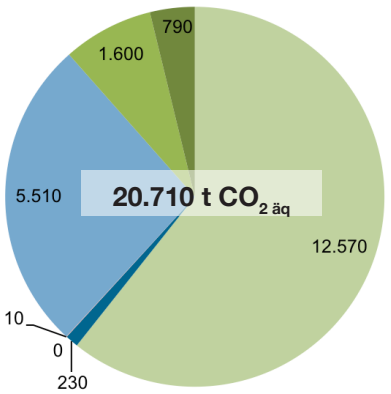


Abbildung 16:
Status quo THG-Emissionen nach Energieträgern [IFAM]

4 Potenzialanalyse

4.1 Siedlungsentwicklung

Für den Ein- und Zweifamilienhausbestand (freistehende Einfamilienhäuser, Doppelhäuser und Reihenhäuser) liegen die Entwicklungspotenziale darin, den (Wohn-)Wert der Immobilien nicht zuletzt auch durch eine energetische Sanierung, Heizungserneuerung und die Gewinnung erneuerbarer Energien (z.B. Wärmepumpe, Solarthermie, Photovoltaik) zu halten und zu steigern. Außerdem stehen in Teilbereichen Anpassungen des Wohnraumes an (z.B. barrierearme Umgestaltung, Modernisierung der Ausstattung). Da jedes Haus individuellen Anforderungen gerecht werden muss, sind in diesem Segment auch immer individuelle Lösungswege notwendig.

Im Geschoßwohnungsbau sind baualtersbedingt unterschiedliche Erneuerungspotentiale erkennbar. Die Absichten der einzelnen Mehrfamilienhauseigentümer*innen bezüglich möglicher Erneuerungsschritte sind nicht bekannt. Für den Geschoßwohnungsbau liegen die Potentiale in der Sanierung der Gebäudehülle und der Optimierung der Wärmeversorgung (z.B. Nahwärmenetze). Durch engagierte Wohnungsunternehmen könnten Mieterstrommodelle aufgebaut werden.

Die bereits von Weitem sichtbaren Gebäude der Wilhelm-Leuschner-Straße sollten als Brückenkopf zum Gesamtquartier optisch aufgewertet werden und besser in den Stadtteil integriert werden.
Es ist eine große Herausforderung, alle Eigentümer*innen der Wilhelm-Leuschnerstraße in diesem Prozess zu aktivieren und zu integrieren sowie die Mieter*innen zu beteiligen. Durch all diese Maßnahmen kann auch das Image der Wilhelm-Leuschner-Siedlung positiv beeinflusst werden.

Im Gebäudebestand der öffentlichen Einrichtungen, die dem Gebäudemanagement (GME) der Stadt Emden unterliegen, sind ebenfalls Entwicklungspotentiale zu erkennen. Aufgrund der Vielzahl an gesamtstädtischen Aufgaben und begrenzten finanziellen Mittel stehen laut Aussage des GME keine aktuellen Maßnahmen in Borssum an [GME 2018]. Gleichwohl geben der Gebäudebestand und eine zeitgemäße Nutzung der Gebäude Anlass, bauliche Anpassungen und energetische Maßnahmen zu ergreifen.

4.2 Gebäudehülle energetisch sanieren

Durch die energetische Sanierung der Gebäudehülle kann ein erheblicher Teil des Energieverbrauchs eingespart werden. Je nach baulicher Ausgangslage der Gebäude (z.B. Baualter, Gebäudetyp) ist das Sanierungspotenzial allerdings sehr unterschiedlich. Eine Umstellung auf regenerative Energien und ein energiebewusstes Verbrauchsverhalten ermöglichen zusätzliche THG-Einsparungen.

Die „Deutsche Gebäudetypologie“ des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) enthält beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserungen der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden [Abbildung 17]. Die Hinweise auf Maßnahmen an der Gebäudehülle und deren U-Werte können durchaus auch auf nicht Wohngebäude übertragen werden.
Die Gebäudetypologie des IWU dient als Referenz zur Ermittlung der Energieeinsparungspotenziale für den Borssumer Gebäudebestand.

Es ist davon auszugehen, dass die in Abbildung 17 dargestellten „konventionellen“ Sanierungsmaßnahmen weitestgehend flächendeckend im Altbau-

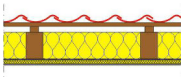
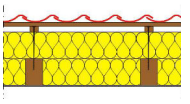
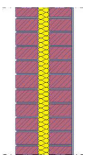
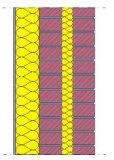
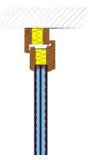
Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	**U-Wert** W/(m²K)	**Beispielhafte Maßnahmen**	**U-Wert** W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm 	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm 	0,14
Kerndämmung: Einblasen von Dämm-Granulat (Perlite, Polystyrol, Mineralwolle o.ä. WLS 045) in den Hohlraum; Dämmstärke 8 cm 	0,40	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Riemchen-Verklinkerung 	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster) 	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,31	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23

Abbildung 17: Konventionelles und zukunftsweisendes Modernisierungspaket [IWU: Deutsche Gebäudetypologie; EFH_D 1949-1957; 2015]

bestand[5] der Ein- und Zweifamilienhäuser Borssums realisierbar sind. Die in Abbildung 27 dargestellten Maßnahmen dienen als Richtwert. So es eine Anhebung der gesetzlichen Anforderungen (z.B. Novellierung der Energieeinsparverordnung (EnEV)) gibt, sind die genannten Sanierungsmaßnahmen ggf. bezüglich ihrer energetischen Qualität anzupassen. Es ist jedoch immer eine Einzelfallprüfung notwendig, um zu entscheiden, welche Maßnahmen sinnvoller Weise beim jeweiligen Gebäude umgesetzt werden.

Aufgrund der in Borssum und ganz Emden typischen Backsteinarchitektur und zum Schutze des dadurch typischen Ortsbildes werden Außenwanddämmungen mit Wärmedämmverbundsystemen – wie im „zukunftsweisenden“ Modernisierungspaket dargestellt – nicht zur Grundlage der Potenzialermittlung genommen. Stattdessen werden Einblasdämmungen – wie im „konventionellen“ Modernisierungspaket dargestellt – zur Ertüchtigung der Gebäudehülle präferiert.

Aufgrund der bauseitigen Einschränkungen kommt der Decarbonisierung der Energiezufuhr eine entscheidende Rolle zu, um die kommunalen Klimaschutzziele zu erfüllen.

5 insbesondere Gebäude, die vor der Einführung der Wärmeschutzvorordnung im Jahr 1977 errichtet wurden

4.3 Regenerative und THG-arme Energien gewinnen und einsetzen

4.3.1 Windenergie

Nordöstlich Borssums befinden sich insgesamt 15 Windkraftanlagen. Bilanziell werden sie dem Bundesstrommix zugerechnet. Die jährliche Stromerzeugung einer 3 MW-Anlage (10-11 GWh/a) würde bereits ausreichen, um den derzeitigen Strombedarf des Quartiers abzudecken.

4.3.2 Solarenergie

Photovoltaik
Das Gesamtpotenzial für PV-Anlagen liegt in Borssum 16 MWp installierter Leistung und einem Ertrag von rund 13 GWh/a. Damit ist das Potenzial für Strom aus PV-Anlagen höher als der derzeitige Stromverbrauch, der 9,4 GWh/a beträgt.

Solarthermie
Das Gesamtpotenzial für die Wärmebereitstellung aus Solarthermieanlagen liegt in Borssum bei einem spezifischen Energieertrag von 350 kWh/(m²*a) installierter Anlagenfläche bei rund 56,7 GWh/a.

4.3.3 Wärmepumpen

Aus technischer Sicht könnten alle Gebäude in Emden-Borssum sowohl durch Luft- als auch durch Erdreich-Wärmepumpen versorgt werden.

4.3.4 Biomasse

Möglich wären der Einsatz von Grüngut (Biomasse aus Landschaftspflegeschnitt) in einem neu zu errichtenden Heizkraftwerk oder Blockheizkraftwerk inklusive Wärmeeinspeisung in ein neu zu installierendes Nahwärmenetz [Kapitel 4.3.6].
Würde man diese in einem Biomasse-Heizwerk mit einem Jahresnutzungsgrad von 80 % [Pex 2012] nutzen, stünden 3,2 GWh Wärme zur Verfügung. Dies entspricht ungefähr 7 % des derzeitigen Gesamtwärmebedarfs von Emden-Borssum (49,1 GWh/a).
Bei Einsatz des abgesiebten Anteils des Grünguts in einem Biomasse-Blockheizkraftwerk (BHKW) könnte man je nach Auslegung der Anlage zwischen 2 GWh/a bis 2,4 GWh/a Wärme und rund 1 GWh/a Strom erzeugen[6].
Falls das Grüngut komplett energetisch genutzt werden könnte, läge die Wärmebereitstellung durch ein Biomasse-Heizwerk bei knapp 18 GWh/a (36 % des Wärmeverbrauchs in Borssum), bzw. im Fall des Einsatzes in einem Biomasse-BHKW bei 11 bis 13 GWh/a Wärme und ca. 5,6 GWh/a an Strom.

4.3.5 Abwärme

Konverterstation
Die TenneT errichtet nordöstlich von Emden-Borssum eine Konverterstation sowie ein Umspannwerk mit einer Leistung von 900 MW.

Rund 25,7 GWh/a nutzbare Abwärme mit einer Temperatur von 45°C würden dabei zur Verfügung stehen [Weigel 2018]. Diese könnte über einen Wärmetauscher abgegeben und mittels einer Großwärmepumpe auf ein Temperaturniveau von rund 60°C gehoben werden. Das würde für die Wärmeversorgung von effizienten Gebäuden ausreichen. Damit stünde prinzipiell ein Wärmepotenzial von rund 26 GWh/a bereit bei einem Stromeinsatz für die Großwärmepumpe von knapp 6 GWh/a. Das Potenzial entspricht rund 53 % des Wär-

6 thermischer Wirkungsgrad 50 % bis 60 % und elektrischer Wirkungsgrad 25 %. Projektbeispiele [s. Seeger 2018, enpros 2018, OIE 2018]

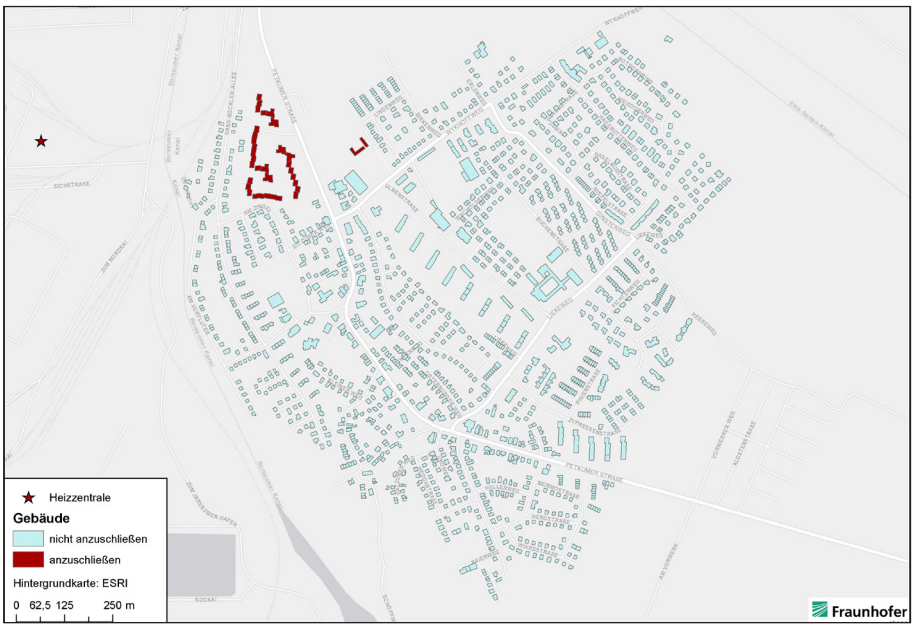


Abbildung 18: räumliche Lage eines potenziellen kleinen Biomasse-Nahwärmenetzes [IFAM]

Abbildung 19: räumliche Lage eines möglichen großen Biomasse-Nahwärmenetzes [IFAM]

meverbrauchs in Emden-Borssum.

4.3.6 Nahwärmenetze

Für den wirtschaftlichen Betrieb eines Nahwärmesystems ist eine ausreichende Wärmeliniendichte erforderlich. Diese ist in der Regel im Fall dichter Bebauungen (z.B. durch Mehrfamilienhäuser) oder die Versorgung großer Wärmeabnehmer gegeben. Da die Errichtung eines Nahwärmenetzes eine langfristige Investition darstellt, muss bei der Betrachtung der Wärmeliniendichten auch der Effekte zukünftig zu erwartender Sanierungen berücksichtigt werden.

Ein kleines Nahwärmenetz würde die Mehrfamilienhäuser der Wilhelm-Leuschner-Straße und (zusätzlich zur Solarabsorberanlage) das Freibad versorgen [Abbildung 18].Zusätzlich zur kleinen Variante könnten hier weitere Gebäude entlang der Ulmenstraße, die Oberschule, die Westerburg-Grundschule und größere Gebäude am Wykhoffweg angebunden werden [Abbildung 19].

4.4 Mobilität nachhaltig stärken

In Emden ist der Pkw das meist benutzte Verkehrsmittel für die Bewältigung der vielfältigen Alltagswege (Einkaufen, Freizeit, Arbeit, Schule, Kita etc.) [Abbildung 16]. Damit mehr Wege im Umweltverbund (Fuß-, Rad- und Busverkehr) getätigt werden, ist dieser nachhaltig und attraktiv auszubauen. Das bedeutet im Gegenzug aber auch, die Attraktivität des Pkws im Stadtverkehr zurückzudrängen. Die Verkehrsmittelwahl wird von den Borssumern*innen individuell getroffen. Sie sind für ein verantwortungsvolles und umweltbewusstes Verkehrsverhalten zu sensibilisieren.

MIV
Während der Konzepterarbeitungszeit wurde seitens Volkswagen (VW) bekannt gegeben, dass in Emden zukünftig Elektroautos gebaut werden sollen. Es ist zu erwarten, dass VW-Mitarbeiter*innen in größerem Umfang (Leasing-)Eigentümer*innen von Elektrofahrzeugen werden. Elektroautos sollten aber nicht nur für VW-Mitarbeiter*innen sondern insgesamt attraktiver werden,

Die Herausforderung wird darin liegen, geeignete Ladestrukturen am Wohnort, am Arbeitsplatz und an zentralen Standorten im Quartier bereitzustellen. Es ist davon auszugehen, dass durch den Anstieg der Elektromobilität der Stromverbrauch in Borssum ansteigen wird und es zudem zu höheren Spitzenbelastungen für das Stromnetz kommen kann.

Darüber hinaus können über (E-)Carsharing ggf. Zweit-/ und Drittwagen substituiert werden sowie Haushalten, die sich z.B. aus Kostengründen kein eigenes Auto leisten können, ein Zugang zum Pkw ermöglicht werden. Carsharing-Stationen könnten beispielsweise gut sichtbar in der Wilhelm-Leuschner-Straße oder im Bereich Petkumer Straße/ Schöpfwerkweg oder Petkumer Straße/ Aeilt-Frese-Weg eingerichtet werden.

Radverkehr
Zur Stärkung des Fahrradverkehrs sind geeignete Fahrradabstellanlagen an zentralen Einrichtungen, an Verkehrskotenpunkten und im Wohnumfeld einzurichten. Das Fahrrad muss ohne Aufwand immer zur Verfügung stehen und soll nicht erst aus dem Keller nach oben getragen werden müssen. Während Fahrräder im Ein- und Zweifamilienhausbereich problemlos in der Garage abgestellt werden können, fehlen im Geschosswohnungsbau häufig ebenerdige, wettergeschütze und diebstahlsichere Abstellanlagen. Sie sind optisch ansprechend in den privaten und öffentlichen Freiraum einzubetten.

Insbesondere Petkumer Straße, Wykhoffweg und Liekeweg besitzen (in Teilbereichen) überdimensionierte Straßenquerschnitte. Da die genannten Straßen nicht nur breit sind, sondern schnurgerade über ca. 1 km geradeaus führen, kann es hier leicht zu Geschwindigkeitsüberschreitungen durch Autofahrer*innen kommen. Hier können separat geführte, ausreichend breite und damit sichere Radwege ohne großen finanziellen Aufwand eingerichtet werden.

Außerdem können die Wohnstraßen zu Fahrradstraßen umgewidmet werden. Das bedeutet, dass Fahrräder Autos gegenüber bevorrechtigt sind. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h bliebe in diesem Fall erhalten, der Kraftfahrzeugverkehr hätte sich jedoch dem Radverkehr unterzuordnen.

Fußgängerverkehr
Hinsichtlich der fußläufigen Erschließung im Quartier bestehen bereits heute zahlreiche Verbindungswege.

Beispielsweise sind für mobilitätseingeschränkte Personen, Rollatoren und Kinderwägen Querungshilfen (z.B. Verkehrsinseln und Aufpflasterungen), abgesenkte Bordsteine, ausreichend breite und ebenmäßige Gehwegoberflächen wichtig. Im Zuge von Straßensanierungs- oder Umbaumaßnahmen sollten diese Aspekte stets bedacht werden.

Petkumer Straße

Die Petkumer Straße ist im Bereich Wilhelm-Leuschner-Straße sehr großzügig dimensioniert. Wenn die erwartete Verkehrsentlastung durch den neuen Autobahnzubringer realisiert wird, sollte die Gelegenheit ergriffen werden, die Petkumer Straße nicht nur in Borssum, sondern auch in Friesland umzugestalten. Beispielsweise kann durch eine Reduktion auf eine Fahrspur je Richtung, Fußgängerquerung via Mittelinsel etc. die physikalische Trennung der Wilhelm-Leuschner-Siedlung zum Stadtteil reduziert werden. Fahrradverkehr kann auf Hochborden geführt und damit sicherer gemacht werden. Durch eine Reduktion des Straßenquerschnitts der Petkumer Straße können die (reale) Durchfahrgeschwindigkeit gesenkt und das subjektive Sicherheitsempfinden erhöht werden.

5 Szenarien – Energie- und THG-Bilanz

5.1 Szenariendefinition

Für das Quartier Emden-Borssum werden zwei Szenarien betrachtet. Sie basieren auf den Annahmen des Masterplans 100 % Klimaschutz der Stadt Emden sowie Erkenntnissen der Potenzialanalyse.

Handlungsfeld	Annahmen	
	Trend-Szenario	Borssum-Szenario
Reduktion Energiebedarf Wärme bis 2050 Sanierungsrate private Haushalte und GHD Sanierungsrate öffentliche Einrichtungen Sanierung MFH Wilhelm-Leuschner-Straße	 1,1 %pro Jahr 2,5 % pro Jahr 100 %	 2,5 % pro Jahr 2,5 % pro Jahr 100 %
Sanierungsniveau	Differenziert nach Gebäudetypen gemäß IWU, gleiche Annahmen in beiden Szenarien	
Reduktion Energiebedarf Strom bis 2050 private Haushalte GHD öffentliche Einrichtungen	 -23 % -10 % -20 %	 -23 % -20 % -20 %
Nutzungsgrad EE-Potenzial Photovoltaik Biomasseabfälle (holzige Anteile) Wärmepumpen Solarthermie (private Haushalte) Solarthermie Freibad Bürgerwindenergieanlage Windpark Borssum	 10 % 100 % 20 % 3 % wie Status quo 800 kW-Anlage	 20 % 100 % 60 % 5 % wie Status quo 800 kW-Anlage
Nahwärme	MFH Wilhelm-Leuschner-Straße + Freibad	
Reduktion Emissionen Verkehr	-13 %	-76 %

Abbildung 20: Annahmen für das Trend-Szenario und das Borssum-Szenario [IFAM]

5.1.1 Wärmepumpeneinsatz

Es wird angesetzt, dass nur Gebäude mit einem spezifischen Nutzenergiewert von maximal 125 kWh/m²a durch Wärmepumpen versorgt werden. Je nach Szenario unterschiedet sich ihr Einsatzpotenzial.
In Abbildung 21 ist das Wärmepumpenpotenzial für das Trend-Szenario dargestellt. Mit 12 GWh/a entspricht es 35 % der Nutzenergie für Wärme.
In Abbildung 22 ist das Wärmepumpenpotenzial für das Borssum-Szenario dargestellt. Hier steigt das Potenzial für Wärmepumpen auf 15,6 GWh/a, das entspricht 57 % der Nutzenergie für Wärme.

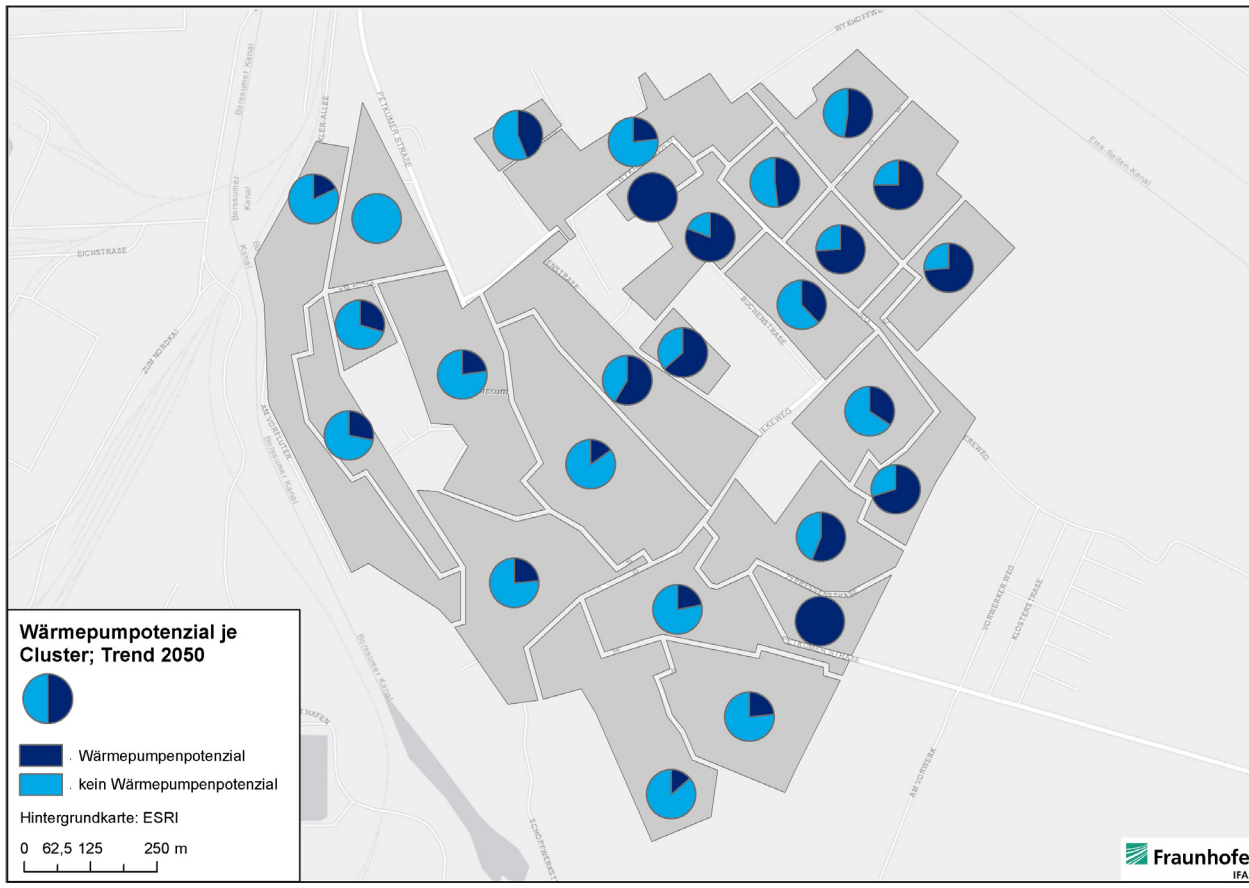


Abbildung 21: Wärmepumpenpotenzial Trend-Szenario [IFAM]

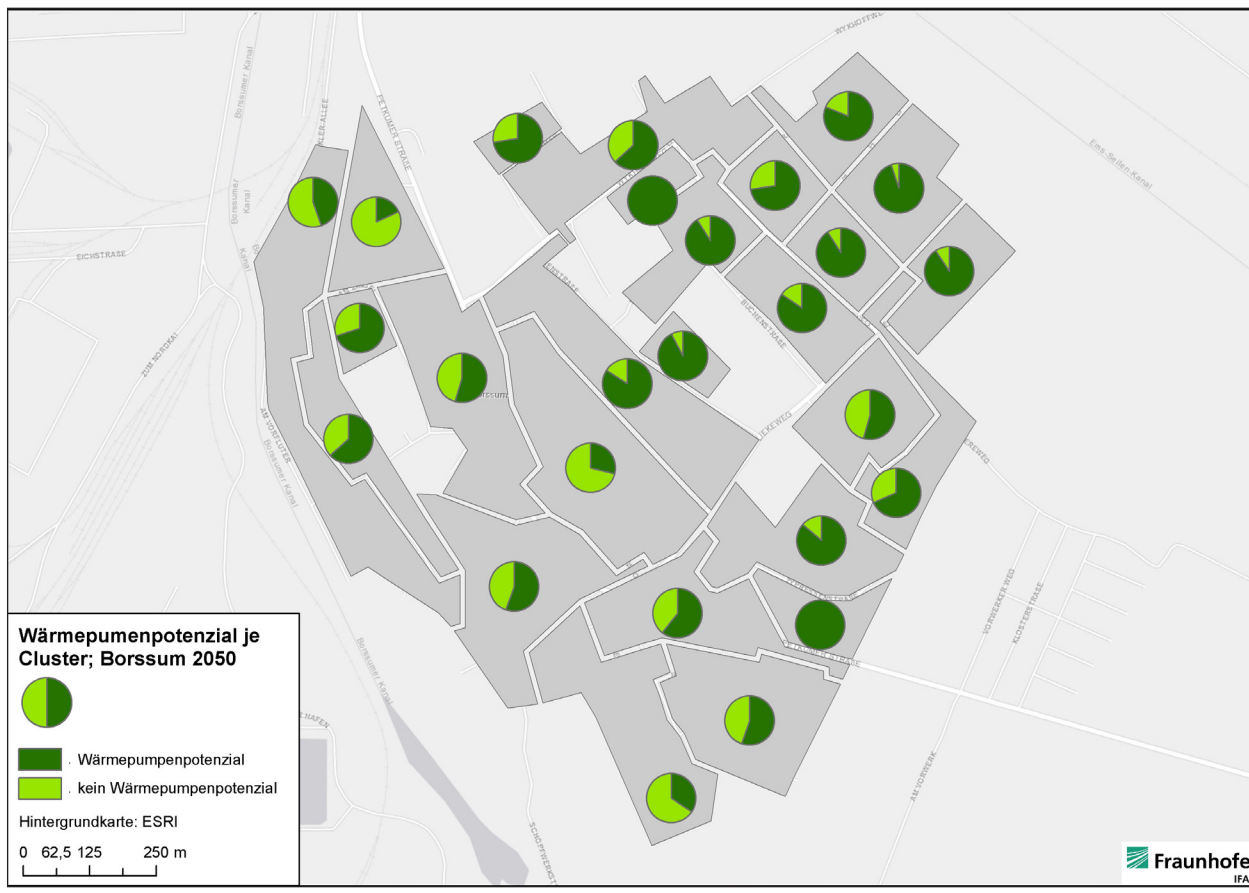


Abbildung 22: Wärmepumpenpotenzial Borssum-Szenario [IFAM]

5.2 Trend-Szenario

Die Nutzenergie nimmt im Trend-Szenario um knapp 17 % ab. [Abbildung 23] Grund für diese geringe Abnahme sind die weiterhin niedrige Sanierungsrate und die geringe Emissionsreduktion im Verkehrsbereich. Der größte absolute Reduktionsanteil entfällt auf die privaten Haushalte [Abbildung 24]. Dagegen ist die prozentuale Reduktion bei den öffentlichen Einrichtungen am höchsten. Da die Kommune eine Vorbildfunktion übernimmt, wurden bereits im Trend-Szenario höhere Reduktionen angenommen.

Die Reduktion der THG-Emissionen ist im Trend-Szenario im Wesentlichen durch den geringeren Einsatz von Erdgas (- 6.000 t CO2 äq) und die geringeren Emissionen des Stroms (Änderung des Bundesmixes[7]) bedingt [Abbildung 25]. Insgesamt können die THG-Emissionen um 50 % gesenkt werden.

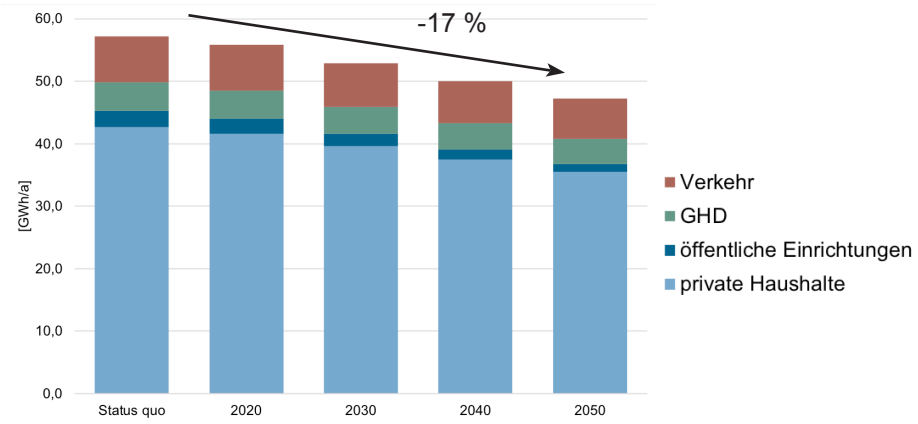


Abbildung 23: Entwicklung der Nutzenergie im Trend-Szenario nach Sektoren [IFAM]

Reduktion Nutzenergie	absolut [GWh/a]	anteilig [%]
private Haushalte	7,2	- 17 %
GHD	0,4	- 10 %
öffentliche Einrichtungen	1,5	- 38 %
Verkehr	0,6	- 8,1 %
gesamt	9,70	- 18 %

Abbildung 24: Trend-Szenario Reduktion Nutzenergie nach Sektoren [IFAM]

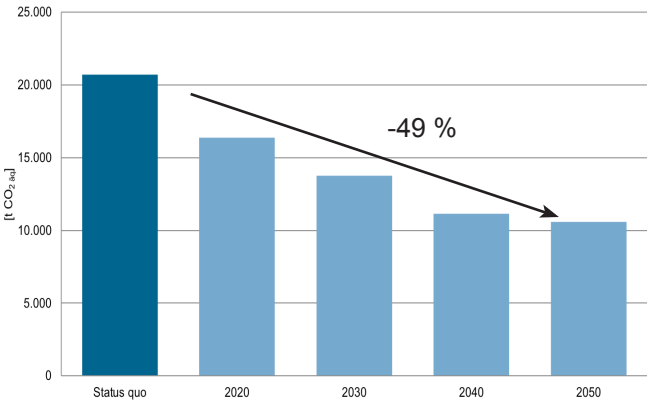


Abbildung 25: Trend-Szenario THG-Reduktion [IFAM]

7 spezifischer Emissionfaktor Strom:
CO2 äq 2015: 581 g/kWh
CO2 äq 2050: 185 g/kWh

5.3 Borssum-Szenario

Die Nutzenergie nimmt im Borssum-Szenario um 33 % ab [Abbildung 26]. Auch im Borssum-Szenario entfällt der größte absolute Reduktionsanteil die privaten Haushalte [Abbildung 27]. Die prozentuale Reduktion ist zwischen den einzelnen Sektoren dafür deutlich ausgeglichener als im Trend-Szenario.

Die THG-Emissionen gehen im Borssum-Szenario bis 2050 um 80 % gegenüber 2015 zurück [Abbildung 28]. Entscheidende Faktoren sind der deutlich niedrigere Einsatz von Erdgas und, wie im Trend-Szenario, die niedrigeren spezifischen Emissionen des Stroms. Zudem trägt auch die Reduktion der Emissionen des Verkehrssektors zur Senkung der THG-Emissionen bei.

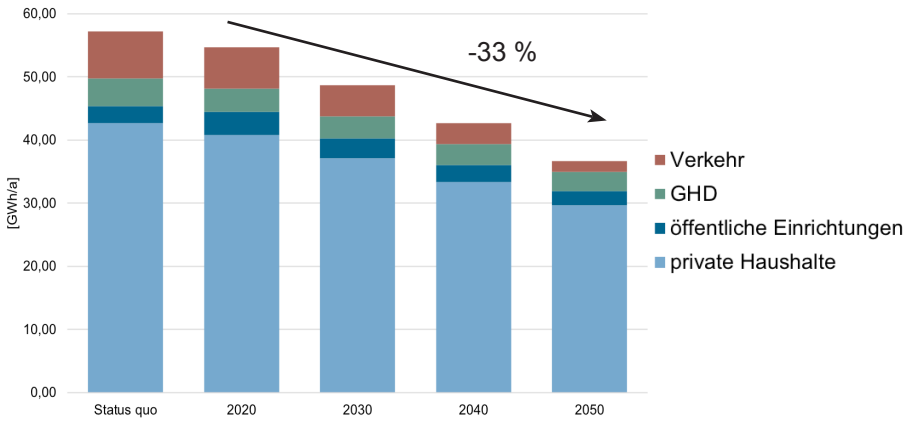


Abbildung 26: Entwicklung der Nutzenergie im Borssum-Szenario [IFAM]

Reduktion Nutzenergie	absolut [GWh/a]	anteilig [%]
private Haushalte	13,0	-31 %
GHD	0,8	-20 %
öffentliche Einrichtungen	1,4	-42 %
Verkehr	2.3	-33 %
gesamt	16,6	-34 %

Abbildung 27: Borssum-Szenario Reduktion Nutzenergie nach Sektoren [IFAM]

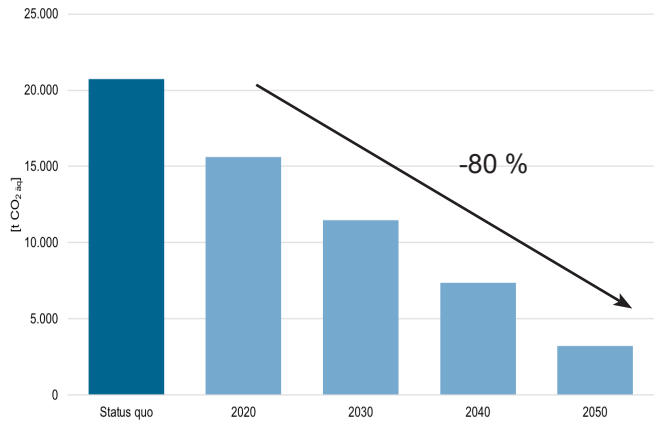


Abbildung 28: Entwicklung der THG-Emissionen im Borssum-Szenario [IFAM]

6 Integriertes Energetisches Quartierskonzept Emden-Borssum

6.1 Maßnahmenempfehlungen

In der folgenden Abbildung 29 sind die Maßnahmen für die Handlungsfelder dargestellt. Sie besitzen jeweils ein Symbol (zur schnelleren Orientierung) und eine Kurzbeschreibung.
Die Stadtverwaltung Emden und die lokale Politik stehen in der Verantwortung, geeignete Mittel zu ergreifen, um die Maßnahmen zu koordinieren und die Umsetzung zu unterstützen.

Es gibt Maßnahmen, die prioritär zu verfolgen sind, weil sie für den Erfolg des Integrierten Energetischen Quartierskonzepts Emden-Borssum ausschlaggebend sind. Hier ist jeweils die zweite Spalte mit der Kurzbeschreibung farblich hinterlegt.

Für die Maßnahmenumsetzung sind jeweils unterschiedliche Akteure federführend verantwortlich. In der zweiten, noch ausstehenden Quartiersversammlung wird der Maßnahmenkatalog erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellt. Auf der Versammlung, aber auch in Einzelgesprächen und kooperativen Runden sind die Möglichkeiten auszuloten, in welchem Umfang sich die jeweiligen Akteure für die Maßnahmen engagieren können und sie sind bei der Maßnahmenumsetzung zu unterstützen.

In der Tabelle ist mit einem X markiert, ob eine Umsetzung der jeweiligen Maßnahme bis zum Jahr 2030 oder langfristig bis 2050 erfolgen soll, bzw. sich die Maßnahme über den gesamten Zeithorizont erstreckt.

Außerdem werden die Maßnahmen klassifiziert. Mit Buchstaben A sind Maßnahmen gekennzeichnet, die einen sehr hohen Einfluss auf die THG-Reduktion haben. Mit der Klasse B sind Maßnahmen gekennzeichnet, die selber keinen direkten Einfluss auf die THG-Emissionen haben, aber maßgeblich dazu beitragen, dass THG-reduzierende Maßnahmen ergriffen bzw. befördert werden. In Klasse C finden sich Maßnahmen wieder, die für das soziale Quartiersgefüge von Belang sind.

Die Ziffern 1 bis 3 zeigen an, welche Maßnahmen mit wieviel Aufwand (z.B. Geld, Zeitaufwand, Vorkenntnisse, Organisation) umzusetzen sind. Dabei sind mit 1 Maßnahmen mit geringem Aufwand gekennzeichnet, 2 bedeutet mittlerer Aufwand und 3 einen großen Aufwand.

Gebäude sanieren						
Maßnahme		Akteur	bis 2030	bis 2050	Klasse	Aufwand
	Einblasdämmung	Eigentümer*innen	X	X	A	2
	Dämmung des Kellergeschosses	Eigentümer*innen	X	X	A	1
	Dämmung der obersten Geschossdecke	Eigentümer*innen	X	X	A	2
	Wärmeschutzverglasung	Eigentümer*innen	X	X	A	2

Energieversorgung optimieren						
Maßnahme		Akteur	bis 2030	bis 2050	Klasse	Aufwand
	Biomasse-Heizwerk, bzw. Biomasse-BHKW	BEE, SWE	X		A	3
	kleines Nahwärmenetz (Wilhelm-Leuschner-Straße und Freibad)	SWE, Eigentümer*innen, Freibad	X		A	3
	größeres Nahwärmenetz (weitere Gebäude, ggf. Abwärme der Konverterstation)	SWE, Eigentümer*innen, Freibad, Stadt Emden, ggf. TenneT,	X		A	3
	Kleine Bürger-Windenergieanlage Windpark Borssum (800 k“)	Bürgerenergie-genossenschaft	X		A	2
	Strombezug von Anlagen aus nahegelegen Windparks (Direktvermarktung nach Auslaufen der EEG-Förderung)	Eigentümer*innen, Mieter*innen, Genossenschaft	X		A	2
	Photovoltaik in Wohngebäuden, GHD und öffentliche Einrichtungen	Eigentümer*innen, Stadt Emden, ggf. Mieter*innen	X	X	A	2
	Solarthermie in Wohngebäuden, öffentliche Einrichtungen und Solararbsorberanlage Freibad	Eigentümer*innen, Stadt Emden, Freibad, EDEKA	X	X	A	2
	Wärmepumpen in Wohngebäuden	Eigentümer*innen	X	X	A	2

Umweltverbund stärken						
Maßnahme		Akteur	bis 2030	bis 2050	Klasse	Aufwand
	Elektroautos	VW, Kunden*innen	X		A	2
	Netzanpassung zur Sicherung der E-Mobilität	SWE	X		A	3
	Ladestationen für E-Autos und E-Bikes	Stadt Emden, Eigentümer*innen	X		A	2
	(E-)Carsharing	Stadt Emden, SWE	X	X	A	2
	Fahrspurreduktion Petkumer Straße	Stadt Emden		X	B	3
	Erhalt und Ausbau Schüler-verkehr und Gewinn weiterer ÖPNV-Fahrgäste	SVE	X	X	A	1
	Ausbau Verkehrsknotenpunkt Haltestelle Freibad	SVE, Stadt Emden	X		B	2
	Fahrradabstellanlagen (z.B. an Verkehrsknotenpunkten, zentralen Einrichtungen, Mehr-familienhäusern)	Stadt Emden, Eigentümer*innen	X	X	B	2
	Fahrradstraßen/ Shared-Space	Stadt Emden	X		B	1
	Radwegeanbindung Borssum/ Innenstadt (z.B. parallel Ems-Seitenkanal)	Stadt Emden	X		B	1
	Fahrradfreundliche Umgestal-tung der Hauptverkehrsachsen	Stadt Emden	X	X	B	3
	Barrierearmut	Stadt Emden, Eigentümer*innen, SVE	X	X	B	3
	Querungshilfe Petkumer-Stra-ße/ Wilhelm-Leuschner-Straße	Stadt Emden	X	X	B	2

Umweltverbund stärken						
	Maßnahme	Akteur	bis 2030	bis 2050	Klasse	Aufwand
	selbstständige Bewältigung des Schulwegs (Walking Bus etc.)	Stadt Emden, Schulen	X	X	B	1
	Attraktive Stadtplatzgestaltung (z.B. Petkumer Straße/ Aeilt-Frese-Weg und Wykhoffweg/ EDEKA)	Stadt Emden	X	X	B	3

Maßnahmenumsetzung unterstützen						
	Maßnahme	Akteur	bis 2030	bis 2050	Klasse	Aufwand
	Sanierungsberatung zur Erhöhung der Sanierungsrate, Sanierungsqualität und baukultureller Anforderungen	Beratungsträger, Sparkasse und Banken	X	X	B	1
	Sanierungsberatung bei Eigentümerwechsel	Stadt Emden, Beratungsträger, Sparkasse und Banken	X	X	B	1
	Beratung zur Nutzung erneuerbarer Energien für Wärmebereitstellung	SWE, Beratungsträger, Handwerk, Sparkasse und Banken	X	X	B	1
	Förderprogramm zu Umstellung auf Wärmepumpen im Zuge von Gebäudesanierungen	Stadt Emden, SWE	X	X	B	1
	Fördermittelberatung	Beratungsträger, Sparkasse und Banken	X	X	B	1
	Professionelle Unterstützung für Eigenleistungen	lokales Handwerk, Beratungsträger	X	X	B	2

Verbrauchsverhalten anpassen						
Maßnahme		Akteur	bis 2030	bis 2050	Klasse	Aufwand
	Verwendug von Ökostrom	Eigentümer*innen, Mieter*innen, SWE	X	X	A	1
	Einsatz von LED-Beleuchtung	Eigentümer*innen, Mieter*innen, SWE	X	X	A	1
	Energiesparende Hausgeräte	Eigentümer*innen, Mieter*innen	X	X	A	1
	Energiesparberatung	Beratungsträger	X		B	1
	Tauschbörse, Repair-Café, Kleiderbörse, faires Kaufhaus etc.	Sozialer/ ökologischer Träger, Stadt Emden	X	X	A	1

soziale und ökologische Quartiersentwicklung fördern						
Maßnahme		Akteur	bis 2030	bis 2050	Klasse	Aufwand
	Einbindung der Wilhelm-Leuschner-Siedlung in den Stadtteil	Eigentümer*innen, Stadt Emden	X	X	C	3
	Sozialverträgliche Mietpreise	Eigentümer*innen, Stadt Emden, Fördermittelgeber	X	X	C	2
	Barrierefreiheit im Wohnraum und direkten Wohnumfeld	Eigentümer*innen	X	X	C	2
	Wohnumfeldverbesserungen	Eigentümer*innen	X	X	C	2
	Klimawandelgerechte Gestaltung	Eigentümer*innen, Stadt Emden	X	X	C	2

Abbildung 29: Maßnahmenübersicht

6.2 Machbarkeitseinschätzung

6.2.1 Einrichtung eines Sanierungsmanagements

Für die Umsetzung des Integrierten Energetischen Quartierskonzepts empfiehlt es sich, ein Sanierungsmanagement einzurichten. Dies kann eine kommunale Stelle oder ein externes Büro sein. Das Sanierungsmanagement wird durch das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“ über drei Jahre (bzw. fünf) gefördert. Folgende Aufgabenbereiche werden für das Sanierungsmanagement gesehen:

- Projektsteuerung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Koordinationsaufgaben
- Unterstützung und Beratung
- Aktivierung
- Management und Koordination

6.2.2 Überführung in ein Sanierungsgebiet

Durch die Städtebauförderung können umfangreiche Modernisierungsstrategien umgesetzt werden. Dabei stehen neben kommunalen Mitteln auch Gelder des Bundes und des Landes Niedersachsen zur Verfügung.
Neben energetischen Maßnahmen sind auch Änderungen der Gebäudestruktur, Raumaufteilung, Badezimmergestaltung und im Wohnumfeld förderfähig. Außerdem gibt es durch das Quartiersmanagement eine umfangreiche Beratung und Betreuung der Bewohnerschaft.

Eine Überführung der Wilhelm-Leuschner-Straße und weiterer Bereiche des Stadtteils Borssum in ein Bund-Länder-Programm des Stadtumbaus und der Städtebauförderung kann durch den umfassenden Handlungsbedarf in Teilräumen des Untersuchungsgebiets begründet werden und sollte in einer Vorbereitenden Untersuchung (VU) vertiefend betrachtet werden. Gemäß den gesetzlichen Anforderungen sind in einer VU die städtebaulichen Missstände detailliert darzulegen und Sanierungsziele zu definieren. Hinweise auf mangelnde Erfüllung der Anforderungen an den Klimaschutz (im Sinne von Energieeinsparung und THG-Minderung) sind in der vorliegenden Untersuchung detailliert darzustellen und können einen städtebaulichen Missstand im Sinne des besonderen Städtebaurechtes des Baugesetzbuches begründen.

In der VU sind folgende und weitere Aspekte detailliert zu betrachten:
- Größe des Untersuchungsgebiets
- Substanzschwächen
- Funktionsschwächen
- Wahl des Sanierungsverfahrens
- Ziele und Zwecke der Sanierung

Gleichzeitig sollte (mindestens für die statistischen Bezirke 151, 152, 153, die den größten Handlungsbedarf aufweisen) eine erhöhte steuerliche Abschreibung baulicher Maßnahmen möglich sein, die den Sanierungszielen entsprechen. Ein kommunales Förderprogramm wie im Soziale-Stadt-Gebiet Port Arthur/ Transvaal ist empfehlenswert.

7 Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AWO	Arbeiterwohlfahrt
BEE	Bau- und Entsorgungsbetrieb
bzw.	beziehungsweise
BHKW	Blockheizkraftwerk
°C	Grad Celsius
c.a.	circa
cm	Zentimeter
CO_2	Kohlenstoffdioxid
$CO_{2\,äq}$	Kohlenstoffdioxidäquivalent
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung
E-...	Elektro-...
EE	erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
etc.	et cetera
EW	Einwohner
e.V.	eingetragener Verein
ggf.	gegebenenfalls
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GME	Gebäudemanagement Stadt Emden
GWh	Gigawattstunden
h	Stunde
ha	Hektar
Kfz	Kraftfahrzeug
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunden
LED	light-emitting diode, Lichtdiode
L	Landesstraße
m	Meter
m^2	Quadratmeter
mm	Milimeter
Mio.	Million
MIV	motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
s.	siehe
SGB	Sozialgesetzbuch
SWE	Stadtwerke Emden
t	Tonnen
THG	Treibhausgas
u.a.	unter anderem
o. J.	ohne Jahr
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
VW	Volkswagen
z.B.	zum Beispiel
ZOB	zentraler Omnibusbahnhof