Stadt EMDEN

Masterplan

100 % Klimaschutz

100 % KLIMASCHUTZ · 0 % EMISSION

UNSER PLAN FÜR EMDEN

www.emden.de

Bildmaterial Cover: AdobeStock © getti / ErnstPieber / omatokii (von oben nach unten)

Herausgeber

Stadt Emden

Der Oberbürgermeister

Frickensteinplatz 2

26721 Emden

Erstellt durch

Planungsbüro Graw:

Dipl.-Geogr. Anja Neuwöhner

Dipl.-Ing. Detlef Vagelpohl M. Sc.

Stadt Emden:

Dipl.-Ing. Jann Gerdes

Redaktion:

Imke Janssen M. A.

Förderung

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) im Rahmen der Nationale Klimaschutzinitiative (NKI), Förderkennzeichen: 03KP0010

http://www.klimaschutz.de/

http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative

Gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

Emden, November 2017

Inhalt

1 Einleitung/Vorwort 5

2 Zusammenfassung 6

TEIL I: Bestandsaufnahme 16

3 Rahmenbedingungen für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ der Stadt Emden 17

4 Emdens Ausgangslage für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ 20

4.1 Wichtige Schritte auf dem Weg Emdens zur Klimaneutralität 21

4.2 Kommunaler Einflussbereich 32

4.3 Emder Akteure im Klimaschutz 35

5 Sektorales Gutachten Mobilität für Emden 37

5.1 Die verkehrliche Situation in Emden 38

5.2 Verkehrliches Leitbild für Emden und Potenzialbetrachtung 39

5.3 Maßnahmenentwicklung und Interventionsbereiche 40

6 Endenergie- und Treibhausgasbilanz für Emden 41

6.1 Fortschreibare Bilanzierung 41

6.2 Energiebilanz 42

6.3 Entwicklung der Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2013 45

6.4 Dezentrale Erneuerbare Energien in Emden 50

TEIL II: Konzipierung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ 55

7 Klimaschutzszenarien für Emden im Jahr 2050 56

7.1 Allgemein zu den Szenarien und Potenzialen 56

7.1.1 Erneuerbare Energieerzeugung in Emden 58

7.1.2 Einsparpotenziale 65

7.2 TREND-Szenario 70

7.2.1 TREND-Szenario der Endenergie (gesamt) 70

7.2.2 TREND-Szenario der THG-Emissionen (gesamt) 71

7.3 Masterplanszenario 72

7.3.1 Masterplanszenario der Endenergie (gesamt) 72

7.3.2 Masterplanszenario der THG-Emissionen (gesamt) 73

7.4 Verdichtung der Szenarienergebnisse 82

7.5 Szenarien: Fazit 85

8 Unser Plan für Emden: 100 % Klimaschutz – Weg und Ziel 86

8.1 Struktur und Prozessentwicklung 88

8.2 Monitoring und Controlling 89

9 Strategieempfehlungen in den Handlungsfeldern des „Master-plans 100 % Klimaschutz“ 93

9.1 Handlungsfeld nachhaltige Mobilität 94
9.2 Handlungsfeld energieeffizientes Bauen und Sanieren 99
9.3 Handlungsfeld erneuerbare Energieversorgung 100
9.4 Handlungsfeld klimaschonende Industrie und GHD 102
9.5 Handlungsfeld Bildung und nachhaltiger Konsum 104
9.6 Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur 105
9.7 Handlungsfeld Organisation 106
10 Klimaschutzmaßnahmen und sektorale Zielsetzung 108
10.1 Handlungsfeld nachhaltige Mobilität und Sektorziel 108
10.1.1 Sektorale Zielsetzung bis 2020 110
10.2 Handlungsfeld energieeffizientes Bauen und Sanieren 111
10.3 Handlungsfeld Erneuerbare Energieversorgung 112
10.4 Handlungsfeld klimaschonende Industrie und GHD 113
10.5 Handlungsfeld Bildung und nachhaltiger Konsum 113
10.6 Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfra-struktur 114
10.7 Handlungsfeld Organisation 115
11 Empfehlungen an die Bundesregierung 117
Teil III: Anhang 119
A.1 Vorgehen und partizipative Prozesse zur Entwicklung von Ideen für den Klimaschutz 120
A.2 Erläuterung zu Methodik und Vorgehen 127
A.3 Indikatoren 133
A.4 Quellenverzeichnis 136
A.5 Verzeichnis der Abbildungen 141
A.6 Verzeichnis der Abkürzungen 145
A.7 Maßnahmensteckbriefe 147

1 Einleitung/Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

liebe Emderinnen und Emder,

der Klimaschutz ist unsere Jahrhundertaufgabe und eine globale Herausforderung. Das unterstreichen die vielen Abkommen zum Klimaschutz auf internationaler Ebene.

Doch diese Abkommen sind lediglich der erste Schritt. Gerade beim Klimaschutz gilt: global denken, lokal handeln. Nur wenn die Menschen und Organisationen in den Kommunen diese Herausforderung annehmen und vor Ort positiv mitgestalten, kann es gelingen, die globalen Ziele zu erreichen.

Deutschland möchte bis zu 95 % seiner Treibhausgasemissionen bis 2050 einsparen. Damit Kommunen vorbildliche Strategien in diese Richtung entwickeln können, fördert die Bundesregierung diesen Prozess mit dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“. Masterplan-Kommunen stellen sich die Aufgabe, ihre Treibhausemissionen (nachfolgend THG) zu reduzieren, den Endenergieverbrauch zu halbieren und damit einen wirksamen Beitrag zum nationalen Klimaschutz zu leisten.

Unser Masterplan zeigt Wege zu diesem Ziel auf. Die aufgeführten kurz- und mittelfristigen Maßnahmen sind Schritt für Schritt abzuarbeiten und, wenn sie investive Entwicklungen erfordern, getrennt zu beschließen. Die langfristige Strategie hilft, dieses Jahrhundertziel strategisch anzugehen, schrittweise zu bearbeiten und nicht aus den Augen zu verlieren.

Dabei sollen Förderprogramme für die energetische Sanierung im Quartier und einzelner Gebäude sowie für umweltfreundliche Mobilität genutzt werden. Bund und Länder bleiben in der Pflicht. Sie müssen den gesetzlichen Rahmen schaffen, weitere Fördermittel bereitstellen sowie Forschungs- und Pilotprojekte betreiben. In einem so skizzierten Umfeld kann die Stadt Emden ihre Verantwortung übernehmen und die Klimaschutzziele im Sinne des Masterplans anstreben.

Am wirksamsten wird der THG-Ausstoß insgesamt gesenkt, wenn erst gar keine Treibhausgase entstehen. Dabei helfen suffizientes Verhalten und effiziente Technologien. Dieses Bewusstsein muss in den Menschen weiter wachsen. Schulen und der außerschulische Lernort Ökowerk können dazu mit ihren Bildungsangeboten einen zentralen Beitrag leisten.

Emden hat sich bereits sehr früh für den Klimaschutz eingesetzt. Lassen Sie uns an diesem Pioniergeist festhalten und unseren Weg in eine klimafreundliche Stadt konsequent weitergehen – gemeinsam mit allen wichtigen Emder Organisationen, Akteuren und Netzwerken.

Der vorliegende „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zeigt konkrete Schritte und langfristige Strategien auf, wie wir unser Klimaziel erreichen können. Ich danke allen Beteiligten, die an der Erstellung des Masterplans mitgewirkt haben. Füllen wir ihn nun gemeinsam mit Leben: Unser Plan für Emden lautet 100 % Klimaschutz.

Ihr

Bernd Bornemann

Oberbürgermeister
der Stadt Emden

2 Zusammenfassung

Die Bundesregierung treibt das Klimaschutzengagement mit verschiedenen Projekten voran. Eines der wichtigsten für Kommunen ist der „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (im Folgenden überwiegend als „Masterplan“ bezeichnet).

Ziel der Masterplan-Kommunen ist es, ihre Treibhausgasemissionen um 95 % sowie den Endenergiebedarf um 50 % bis zum Jahr 2050 zu reduzieren. So tragen die Masterplan-Kommunen zum nationalen Klimaschutzziel bei. Gleichzeitig übernehmen sie eine Vorreiterrolle für andere Kommunen und sollen Leuchtturmprojekte mit besonderer Strahlkraft für den Klimaschutz entwickeln.

Der „Masterplan 100 % Klimaschutz“

Der „Masterplan 100 % Klimaschutz“ gliedert sich in zwei Phasen:

1. die Erstellung und
2. die Umsetzung.

Die Förderdauer durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit Nationale Klimaschutzinitiative (nachfolgend BMUB) beträgt vier Jahre.

I. Erstellung

In der ersten Phase wird der Status quo der Kommune festgehalten und eine **Bilanz zu Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen** (nachfolgend THG) für die verschiedenen Sektoren wie private Haushalte oder Verkehr erstellt. Aufbauend auf verschiedenen Vorgaben durch das BUMB und begleitende wissenschaftliche Institutionen werden aus den Bilanzen dann zwei verschiedene Zukunftsszenarien entwickelt:

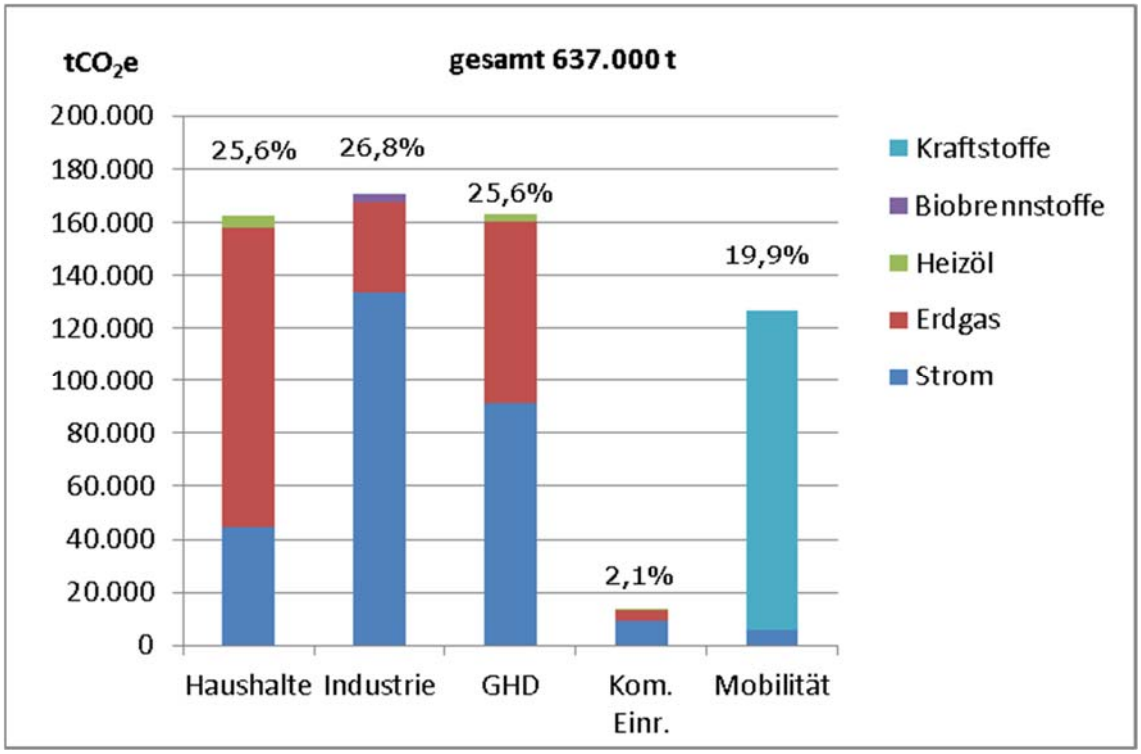
- Das **TREND-Szenario** gibt die voraussichtliche Entwicklung des Bereichs bis 2050 wieder, wenn alles so weiter ginge wie bisher (business as usual).
- Das **Masterplanszenario** zeigt die Entwicklung auf, die man durch ambitionierte, aber dennoch realistische Klimaschutzmaßnahmen erreichen könnte. Das Masterplanszenario legt also den Fokus auf die Erfüllung der Masterplan-Ziele. Von dem Masterplanszenario leiten sich Strategien für Handlungsfelder ab (vgl. S. 9ff). Aus den Strategien der Handlungsfelder ergeben sich schließlich Einzelmaßnahmen.

II. Umsetzungsphase

In der zweiten Phase des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ beginnt die Konkretisierung und Umsetzung der Strategien und Maßnahmen. Dieser Prozess ist kontinuierlich zu evaluieren und anzupassen. Ein zivilgesellschaftlicher Prozess, verzahnt mit den Maßnahmen der Kommune, ist beim „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ausdrücklich gewünscht und vom BMUB vorgegeben. Bewusstseinsbildung und Partizipation bleiben folglich wesentliche Bestandteile des Masterplans.

Sektorgutachten und -ziel sowie Endenergie- und Treibhausgasbilanz

Zusätzlich zu den Strategien und Einzelmaßnahmen wurde speziell für den Sektor Mobilität ein vertiefendes Gutachten angefertigt, um dort Entwicklungspotentiale detaillierter zu analysieren und zu erschließen.

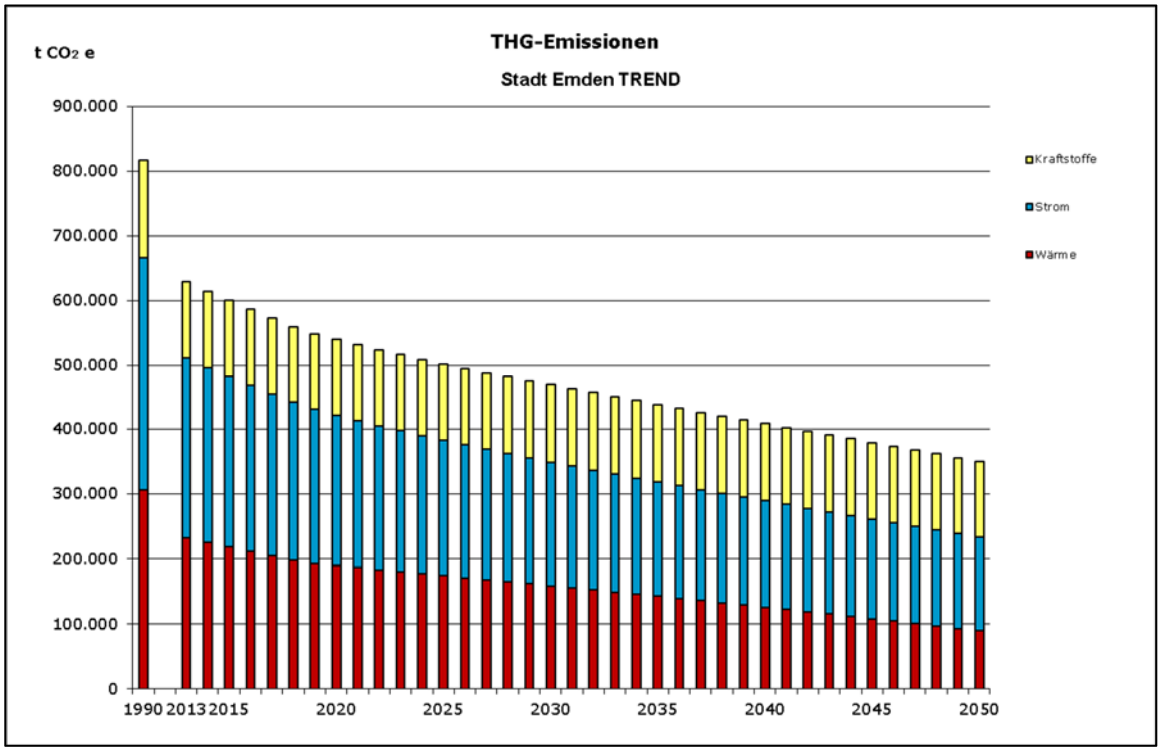


1: Gesamt THG-Emissionen 2013 für Emden im stationären Bereich und für Mobilität (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen: GHD) Quelle: Eigene Darstellung)

Emdens Reduktionsziele für das Jahr 2050 beziehen sich, wie vom BUMB festgelegt, auf das Jahr 1990. Die für die Endenergie- und Treibhausgasbilanz verwendeten Daten basieren auf dem Jahr 2013. Es sind in der Bilanz die THG-Emissionen getrennt nach den Sektoren Haushalte, öffentliche Gebäude, Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (nachfolgend GHD) sowie Mobilität erfasst. Der Vergleich zwischen den Jahren 1990 und 2013 ergibt eine Reduzierung der THG-Emissionen von rund 22,3 %. Dies bestätigt den Erfolg der bisherigen Klimaschutzbemühungen der Stadt Emden. Die Endenergieverbräuche für Emden schwanken zwischen 1990 und 2013 relativ stark. Dies lässt sich unter anderem auf Konjunkturentwicklungen oder die Witterung des jeweiligen Jahres zurückführen.

Szenarien für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ der Stadt Emden

Im **TREND-Szenario** bis 2050 sinkt der Endenergieverbrauch um knapp 36 %. Dies bedeutet lediglich eine Treibhausgasreduktion um 43 %. So werden die Ziele des Masterplans wegen der geringeren Endenergieeinsparung nicht erreicht.



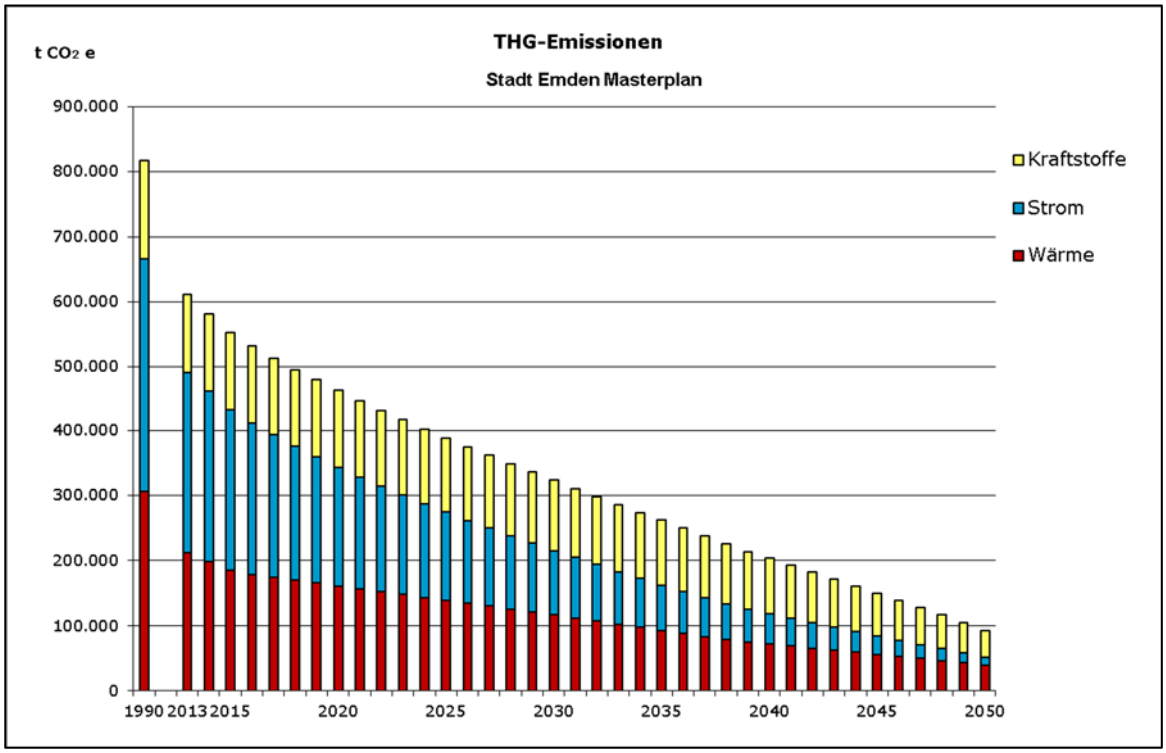
2: Gesamtszenario THG (Trend) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

Durch sich künftig noch weiter verbessernde Emissionsfaktoren der Energieträger (etwa durch Nutzung Erneuerbarer Energien), sinken die THG-Emissionen im Masterplanszenario noch stärker.

Mit dem **Masterplanszenario** kann der Endenergieverbrauch um 59 % gesenkt werden (Masterplanziel ist 50 %). Dies bedeutet voraussichtlich eine Treibhausgasreduktion um 88 %. [1]

Im Wärmebereich können Energieeinsparungen durch Sanierung von Gebäuden und Nutzung Erneuerbarer Energien erreicht werden. Bei den Energieeinsparungen fällt Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen ebenfalls eine große Bedeutung zu. Hier sind Einsparungen nicht alleine durch den Einsatz effizienter Technologien möglich. Die Einsparungen müssen auch durch ein verändertes Konsum- und Nutzerverhalten unterstützt werden. Es muss bewusster (nachhaltiger) und ggf. auch weniger konsumiert werden. Deshalb sollten Produzenten und Produktionsweisen gefördert werden, die klimafreundliche Produkte vermarkten, u. a. im Bereich der regionalen Landwirtschaft. Suffizienz und Konsistenz (vgl. Kapitel 7.4) werden Schlüsselbegriffe bei der Umsetzung des Masterplans und für den Klimaschutz im Allgemeinen sein.

[1] Die Abweichung von 6,9 % zum Zielwert der Bundesregierung liegt in der Prognose-Ungenauigkeit, so dass mit diesem Szenario, wenn die Maßnahmen und technischen Entwicklungen sich so ergeben wie prognostiziert, die Klimaschutzziele erreicht werden könnten. Die Grafik zeigt ebenfalls, dass weitere THG-Reduktionen vor allem im Wärme- und Mobilitätsbereich liegen müssen.



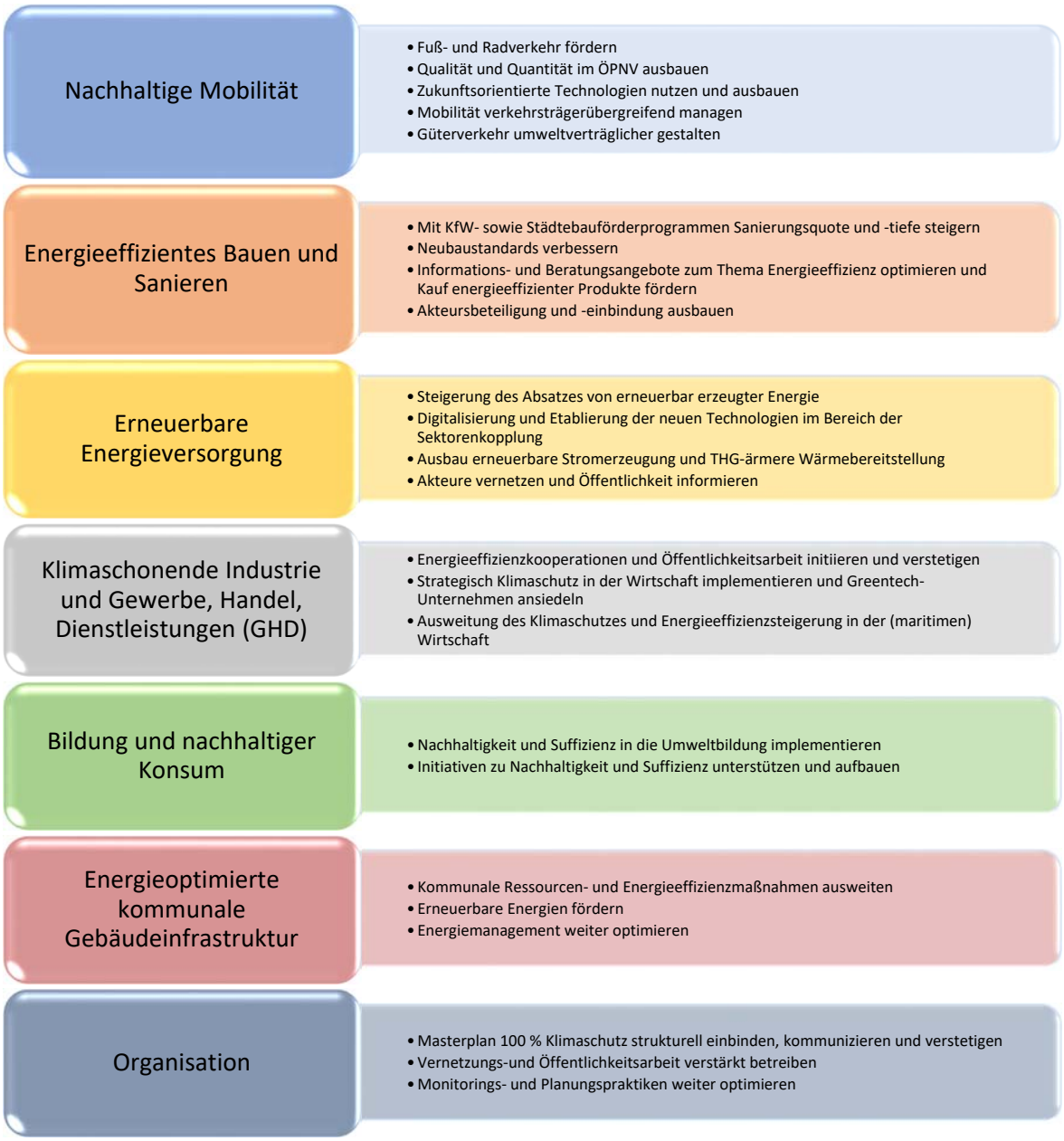
3: Gesamtszenario THG (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

Handlungsfelder und Strategien

Auf Basis des Masterplanszenarios wurden in Emden sieben Handlungsfelder erarbeitet: Sie können ein wesentliches Werkzeug sein, um die Ziele des „Masterplan 100 % Klimaschutzes“ bis 2050 zu erreichen. Die Handlungsfelder sind:

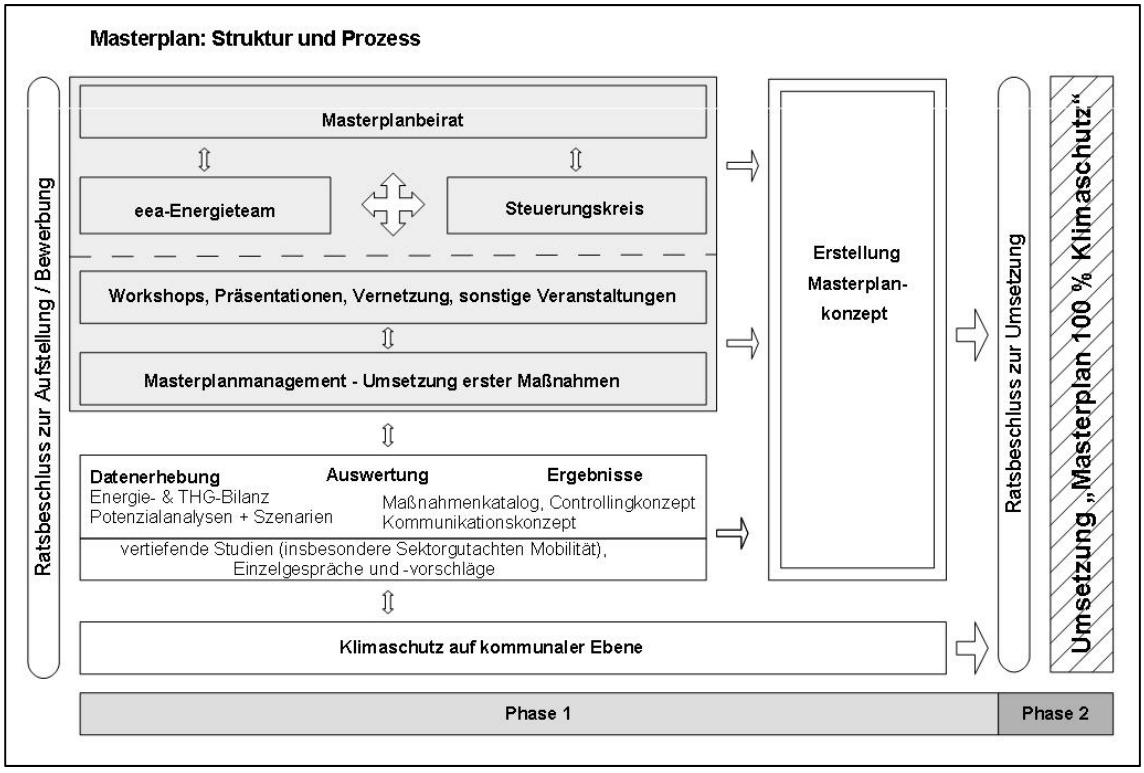
- Nachhaltige Mobilität
- Energieeffizientes Bauen und Sanieren
- Erneuerbare Energieversorgung
- Klimaschonende Industrie und GHD
- Bildung und nachhaltiger Konsum
- Energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur
- Organisation

Für die einzelnen Handlungsfelder wurden im Anschluss 24 Strategien entwickelt und entsprechende Maßnahmen abgeleitet. Wesentlich dafür ist ein partizipativer Prozess, um die Ziele des Masterplans fest in Emden zu verankern und weiter zu betreiben. In Emden arbeiteten Akteure aus Politik, Verwaltung und weiteren Organisationen sowie Bürgerinnen und Bürger zusammen. Zentraler Ansprechpartner und Koordinator ist der Klimaschutzmanager der Stadt Emden im Fachdienst Umwelt. Zu seinen Aufgaben gehören als Masterplanmanager die Umsetzung, Evaluation, das Controlling und die Weiterentwicklung von Maßnahmen und des Prozesses.



4: Handlungsfelder und Strategien für Emden (Quelle: Stadt Emden)

Struktur und Prozessablauf bei der Masterplanerstellung gibt das unten stehende Organigramm wieder.



5: Masterplan: Struktur und Prozess (Quelle: Eigene Darstellung)

Der Masterplanbeirat und das Team des European Energy Award (nachfolgend eea®-Energieteam/ vgl. Kapitel 4.1) sollen auch zukünftig Akteure und Multiplikatoren im Prozess sein. Die Umsetzungsphase des Masterplans wird unter dem Logo „Unser Plan für Emden. 100 % Klimaschutz. 0 % Emissionen.“ (vgl. Kapitel 8) kommuniziert.

Strategien der sieben Handlungsfelder

Als wichtige Instrumente, um die Klimaschutzziele des Masterplans zu erreichen, wirken die Strategien zu den sieben Handlungsfeldern (vgl. Kapitel 9). Sie werden im Folgenden zusammengefasst dargestellt.

Handlungsfeld nachhaltige Mobilität

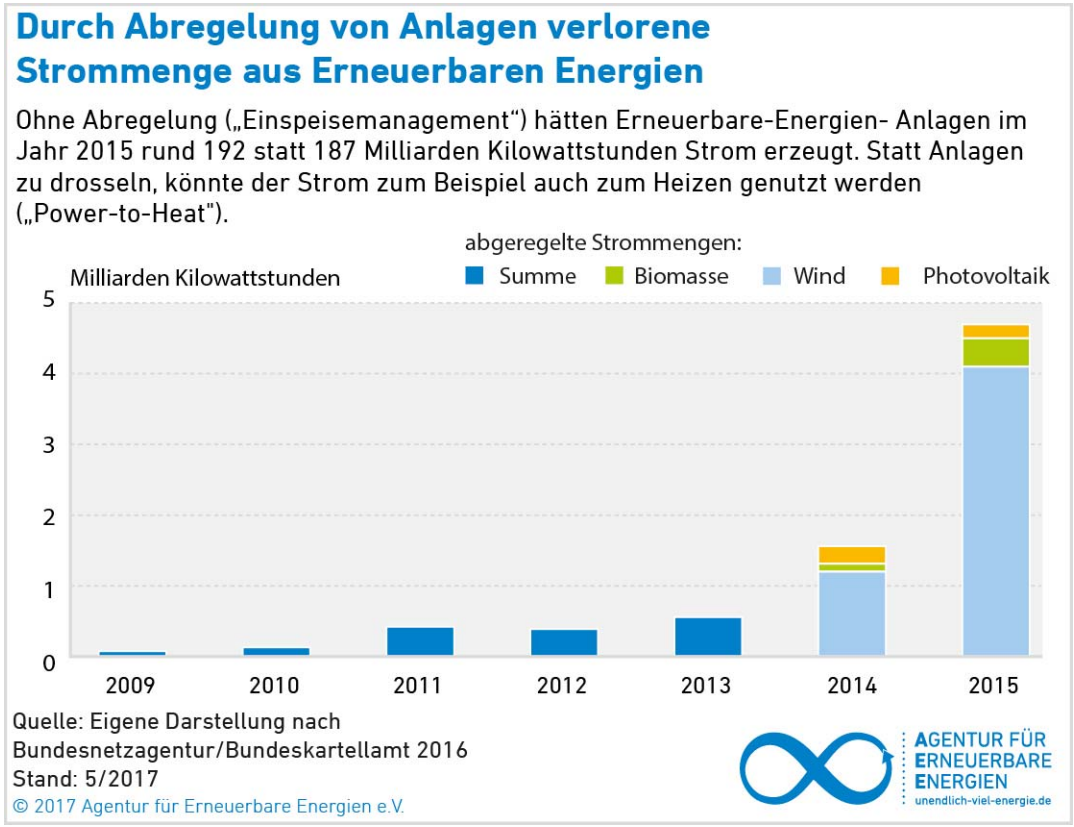
Das „Sektorale Gutachten Mobilität“ arbeitet heraus, dass Emden künftig den Umweltverbund (Rad-, Fuß- und Öffentlicher Personennahverkehr) weiter fördern muss. Dieser Maßgabe folgend wird der Fußverkehr bei der Stadtraumgestaltung stärker berücksichtigt und das Radwegenetz weiter ausgebaut werden müssen. Pedelecs werden in die Planungen einbezogen und der Radverkehr auch stadtraumübergreifend berücksichtigt. Zudem muss der ÖPVN klar erkennbar gestaltet und ausgebaut werden. Der schienengebundene Nahverkehr sollte ausgebaut werden (evtl. auch nach Aurich). Klimafreundliche Technologien müssen forciert und die Verkehrsträger miteinander verknüpft werden (z. B. durch Carsharing). Der Güterverkehr muss ebenfalls umweltverträglicher gestaltet werden. Dazu tragen eine verbesserte Logistik und moderne Technologien bei. Als Vorbild und sektorales Unterziel strebt die kommunale Verwaltung an, ihren Fuhrpark bis 2020 soweit auf E-Mobilität umzustellen, dass eine THG-Reduktion von 30 % erreicht wird. Diese ausgewählte Maßnahme wird auf Antrag vom BUMB zu 50 % gefördert.

Handlungsfeld energieeffizientes Bauen und Sanieren

54 % des gesamten Energiebedarfs entfallen in Emden auf Wärme. Das Masterplanszenario zeigt, dass der Wärmebedarf durch Sanierungen um 44 % gesenkt werden kann. Mit Förderprogrammen müssen jedoch Sanierungsrate und -tiefe gesteigert werden. Energetische Quartierskonzepte und ein Sanierungsmanagement, wie das Beispiel Port Arthur/Transvaal/Südl. Ringstraße, unterstützen diesen Prozess. Gleichzeitig sollen Neubaustandards verbessert und Informations- und Beratungsangebote rund ums Thema „Energieeffizienz“ optimiert werden. Der Ausbau der Akteursbeteiligung und -einbindung, z. B. von Eigentümern und Wohnungsbaugesellschaften, unterstützt diese Strategie.

Handlungsfeld Erneuerbare Energieversorgung

Die Masterplan-Strategie hält fest, dass die Stadtwerke Emden beabsichtigen, den Absatz von Ökostrom und -gas bis 2030 auf 100 % zu steigern. Vorangetrieben werden soll ebenfalls die Digitalisierung, um Emden zur Smart City zu wandeln. Durch die Etablierung neuer Technologien wird die Sektorkopplung gefördert. In Deutschland und in Emden existiert bereits ein Überschuss bei erneuerbar erzeugtem Strom, der in Emden insbesondere auf der Windenergie beruht. Diese Überschussspitzen der Windkraftanlagen können häufig gar nicht an das Netz außerhalb von Emden abgegeben und müssen daher dann abgeregelt werden. Ein gutes Beispiel, um diesen Überschussstrom als Wärme nutzbar zu machen sind Power-to-X-Technologien (vgl. hierzu Grafik unten), deren Einsatz in Emden etabliert werden soll. Die erneuerbare Stromerzeugung wird weiter ausgebaut und Wärme THG-ärmer bereitgestellt. Dazu werden Solarthermie- und PV-Anlagen eingesetzt, ebenso wie (oberflächennahe) Geothermie oder das Repowering von Windkraftanlagen. Emden als Knotenpunkt von Übertragungsnetzen bietet beste Voraussetzungen für die Sektorkopplung. Um die Entwicklung zu beschleunigen, sollen Akteure noch besser miteinander vernetzt werden.



6: Abgeregelter Strom/Überschusstrom als Katalysator für die Power-to-X-Technologien in Emden (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien e.V)

Handlungsfeld klimafreundliche Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Emden ist der Hafen- und Industriestandort Ostfrieslands. Mit seinem Hafen und dem VW-Werk sind hohe Energieverbräuche verbunden. Der Masterplan will in diesem Handlungsfeld Energieeffizienzkooperationen und Öffentlichkeitsarbeit weiter initiieren und verstetigen. Ein Klimaschutzteilkonzept oder sektorales Gutachten sollen den strategischen Klimaschutz in der Wirtschaft implementieren und weitere Greentech-Unternehmen anziehen, auch im Zusammenwirken mit den Strategien aus dem Handlungsfeld Mobilität. Im Hafen sollen Energieeffizienzsteigerungen den Energiebedarf senken und das VW-Werk wird perspektivisch zur nahezu CO_2-freien Fabrik entwickelt.

Handlungsfeld Bildung und nachhaltiger Konsum

Suffizientes Verhalten und nachhaltiger Konsum werden mit darüber entscheiden, ob die Ziele des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ erreicht werden können. Im Gegensatz zu Strom, Wärme oder Mobilität lassen sich die Wirkungen allerdings nur schwer messen. Suffizienz sollte künftig nicht als Verzicht oder Komfortverlust erlebt werden, sondern als ein Gewinn, z. B. an Zeit, Gemeinschaft, Klimaschutz. Angedacht ist z.B. das Ökowerk Emden, vernetzt mit weiteren Akteuren wie der Hochschule Emden/Leer, zum Bildungszentrum für Klimaschutz, Nachhaltigkeit und Suffizienz auszubauen, um die ganze Emder Bevölkerung anzusprechen. Über Zukunftswerkstätten entwickeln sich aus Ideen des nachhaltigen Handelns Initiativen und Suffizienzprojekte.

Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur

In diesem Handlungsfeld kann die Verwaltung unmittelbar agieren. Die Masterplanstrategie sieht vor, die bisherigen Erfolge bei der Sanierung und Energieeffizienz fortzuführen. Leuchtturmprojekte mit Vorbildfunktion sind geplant. Mittelfristig sollen alle kommunalen Gebäude ausschließlich Ökogas beziehen (Ökostrom bezieht die Stadt seit 2011). Sukzessive sollen alle geeigneten kommunalen Dachflächen mit Solarthermie- und PV-Anlagen ausgestattet werden. Das Energiemanagement und die Klimaschutzstandards werden weiter optimiert.

Handlungsfeld Organisation

Die Stadt Emden bringt durch ihre langjährigen Klimaschutzaktivitäten bereits beste Voraussetzung zur erfolgreichen Umsetzung des Masterplans mit. Nun soll ein Umsetzungsmanagement geschaffen werden, das den Masterplan intern und extern strukturell einbindet und verstetigt. Die Vernetzungs- und Öffentlichkeitsarbeit muss verstärkt werden, um das Bewusstsein für und die Partizipation am Klimaschutz zu fördern. Erfolgreicher Klimaschutz braucht zudem eine überlegte Planung und effektives Monitoring und Controlling. Diese müssen auf den bestehenden Strukturen weiter ausgebaut werden.

Die Einzelmaßnahmen

In einem partizipativen Prozess haben die verschiedenen Akteure des Masterplans aus ursprünglich über 150 Vorschlägen 82 Einzelmaßnahmen herausgearbeitet. Diese folgen den Strategien in den vorgenannten Handlungsfeldern und tragen zum Erreichen des Masterplan-Ziels bei. Nachfolgend werden die 82 Maßnahmen kurz benannt (vgl. Abb. 7). Für 40 Maßnahmen mit einer hohen Priorität und einem kurzen bis mittelfristigen Umsetzungshorizont wurden Maßnahmensteckbriefe erstellt (nachfolgend mit „x“ gekennzeichnet). Ausführlich dargestellt mit Umsetzungshorizont und Priorisierung etc. werden sie in Kapitel 10 bzw. Anhangskapitel A.7

>>> Nachhaltige Mobilität

M-01	Öffentlichkeitsarbeit für den Fuß- und Radverkehr	x
M-02	Stärkere Berücksichtigung des Fußverkehrs in der Stadtgestaltung	x
M-03	Erstellung eines Klimaschutzteilkonzepts Mobilität für Fuß- und Radverkehr und Einrichtung einer geförderten Projektstelle	x
M-04	Instandhaltung von Radverkehrsanlagen	
M-05	Sicheren Platz für Radfahrer schaffen	
M-06	Radfahren durch Serviceangebote attraktiver gestalten	x
M-07	Schaffung von stadtraum-übergreifenden Radwegeverbindungen	x
M-08	ÖPNV mit verbessertem Angebot klar erkennbar machen und nutzerfreundlich anbieten	x
M-09	Klimafreundlicher ÖPNV	x
M-10	ÖPNV mit anderen Verkehrsmitteln verknüpfen	
M-11	Ausbau des SPNV (Strecke Emden-Aurich)	
M-12	Bau und Errichtung einer CNG-Gastankstelle - Pilotprojekt zur Förderung klimaschonenderer Antriebstechnologien im Güterverkehr	x
M-13	Austausch und Information Wirtschaftsverkehrsbranche innerhalb der Wachstumsregion Ems-Achse	
M-14	Konzeptentwicklung zur Minimierung von Emissionen des Güterverkehrs im städtischen Nahbereich	
M-15	Projektentwicklung - klimaschonende Antriebstechnologien und Bereitstellung von Infrastrukturen im (Schiffs-) Güterverkehr	
M-16	Zweigleisige Brückenquerung über Binnenhafen zur Erweiterung der Güterverkehrsinfrastruktur	
M-17	Aufbau eines kombinierten Ladeverkehrs	x
M-18	Ladeinfrastruktur für Elektromobilität aufbauen	x
M-19	Zugang zu Elektromobilität herstellen	x
M-20	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Technologie (Anschaffung E-Fahrzeuge) --> *Sektorziel*	x
M-21	Elektromobilität als Standard etablieren und weitere Antriebstechnologien lancieren	
M-22	Minderung der innerstädtischen Verkehrsbelastung und Entwicklung des Straßennetzes mit Weitsicht	x
M-23	Carsharing nutzen	
M-24	Intelligente Verkehrssteuerung	

>>> Energieeffizientes Bauen und Sanieren

EB-01	Geschäfts- und Mehrfamilienhaus „Schweckendieckplatz 5" zu einem energieeffizienten und smarten Denkmal entwickeln	x
EB-02	Energetische Sanierung im Rahmen der Städtebauförderung „Soziale Stadt" im Stadtteil Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße	x
EB-03	Energetische Sanierung von Wohnungsbeständen in Barenburg	x
EB-04	Erstellung eines Integrierten Energetischen Quartierkonzepts für das Quartier Borssum	x
EB-05	Energetische Sanierung im Stadtteil Borssum im Rahmen der Städtebauförderung (Programm Soziale Stadt)	
EB-06	Stadt- und Brachflächenentwicklung unter energetisch optimierten Vorzeichen (u.a. Ültje-Gelände, Neubaugebiete)	
EB-07	Fortführung der Energieeffizienzoffensive, u. a. durch Emder Modell	
EB-08	Intensivierung der Kooperation mit Wohnungsbaugesellschaften, Eigentümern und Verbänden	
EB-09	Energieberatungsangebote optimieren	x

>>> Erneuerbare Energieversorgung

EV-01	Steigerung des Absatzes von erneuerbar erzeugter Energie in Emden im SWE-Netz mit dem Ziel 100 % Ökostrom und -gas bis 2030	x
EV-02	Errichtung einer Power-to-Gas-Anlage als Prototyp	x
EV-03	Einwerbung von Fördermitteln für die Nutzbarmachung von Überschussstrom aus erneuerbaren Energien (z.B. über Power-to-X)	
EV-04	Steigerung des Zubaus bei Photovoltaik und Solarthermie auf Dächern von Einfamilienhäusern und Parkplätzen	x
EV-05	Ausbau der Windenergie	x
EV-06	Etablierung von smarten Wärmenetzen (z.B. in der südlichen Ringstraße)	x
EV-07	Smart City und Digitalisierung - Entwicklung einer intelligenten Energiestadt von morgen	x
EV-08	Tiefengeothermieprojekt Barenburg	
EV-09	Zubau von dezentraler Geothermie	x
EV-10	Vernetzung zum Thema Überschussstrom und Sektorkopplung sowie Netzkapazitäten und der mögliche Mehrwert für Emden	x
EV-11	Ausbau SWE-Mieterstromprojekte	
EV-12	Nutzung von Solarenergie im Hafen	

>>> Klimafreundliche Industrie und GHD

IG-01	Klimaschutz- und Energieeffizienzkooperationen mit Hafen und Wirtschaft ausweiten	
IG-02	Klimaschutzteilkonzept oder sektorales Gutachten für Industrie- und Gewerbegebiete (z. B. Industriepark Frisia)	
IG-03	Schaffung eines Energieeffizienznetzwerks im Rahmen von greentech OSTFRIESLAND	x
IG-04	Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung im Rahmen von greentech OSTFRIESLAND	
IG-05	Greentech-Ansiedlungen in Emden bewerben und unterstützen	
IG-06	Greentech-Pilotprojekt initiieren (z.B. Errichtung und Betrieb einer smarten modularen Parkgarage)	
IG-07	VW-Werk Emden: Pilotprojekt für eine „nahezu CO_2-neutrale Fabrik"	
IG-08	Intelligente Gleisfeld- und Hafenbeleuchtung im Hafen Emden	x
IG-09	Projekte zur energetischen Optimierung der Hafenbeleuchtung	
IG-10	Optimiertes Hafenpumpmanagement zwischen dem Binnen- und Außenbereich	

>>> Bildung und nachhaltiger Konsum

BK-01	Ausweitung von E-SpaS auf Jahrgangsstufe 5 und 6	
BK-02	Angebot von Kinofilmen, Vorträgen und Diskussionsformaten zu den Themen Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Suffizienz	
BK-03	Ausbau des Ökowerks Emden zum Bildungszentrum für Nachhaltigkeits-, Klimaschutz- und Suffizienzthemen	x
BK-04	Einrichtung eines Repair-Cafés	x
BK-05	Aufbau von solidarischer Landwirtschaft in Emden	
BK-06	Vernetzungs- und Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Suffizienz	x
BK-07	Erstellung eines Konzeptes zum Thema Suffizienz und Tourismus resp. Urlaub in Emden	

>>> Energieoptimierte Kommunale Gebäudeinfrastruktur

KG-01	Energetische Untersuchung bisher nicht berücksichtigter kommunaler Gebäude	x
KG-02	100 % Ökogas-Bezug bei kommunalen Gebäuden	
KG-03	Ausbau Energiemanagement/Energiecontrolling durch Einrichtung einer geförderten Stelle	x
KG-04	Umbau und energetische Sanierung des Jugendzentrums „Alte Post"	x
KG-05	Energetische (Teil-) Sanierung des Verwaltungsgebäudes I	x
KG-06	Energetische Sanierung des denkmalgeschützten Verwaltungsgebäudes II	
KG-07	Sanierung und energetische Optimierung von Schulen, Kitas und Jugendzentren	
KG-08	Bauen mit nachhaltigen Baustoffen/ Wiederverwerten von Baustoffen zur Ressourcenschonung	
KG-09	Erhöhter Klimaschutzstandard bei kommunalen Neubauten	x
KG-10	Solardachinitiative auf eigenen Liegenschaften	
KG-11	Ausweitung der Nutzung der LED-Technologie in der Straßenbeleuchtung	

>>> Organisation

O-01	Umsetzungsmanagement „Masterplan 100 % Klimaschutz"	x
O-02	Öffentlichkeitsarbeit sowie Beteiligung und Vernetzung von Akteuren und der Zivilgesellschaft im Masterplan-Prozess	x
O-03	Controlling- und Monitoring-Konzept umsetzen	x
O-04	Ziele des Masterplans in kommunalen Bauleitplanungsverfahren implementieren	
O-05	Klimaschutz in städtebaulichen Verträgen und Wettbewerben	
O-06	Struktur für nachhaltige und ökologische Beschaffung stärken	x
O-07	Kooperation mit Hochschule Emden/Leer im Bereich Nachhaltigkeit intensivieren	
O-08	Arbeit des Masterplanbeirats und des eea®-Energieteams verstetigen	
O-09	Daten Solarkataster aktualisieren	

x Für die mit „x" markierten Maßnahmen wurde ein Maßnahmensteckbrief erstellt (vgl. Kapitel 10 und A.7 im Anhang)

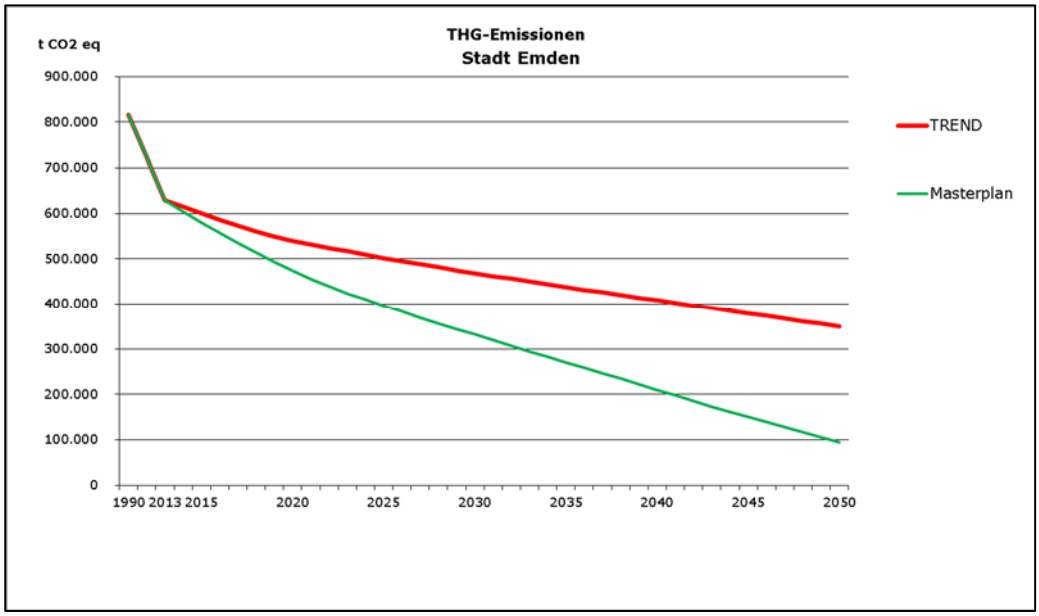
CNG Compressed Natural Gas
eea® European Energy Award
E-SpaS Energie-Sparen an Schulen
GHD Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
LED Licht emittierende Diode
ÖPNV Öffentlicher Personennahverkehr
SWE Stadtwerke Emden GmbH

7: 82 Einzelmaßnahmen u. 40 Steckbriefe in sieben Handlungsfeldern (Quelle: Stadt Emden)

Fazit

Der vorliegende „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zeigt, dass Emden seine Masterplan-Ziele erreichen kann und welche Richtung dazu eingeschlagen werden muss. Der Endenergieverbrauch lässt sich bis 2050 um 59 % senken. Die THG-Emissionen werden nach dem Masterplanszenarium um 88 % reduziert – der lange Umsetzungszeitraum bis 2050 bietet aber Möglichkeiten, die 95 % zu erreichen. Die Szenarien sind keine Prognosen mit einer exakten Zukunftsvorhersage, sondern bilden den maximalen Handlungsspielraum und die sich daraus ergebenden THG-Emissionen ab.

Die folgende Grafik zeigt als Überblick die THG-Reduktion für Emden im TREND- und Masterplanszenario. Mit „business as usual“ lassen sich die Masterplan-Ziele nicht erreichen, wie der Verlauf des TREND-Szenarios zeigt. Das Masterplanszenario liegt bei einer THG-Reduktion von 88 %. Das ist über diesen langen Zeitraum gesehen eine normale Abweichung vom Zielwert. Die Grafik macht aber gleichzeitig deutlich, dass die Umsetzung der Masterplan-Ziele einige Anstrengungen verlangt.



8: THG-Emission TREND und Masterplanszenario (Quelle: Eigene Darstellung)

Alle Treibhausgase werden rechnerisch in CO_2-Äquivalente umgerechnet und international in der Einheit CO_2eq oder CO_2e angegeben.

Mit dem Beschluss des Masterplans beginnt die erste, drei Jahre währende und vom Bund geförderte, Umsetzungsphase.

Die Strategien und Einzelmaßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern sollen geplant, beschlossen und umgesetzt werden.

Strukturen und Prozesse des Klimaschutzes müssen im Sinne des Masterplans in der Verwaltung ebenso verstetigt werden wie in der Stadtgesellschaft. Entsprechend kommt der Öffentlichkeitsarbeit und der Partizipation in der Umsetzungsphase des Masterplans ein größeres Gewicht zu. Der lange Umsetzungszeitraum bis 2050 birgt Unsicherheiten, u. a. mit Blick auf Technologie- und Wirtschaftsentwicklung. Aus diesem Grund ist der vorliegende „Masterplan 100 % Klimaschutz“ nicht als starrer Fahrplan bis 2050 zu verstehen. Er zeigt Richtung und Ziel auf, die Route entwickelt sich jedoch unterwegs und hält sicher manche Umleitung aber auch Abkürzung bereit. Insofern ist dieser Prozess kontinuierlich mit einem Monitoring zu begleiten und ggfs. angepasst fortzuschreiben. Dies wird nicht zuletzt von den von Bund, Ländern und Kommunen sowie anderen Akteuren zur Verfügung gestellten Personal- und Finanzmitteln abhängen. **Der Plan für Emden lautet 100 % Klimaschutz. 0 % Emissionen. Gehen wir ihn an.**

TEIL I: Bestandsaufnahme

3 Rahmenbedingungen für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ der Stadt Emden

Umweltveränderungen und Klimawandel

Der Treibhauseffekt in der Atmosphäre ist ein natürliches Phänomen, der das menschliche Leben auf der Erde erst möglich macht. Durch das Wirtschaftswachstum und die daraus resultierenden Mengen an Spurengasen, wie Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), tritt zusätzlich ein anthropogener Treibhauseffekt auf.

Zahlreiche Indizien belegen, dass dieser „menschgemachte“ Treibhauseffekt schleichende Klimaveränderungen bewirkt (Quaschning, S. 28):

- 11 der 12 wärmsten Jahre seit Beginn der Temperaturmessungen im Jahr 1850 fielen auf den Zeitraum von 1995 bis 2006.
- Die 1990er Jahre waren die wärmste Dekade seit Beginn der Temperaturmessungen.
- Die weltweite Schneebedeckung hat um 10 % seit den späten 1960er Jahren abgenommen.
- Gebirgsgletscher außerhalb der Polarregionen ziehen sich zurück.
- Die Meeresspiegel sind zwischen 1961 und 2003 im Mittel um 0,8 mm pro Jahr und zwischen 1993 und 2003 sogar um 3,1 mm pro Jahr angestiegen.
- In den nördlichen Breiten haben im 20. Jahrhundert die Niederschläge um 0,5 bis 1 % pro Jahrzehnt zugenommen.
- Häufigkeit und Intensität von Dürreperioden in Afrika und Asien sind angestiegen.

Die deutschen Küstenregionen haben in diesem Zusammenhang weniger mit Temperaturen zu kämpfen, als mit Stürmen und ansteigendem Meeresspiegel. Die Küstenschutzanstrengungen sind heute wie damals groß, um diese Regionen als Handels- und Wohnorte zu erhalten. Der Klimawandel wird den Druck auf die Deiche erhöhen. Hier entstehen die externen Kosten der Nutzung der fossilen Energieträger, die durch Klimaschutzmaßnahmen vermieden werden sollen.

(Rechtliche) Vorgaben, Trendentwicklungen

Übereinkommen von Paris

Im Juni 1992 fand in Rio de Janeiro die bis dahin größte Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (UNCED) statt. Auf der Konferenz standen die globalen Auswirkungen wirtschaftlichen Handelns im Fokus und damit die systematische Überprüfung von Produktions- und Verhaltensmustern. Schwerpunkte waren Wasserknappheit, die mögliche Vermeidbarkeit der Herstellung von toxischen Komponenten wie Blei in Benzin oder giftigen Abfällen (einschließlich radioaktiver Chemikalien) sowie die bessere Organisation des Verkehrs zur Verringerung der Luftverschmutzung und der Einsatz von Erneuerbaren Energien.

Umwelt- und Klimaschutz wurde so völkerrechtlich verankert. Darauf aufbauend wurde 1997 das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (kurz: Kyoto-Protokoll) verabschiedet. Abhängig von der wirtschaftlichen Stärke der Länder wurden Reduktionsziele festgelegt, ein Kompromiss zwischen den weitreichenderen Forderungen von Umweltschützern und den Befürchtungen von wirtschaftlichen Einbrüchen. Für die Staaten der Europäischen Union war eine Senkung von insgesamt 8 % der THG-Emissionen im Vergleich zu 1990 im Zeitraum von 2008 – 2012 vorgesehen. Dabei einigten sich die EU-Staaten auf eine Lastenverteilung (*Burden Sharing*), bei der sich die einzelnen Länder zu unterschiedlichen Zielen verpflichteten. Deutschland verpflichtete sich auf 21 %.

Als Nachfolge des Kyoto-Protokolls wurde im Dezember 2015 das Übereinkommen von Paris getroffen. Die Länder haben sich darin zum Ziel gesetzt, den globalen Temperatur-Anstieg auf 1,5 °C

zu begrenzen. Außerdem soll die Klimaresistenz gefördert und eine Vereinbarkeit der Finanzströme mit den Klimaschutzzielen erreicht werden. Das Übereinkommen wurde von 175 Staaten unterschrieben. Die Ratifizierung des Abkommens ist bis dato von einem Großteil dieser Nationen vollzogen worden.

Wie sich die Umsetzung des Abkommens in den nächsten Jahren gestalten wird, bleibt abzuwarten.

Masterplan-Programm der Nationalen Klimaschutzinitiative

Die Bundesrepublik ist eingebunden in die zuvor genannten globalen Übereinkommen und versteht Klimaschutz als gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Bereits 1990 wurde ein erstes THG-Minderungsprogramm mit entsprechender Zielsetzung verabschiedet. 2007 wurde zudem ein integriertes Energie- und Klimaprogramm beschlossen, um den THG-Ausstoß in Deutschland bis 2020 um 40 % zu reduzieren. Den EU-Vereinbarungen folgend hat sich die Bundesregierung letztlich am 28. September 2010 mit dem Beschluss des Energiekonzepts verpflichtet, die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 – 90 % gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Es handelt sich hierbei um ein nationales Ziel, zu dem die Kommunen einen maßgeblichen Anteil am Gelingen beitragen sollen. Ergänzend zu den legislativen Instrumenten fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) bereits seit 2008 zahlreiche Projekte im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative. Die Projekte sollen dazu dienen, bestehende Hemmnisse und Informationsdefizite abzubauen, Energie effizienter zu nutzen und dadurch Emissionen zu mindern. Finanziert wird diese Initiative aus Haushaltsmitteln des Bundes und seit 2012 aus dem Energie- und Klimafonds (Sondervermögen aus allen Erlösen des Emissionshandels für Klimaschutzmaßnahmen in Deutschland). Zielgruppen sind Kommunen, Wirtschaft, Bildung und Verbraucher. Die Bandbreite der Förderungen deckt die Sektoren Wärme, Strom und Mobilität ab.

Wichtige Impulse setzt die Initiative durch Förderung von Klimaschutzkonzepten auf regionaler Ebene (Kommunalrichtlinie). Mit diesen Konzepten lassen sich lokale Potenziale und Perspektiven ermitteln und zu konkreten Maßnahmen zusammenstellen, die dann zur Steigerung der Energieeffizienz und intensiveren Nutzung regenerativer Energien führen (PtJ 2014).

Da Klimaschutzkonzepte nur das nach der Auffassung der Kommune Mögliche aufzeigen (das Ziel des Szenarios ist offen), konnte nur eingeschränkt aufgezeigt werden, ob die von der Bundesregierung gesteckten Ziele (50 % Endenergieeinsparung, 95 % THG-Reduktion) erreichbar sind. Daher wurden ambitionierte Kommunen gesucht, die aufzeigen sollten, dass und wie diese Ziele in einem Masterplan Klimaschutz realisiert werden können.

Das BMUB erläutert dazu wie folgt: Die Masterplan-Kommunen (MPK) „sind eine Exzellenzinitiative im kommunalen Klimaschutz. Seit dem Jahr 2012 fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 19 MPK (MPK 2012). Die bisherigen Projektergebnisse haben gezeigt, dass die langfristigen Klimaschutzziele erreichbar und die Maßnahmen auf kommunaler Ebene umsetzbar sind." (BMUB 2015-2, S. 1) Weiter führt das BMUB aus: „Mit der Förderung sollen Strukturen geschaffen werden, um den Masterplan-Prozess nach der Förderung selbständig und langfristig zum Erfolg zu führen.

Die Förderung zielt auch darauf ab, den zivilgesellschaftlichen Prozess zur Bewusstseinsbildung der Bürgerinnen und Bürger und die Einbindung von Unternehmen vor Ort sowie weiterer relevanter Beteiligter zu stärken. Ziele dieses Prozesses sind:

- die Steigerung der Akzeptanz für den Masterplan-Prozess und die damit einhergehende Umsetzung der Maßnahmen sowie
- die Steigerung des Klimaschutz-Engagements in der Kommune und die langfristige Einbeziehung der Zivilgesellschaft in die Klimaschutzaktivitäten vor Ort.

Die Masterplan-Kommunen 2016 (nachfolgend MPK 2016) werden neben der Förderung aus dieser Richtlinie (BMUB 2015-2) bei ihrer Arbeit und ihrer Vernetzung durch ein wissenschaftliches Begleitvorhaben im Auftrag des BMUB unterstützt. Die MPK 2016 können außerdem vom Austausch untereinander sowie mit den Kommunen des ersten Masterplan-Prozesses profitieren.“ (BMUB 2015-2, S. 1)

Klimaschutzplan 2050

Der Klimaschutzplan 2050 wurde vorgelegt, um das bestehende deutsche Klimaschutzziel 2050 und die vereinbarten Zwischenziele im Lichte der Ergebnisse der Klimaschutzkonferenz von Paris zu konkretisieren und mit Maßnahmen zu unterlegen (vgl. BMUB 2016, S. 2). Er entstand aus einem öffentlichen Dialogprozess, der 2015 gestartet wurde. Bundesländer, Kommunen, Verbände sowie Bürgerinnen und Bürger erarbeiteten gemeinsam Vorschläge für strategische, bis 2030 wirkende Klimaschutzmaßnahmen (vgl. BMUB 2016, S. 2). Die Stadt Emden war, vertreten durch das Klimaschutzmanagement, an diesem Dialogprozess beteiligt und konnte hierüber ihr Know-how, aber auch Wünsche und Anregungen für den Plan lancieren.

„Der Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung soll für den Prozess zum Erreichen der nationalen Klimaschutzziele im Einklang mit dem Übereinkommen von Paris inhaltliche Orientierung geben: In der Energieversorgung, im Gebäude- und Verkehrsbereich, in Industrie und Wirtschaft sowie in der Land- und Forstwirtschaft. Dazu muss er Bestandteil einer alle drei Dimensionen (Ökologie, Ökonomie und Soziales) umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie sein und auch die in der Agenda 2030 enthaltenen Ziele für nachhaltige Entwicklung berücksichtigen. Nur im gesellschaftlichen Konsens kann Deutschland die kollektive Kraft entwickeln, um den Wandel mit Innovationen, und Investitionen in dem nötigen Ausmaß erfolgreich zu gestalten“ (BMUB 2016, S. 6).

Der Klimaschutzplan 2050 ist also als Modernisierungsstrategie und Leitbild zu verstehen, an denen sich der „Masterplan 100 % Klimaschutz“ mit seinen konkreten Zielszenarien orientiert.

4 Emdens Ausgangslage für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“

Die Seehafenstadt Emden ist mit rund 50.600 Einwohnern die größte Stadt in Ostfriesland und das wirtschaftliche Zentrum der Region. Die Emder Stadtfläche beträgt 11.235 ha.

Über die Hälfte der Stadt ist Landwirtschaftsfläche. Diese hat sich seit 1990 nicht wesentlich verändert. Die Ausweitung der Verkehrs-, Gebäude- und Freiflächen sowie der Wasser- und Waldflächen in diesem Zeitraum erfolgte zulasten der Flächen anderer Nutzung.

Katasterfläche	**Nutzung**	**[ha]**
Gebäude- und Freifläche	Wohnfläche	841
	Gewerbe- und Industriefläche	606
	Betriebsfläche	57
	Erholungsfläche	178
	Grünanlage	113
	insgesamt	1.927
Verkehrsfläche	Straße, Weg, Platz	721
	übrige Verkehrsflächen	153
	insgesamt	874
Landwirtschaftsfläche	insgesamt	6.611
Waldfläche	insgesamt	135
Wasserfläche	insgesamt	866
Flächen anderer Nutzung	z.B. Friedhöfe	587
Stadt Emden	**insgesamt**	**11.235**

9: Katasterfläche 2013 (Quelle: Landesamt für Statistik Niedersachsen/LSN 2017)

Im Mittel leben 4,4 Emder Bürger auf einem Hektar Stadtfläche. Von der Gesamtfläche entfallen 2.321 ha auf die Siedlungs- und Verkehrsfläche: Bezogen auf diese Fläche wohnen in Emden 21,5 Personen auf einem Hektar.

Arbeit und Wirtschaft

Die Seehafenstadt Emden ist über den Hafen und die Nordsee global vernetzt (Anbindung an die internationalen Schifffahrtsrouten und Transportwege) und über die Ems auch an das europäische Binnenwasserstraßennetz angebunden. Als Produktionsstandort der Volkswagen AG besitzt Emden den drittgrößten Autoverladehafen Europas. Der Emder Hafen schlägt darüber hinaus vor allem Off- und Onshore-Windenergieanlagen, Forstprodukte, Flüssigkreide und Baustoffe um. In Emden wird außerdem ein großer Teil des deutschen Gasimports aus Norwegen angeliefert. Jährlich besuchen über 1,3 Mio. Tagesgäste und rund 242.000 Übernachtungsgäste die Seehafenstadt. Von hier

verkehren in der Saison sechs Mal pro Tag Fähren zur Nordseeinsel Borkum, sie befördern jährlich rund 555.000 Personen.

Die Bruttowertschöpfung in jeweiligen Preisen schwankte in der Vergangenheit in Emden stärker (vgl. Kapitel 6.3), liegt aber seit 2010 bei etwa 2,5 Milliarden Euro pro Jahr (vgl. DESTATIS). 45 % davon entfallen 2013 auf das produzierende Gewerbe (vgl. DESTATIS).

Emden verzeichnete 2013 30.900 sozialversicherungspflichtige Arbeitsplätze. Da in Emden weitaus weniger Erwerbstätige wohnen, führt dies zu einem großen Anteil von Einpendlern (vgl. Regionalstatistik des Landesamtes für Statistik Niedersachsen/LSN 2017).

Sozialversi-cherungspfl. Beschäftigte (Arbeitsort)	Einpendler (innen) über Gemeindegrenze (Arbeitsort)	Sozialversi-cherungspfl. Beschäftigte (Wohnort)	Auspendler (innen) über Gemeinde-grenzen (Wohnort)	Pendlersaldo (über Gemeinde-grenze)
30.931	18.444	16.422	3.935	14.509

10: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und Pendler 2013 (Quelle: LSN 2017 [Regionalstatistik])

Etwa ein Drittel der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist bei der Volkswagen AG Werk Emden oder Zuliefer-Betrieben beschäftigt. Ein Großteil der Pendler-Verflechtungen betreffen demnach das Werk und den angrenzenden Industriepark Frisia.

Wohnungsbestand

Der Wohnungsbestand in Emden beläuft sich 2013 auf 25.744 Wohnungen in ca. 13.722 Wohngebäuden mit insgesamt 2.221.500 m² Wohnfläche. Die mittlere Wohnungsgröße beträgt 86 m². Im Mittel stehen jedem Emder 44,62 m² Wohnfläche zur Verfügung (vgl. Regionalstatistik).

Von 1986 bis 2011 ist der Wohnungs- und Gebäudebestand um 17,8 % angewachsen. Ein- bis Zweifamilienhäuser bilden fast 86 % der Wohngebäude und prägen somit das Emder Stadtgebiet. Lediglich 13 % der Wohngebäude sind Mehrfamilienhäuser. Von dem Wohnungsbestand ausgehend waren rund 47 % der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, fast 11 % in Zweifamilienhäusern und 42 % in Einfamilienhäusern untergebracht. Das bedeutet, dass in vergleichsweise wenigen Mehrfamilienhäusern eine Vielzahl von Wohnungen untergebracht ist, was an dem in der Stadt Emden stellenweise ausgeprägten Geschosswohnungsbau erkennbar ist.

4.1 Wichtige Schritte auf dem Weg Emdens zur Klimaneutralität

Emden setzt sich seit den 1990er Jahren aktiv für den Klimaschutz ein. Seit 2008 ist die Stadt Mitglied des Klima-Bündnisses und hat sich zum Ziel gesetzt, ihre THG-Emissionen im Vergleich zu 1990 bis zum Jahr 2030 zu halbieren.

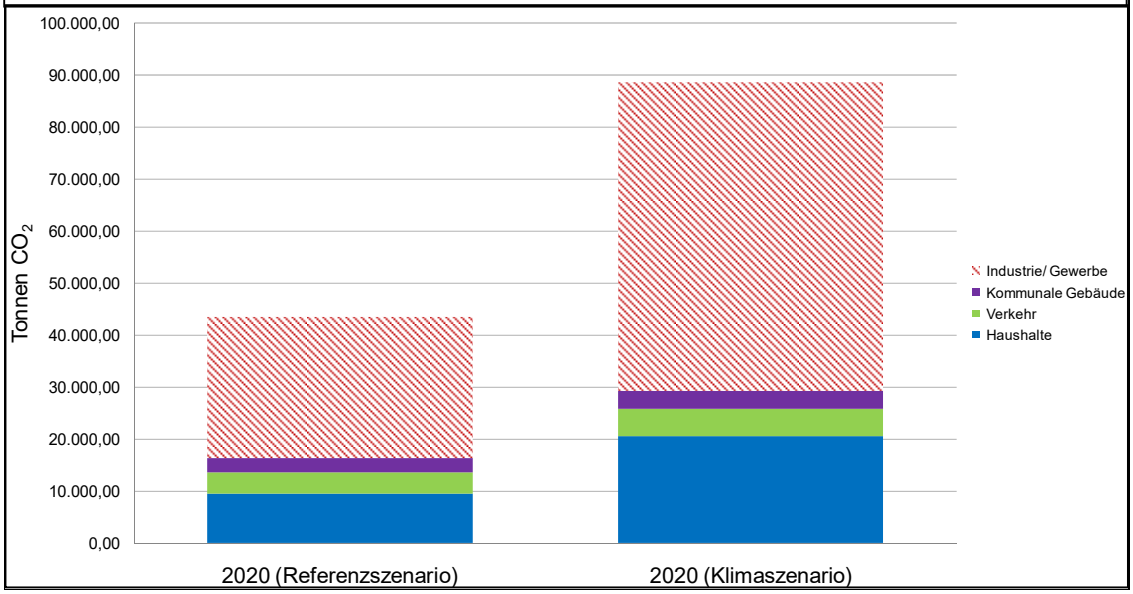
Dazu wurden verschiedene Aktivitäten angestoßen, fußend auf einem funktionierenden lokalen und regionalen Netzwerk. Im Folgenden werden einzelne konkrete und vorbildhafte Klimaschutzaktivtäten und -Maßnahmen vorgestellt. Als Masterplan-Kommune möchte Emden diese Aktivitäten weiterentwickeln.

Energie-, THG-Bilanzen und Klimaschutzkonzept

Um ihre Klimaschutzziele zu erreichen, ließ die Stadt Emden ein Integriertes Klimaschutzkonzept (Stadt Emden 2010) erarbeiten, das 2011 vom Rat beschlossen wurde. Es enthält eine mit der Software ECORegion^{smart} erstellte Bilanzierung des THG-Ausstoßes von 1990 bis 2007.

Auf Basis der Bilanzierung wurden zudem ein Trendszenario (business as usual) und ein Klimaszenario entworfen. Sie zeigen die THG-Minderungspotenziale in den einzelnen Bereichen auf. Großes Potenzial bieten z. B. Haushalte sowie Industrie und Gewerbe.

Zusammenfassung der Minderungspotenziale des THG-Emissionen aufgeteilt auf die jeweiligen Sektoren



11: Darstellung der Minderungspotenziale aller Sektoren bei den THG-Emissionen (Quelle: Stadt Emden 2010)

Darauf aufbauend bietet das Integrierte Klimaschutzkonzept (Stadt Emden 2010) einen konkreten Handlungs- bzw. Maßnahmenkatalog, um den THG-Ausstoß bis zum Jahr 2020 deutlich zu reduzieren. Dieser Maßnahmenkatalog gliedert sich in zehn Bereiche:

1. Einführung eines integrierten Klimamanagements mit einem Klimaschutzmanager,
2. Energieeffizienzoffensive u. a. durch „Emder Modell“,
3. energieeffiziente Sanierung für Gebäude,
4. Kooperation mit den Wohnungsbaugesellschaften, Eigentümern und Verbänden,
5. Ausbau des Energiecontrolling und -managements für städtische Liegenschaften und Beteiligungen,
6. Kooperation mit Hafen und Wirtschaft im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz,
7. nachhaltige Mobilität: Ausbau des Umwelt-Verkehrsverbundes,
8. Ausbau dezentraler Erneuerbarer Energie,
9. Steigerung des Absatzes von erneuerbar erzeugten Energien in Emden,
10. weitere Ansiedlung von On- und Offshore-Industrie (dies stellt einen zusätzlichen Beitrag der Stadt zur gesamten Klimaschutz-Offensive Deutschlands dar).

Das auf Grundlage des Klimaschutzkonzepts 2012 eingeführte Klimamanagement schrieb die Energie- und THG-Bilanzen mit ECORegion^{smart} fort (Stadt Emden 2013). Diese wurden als Grundlage bei der Erstellung des Masterplans berücksichtigt.

European Energy Award (eea®)/eea® Gold

Seit 2003 beteiligt sich die Stadt Emden am European Energy Award (eea®). Der eea® ist ein Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren für kommunale Energieeffizienz und Klimaschutz, das sowohl die Anstrengungen als auch die Erfolge einer Kommune neutral misst und vergleicht. Um die Auszeichnung „Gold“ zu erhalten, muss die teilnehmende Stadt mindestens 75 % der maximal erreichbaren Punkte erhalten und damit ein besonders umfassendes und erfolgreiches Engagement beweisen. Emden beteiligte sich als erste Stadt in Niedersachsen am European Energy Award und wurde 2004 mit dem silbernen sowie 2012 und 2015 mit dem goldenen eea® ausgezeichnet. Nur 35 der über 300 teilnehmenden Kommunen in Deutschland tragen diese höchste Auszeichnung. Das Emder eea®-Energieteam besteht aus Vertretern der Verwaltung des Fachbereichs 300, des Bau- und Entsorgungsbetriebs Emden (BEE), der Stadtwerke Emden (SWE) und des Klinikums Emdens.

Beratung und Information/Öffentlichkeitsarbeit

Emden hat die Bedeutung des Engagements seiner Bürger und Bürgerinnen für das Erreichen der ehrgeizigen Klimaschutzziele erkannt. Ein Schwerpunkt der Aktivitäten liegt auf der Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Themen Klimaschutz, Energieeinsparung und nachhaltige Mobilität. Dazu arbeitet die Stadt Emden eng mit den Stadtwerken Emden, örtlichen Wohnungsbauunternehmen, der Verbraucherzentrale, der Handwerkerschaft und der Emder Bürgerstiftung Regionales Umweltzentrum Ökowerk Emden (Ökowerk) zusammen. Dieses Netzwerk zur Energieberatung ist in die Entwicklung des Masterplans einbezogen worden und soll ebenfalls für seine Umsetzung genutzt werden.

Für die kommunale Energieberatung seien an dieser Stelle einige der wichtigsten Projekte genannt:

- Das Musterhaus „Energetisches Stadtquartier Port Arthur/Transvaal/Südl. Ringstraße“ in der Torumer Straße (s.u.) sowie Stadt Emden 2013-2) zeigt ganz praktisch, wie eine energetische Sanierung aussehen kann und ist gleichzeitig das Büro des Sanierungsberaters für das Stadtquartier.
- Kooperation mit der Verbraucherzentrale Niedersachsen bei Energieberatungsangeboten (vgl. Kapitel 4.3).
- „Taten statt Warten – die Modernisierungskampagne für die Stadt Emden“: vom 10.02. bis 28.03.2014 organisierte die Stadt Emden zusammen mit der Klimaschutz-Agentur „energiekonsens“ Weser-Ems diese Kampagne. Sie wendete sich an Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern und beriet zu energetischen Sanierungsmaßnahmen.
- 2014 zeigte die Stadt Emden zusammen mit den SWE, der Sparkasse sowie der GEWOBA Emden – Gesellschaft für Wohnen und Bauen mbH (GEWOBA) die interaktive Ausstellung „Clever, intelligent, energieeffizient“ der Deutschen Energie-Agentur (dena). Sie bot Besuchern die Möglichkeit, sich spielerisch über das Thema „Stromsparen im Haushalt“ zu informieren.
- 2014 motivierte die Suffizienz-Kampagne „CO_2-Fußabdruck" die Emder dazu, ihren CO_2-Fußabdruck in den Lebensbereichen Ernährung, Wohnen, Mobilität und Konsum zu verkleinern und so dem Klimawandel entgegenzutreten.
- 2015 fand zum siebten Mal der Modernisierungstag der Stadt Emden statt, auf dem auch das Musterhaus (siehe oben) eröffnet wurde. Die Besucher erhielten praxisbezogene Informationen rund um das Thema „Energetische Modernisierung“ und konnten sich direkt von Experten und Handwerkern beraten lassen. Organisiert wurde die kostenlose Veranstaltung von der Stadt, den SWE und der Sparkasse Emden.
- Das „Emder Modell“: seit mehr als 20 Jahren fördern die SWE die Anschaffung energieeffizienter Haushaltstechnik.

Ein weiterer Schwerpunkt der bisherigen Aktivitäten ist die Sensibilisierung von Kindern und Jugendlichen für das Thema „Klimaschutz“. Zu diesem Zweck wurden bereits verschiedene Energiesparprojekte an Schulen durchgeführt, z. B.

- Der Stromsparwettbewerb EiS (Energiesparen in Schulen) in Emder Schulen.
- Das seit 2009 laufende Projekt E-SpaS (Energie Sparen an Schulen) der Stadt Emden, der SWE und des Ökowerks. E-SpaS bringt Grundschülern die Themen Energiesparen und Energieverbrauch näher. Jährlich gibt das Ökowerk 150 Unterrichtsstunden für 800 Kinder. Indem die Grundschüler lernen, das eigene Verhalten zu hinterfragen, tragen sie das Erlernte auch in die eigenen Familien.

Nachhaltige Stadtentwicklung

Die Stadt Emden bezieht Umweltaspekte stark in die Stadtplanung ein. Das spiegelt z. B. das 2013 verabschiedete Stadtentwicklungskonzept Wohnen (StEK) (Stadt Emden 2013-3) wider. Es formuliert Leitlinien der Innenverdichtung und der nachhaltigen Stadtentwicklung. Besonders hervorzuheben sind dabei folgende Projekte und Maßnahmen:

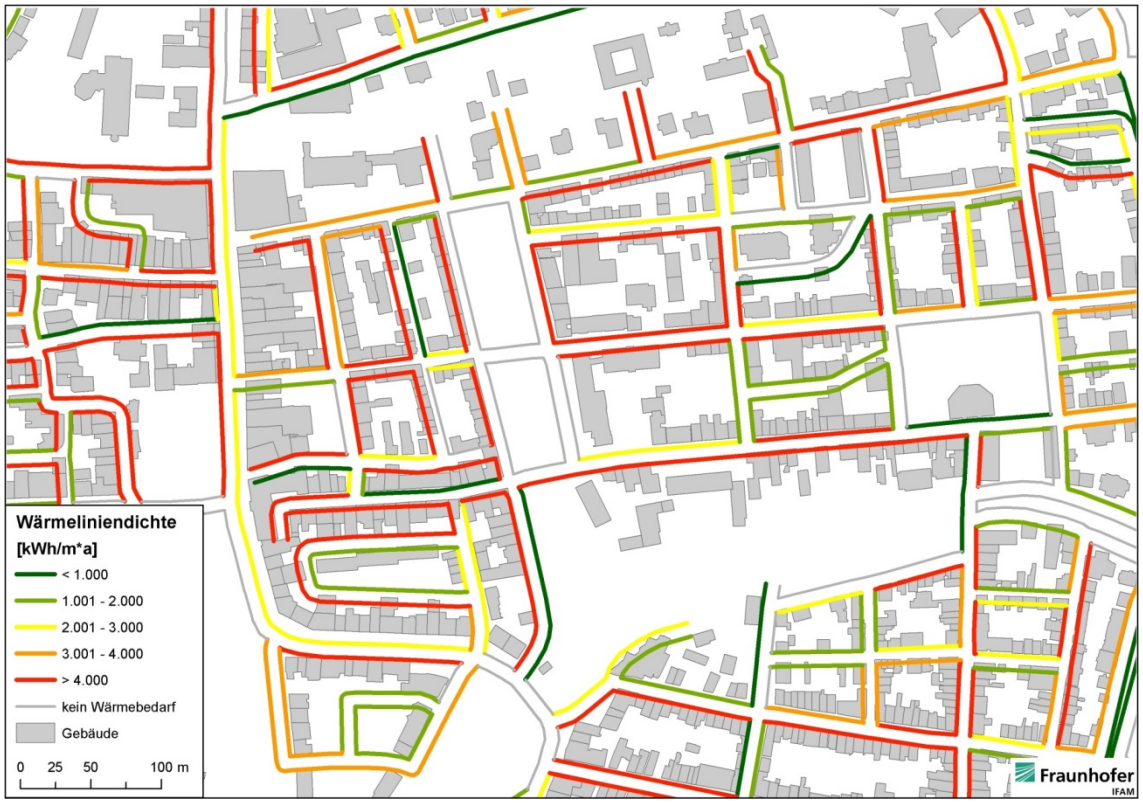
- Stadtkernnahe Siedlungsentwicklung möglichst innerhalb des städtischen Autobahnrings: Sie trägt zum Klimaschutz bei, nutzt vorhandene Infrastrukturen und beugt einer Zersiedelung vor. Dazu wurde ein Baulückenkataster entwickelt, das allen Interessierten online zur Verfügung steht.
- Integriertes Energetisches Quartierkonzept Port Arthur/Transvaal/Südl. Ringstraße (PAT): durch das Projekt unterstützt die Stadt gemeinsam mit weiteren Akteuren seit 2014 die baulich-energetische Modernisierung des Gebäudebestandes in diesem Quartier (90 % der Gebäude wurden vor 1977 errichtet). Das Quartier wird aufgewertet und ein großes THG-Einsparpotenzial erschlossen (s.u.) sowie Stadt Emden 2013-2.
- „Stadt der kurzen Wege“: Die meisten Siedlungsbereiche in Emden sind maximal vier bis sechs Kilometer vom Innenstadtzentrum entfernt. Ein großer Teil des innerstädtischen Verkehrs kann mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln (Fahrrad, Fuß und öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)) abgewickelt werden.
- Das Förderprogramm „Jung kauft Alt“ setzt Anreize, Bestandsgebäude zu erwerben und zu sanieren. Beim Kauf einer über 35 Jahre alten Immobilie wird dies mit bis zu 1.500 € jährlich über einen Zeitraum von sechs Jahren von der Stadt bezuschusst.
- Wirtschaft: Ansiedlungsförderung von Unternehmen im Bereich Erneuerbare Energien.
- Ausbau der Nahwärmeversorgung: Die SWE betreiben zur nachhaltigen Versorgung auch Nahwärmenetze, die vorrangig mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) betrieben werden. Der weitere Ausbau dieser Netze und die Errichtung neuer Netze ist ein gesetztes Ziel der SWE.
- Realisierungsstudie zum Ausbau der E-Mobilität und Elektroladeinfrastruktur in Emden durch die SWE im Rahmen der Digitalisierungsstrategie (s. u.).

Ausbau dezentraler Erneuerbarer Energien

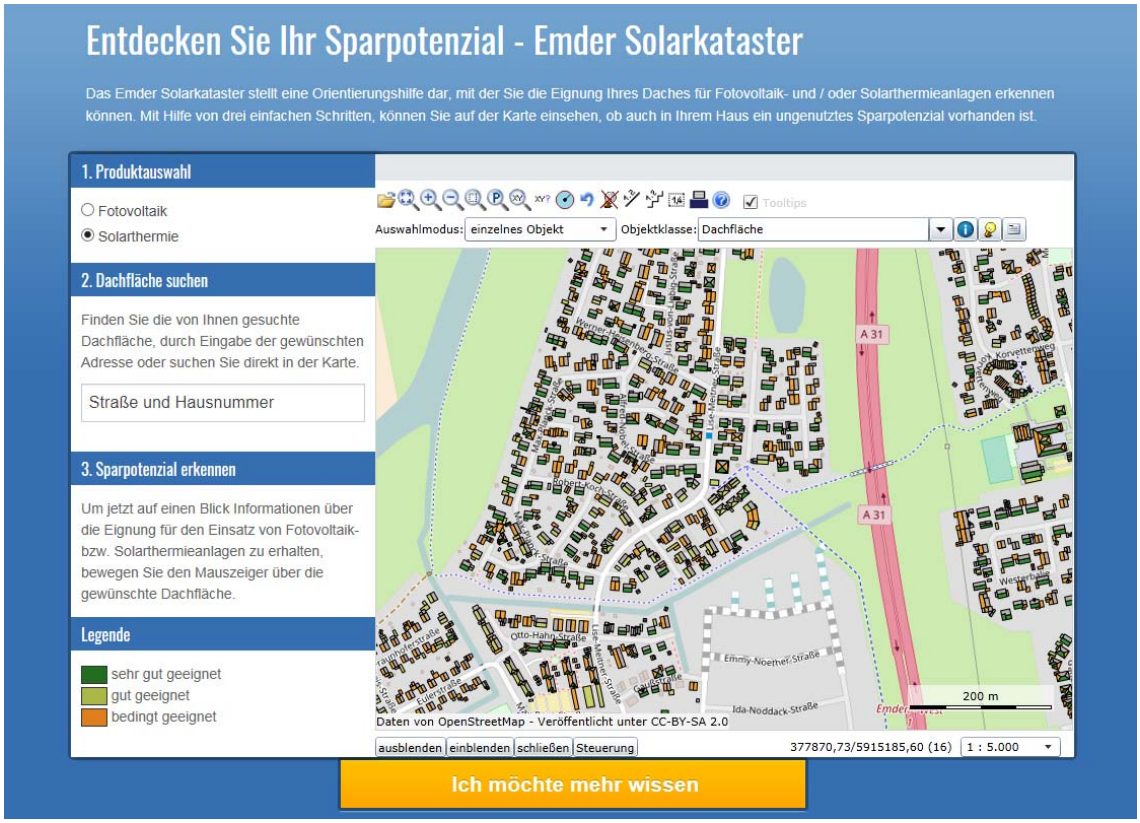
Emden setzt bereits seit vielen Jahren auf die ganze Bandbreite Erneuerbare Energien (EE) und treibt den Ausbau voran, z. B. in den Bereichen Windstrom, Solaranlagen, Photovoltaik, KWK, Geothermie und Biomasse. Aktiv an diesem Ausbau beteiligt sind das stadteigene Energieversorgungsunternehmen SWE sowie weitere private Akteure. Auf politische Initiative hin haben sich die SWE das Ziel gesetzt, alle privaten Emder Haushalte bis zum Jahre 2030 zu 100 % mit Grünstrom und klimaneutralem Erdgas zu beliefern. Bereits heute erzeugen die SWE und weitere Betreiber mit ihren Windenergieanlagen physikalisch über 100 % des Strombedarfs aller Emder Haushalte (vgl. Kapitel 6.4).

Wärme- und Solarkataster

Der Erzeugung von EE-Strom und EE-Wärme sowie der Ausbau der Nahwärmenetze ist von hoher Priorität für die Stadt. Zur besseren Abstimmung von Energieangebot und -nachfrage hat die Stadt zwei geodatenbasierte Anwendungen auf den Weg gebracht: das Wärmekataster und das Solarkataster. Beide können bei Planungen zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit und Analyse der technischen Umsetzung als aussagefähige Datengrundlage herangezogen werden. Die Informationen des Solarkatasters sind für alle Emder Bürger online verfügbar (Ausschnitte daraus siehe nächste Seite) und liefern sofort Informationen zur Eignung von Dachflächen für Photovoltaik- und/oder Solarthermieanlagen.



12: Ausschnitt Wärmeliniendichtekarte (Quelle: IFAM)



13: Emder Solarkataster (Quelle: SWE 2013)

Digitalisierung(sroadmap) und intelligente Energiestadt

Dem Einfluss der Energiewende und der Digitalisierung auf die künftige Daseinsvorsorge begegnet Emden mit einer Digitalisierungsroadmap als „Fahrplan“ zur intelligenten Energiestadt. Unter Federführung der SWE setzten sich Vertreter der Stadt (u. a. das Klimaschutzmanagement und der BEE), der Hochschule Emden/Leer sowie weitere wesentliche Akteure zusammen. Sie arbeiteten Strategien und Projekte auf dem Weg zur „Smart City Emden“ heraus (siehe folgende Grafik) und stimmten sie mit anderen Klimaschutzaktivitäten ab.

Als gemeinsame Zukunftsversion ist der Anspruch „grün. wirtschaftlich gesund. sicher. für alle.“ definiert. Gebündelt werden die Aktivitäten aus der Digitalisierungsroadmap über die Emder Digital GmbH, einer 100-prozentigen Tochter der SWE.

14: Smart City Emden – Attraktivität durch digitale Daseinsvorsorge (Quelle: Emden Digital)

Energetische Stadtsanierung Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße

Das Quartier PAT (Port Arthur/Transvaal/Südl. Ringstraße) hat in Emden Modellcharakter. Es zeichnet sich durch einen heterogenen Wohnungsbestand aus. Etwa 90 % der Gebäude wurden vor 1977 erbaut. Auf der Grundlage des Integrierten Kommunalen Klimaschutzkonzepts sowie des Stadtentwicklungskonzepts „Wohnen“ beschloss die Stadt Emden 2013, im PAT-Quartier ein integriertes energetisches Quartierskonzept im Rahmen des Programms 432 der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zu erstellen. Damit zählt Emden zu den acht Pilotkommunen in Niedersachsen.

Dieses Konzept verbindet städtebauliche, wohnungswirtschaftliche und soziale Verbesserungen mit Energieeffizienz und dem Einsatz Erneuerbarer Energien. Auf Basis einer umfassenden Analyse des Quartiers wurden nachhaltige Maßnahmen nicht nur im Bereich der Energieversorgung und der Gebäudesanierung, sondern auch in der Freiraumgestaltung und der Mobilität formuliert.

Dazu setzt die Stadt gemeinsam mit wichtigen Akteuren in Emden (u. a. SWE, GEWOBA, Sparkasse, Handwerkerschaft) auf verschiedene Maßnahmen und Instrumente. Das reicht von Nahwärme-Inseln über den Ausbau privater Photovoltaik- (PV-) Anlagen bis zur Verbesserung der Infrastruktur. 2014 wurde ein Sanierungsmanagement mit einem Büro in einem von GEWOBA und SWE energetisch sanierten typischen Siedlungshaus von 1890 eingerichtet.

Durch die Umsetzung der energetischen Gebäudesanierung sowie weiterer Maßnahmen im Bereich öffentliche Infrastruktur, Verkehr, Energieversorgung sowie Städtebau und Freiraum lassen sich nach gutachterlicher Schätzung unter Berücksichtigung einer realistischen Sanierungsrate und -tiefe im Quartier PAT durchschnittlich ca. 3.170 t bzw. ca. 1,3 % THG-Emissionen pro Jahr einsparen.

Für eine weitreichende Umsetzung einer sozialverträglichen energetischen Sanierung im Stadtteil stehen seit 2015 zudem insgesamt 10 Mio. Euro aus dem Städtebauförderungsprogramm „Soziale Stadt“ zur Verfügung. Mit seinen innovativen und integrierten Ansätzen dient das PAT-Quartier als Vorbild für die Gesamtstadt und stellt einen ersten Schritt in Richtung eines Near-Zero-Emission-Quartiers dar.

Weitere Maßnahmen und Aktivitäten

Beschaffung

Die Stadt Emden achtet bei der kommunalen Beschaffung auf Umweltschutz und Effizienz. Dies gilt z. B. für die Beschaffung von Computern und anderen elektronischen Geräten, für Papier oder die Druckerinfrastruktur. Außerdem beziehen alle vom Gebäudemanagement Emden (GME) bewirtschafteten kommunalen Gebäude Ökostrom. Für den städtischen Fuhrpark wurden THG-reduzierte Fahrzeuge angeschafft, ab Mitte 2016 auch E-Mobile.

Beleuchtung

Im Handlungsfeld „Kommunale Gebäude und Anlagen“ des Integrierten Klimaschutzkonzepts (Stadt Emden 2010) wurde u. a. auch die vollständige Umstellung der kommunalen Lichtsignalanlagen auf LED (licht-emittierende Dioden) gefördert. Zudem wurde darin angeregt, für die städtische Außen- und Innenbeleuchtung klimafreundliche Technologien zu nutzen. Die 41 Lichtsignalanlagen im Stadtgebiet sind bereits auf LED umgerüstet worden, ebenso die gesamte Emder Straßenbeleuchtung (gefördert durch die nationale Klimaschutzinitiative). Zudem ersetzt die Stadt schrittweise die bisherige Beleuchtung des Weihnachtsmarktes durch LED-Leuchtmittel.

Kooperation mit dem Hafen und der Wirtschaft

Einen wichtigen Bestandteil der Emder Klimaschutzaktivitäten stellen die verschiedenen Kooperationen mit Hafen und Wirtschaft dar. Im Sektor Industrie sind hohe Einsparpotenziale bei den Querschnittstechnologien möglich, wie beispielsweise durch die Optimierung von Druckluftsystemen, Pumpensystemen oder der Kältebereitstellung.

Das VW-Werk Emden als größter Arbeitgeber der Region hat sich zum Ziel gesetzt, seine THG-Emissionen über das Projekt „Think Blue. Factory“ zu reduzieren. Die Stadt Emden unterstützt seit Jahren das VW-Werk planungs- und genehmigungsrechtlich, z. B. bei der Realisierung von Windenergieanlagen (vgl. Kapitel 4.3).

Bei der Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurde dem Aufbau von „Klimaschutz- und Energieeffizienzkooperationen mit Hafen und Wirtschaft“ allgemein eine hohe Priorität zugewiesen (vgl. Stadt Emden 2010, S. 139). In Kooperation mit dem landeseigenen Hafenbetreiber Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG und der Hochschule Emden/Leer untersuchten seit 2013 zwei Studien die „Konzeptionierung einer LNG-Tankstelle für den Emder Hafen". Flüssigerdgas (LNG = Liquefied Natural Gas) – gilt als ein Schiffstreibstoff der Zukunft. Flüssigerdgasschiffe emittieren im Vergleich zu dieselangetriebenen 30 % weniger Kohlendioxid, 80 – 90 % weniger Stickoxide, kaum Schwefeldioxid und Feinstaub. In Emden betreibt die Reederei AG EMS erstmals eine auf LNG-Antrieb umgerüstete Fähre.

Weitere Projekte im Bereich Kooperation mit dem Hafen und der Wirtschaft umfassen den Offshore-Stammtisch, den lose stattfindenden Energieeffizienztisch Emden sowie projektbezogene Energieeffizienz-Kooperationen mit Industrie- und Handelskammer (IHK) und Handwerkskammer (HWK).

Nachhaltige Mobilität

Bereits seit vielen Jahren führt Emden verschiedene Mobilitätsaktionen zur Förderung des Umweltverkehrsverbundes (Bus-, Rad- und Fußverkehr) durch:

- Die Stadt Emden ist Gründungsmitglied der Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundlicher Kommunen Niedersachsen/ Bremen e. V.

- Beschluss des „Radverkehrskonzept der Stadt Emden 2009-2015“, 2013 Verlängerung der Stelle der Radverkehrsbeauftragten um fünf Jahre.
- Ausbau von Radwegen und Fahrradstellplätzen, Bau einer Fahrradstation am Hauptbahnhof.
- Förderung des Radverkehrs durch die Kampagnen wie „Emders up Rad“ (seit 2004) oder STADTRADELN - „Radeln für ein gutes Klima“.
- Einrichtung einer Mobilitätszentrale am Hauptbahnhof.
- Ausbau der Elektrolade-Infrastruktur für E-Mobile und E-Bikes (vgl. auch Kapitel 4.2).
- Erprobung und Einsatz neuer Antriebstechnologien wie LNG für die Schifffahrt sowie die E-Mobilität beim motorisierten Individualverkehr (MIV), zusammen mit der maritimen Verwaltung und Wirtschaft.
- Projekt „Nachhaltigkeit in der Logistik“ durch die Zukunft Emden GmbH (vgl. auch Kapitel 4.2).
- Erarbeiten von umweltfreundlichen Mobilitätsangeboten in der Verkehrsregion Ems-Jade (VEJ), insbesondere für Urlauber.

Das Ziel ist eine intermodale und flexible Form der Mobilität, die den Bewohnern eine Reihe nachhaltiger Verkehrsmittel zur Verfügung stellt und damit die Emissionen im Verkehrsbereich deutlich reduziert. Als Erfolg dieser Bemühungen lässt sich werten, dass in Emden bereits ca. 28 % der innerstädtischen Verkehre mit dem Rad bewältigt werden.

Das Handlungsfeld nachhaltige Mobilität wurde daher insgesamt im Klimaschutzkonzept der Stadt Emden als Schwerpunktmaßnahme identifiziert. Zur Konkretisierung des Masterplans wurde hierzu das „Sektorale Gutachten Mobilität“ erstellt (siehe Kapitel 5).

Land- und Forstwirtschaft

Die Emder Landwirtschaft ist überwiegend durch Milchviehwirtschaft geprägt. Durch entsprechende Kompensations-, Naturschutz- und Vogelschutzgebiete wurde eine Extensivierung der Landwirtschaft auf einer Fläche von einigen hundert Hektar realisiert. Über das Ökowerk (Kapitel 4.3) Emden wird ein Kompensationsflächenpool betrieben und weiter aufgebaut.

In der geografischen Marschregion Emden waren bisher keine Forstflächen vorhanden. Die Stadt Emden hat im nördlichen Stadtbezirk auf ca. 70 ha einen Stadtwald zum Klimaschutz und zur umweltfreundlichen Naherholung angepflanzt.

Teilnahme an europäischen Forschungsvorhaben und Projekten

In Emden wurden eine Reihe EU-geförderter Projekte umgesetzt. Von den unter INTERREG IIIB in Emden durchgeführten Projekten waren die folgenden von besonderer Relevanz für den Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz:

- ERE – Energize Regional Economies: Das Projekt wurde von März 2006 bis Juni 2008 durchgeführt und begleitete den Wandel hin zu Erneuerbaren Energien. Emden nahm als Netzwerkpartner an Workshops teil, lieferte Informationen für die Potenzialstudien und strategischen Entwicklungen und beteiligte sich an neuen Projektentwicklungen.
- WCI II – Water City International II: Während dieses Projekts von Mai 2002 bis Juni 2004 setzte Emden verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Wasserqualität, Renaturierung, umweltgemäße und touristische Verbesserungen, Stadtentwicklung sowie Umweltbildung durch. Beispiele dafür sind die Revitalisierung der Wasserqualität der innenstädtischen Wasserwege, die Erstellung eines Konzepts zur nachhaltigen Lösung für die Emder Grachten sowie einer Expertise zur Wasserqualität im Hinblick auf die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

- INTERREG IVC-Projekts „4 Power“: Das Projekt lief bis Februar 2015 und zielte darauf ab, die Potenziale der Offshore-Windenergie in verschiedenen Regionen zu untersuchen und die Entwicklung der Industrie in den Regionen aktiv zu fördern.
- FSI zielte auf die Initiierung neuer internationaler Kooperationen zwischen relevanten Interessengruppen und Akteuren auf dem Gebiet nachhaltiger Innovationen. Durch diese Kooperationen sollte die Entwicklung neuartiger Existenzgründungen, innovativer Unternehmen, Produkte und Werkzeuge vorangetrieben werden. Darüber hinaus sollte der Austausch von Wissen und Erfahrungen gefördert werden. Außerdem wurden im Rahmen des Projektes Beschlüsse und Aktionen darüber detailliert ausgearbeitet, welche Neuerungen oder Innovationen vorangebracht werden sollten. Zu den behandelten Themenbereichen gehörten: Mobilität, Bildung, Marketing, Umwelt, nachhaltiger Umgang mit der Natur, Freizeit und Gesundheitsvorsorge.

Regionale Kooperation und Forschungsvorhaben

Die Stadt Emden arbeitet eng mit den benachbarten Landkreisen Aurich und Leer zusammen. Als Teil des regionalen Planungsraums Weser-Ems soll die Kooperation im Klimaschutz deutlich verstärkt werden, da hier aus Sicht der Stadt Emden insbesondere in der Energieversorgung und -gewinnung, der nachhaltigen Gestaltung der Mobilität und der Schaffung nachhaltiger Stoffkreisläufe gemeinsam große Potenziale entwickelt werden können.

Im Klima-, Natur- und Umweltschutz betrifft die Zusammenarbeit u. a. gemeinsame Arbeitsgruppen zur Landwirtschaft und Umwelt, die kreisgrenzenüberschreitende Ausweisung von Fauna-Flora-Habitat (FFH)- und Vogelschutzgebieten, den Artenschutz und Abstimmungen bezüglich der Ausweisung von Naturschutzgebieten.

Beispiele für konkrete regionale Kooperationen mit Bezug zum Klimaschutz sind:

- Die Mitgliedschaft im Verein Ems-Achse zur Profilierung und Stärkung einer gemeinsamen Wirtschaftsregion Ems-Achse. Dafür wurde auch ein Kompetenzzentrum Energie eingerichtet, das Klimaschutz über Projekte zum Thema „Energieeffizienz“, Energiecontrolling und Nutzung Erneuerbarer Energien umsetzt.
- Wichtiger Bestandteil der regionalen Wirtschaft ist der Tourismus. Über die Ostfriesland Touristik GmbH und den Touristik Verband Nordsee arbeitet die Stadt Emden mit ihrer Tochter „Emden Marketing und Tourismus GmbH“ eng mit den an der Küste aktiven Tourismusorten zusammen, auch zum Thema „Nachhaltiger Tourismus“.
- Die Stadt Emden ist Mitglied bei „greentech OSTFRIESLAND“ an, einer von der Hochschule Emden/Leer und der IHK ins Leben gerufenen Initiative. Ihr Ziel ist es, regionale Betriebe und Forschungseinrichtungen zusammenzubringen, um Ostfriesland zu einer Modellregion für Nachhaltigkeit in Wirtschaft und Wissenschaft zu machen.
- KLEVER – Klimaoptimiertes Entwässerungskonzept für das Verbandsgebiet Emden (Erster Entwässerungsverband Emden), um den klimawandelbedingten erhöhten Anforderungen an die Entwässerung der Küstenniederungen zukunftsfähig und nachhaltig zu begegnen.
- Für das integrierte ländliche Entwicklungskonzept „Region östlich der Ems" (LEADER-Region) haben sich die Kommunen Westoverledingen, Leer, Moormerland, Papenburg und Emden zusammengetan und eine Zweckvereinbarung abgeschlossen. Mit der LEADER-Region sollen die regionalen Entwicklungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ soll diese Kooperation genutzt werden, um die regionale Zusammenarbeit zum Klimaschutz zu stärken.
- In diesen Themenkomplex fällt ebenfalls die Schaffung eines durchgängigen Qualitätsradweges von Emden nach Wilhelmshaven entlang des Ems-Jade-Kanals im Rahmen der Umsetzung des ILEK Mittleres Ostfriesland. Das interkommunale Projekt dient der Stärkung der touristischen Infrastruktur der Region.

Auszeichnungen

15: Emden erhielt den eea® in Gold im Jahr 2015 bereits zum zweiten Mal (Quelle: Eurorpean Energy)

Neben der Auszeichnung mit dem eea® in Gold 2012 und 2015 (s.o.) wurde Emden für sein Engagement im Klimaschutz vielfach gewürdigt:

- Die Stadt gewann 2005 den Solarpreis und wurde von der EURO-SOLAR e. V. (Europäische Vereinigung für Erneuerbare Energien) zur „regenerativen Hauptstadt Europas“ ernannt.
- 2010 erhielt Emden beim kommunalen Klimaschutzwettbewerbs des Landes Niedersachsen „Klima kommunal 2012“ für seinen Klimastadtplan „Energie erfahren“ den Titel „Niedersächsische Klimakommune 2010“.
- Beim Klimaschutzwettbewerb „Klima kommunal 2014“ des Landes Niedersachsen wurde die Emder Kampagne „CO_2-Fußabdruck“ (Stadt Emden 2017-2) ausgezeichnet (siehe Kapitel 4.2).
- Die Stadt Emden gewann darüber hinaus beim Bundeswettbewerb "Klimaaktive Kommune 2016" 25.000 Euro Preisgeld für die klimafreundliche Ausrichtung des Schlemmerfestes „Emden à la carte“.

4.2 Kommunaler Einflussbereich

Der Klimaschutz wird in Emden in allen Organisationseinheiten auf jeder Ebene der Stadtverwaltung gelebt und gefördert. Auch die Eigen- und Regiebetriebe sowie die städtischen Tochterunternehmen stützen den Klimaschutz aktiv.

Stadtverwaltung und Klimaschutz

Auf Grundlage des Integrierten Klimaschutzkonzepts schuf die Stadt Emden im Fachdienst Umwelt die Stelle des Klimaschutzmanagers. Das Klimaschutzmanagement ist damit einem für die Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (Stadt Emden 2010) zentralen Fachbereich zugeordnet. Der Klimaschutzmanager hat 2012 seine Arbeit aufgenommen und ist als zentraler Ansprechpartner der Verwaltung für die Vernetzung und Einbindung aller relevanten Akteure in Emden verantwortlich.

Gebäudemanagement der Stadt Emden (GME)

Das GME wurde 2004 als kommunaler Eigenbetrieb zur zentralen Unterhaltung der städtischen Gebäude gegründet. Zu seinen Aufgaben zählen der Bau neuer energieeffizienter Gebäude, die (energetische) Sanierung von Bestandsgebäuden und die Optimierung des Energiemanagements und -controllings. Auf Ebene der Kommune wird der Energieverbrauch der städtischen Gebäude monatlich dokumentiert. Bislang sind 90 % der Gebäude im Energiemanagementsystem erfasst. Zudem ist ein zentrales Controlling für Schulen und für andere städtische Gebäude vorhanden, u. a. für die Verwaltungsgebäude. Nach Beantragung im Jahr 2015 wurde 2016 für 25 ausgewählte Gebäude des GME das „Klimaschutz-Teilkonzepts für kommunale Liegenschaften der Stadt Emden“ erstellt (Stadt Emden 2016). Die Ergebnisse des Teilkonzepts bilden eine fundierte Entscheidungsgrundlage für zukünftige Klimaschutzmaßnahmen und Investitionsentscheidungen sowie die Erarbeitung eines Steuerungsinstruments, mit dem Energiekosten und THG-Emissionen der Liegenschaften nachhaltig gesenkt werden können.

Bereits jetzt werden durch das Gebäudemanagement regelmäßig der Energieverbrauch und THG-Emissionen für alle Gebäude ermittelt und ggf. Verbesserungsvorschläge erarbeitet. In der Grundschule Cirksena wurden 2013 im Zuge einer energetischen Sanierung ein Blockheizkraftwerk (BHKW) installiert, dessen überschüssiger Strom weiteren Verwaltungsgebäuden zur Verfügung gestellt wird, und die Beleuchtung auf LED umgestellt.

Ein weiteres wichtiges Thema ist die Umsetzung des Passivhausstandards, sowohl im Neubau als auch bei Sanierungen. Ein erstes Projekt dazu war der Neubau der Mensa für das Gymnasium Treckfahrtstief (heute IGS Emden), bei dem dieser Standard erreicht wurde und zusätzlich eine LED-Beleuchtung installiert wurde.

16: Passivhaus Mensa der Integrierten Gesamtschule (ehem. Gymnasium Treckfahrtstief) (Quelle: Stadt Emden)

Bau- und Entsorgungsbetrieb der Stadt Emden (BEE)

Der BEE ist als kommunaler Dienstleister in den Bereichen Abfallentsorgung, Stadtentwässerung, Straßenreinigung, Grünflächen sowie Friedhofswesen für die Stadt Emden tätig. Der Eigenbetrieb der Stadt Emden setzt Klimaschutzmaßnahmen um, die unter anderem im Klimaschutzkonzept der Stadt Emden definiert wurden. Dazu zählte z. B. die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED oder das vom Bundesumweltministerium geförderte Vorhaben „Klimafreundliche Stadtentwässerung“. Dafür wurde von Oktober 2011 bis Juni 2012 ein Klimaschutzteilkonzept speziell zur klimafreundlichen Abwasserbehandlung erstellt und als Ergebnis ein Maßnahmenkatalog zur energetischen Optimierung des Klärwerks Larrelt entwickelt.

Stadtwerke Emden GmbH

Ein wichtiger Partner für die Stadt Emden sind die SWE, die etwa 90 % der Emder Bürger mit Strom, Gas, Wärme und Wasser versorgen. Die SWE setzen bereits seit den 1990er Jahren auf regenerative Energien und Energieeffizienz und haben sich als Ziel gesteckt, alle Emder Privathaushalte bis 2030 zu 100 % mit regenerativ erzeugtem Strom und klimaneutralem Erdgas zu versorgen. Die SWE sind in viele Klimaschutzmaßnahmen für Emden eingebunden: als Akteur ebenso wie als Initiator.

Bereits heute erzeugen die SWE aus Erneuerbaren Energien bilanziell mehr als 100 % des Strombedarfs, den Emder Privathaushalte benötigen. Für eine nachhaltige Energieversorgung setzen die SWE auf verschiedene Bausteine: Erneuerbare Energien zählen ebenso dazu wie Energieberatung, Energieeffizienz, Förderprogramme und „grüne“ Tarife.

Die SWE betreiben selbst Windkraftanlagen bzw. Windparks, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen, Blockheizkraftwerke und eine Nahwärmeversorgung. Sie beraten zum Thema „Energiesparen und Energieeffizienz“ und fördern diese durch vielfältige Maßnahmen, u. a. mit dem „Emder Modell“ (vgl. Kapitel 4.2). Um die Voraussetzungen für die Energiewende und nachhaltige Versorgung in der Zukunft zu schaffen, beteiligen sich die SWE u. a. an dem EU-Forschungsprojekt „Horizon 2020“ zum Thema Power-to-Gas, bauen das Ladenetz für E-Mobile aus und treiben über die Emden Digital GmbH die Digitalisierung voran (vgl. Kapitel 4.2).

2015 stellten die SWE ihre Strom- und Erdgastarife um, u. a. mit dem Ziel, noch mehr Kunden regenerativ zu versorgen. Die Emder Bürger haben diese Tarife gut angenommen. Über 50 % der SWE-Kunden beziehen Energie „bi uns Plus“ (Anteil „grüne“ Energie 55 % im Jahr 2016, jedes Jahr steigt dieser Anteil um fünf Prozent an) oder „bi uns Natur“ (100 % „grüne“ Energie).

Emden Digital GmbH

Wie in Kapitel 4.1.6 beschrieben, wurde in der Erstellungsphase des Masterplans die Emden Digital GmbH gegründet, eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der SWE. Sie bündelt die Entwicklungen zur Digitalisierung in Emden und vernetzt alle relevanten Akteure in Emden.

GEWOBA Emden – Gesellschaft für Wohnen und Bauen mbH

Die GEWOBA bewirtschaftet in Emden knapp 1.000 eigene Wohnungen mit dem Anspruch „bezahlbarer Wohnraum für alle“. Bis zum Jahr 2018 werden ca. 100 neue Wohnungen hinzukommen. Der Fokus der Neubauwohnungen liegt neben den günstigen Mietpreisen auch in der energetischen Effizienz. Ein Großteil der Bestandshäuser wurde bereits energetisch saniert, Neubauten werden als Niedrigenergiehäuser konzipiert. Seit 2013 rüstet man sukzessive die gesamte Haus- und Außenbeleuchtung auf energiesparende LED-Technik um. Mit dem modularen Fahrradhaus sollen Barrieren zur Fahrradnutzung abgebaut werden. So leistet die GEWOBA ihren Beitrag zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“ als Teil der Gesamtstrategie für den Klimaschutz der Stadt Emden.

Klinikum Emden – Hans-Susemihl-Krankenhaus gemeinnützige GmbH

Das Hans-Susemihl-Krankenhaus (Klinikum Emden) ist unter den städtischen Gebäuden der größte Energieverbraucher. Es wird nicht vom GME, sondern eigenständig betrieben, nimmt am eea® teil und legte 2015 ein Energieaudit gemäß Energiedienstleistungsgesetz (EGL-G) ab. In den letzten Jahren ließ das Klinikum die Fassade energetisch sanieren und installierte eine PV-Anlage. Die Energieversorgung erfolgt über eine Contracting-Lösung durch die SWE.

Zukunft Emden GmbH

Die Zukunft Emden GmbH ist eine 100-prozentige Tochter der Stadt Emden und steht für eine nachhaltige Wirtschaftsförderung nach dem Leitbild der Seehafenstadt Emden. Als Betreiber des Industriepark Frisia und Existenzgründungszentrums EGZ ist die Zukunft Emden GmbH der zentrale Ansprechpartner des städtischen Klimaschutzmanagements für die Implementierung von (Ressourcen-) Effizienz und Klimaschutzmaßnahmen im Sektor Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Mit dem geplanten Industrie- und Gewerbecampus auf dem Gelände des Industrieparks Frisia soll zukünftig insbesondere das Thema Greentech weiterentwickelt werden.

Flugplatz Emden GmbH

Der Flugplatz Emden ist eine 100-prozentige Tochter der SWE. Über ihn werden Flüge zu den Ostfriesischen Inseln abgewickelt sowie der Geschäftsverkehr für Emden, insbesondere des VW-Werks. Rund die Hälfte aller Flugbewegungen entfällt auf die Offshore-Branche.

Emden Marketing und Tourismus GmbH (EMTG)

Die EMTG, an der die Stadt Emden einen Anteil von 51% hält, hat sich insbesondere der Förderung eines nachhaltigen Tourismus in Emden und der Region verschrieben. Zudem wird über EMTG die Mobilitätszentrale und Fahrradgarage am Hauptbahnhof betrieben.

4.3 Emder Akteure im Klimaschutz

Neben der Stadt Emden mit ihren Töchtern engagieren sich in Emden viele Institutionen und Organisationen bereits seit Jahren gemeinsam für den Klimaschutz. Einige dieser Institutionen und Organisationen haben auch Vertreter in den 2016 gegründeten Masterplanbeirat entsandt (vgl. Kapitel 8 und Anhang A.1).

Hochschule Emden/Leer

Im Leitbild der Hochschule Emden/Leer ist die nachhaltige Entwicklung fest verankert. Dies zeigt sich unter anderem in Studiengängen, in der Forschung und in zahlreichen Initiativen. Der Fachbereich Technik bietet dieser Maßgabe folgend ein abgestimmtes Spektrum sich ergänzender Studiengänge an. Hervorzuheben ist der Studiengang Energieeffizienz, ein interdisziplinärer technischer Studiengang der Abteilungen Maschinenbau und Naturwissenschaftliche Technik.

Die nachhaltigen Technologien stellen einen Forschungskern der Hochschule dar. Mit dem EUTEC-Institut (Emder Institut für Umwelttechnik) besitzt die Hochschule seit mehr als 20 Jahren ein Institut, das sich mit Energie- und Umwelttechnik befasst. Die Hochschule kooperiert regelmäßig mit der Stadt Emden und anderen Forschungseinrichtungen.

Bürgerstiftung Regionales Umweltzentrum Ökowerk Emden

Das Ökowerk betreibt ein außerschulisches Umweltbildungszentrum in Emden. Auf dem ca. 9 ha großen Gelände erleben Besucher den schonenden Umgang mit der Natur unter Berücksichtigung ökonomischer Belange im Sinne der Agenda 21. Über das Ökowerk wird zudem ein Kompensationsflächenpool betrieben und weiter aufgebaut. Diese Flächen leisten als THG-Senken und Kaltluftentstehungsgebiete einen wichtigen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel.

Daneben führt das Ökowerk innovative und oftmals ausgezeichnete Klimaschutz- und Umweltbildungsprojekte durch, allein und in Kooperation mit weiteren Partnern wie der Stadt Emden oder den SWE. Besonders zu erwähnen sind das Projekt „E-SpaS“ (vgl. Kapitel 4.2) sowie der „CO_2-Fußabdruck“ (Stadt Emden 2017-2).

Verbraucherzentrale Niedersachsen e. V. (VZN)

Die VZN unterhält in Emden eine Beratungsstelle im Musterhaus in der Torumer Straße, in der Bürger zu den Themen des baulichen Wärmeschutzes, der Haustechnik und der regenerativen Energien beraten werden. Von einer kostenfreien Telefonberatung bis hin zu einem Detail-Check vor Ort bietet die Verbraucherzentrale ein breites und optimal auf die jeweiligen Bedürfnisse von Mietern, Vermietern, Eigentümern und Bauherren zugeschnittenes Angebot. Auch die benachbarte Beratungsstelle in Aurich berät zu allen Fragen rund um die Themen Energiesparen, Dämmung und Heizung oder Erneuerbare Energien und bietet verschiedene Energiesparchecks an. Für Haushalte mit geringem Einkommen sind alle Beratungsangebote kostenfrei. Das kostenfreie Angebot gilt seit dem 01.01.2015 aufgrund einer Kooperation mit der Stadt Emden auch für die Bewohner des Quartiers PAT und seit dem 01.07.2015 auch für die Bewohner der übrigen Emder Stadtteile.

Volkswagen AG Werk Emden (VW-Werk)

Mit dem VW-Werk wird eine besonders enge Kooperation angestrebt, denn als größtes Unternehmen der Stadt und wichtigstes Unternehmen in der Region kommt ihm beim Klimaschutz eine bedeutende Rolle zu: Fast 60 % des Gesamtendenergieverbrauchs für den Bereich Industrie und Gewerbe geht auf das VW-Werk zurück. Das Werk veröffentlicht jährlich eine Umwelterklärung und führt kontinuierlich Projekte zur Energieeinsparung, Erhöhung der Energieeffizienz und Nutzung Erneuerbarer Energien durch. Dazu zählen u. a. ein eigener Windpark, ein Energiewald

(Kurzumtriebsplantage) als Brennstofflieferant für ein Biomassekraftwerk zur Wärmeproduktion, Geothermie, Mini-BHKW oder die größte PV-Anlage Norddeutschlands.

Bis 2018 will das VW-Werk die relevanten Umweltkennzahlen um 25 % im Vergleich zum Niveau des Jahres 2010 senken. Langfristig strebt das Unternehmen eine CO_2-freie Produktion an.

Als Meilenstein für das Emder Werk gilt die Markteinführung des ersten in Emden produzierten Hybridfahrzeugs im Juli 2015. Mittelfristig soll das VW-Werk zur sog. „Think Blue. Factory“ ausgebaut werden.

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG (NPorts-) Niederlassung Emden (Emder Hafen)

Der Emder Hafen ist auf die Hafenfläche bezogen der drittgrößte Hafen in Deutschland. Umgeschlagen werden vornehmlich Kraftfahrzeuge, On- und Offshore-Windenergieanlagen, Forstprodukte und Baustoffe. Im Umfeld siedeln Firmen wie Autoport, EVAG, EPAS oder ANKER. Als wichtiger Partner der Stadt Emden betreibt NPorts vielfältige eigene Projekte (PV-Stromversorgung, effiziente Hafenbeleuchtung, Landstromversorgungskonzepte, sukzessive Umstellung auf Elektromobilität usw.), welche einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten. NPorts bezieht den Strom für den Emder Hafen seit 01.01.2017 zu 97,7 % aus Erneuerbarer Energie. Damit werden auch die Kunden im Hafen versorgt.

Die Emder Niederlassung von NPorts hat als erster Hafen in Niedersachsen einen Nachhaltigkeitsmanager eingesetzt. Für dieses weitere Engagement im Bereich Umweltschutz wurde der Emder Hafen als zweiter Hafen in Niedersachsen mit dem Port-Environmental-Review-System-Zertifikat (PERS) ausgezeichnet.

Industrie- und Handelskammer für Ostfriesland und Papenburg (IHK)

Die IHK mit Sitz in Emden berät Unternehmen vor Ort zum Thema „Energieeffizienz und Klimaschutz“. Hierzu zählen Beratungen beim monatlich stattfindenden Förder- und Finanzierungssprechtag, z. B. der Investitions- und Förderbank Niedersachsen (NBank), der KfW oder des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sowie Veranstaltungen, wie etwa der Mittelstandsinitiative Energiewende. Die IHK ist darüber hinaus aktiv an der „Partnerschaft für Klimaschutz, Energieeffizienz und Innovation“ der Bundesregierung und der Industrie- und Handelskammern beteiligt. So führt sie beispielsweise einen „Energieeffizienztisch" mit energieintensiven Unternehmen durch, ist Regionalpartner für den „KfW-Sonderfonds Energieeffizienz“. Zusammen mit der Hochschule Emden/Leer veranstaltet sie die alle zwei Jahre stattfindenden Emder Offshore-Tage und organisiert in regelmäßigen Abständen Vernetzungstreffen in diesem Bereich (Offshore-Stammtisch).

Handwerkskammer für Ostfriesland (HWK)

Die für Emden zuständige HWK arbeitet seit 2005 aktiv im Bereich Energieeffizienz. Informationen zu diesen Themen erfolgen über Veranstaltungen, E-Mail-Newsletter, Zeitungen und über eine persönliche Ansprache der Betriebe. Die Handwerkskammer berät unter anderem zu den KfW-Förderprogrammen im Bereich Energieeffizienz, Erneuerbare Energien und Klimaschutz, ebenso wie zum Unternehmerkredit Energieeffizienz Niedersachsen der NBank. Seit 2006 werden Seminare zu verschiedenen Themen (Beleuchtung, Geothermie) angeboten.

5 Sektorales Gutachten Mobilität für Emden

Der Bereich Mobilität bietet ein großes Klimaschutzpotenzial und soll beim „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ein wesentliches Handlungsfeld sein. Im kommunalen Klimaschutzkonzept der Stadt Emden von 2010 (Teilbereich 1.4 Energie und CO_2-Bilanz) geht hervor, dass der THG-Ausstoß der Sektoren Wirtschaft, Haushalte um mindestens 8 % und öffentliche Gebäude/Infrastruktur um bis zu 22 % im Vergleich zu 1990 gesunken ist, während im gleichen Zeitraum im Sektor Verkehr nur eine geringfügige Reduktion (1,6 %) zu verzeichnen ist. Folglich ist im Bereich einer nachhaltigen Mobilität noch großes Einsparpotenzial vorhanden.

Deshalb beauftragte die Stadt Emden bei der Firma SHP Ingenieure/Hannover ein „Sektorales Gutachten Mobilität“ (SHP 2017), das eng verzahnt mit den Inhalten des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erstellt wurde. Dieses Gutachten betrachtet gesamtheitlich und integrativ alle Verkehrsträger sowie alle mobilitätsrelevanten Themen in Emden:

- Fußverkehr
- Radverkehr
- Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPVN)
- Straßennetz
- Ruhender Verkehr
- E-Mobilität
- Mobilitätsmanagement
- Mobilitätsverhalten
- Güterverkehr

In diesem Zusammenhang wurden auch die Energie- und Treibhausgasbilanzen der motorisierten Verkehrsträger ermittelt. Die entsprechenden Daten fließen in die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen und der Endenergie ein (vgl. Kapitel 6). Auf Basis der Bestandsaufnahme der verkehrlichen Situation in Emden entwickelt das Gutachten strategische Maßnahmen für die Zeithorizonte 2020, 2035 und 2050 mit dem Ziel einer maximalen THG- und Endenergieeinsparung.

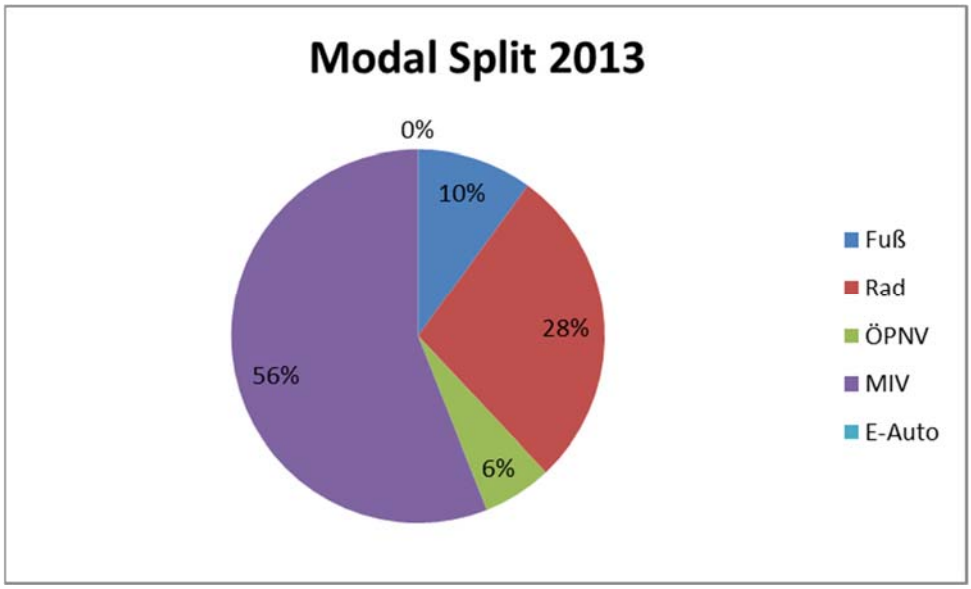
17: Datenerhebung für die Bilanzierung: Kfz-Belastungen (24 h) im Emder Innenstadtbereich (Quelle: SHP 2017)

5.1 Die verkehrliche Situation in Emden

Emden zeichnet sich durch eine sehr flächige Verteilung der einzelnen Stadtteile aus. Zudem prägen der Hafen im Süden und das westlich daran grenzende VW-Werk die Stadt. Durch die A31 wird der bebaute Kern Emdens radial eingeschlossen. Außer durch Straßen und Schienen ist der Stadtraum zusätzlich durch zahlreiche Wasserwege geteilt. In seiner Gesamtstruktur ist Emden dadurch in mehrere, räumlich autarke Stadtgebiete gegliedert.

Der Fußverkehr ist vor allem in der Innenstadt gut ausgebaut, laut SHP lassen sich allerdings in den Randgebieten und bei der Wegweisung noch Defizite feststellen. Beim Radverkehr übernimmt Emden eine Vorreiterrolle. Das Radwegenetz ist solide und bietet den Radfahrern Komfort und Sicherheit. Der ÖPVN verfügt in Emden über kein flächendeckendes Netz, was auch der starken Gliederung des Stadtgebiets geschuldet ist. Das Straßennetz in Emden ist gut ausgebaut und wird fortlaufend saniert. Beim ruhenden Verkehr lässt sich vor allem in der Innenstadt ein hoher Parkdruck feststellen, der die Aufenthaltsqualität schmälert. Ein E-Ladenetz befindet sich in Emden im Aufbau, sechs Ladesäulen sind installiert. Insbesondere über die Ringautobahn ist der Straßengüterverkehr gut organisiert. Etwas konfliktträchtiger sind die Anlieferverkehre in der Innenstadt. Das Nadelöhr im Schienenverkehr ist die eingleisige Eisenbahnklappbrücke. Im Schiffsverkehr zeigen sich viele Akteure nachhaltigen Konzepten gegenüber aufgeschlossen.

Das Verkehrsmittelwahlverhalten (Modal Split) stellt sich in Emden wie folgt dar:

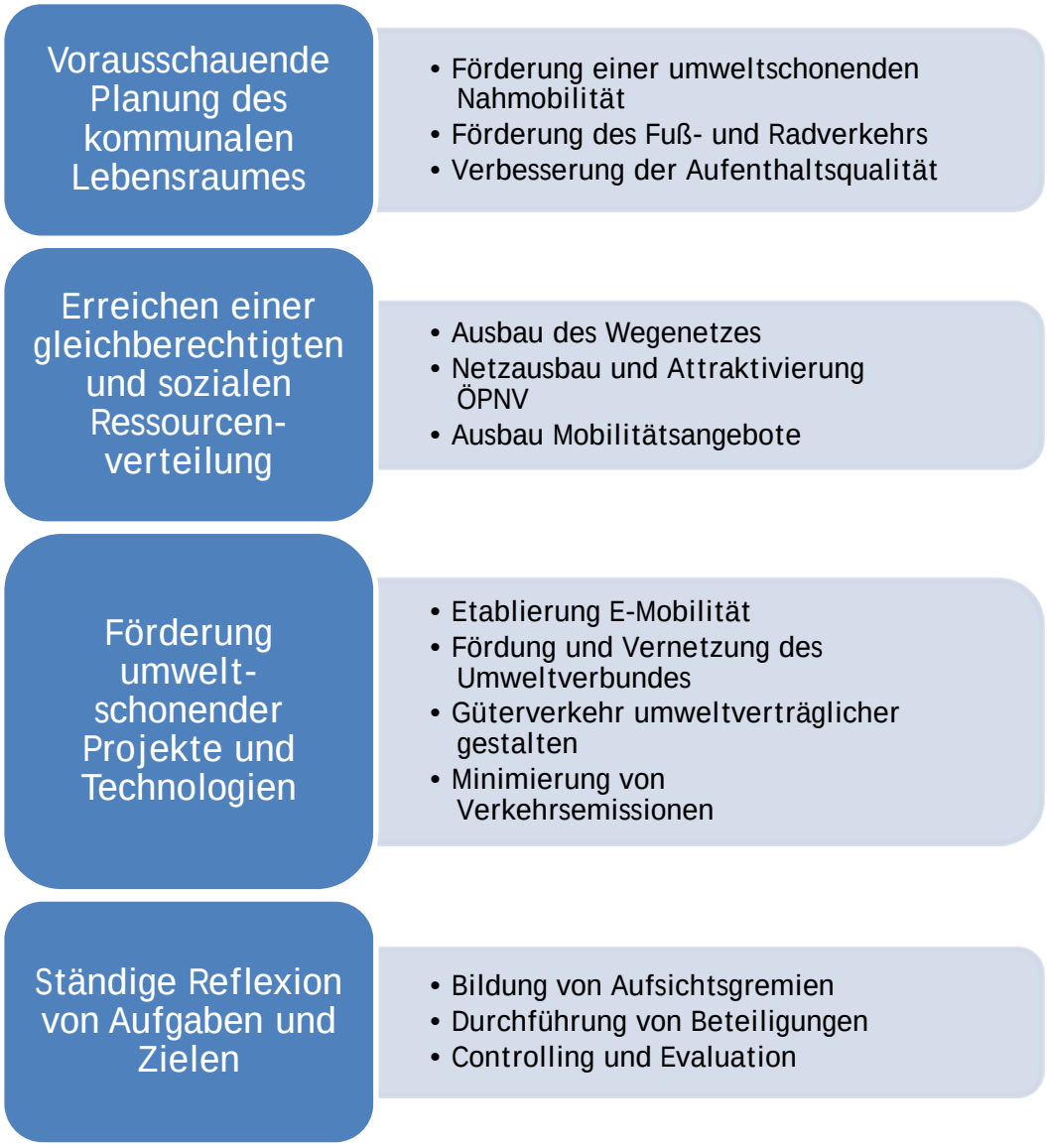


18: Modal Split 2013 Stadt Emden (Quelle: SHP 2017)

Der Fußverkehr fällt mit 10 % im Vergleich zum Bundesdurchschnitt geringer aus. Ebenso ist der Anteil des ÖPVN mit 6 % eher unterrepräsentiert. Auf den Radverkehr entfallen 28 %, ein hoher Wert im deutschen Städtevergleich. Der motorisierte Individualverkehr (nachfolgend MIV) entspricht den Durchschnittswerten vergleichbarer deutscher Städte. Auffällig ist die große Anzahl von Pendlern (vgl. Abbildung 9), auf die die Emder Verkehrspolitik nur sehr bedingt Einfluss nehmen kann. E-Fahrzeuge spielen in Emden bisher eine untergeordnete Rolle.

5.2 Verkehrliches Leitbild für Emden und Potenzialbetrachtung

Auf Basis der erfassten verkehrlichen Situation in Emden und der „Wegweiser des Leitbildes der Stadt Emden“ definiert das „Sektorale Gutachten Mobilität“ ein verkehrliches Leitbild. Auf dessen Grundlage eine Potenzialbetrachtung erfolgen und einzelne Maßnahmenblöcke für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ abgeleitet werden können. Die Bewertung erfolgte insbesondere mit Blick auf klimaschutzfördernde Aspekte. Die Maßnahmen werden in Kapitel 10 beschrieben.



19: Verkehrliches Leitbild für die Stadt Emden (Quelle: SHP 2017)

Im Rahmen der Aufstellung von Maßnahmen wurden im „Sektoralen Gutachten Mobilität“ drei thematisch unterschiedliche Potenzialbetrachtungen verkehrsrelevanter Verkehrssektoren vorgenommen. Diese beschreiben einen möglichen Weg für die Emder Mobilität bis 2050:

A. Veränderung des Verkehrsmittelwahlverhaltens

Die Veränderung des Modal Splits (Verkehrsmittelwahlverhaltens) ist eine zentrale Stellschraube für eine klimafreundlichere Mobilität. Somit stellt die Veränderung des Modal Splits keine passive Trendentwicklung dar, sondern vielmehr einen ambitionierten „Zukunftsfahrplan“, der die Umsetzung von unterschiedlichen Maßnahmen im Bereich von Angebot und Restriktionen nach sich zieht.

Dabei kommt der Förderung des sogenannten Umweltverbundes (Fuß-, Rad- und Öffentlicher Nahverkehr) eine wesentliche Rolle zu. Festzuhalten bleibt, dass durch reine Verlagerungen von Wegen die Klimaschutzziele hinsichtlich des angestrebten Ausstoßes von Treibhausgasen nicht erreicht werden können. Es bedarf also zur Erreichung der gesteckten Zielsetzungen substituierende Antriebstechnologien, wie zum Beispiel das E-Auto.

B. Chancen E-Mobilität nutzen

Das Gutachten empfiehlt der Stadt Emden als Masterplan-Kommune, im Bereich der E-Mobilität eine Vorreiterrolle einzunehmen und trotz der bislang noch geringen Wachstumsraten im E-Auto-Sektor ein E-Ladenetz mit ausreichendem Puffer aufzubauen. Eine weitere Zielsetzung sollte darin liegen, die Zusammenarbeit mit VW zu suchen, um gemeinsame Projekte zur Förderung der E-Mobilität, zum Beispiel als Modellstadt, zu initiieren.

C. Technologien im Güterverkehr

Im Güterverkehrswesen werden wesentlich größere Massen als in der Personenbeförderung bewegt und gerade im Schiffsverkehr oftmals Treibstoffe mit großem Schadstoffpotenzial (Schweröle) verwendet. Hier liegen auf der Straße, der Schiene und dem Schiff unter Berücksichtigung der Hebelwirkung bei Verwendung von klimafreundlicheren Antrieben und Treibstoffen (z. B. LNG, Landstromversorgung) große Einsparpotenziale.

5.3 Maßnahmenentwicklung und Interventionsbereiche

Die Entwicklung der Maßnahmen erfolgt partizipativ (vgl. Anhang. A.1 Partizipation) auf Basis der durchgeführten Bestandsanalyse und des verkehrlichen Leitbildes. Dabei werden die Potenzialbetrachtung sowie das Gesamtszenario des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für den Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen berücksichtigt.

Die Maßnahmen werden in sieben unterschiedliche Interventionsbereiche unterteilt:

- Fußverkehr
- Radverkehr
- ÖPVN
- Güterverkehr
- Elektromobilität
- Verkehrsmanagement
- Organisation und Public Relation (PR)

Der Interventionsbereich Organisation und PR bildet ein wichtiges Bindeelement aller Maßnahmen. Ohne die Organisation bzw. den Anstoß von Maßnahmen und die Mitnahme der breiten Öffentlichkeit ist die aktive Umsetzung der verkehrlichen Maßnahmenbereiche nicht denkbar. Letztendlich wurden in Abstimmung mit den Akteuren und den Emder Bürgerinnen und Bürger im „Sektoralen Gutachten Mobilität“ Einzelmaßnahmen entwickelt, von denen 24 den Weg in das Masterplankonzept fanden (vgl. Kapitel 10 und Anhang A. 7).

6 Endenergie- und Treibhausgasbilanz für Emden

Beim Verbrauch von Energie und bei der Umwandlung von organischen Stoffen entstehen klimaschädliche Gase, sogenannte Treibhausgase. Das bekannteste Treibhausgas ist das Kohlendioxid (CO_2). CO_2 wird in großen Mengen frei und hat daher die größte Bedeutung für den Treibhauseffekt. Andere Gase, wie Methan oder Lachgas, haben eine viel größere Treibhauswirkung, treten aber in kleineren Mengen auf. Aus diesem Grunde wird die Klimaschädlichkeit dieser Treibhausgase in CO_2-Äquivalente (CO_2e) umgerechnet. Welche Mengen THG bei den verschiedenen Prozessen frei werden, wird durch die Emissionsfaktoren angegeben. Diese beschreiben die Menge der Emissionen in CO_2e, z. B. je erzeugter Kilowattstunde (kWh). Die Emissionsfaktoren sind zeitlich veränderlich und werden aus diesem Grunde für verschiedene Zeiträume angegeben und regelmäßig neu berechnet.

Zu jedem Prozess oder Vorgang (z. B. Auto fahren, Produktion einer Ware) können die entstehenden THG ermittelt und in CO_2e angegeben werden. Man beschreibt die bei den Prozessen frei werdenden THG mit den zugehörigen Emissionsfaktoren. Auch Erneuerbare Energien sind nicht THG-frei, da bei der Produktion der Anlagen und beim Transport der Energie meist THG frei werden.

Mit der vorliegenden Bilanz nach BISKO (vgl. Anhang A.2) für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ werden die Treibhausgase und der Endenergieverbrauch auf dem Emder Stadtgebiet für die Jahre 1990 und 2013 ermittelt. Die Bilanz ist fortschreibbar angelegt. Das heißt: Die vorhandene Bilanz wird aufgegriffen und entsprechend der Bedürfnisse, die aus dem Masterplan-Prozess und aus den Bilanzierungsvorgaben des „Klimaschutz-Planers“ (Software zur Berechnung verschiedener klimarelevanter Werte, Bilanzen und Szenarien) resultieren, für die aktuelle sowie die zukünftigen Bilanzen angepasst (vgl. Anhang A.2). Diese Bilanz bildet ein zentrales Controlling-Instrument und eine wichtige Stellschraube für die weitere Entwicklung im Masterplan-Prozess (vgl. Kapitel 8).

6.1 Fortschreibare Bilanzierung

Wie in der Methodik im Anhang beschrieben, wurde für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ der Stadt Emden eine endenergiebasierte Territorialbilanz mit Angabe von Datengüte und Aufteilung in die Sektoren private Haushalte, Industrie, Gewerbe – Handel – Dienstleistung (GHD)/Sonstiges und kommunale Einrichtungen für die Jahre 1990 und 2013 über den Klimaschutz-Planer erstellt. Es wurde dazu eine Vielzahl an lokalen Daten mit höherer Datengüte erhoben (insbesondere im Bereich Verkehr), die die dort hinterlegten Durchschnittsdaten ersetzen. Dadurch konnte ein Eingabewert von 100 % erreicht werden.

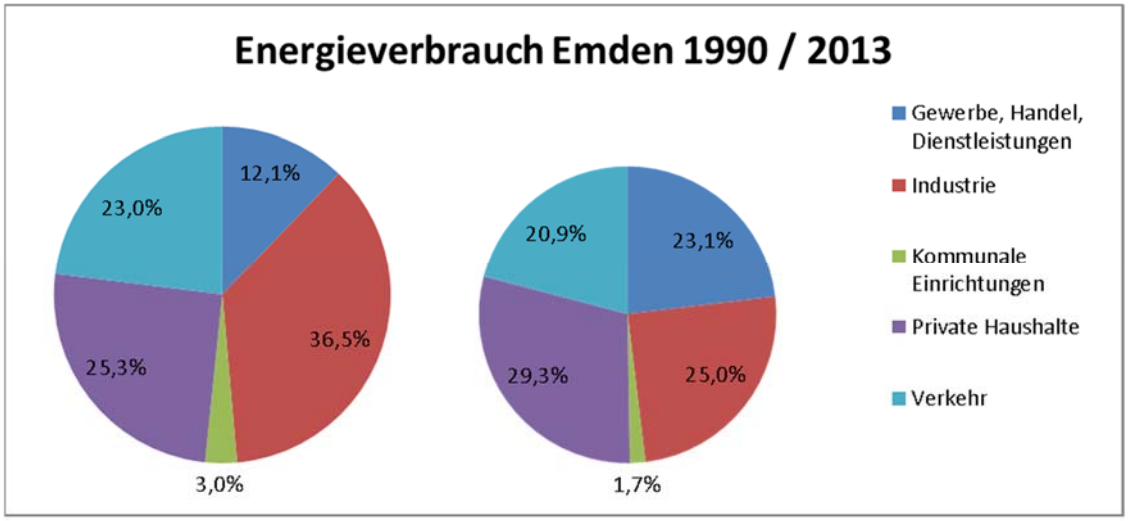
Die Daten zur Bilanzierung wurden für 1990 aus dem Bilanzierungstool ECORegion^{smart} entnommen. Für das Jahr 2013 wurden die Daten neu erhoben. Da für spätere Jahre nicht alle Daten vorliegen, wurde 2013 aufgrund der vollständig vorhandenen Daten als Basisjahr gewählt. Das genaue Vorgehen der Datenerfassung und ihrer Quellen ist in der Methodik im Anhang beschrieben. Auf eine Besonderheit sei an dieser Stelle hingewiesen: In Emden gibt es im Strombereich zwei Energieversorger, die SWE und die EWE AG. Letztere beliefert die SWE mit Strom und versorgt eigene Kunden auch direkt. In diesem Zusammenhang kam es bei der Datenerhebung zu einigen Schwierigkeiten. Dieser Umstand muss bei künftigen Datenerhebungen beachtet werden.

6.2 Energiebilanz

Aus den Energiedaten der einzelnen Sektoren für 1990 ergibt sich ein Endenergieverbrauch von 2.011,4 GWh. Umgerechnet in einen Pro-Kopf-Energieverbrauch von 39,65 MWh, liegt Emden damit ca. 10 % über dem niedersächsischen Durchschnitt. Von 1990 bis 2013 ist der Endenergieverbrauch auf 1.897,5 GWh gesunken. Der Vergleich der einzelnen Sektoren (siehe folgende Abbildungen) zeigt wesentliche Entwicklungen.

Sektoren	**1990**		**2013**	
	[GWh]	**[%]**	**[GWh]**	**[%]**
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	244,4	12,2	438,6	23,1
Industrie	733,2	36,5	473,5	25,0
Kommunale Einrichtungen	61,1	3,0	32,1	1,7
Private Haushalte	509,2	25,3	556,3	29,3
Verkehr	463,6	23,0	397,0	20,9
Summe	**2.011,4**	**100,0**	**1.807,5**	**100,0**

20: Verteilung Endenergie nach Sektoren 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)



21: Darstellung des Energieverbrauchs in Emden 1990 und 2013 nach Verbrauchssektoren (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)

Deutlich wird, dass in Emden in den Jahren 1990 und 2013 fast die Hälfte (48,6 % 1990 und 48,1 % 2013) des Endenergieverbrauchs auf Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen entfällt. Dabei ist zu beachten, dass 2013 212 GWh Strom und 137 GWh Wärme in diesen beiden Sektoren durch das VW-Werk verbraucht werden. Die Summe ist in beiden Jahren nahezu gleich. Es ist aber eine starke Veränderung innerhalb der einzelnen Sektoren festzustellen. Dies ist auf eine unterschiedliche Zuordnung der Betriebe zu Industrie und GHD in den verschiedenen Bilanzjahren zurückzuführen.

Die kommunalen Einrichtungen haben am gesamten Endenergieverbrauch nur einen Anteil von 3,0 % im Jahr 1990 und 1,7 % im Jahr 2013. Allerdings werden hier relativ die größten Einsparungen erzielt. Ursächlich dafür sind die in diesem Zeitraum verstärkt durchgeführten Sanierungen der Gebäude und der Heizungstechnik.

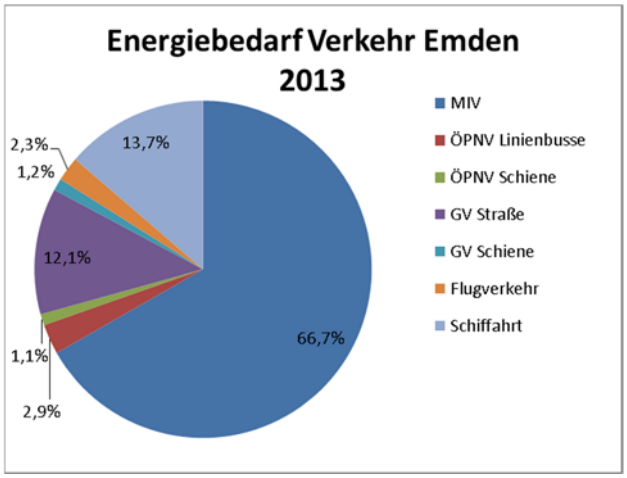
Etwa ein Viertel des Endenergieverbrauchs entfällt auf private Haushalte. Der Endenergieverbrauch hat hier nach den vorliegenden Zahlen von 1990 bis 2013 zugenommen. Ursache können verändertes Verbrauchsverhalten oder Witterungseinflüsse sein. Auch kann dies in der Verwendung einer unterschiedlichen Bilanzierungsmethodik begründet sein (vgl. Anhang A.2).

Auffällig ist die Abnahme der Werte im Verkehrssektor, obwohl die Fahrzeugzahlen zugenommen haben. Dies liegt zum einen an einer unterschiedlichen Bilanzierung des Flugverkehrs. 1990 wurde mit dem Bilanzierungstool ECORegion^{smart} der gesamte Flugverkehr in Deutschland über die Bevölkerung verteilt. 2013 wurden nur Take-ons und -offs des Flugverkehrs in Emden nach BISKO (Bilanzierungssystematik Kommunal) und Angaben des ifeu betrachtet. Zum anderen zeigt sich hier die Effektivitätssteigerung bei der Mobilität durch sparsamere Antriebe und die verstärkte Fahrradnutzung.

Insgesamt trägt der Verkehr 2013 zu 21 % zum gesamten Energieverbrauch bei.

Verkehrsträger		**[GWh]**	**[%]**
*MIV**	*Summe**	264,9	66,7
	davon Motorräder:	1,7	0,4
	davon Personenwagen	263,2	66,3
*ÖPNV Linienbusse**		11,4	2,9
*ÖPNV Schiene**		4,3	1,1
*GV Straße**	*Summe**	48,1	12,1
	davon Sattelzugmaschinen (große LKW):	32,9	8,3
	Davon Kleintransporter	15,20	3,8
*GV Schiene**		4,6	1,2
*Flugverkehr**		9,3	2,3
*Schifffahrt**		54,3	13,7
Summe*		**396,9**	**100**

22: Verkehrsträger und die Verteilung des Endenergiebedarfs des Verkehrs 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)

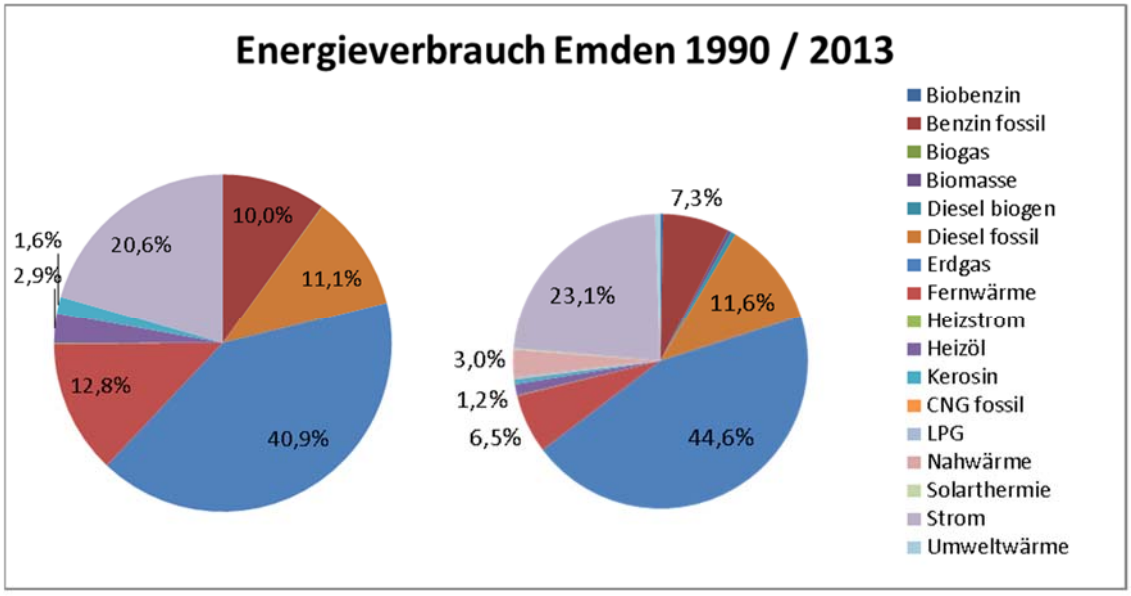


23: Verteilung des Endenergiebedarfs des Verkehrs 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)

Den größten Anteil hat der motorisierte Individualverkehr (MIV), gefolgt vom Schiffsverkehr und dem Straßengüterverkehr (GV Straße). Der größte Teil des Energieverbrauchs für den Schiffsverkehr wird dabei wiederum für den liegenden Verkehr benötigt (45,5 GWh; 83,8 %). Dies belegt die Bedeutung des Hafens für Emden auch im Klimaschutz. Erste Anstrengungen, den Verkehr im Hafen klimafreundlicher zu gestalten, wurden bereits getroffen. So wurden erste Schiffe auf LNG-Antrieb umgestellt. Dies ist in den Treibstoffbilanzen noch nicht zu erkennen, da dies erst nach dem Bilanzjahr 2013 erfolgte. Auf die Endenergiebilanz hat ein Wechsel auf klimafreundlichere Treibstoffe keinen Einfluss. Die Wirkungen zeigen sich aber in der THG-Bilanz.

Energieträger	**1990**		**2013**	
	[GWh]	**[%]**	**[GWh]**	**[%]**
Biobenzin	0,0	0,0	5,9	0,3
Benzin fossil	200,5	10,0	138,2	7,3
Biogas	1,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	0,0	0,0	6,9	0,4
Braunkohle	0,0	0,0	0,0	0,0
Diesel biogen	0,0	0,0	9,7	0,5
Diesel fossil	224,2	11,1	219,5	11,6
Erdgas	894,8	40,9	775,9	44,6
Fernwärme	280,5	12,8	112,4	6,5
Flüssiggas	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizstrom	1,8	0,1	0,9	0,0
Heizöl	62,6	2,9	21,4	1,2
Kerosin	32,4	1,6	9,3	0,5
CNG bio	0,0	0,0	0,0	0,0
CNG fossil	0,0	0,0	1,2	0,1
LPG	0,0	0,0	4,2	0,2
Nahwärme	0,0	0,0	51,9	3,0
Solarthermie	0,0	0,0	2,4	0,1
Sonstige Erneuerbare	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige Konventionelle	0,0	0,0	0,0	0,0
Steinkohle	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom	413,4	20,6	437,6	23,1
Umweltwärme	0,0	0,0	10,0	0,6
Gesamt	**2.111,2**	**100,0**	**1.807,5**	**100,0**

24: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)



25: Darstellung des Energieverbrauchs in Emden 1990 und 2012 nach Energieträgern (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)

Effekte durch unterschiedliche Bilanzierungen 1990 und 2013 können in allen Sektoren eine Rolle spielen. Daher ist vor allem der Gesamtenergieverbrauch für die Bilanzierung von Bedeutung, da auf dessen Basis die Reduzierung bis 2050 berechnet wird. Dieser Wert korrespondiert mit anderen statistischen Werten zum Energiebedarf pro Einwohner, wie z. B. den Werten des Länderarbeitskreises Energiebilanzen.

Die Endenergie besteht im Jahr 1990 nahezu zu 100 % aus fossilen Energieträgern. Der größte Anteil entfällt auf Erdgas mit etwa 40 %, dann folgen Strom und Treibstoffe mit je etwa 20 % sowie Fernwärme mit knapp 13 %. Heizöl und Biogas spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Bei den Energieträgern zeigt sich im Jahr 2013 eine größere Diversität. Ein Wechsel der Energieträger bei der Wärmeversorgung ist klar erkennbar. Heizöl und Heizstrom nehmen ab, während Erdgas, Nahwärme, Solarthermie und Umweltwärme zunehmen. Erneuerbare Energieträger spielen 2013 eine größere Rolle. Dennoch haben Erdgas und Strom 2013 (67,7 %) jeweils einen noch größeren Anteil als 1990 (61,5 %).

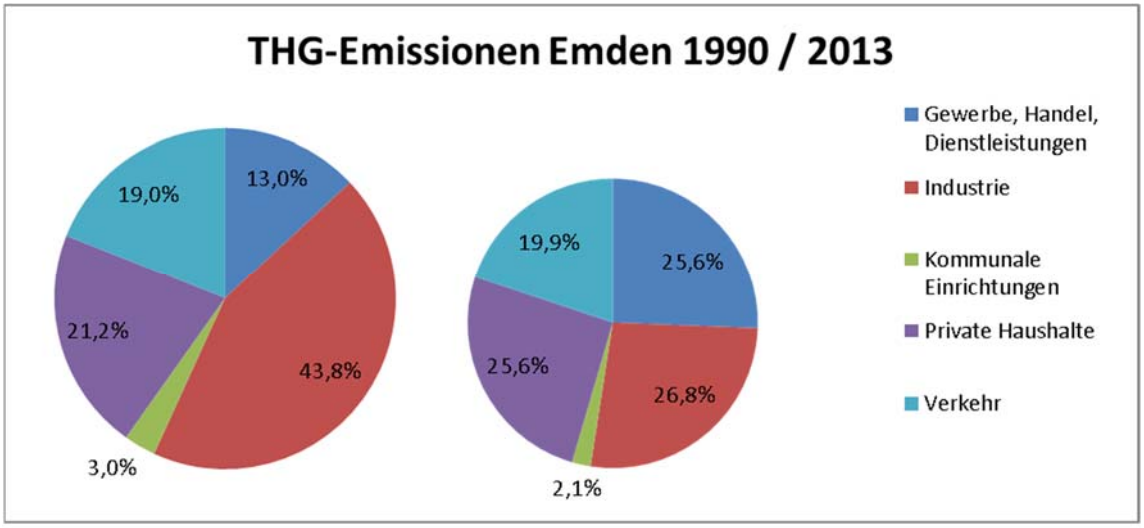
Bei den Kraftstoffen ist eine deutliche Abnahme festzustellen. Obwohl die Verkehrsleistung von 1990 bis 2013 zugenommen hat, ist der Kraftstoffverbrauch gesunken. Dies ist vor allem auf die effizienteren Antriebe zurückzuführen.

6.3 Entwicklung der Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2013

Im Klimaschutz-Planer wird dem Endenergieverbrauch über verschiedene Emissionsfaktoren eine THG-Emission in CO_2e zugewiesen. Die folgende Tabelle und Grafik zeigen den Vergleich zwischen den Emissionen 1990 und 2013.

Sektoren	1990		2013	
	[tCO_{2e}/a]	[%]	[tCO_{2e}/a]	[%]
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	106.440,6	13,0	163.133,9	25,6
Industrie	357.201,0	43,8	170.823,5	26,8
Kommunale Einrichtungen	24.758,5	3,0	13.251,1	2,1
Private Haushalte	172.690,4	21,2	162.860,4	25,6
Verkehr	154.890,7	19,0	126.641,4	19,9
Summe	**815.981,1**	**100,0**	**636.710,3**	**100,0**

26: THG-Emissionen 1990 und 2013 nach Sektoren (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)



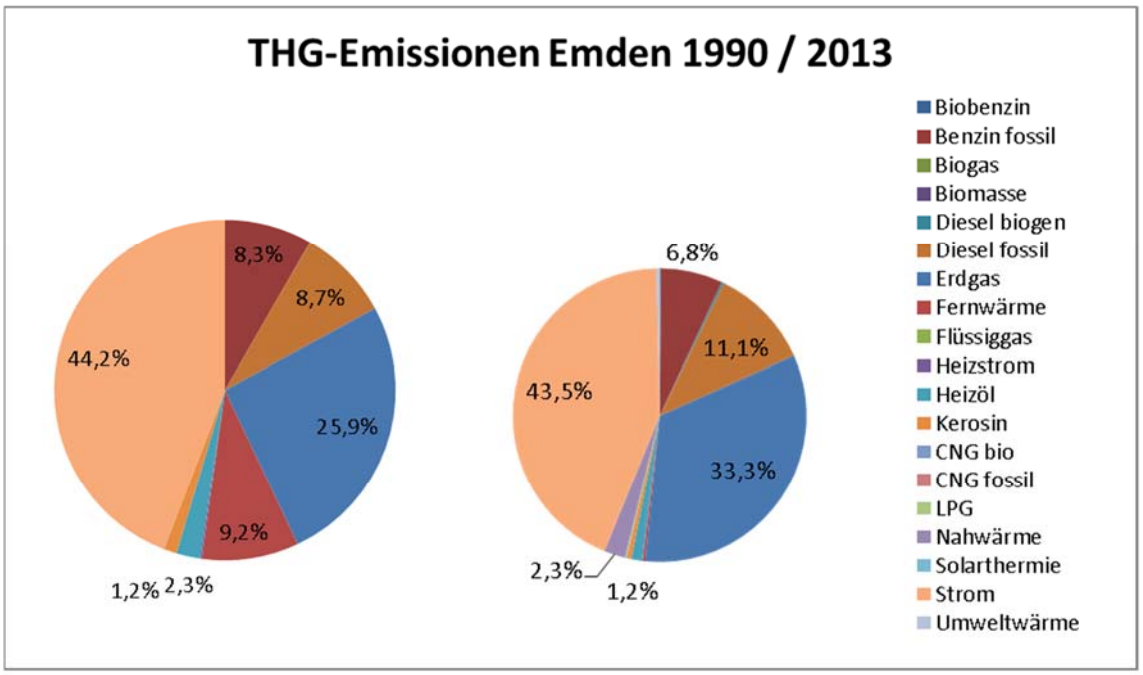
27: Darstellung der THG-Emissionen 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)

1990 wurden ca. 816.000 Tonnen THG emittiert. Bis 2013 ist der Wert um 22,3 % auf ca. 637.000 Tonnen THG gesunken. Auf Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen entfiel 1990 und 2013 der größte Anteil (in beiden Jahren über 50 % der THG-Emissionen) – nur, dass der Anteil der Industrie-Emissionen um nahezu den Anteil gesunken ist, um den der von GHD stieg. Private Haushalte haben mit über 21 % 1990 und 25 % 2013 den nächstgrößeren Anteil an den THG-Emissionen, gefolgt vom Verkehr mit ca. 20 %. In beiden Sektoren sind die Emissionen absolut gesunken, jedoch nicht so stark wie in Industrie/GHD, sodass sie prozentual leicht angestiegen sind. Die kommunalen Einrichtungen haben nur einen geringen Anteil an den Gesamt-Emissionen. In dem Bereich wurde aber eine Reduktion von 48 % erreicht (von knapp 25.000 auf etwas über 13.000 Tonnen THG).

Energieträger	1990		2013	
	[tCO_{2e}/a]	[%]	[tCO_{2e}/a]	[%]
Biobenzin	0,0	0,0	885,0	0,1
Benzin fossil	67.898,9	8,3	43.438,1	6,8
Biogas	110,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	0,0	0,0	200,2	0,0
Braunkohle	0,0	0,0	0,0	0,0
Diesel biogen	0,0	0,0	1.450,2	0,2
Diesel fossil	71.381,3	8,7	70.722,0	11,1
Erdgas	211.439,6	25,9	211.760,0	33,3
Fernwärme	74.785,6	9,2	1.595,1	0,3
Flüssiggas	0,0	0,0	1,8	0,0
Heizstrom	1.403,7	0,2	593,4	0,1
Heizöl	18.432,0	2,3	7.476,5	1,2
Kerosin	10.039,0	1,2	3.007,8	0,5
CNG bio	0,0	0,0	0,0	0,0
CNG fossil	0,0	0,0	312,5	0,0
LPG	0,0	0,0	1.213,8	0,2
Nahwärme	0,0	0,0	14.819,0	2,3
Solarthermie	0,0	0,0	64,9	0,0
Sonstige Erneuerbare	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige Konventionelle	0,0	0,0	0,0	0,0
Steinkohle	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom	360.491,0	44,2	277.010,7	43,5
Umweltwärme	0,0	0,0	2.159,4	0,3
Gesamt	**815.981,1**	**100,0**	**636.710,3**	**100,0**

28: Vergleich THG-Emissionen 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)

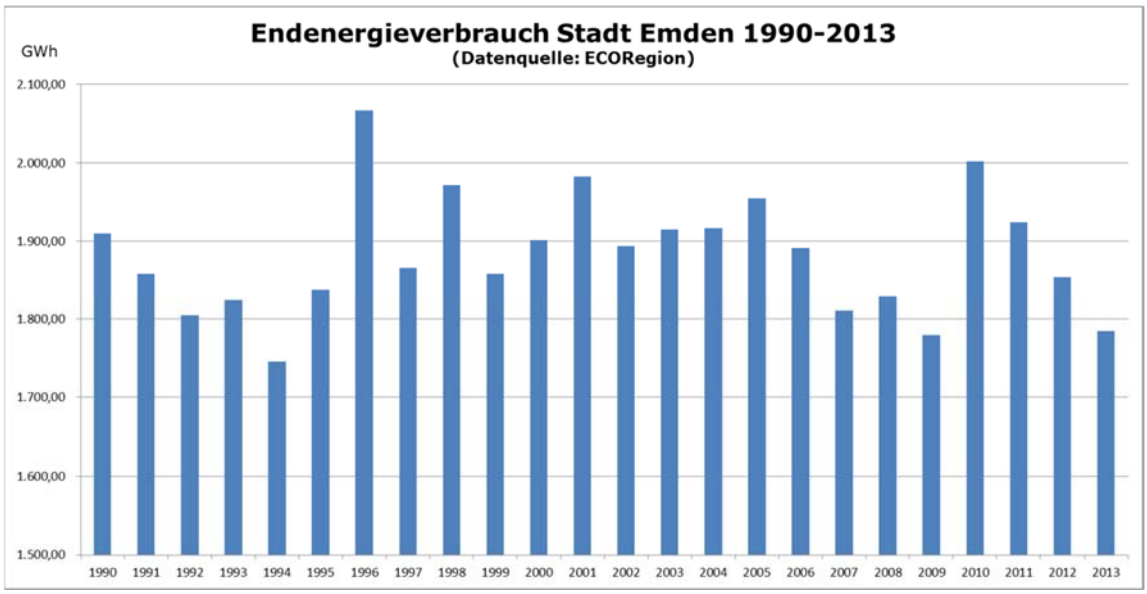
Bei den Energieträgern bestand der Mix 1990 aus Benzin (fossil), Biogas, Diesel (fossil), Erdgas, Fernwärme, Heizstrom, Heizöl, Kerosin und Strom. 2013 fließen zudem Biobenzin, Biomasse, Diesel biogen, Flüssiggas, LPG, CNG fossil, Nahwärme, Solarthermie und Umweltwärme in den Verbrauchsmix ein. Obwohl mehr regenerative Energien hinzugekommen sind, bleiben die THG-Emissionen bei Erdgas (ca. 211.000 Tonnen THG) und Diesel fossil (ca. 71.000 Tonnen THG) 2013 auf gleichem Niveau wie 1990. Beim Strom nehmen die Emissionen aufgrund des besseren Energiemixes stark ab. Für die Fernwärme fallen fast gar keine Emissionen mehr an, da diese 2013 aus Erneuerbaren Energie bereitgestellt wird. Bei den Kraftstoffen nehmen die Emissionen analog zur Energie durch die verbrauchsärmeren Antriebe ab.



29: Vergleich THG-Emissionen 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer)

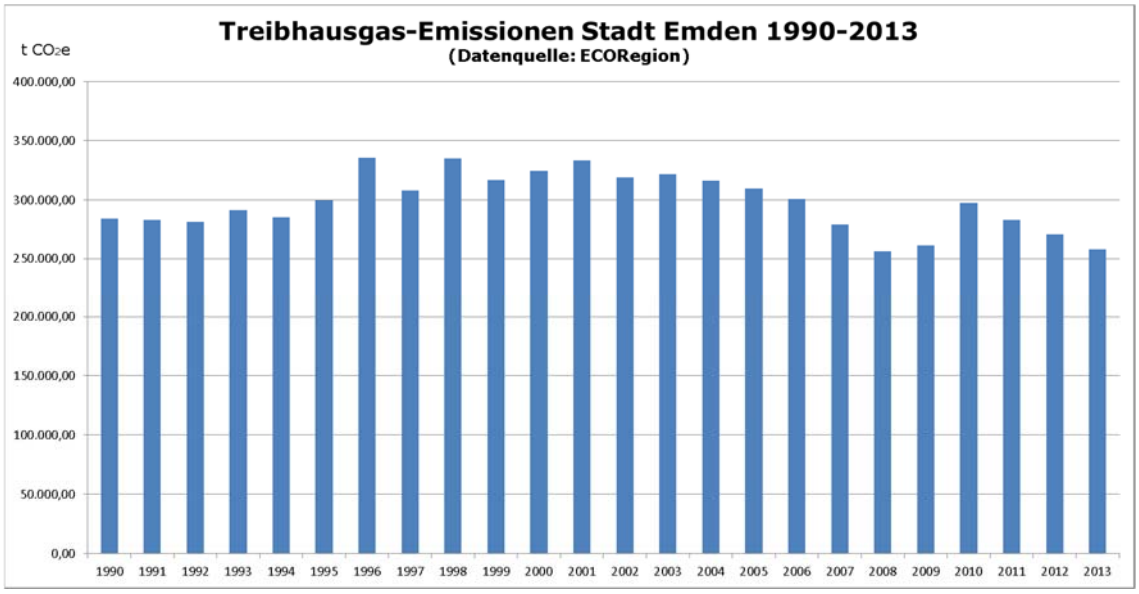
Exkurs: Entwicklung der Endenergie 1990 – 2013

Allein anhand der Werte von 1990 und 2013 lässt sich keine signifikante Aussage zur Entwicklung des Energieverbrauchs in diesem Zeitraum treffen. Einzelwerte werden von verschiedenen Parametern (Witterung, Konjunktur usw.) beeinflusst, die in den betrachteten Jahren zu erheblichen Schwankungen führen können. Aus diesem Grund ist es hilfreich, auch die Werte zwischen diesen Jahren im Zusammenhang mit den oben genannten Parametern zu betrachten. Solche Daten liegen in Emden vor. Durch die Erhebungen für das Integrierte Kommunale Klimaschutzkonzept (Stadt Emden 2010) und die Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz 2010 (Stadt Emden 2013) sind Energiedaten ab dem Jahr 1990 vorhanden. Diese wurden bis dato über das Programm ECORegion^{smart} erfasst und ausgewertet (vgl. Anhang A.2).



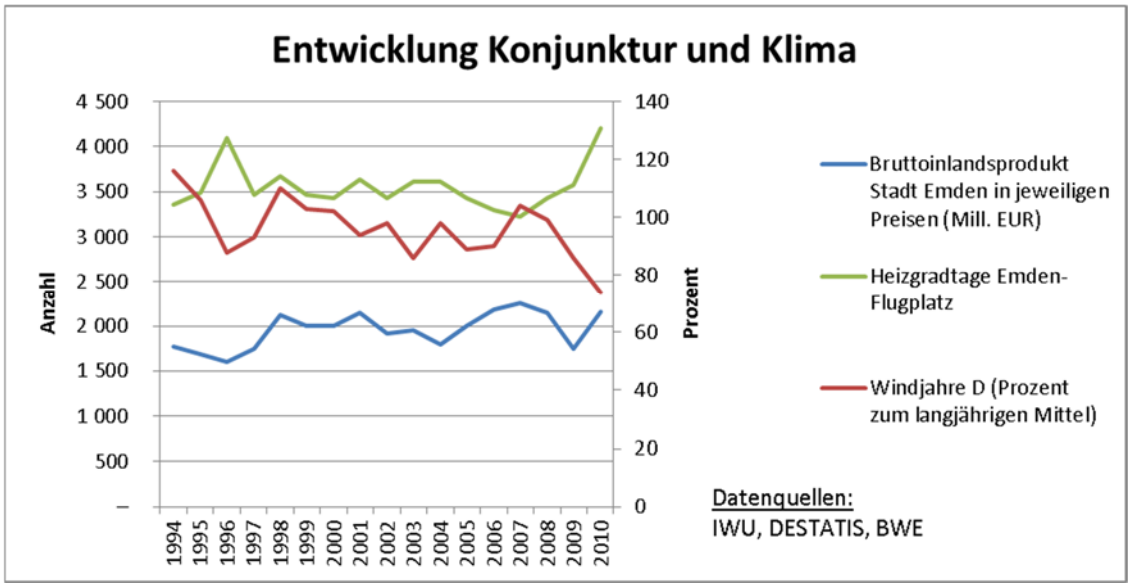
30: Entwicklung Endenergieverbrauch Stadt Emden 1990 – 2013 (Quelle: Eigene Darstellung)

Die Abbildung zeigt deutlich, dass zwischen den einzelnen Jahren erhebliche Schwankungen bestehen. Ferner wird erkennbar, dass seit 1990 über einen Zeitraum von 23 Jahren nur ein geringer Rückgang von ca. 0,25 % pro Jahr beim Endenergieverbrauch und 0,96 % pro Jahr bei den Emissionen zu verzeichnen ist.



31: Entwicklung THG-Emissionen Stadt Emden 1990 – 2013 (Quelle: Eigene Darstellung)

Die Schwankungen lassen sich nicht immer eindeutig erklären. Deutlich sind aber die Abhängigkeiten zur Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts der Stadt Emden als Konjunkturindex und den Heizgradtagen (siehe nächste Grafik). Heizgradtage zeigen den Zusammenhang zwischen Raumtemperatur und der Außenlufttemperatur für die Heiztage eines Bemessungszeitraums und geben somit Rückschlüsse auf den Heizstoffbedarf im jeweiligen Jahr. So fallen z. B. 2010 kalte Heizperioden mit einem konjunkturellen Aufschwung zusammen, die sich in einem starken Anstieg des Endenergieverbrauchs von 2009 auf 2010 widerspiegeln.



32: Entwicklung von Konjunktur und Klima 1994 – 2010 (Quelle: Eigene Darstellung)

Der Einfluss der Witterung auf den Energiebedarf kann durch eine Gradtagszahlenkorrektur bereinigt werden. 2013 wich die Gradtagszahl mit 3.795 °d 8,4 % vom langfristigen jährlichen Mittel mit 3.501 °d ab (Gradtagszahlen aus IWU-Tool für den Flugplatz Emden). Der Wärmeverbrauch war daher auch um ca. 8,4 % höher als im langfristigen Mittel. 1990 betrug die Abweichung -8,8 %. Der Wärmeverbrauch war also 8,8 % niedriger als im langfristigen Mittel. Die Differenz beim Wärmeverbrauch zwischen 1990 und 2013 beträgt somit 17,2 %. Nach BISKO-Standard sind für die Bilanzierung unbereinigte Zahlen anzugeben. Soll aber beurteilt werden, welche Wirkungen Energiesparmaßnahmen erzielen, so müssen die Witterungseinflüsse durch die Bereinigung herausgerechnet werden. Dies gilt vor allem auch für die Vergleichswerte 1990 und 2013 in den Szenarien (vgl. Kapitel 7).

6.4 Dezentrale Erneuerbare Energien in Emden

Die Energie- und Treibhausbilanzierung erfasst Verbrauch und Emission in der Stadt Emden. Nach dem BISKO-Standard wird die regionale, vornehmlich auf Erneuerbaren Energien beruhende Stromerzeugung in Emden dabei nicht berücksichtigt. Die BISKO-konforme Berechnung geht davon aus, dass der gesamte Strom, der in Emden verbraucht wird, aus dem vorgelagerten Bundesnetz bereitgestellt wird und somit die THG-Emissionen mit dem Emissionsfaktor des Bundesstrommixes zu berechnen sind. Dieser Bundesstrommix, der bereits 2013 zu 25,1 % aus Erneuerbaren Energien (BMWI 2017) stammt, ist aber nur dadurch möglich geworden, dass regional EE-Anlagen errichtet wurden. Daher kommt der Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Emden eine hohe Bedeutung zu, denn ohne EE-Anlagen, auch die in Emden, wäre der Emissionsfaktor heute höher.

Emden verfolgt seit Jahren den kontinuierlichen Ausbau regenerativer Energien. Umgesetzt wird dieses Ziel vom stadteigenen Energieversorgungsunternehmen SWE (siehe auch Kapitel 4.2) und anderen privaten Akteuren wie beispielsweise den Betreibern des Bürgerwindparks Wybelsumer Polder. Die Stadt setzt auf einen Mix aus verschiedenen dezentralen Erneuerbaren Energien und bezieht verstärkt KWK-Anlagen und Solarenergie ein. So verfügt Emden über ein Biomasseheizkraftwerk, das das VW-Werk in Emden mit erneuerbarer Wärme versorgt und zusätzlich EE-Strom herstellt, viele thermische Solaranlagen und Photovoltaikanlagen sowie Geothermieanlagen, die mittels Erdwärmesonden u. a. die Kunsthalle Emden mit Wärme und Kälte versorgen.

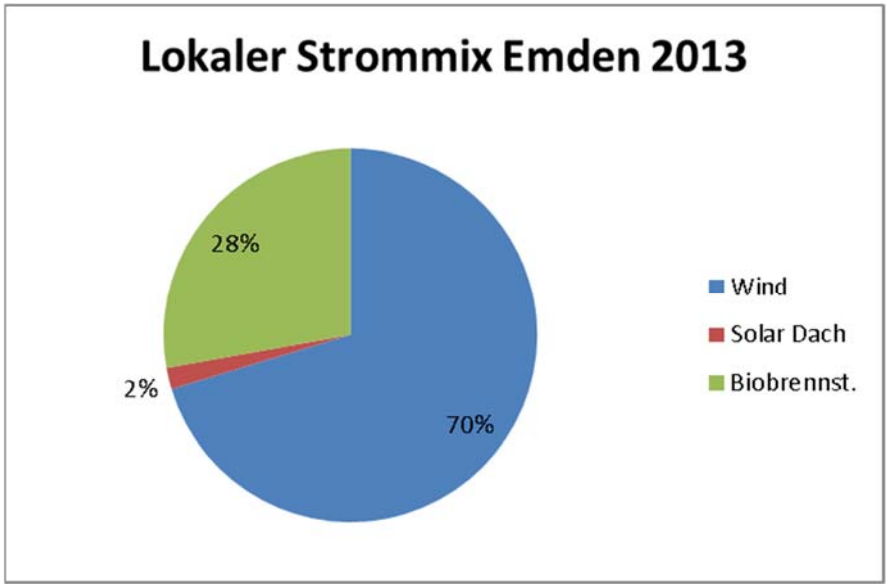
Stromerzeugung

Strombedarf/(-verbrauch) 2013			**Strom [GWh/a]**	**Anteil [%]**
Gesamt			**441,7**	**100**
Erneuerbare Stromerzeugung 2013	**Anzahl Anlagen**	**Leistung [MW]**	**Strom [GWh/a]**	**Anteil [%]**
Wind	76	149,2	330	75
PV	464	10,8	9	2
Biobrennstoffe	1	20,8	131	30
Gesamt	**541**	**180,8**	**469**	**106**

33: Strombedarf 2013 sowie Stromerzeugung der EE-Anlagen 2013 (Quelle: EEG 2017/Eigene Darstellung)

Die in Emden vorhandenen Anlagen liefern einen Anteil am gesamten erneuerbaren Strom in Deutschland und es ist geplant, diese Stromerzeugung auszubauen. Weitere Windenergieanlagen werden aktuell projektiert bzw. bereits gebaut. Auch ist die Stadt Emden bemüht, den Ausbau der PV-Dachflächenanlagen sowohl auf den eigenen kommunalen Dächern als auch auf privaten Dächern weiter voranzubringen.

Wie in der obigen Abbildung zu sehen ist, kann die territoriale erneuerbare Stromerzeugung in Emden bilanziell schon 2013 den gesamten Strombedarf in Emden decken. Bilanziell wurde 2013 sogar mehr Strom produziert, als im Emder Territorium verbraucht wurde (106 %).



34: Stromerzeugung Erneuerbarer-Energie-Anlagen 2013 (Quelle: Eigene Darstellung)

Wie die Abbildung zum Strommix zeigt, liefert dabei die Windkraft mit 70 % den größten Anteil. 28 % entfallen auf Biobrennstoffe.

Windenergie und Ausbau zur bundesdeutschen Energiedrehscheibe

Emdens größter Onshore-Windparks mit einer Leistung von 103 MW steht im südwestlichen Teil der Stadt im Wybelsumer Polder. Durch die Windkraftanlagen dort können jedes Jahr 190.000 t THG eingespart werden (Stadt Emden 2015). Zudem befinden sich vor der Küste Emdens mehrere Offshore-Windparks (z. B. BARD Offshore 1, alpha ventus, Riffgat). Die Offshore-Windenergie rund um Emden hat damit in nur wenigen Jahren eine hohe regionalwirtschaftliche Bedeutung erlangt: mehrere hundert Arbeitsplätze wurden geschaffen.

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der Offshore-Windenergie vor der Ostfriesischen Küste entsteht am Standort Emden/Ost ein neues Umspannwerk. An dieses werden die Offshore-Windparks per Erdkabel bzw. Freileitung angebunden und der Strom durch zwei Konverter-Stationen mit je 900 MW ab 2019 (Tennet 2014) in Wechselstrom umgewandelt. Weitere Konverter-Stationen bzw. Umspannwerke in Emden sind im Bau oder in Planung (EZ 2017-02).

Photovoltaikanlagen

Über die letzten Jahre wurde eine Vielzahl an Photovoltaikanlagen auf privaten Gebäuden errichtet, aber auch die Stadt Emden hat auf den kommunalen Gebäuden und Liegenschaften einige Anlagen installiert. Hierzu zählt die Anlage auf dem Süddach des Gymnasiums Treckfahrtstief, der heutigen

IGS (72,5 m²). Mit der Anlage werden jährlich 5.981 kWh Strom gewonnen, was einer THG-Einsparung von 4,1 t entspricht (Stadt Emden 2008).

Auch auf dem Klinikum Emden wurde eine Photovoltaikanlage in Betrieb genommen. Mit einer Fläche von 900 m² und einer Stromproduktion von ca. 109.000 kWh pro Jahr handelt es sich um die größte PV-Anlage auf einem kommunalen Gebäude der Stadt (Stadt Emden 2008). An der Autobahnbrücke A 31 entstand die erste norddeutsche Dünnschichtschallschutzwand mit Photovoltaikanlage. Dadurch können auf 953 m² ansonsten ungenutzter Fläche nun 32.000 kWh Strom pro Jahr erzeugt werden. Dies entspricht einer THG-Einsparung von 32 t (Stadt Emden 2008). Ein weiteres innovatives Projekt zur Verwendung von Photovoltaikanlagen findet man direkt im Zentrum Emdens. Hier wurde die Südseite eines alten Luftschutzbunkers mit Solarmodulen bestückt. Diese Maßnahme hat nicht nur das optische Erscheinungsbild deutlich verbessert, sondern erlaubt zusätzlich die Produktion von rund 13.000 kWh an erneuerbarem Strom pro Jahr (Stadt Emden 2008).

Auf Gebäuden des VW-Werkes ist eine PV-Anlage installiert, die zur Energieversorgung des Werkes dient. Die Dünnschichtmodule mit einer Leistung von ca. 660 Kilowatt-Peak (kWp) erzeugen Solarstrom in der Größenordnung, die dem Bedarf von 225 typischen Vier-Personen-Haushalten für ein Jahr entspricht (EZ 2017-01).

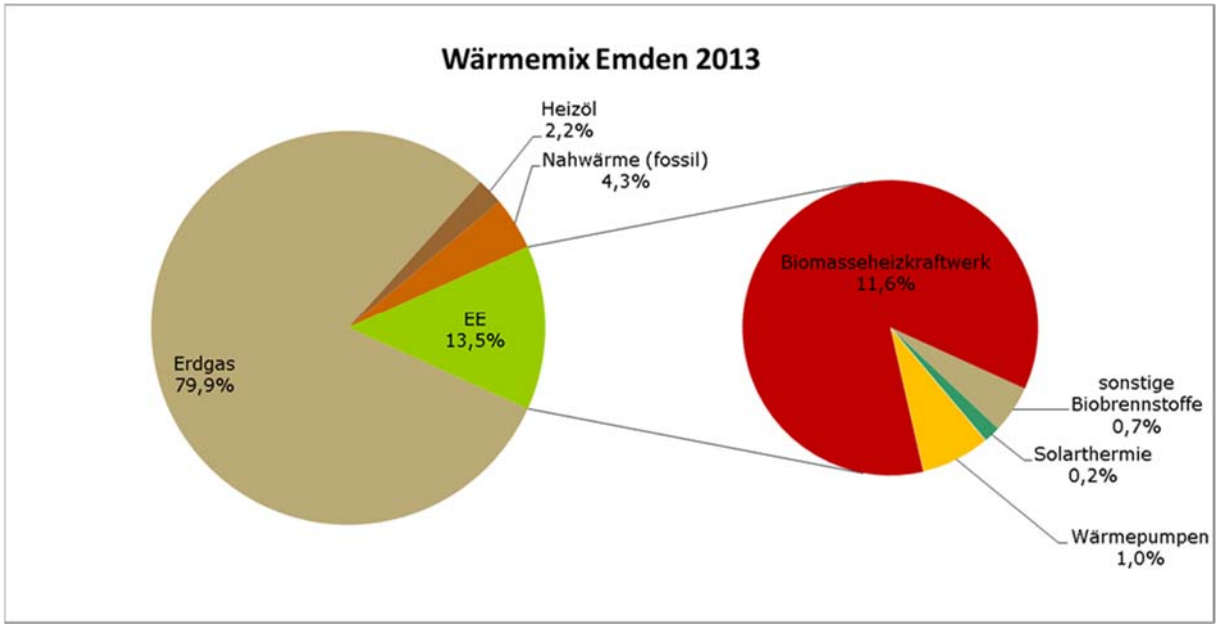
2014 ging der erste Emder Solarpark auf dem ehemaligen Kasernengelände in Barenburg ans Netz. Er hat nach Angaben des Investors (F&S Solar) eine Spitzenleistung von 3.479 kWp und wird in der nächsten Bilanzierung Berücksichtigung finden.

Strom aus Biomasse

In dem im Emder Hafen angesiedelten Biomassekraftwerk, das ursprünglich von E.ON, der EWE und den SWE errichtet und genutzt wurde und heute von Statkraft betrieben wird, werden aus Biomasse (Altholz) mit Öl-/Erdgas-Stützfeuerung im Jahr 2013 130 GWh Strom gewonnen.

Wärmeerzeugung

Wärme konnte in Emden 2013 zu 13,5 % aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt werden. Dabei übernimmt das Biomassekraftwerk mit 11,6 % den Hauptanteil der erneuerbaren Erzeugung.



35: Wärmemix 2013 (Quelle: Eigene Darstellung)

Biomasse und Geothermie

Das Biomassekraftwerk erzeugt neben dem Strom jedes Jahr 122 GWh Wärme als Fernwärme für das VW-Werk Emden. In Emden werden derzeit 31 Geothermie-Anlagen mit einer thermischen Leistung von ca. 4,4 MW betrieben, mit denen ca. 11 GWh Wärme erzeugt werden können.

Die größte Anlage ist die in der neuen VW-Werk-Karosseriehalle (528 m lang und 120 m breit). Hier werden die 5.000 Gründungspfähle mit einer thermischen Leistung von 4 MW als „Energiepfähle“ genutzt. Aus der Bodenwärme werden ca. 10 GWh thermische Energie gewonnen.

In der Kunsthalle Emden wurden zur Absorption der natürlichen Wärme zudem Erdwärmesonden mit einer Leistung von 90 kW in über 250 m Tiefe installiert. Die im Winter gewonnene Energie von ca. 225 MWh/a lässt sich zum Heizen nutzen. Im Sommer kann die Anlage auch zum Kühlen verwendet werden und reduziert somit die jährlichen THG-Emissionen.

Die SWE engagieren sich ebenfalls im Bereich Tiefengeothermie. Eine mit Mitteln des Landes Niedersachsen erstellte Machbarkeitsstudie zum Ausbau dieser klimafreundlichen Wärmeversorgung in Barenburg wurde 2016 fertiggestellt (GeoDienste GmbH 2016).

Solarthermische Anlagen

Neben PV-Anlagen verfügt Emden über eine Vielzahl solarthermischer Anlagen. Die Gesamtfläche der vom BAFA geförderten Anlagen beträgt 2.883 m² (Solaratlas 2013). Daneben gibt es in Emden weitere Anlagen, für die keine Förderung beantragt wurde. Nach internen Ermittlungen der Stadtverwaltung hat die gesamte Solarthermie-Fläche bis 2013 ca. 5.500 m² erreicht und konzentriert sich vor allem auf die städtischen Freibäder: So konnte im Van-Ameren-Bad durch die Nutzung von Solarabsorbern mit einer Fläche von 430 m² zur Erwärmung des Badewassers sowie von Sonnenkollektoren mit einer Fläche von 12 m² zur Erwärmung des Duschwassers der Erdgasverbrauch des Freibads um 50 – 60 % reduziert werden, was einer THG-Reduktion von 55,3 t pro Jahr entspricht. Im Freibad Borssum reduziert eine der größten thermischen Solaranlagen Niedersachsens (1.900 m^2 Solarabsorber) in Kombination mit Wärmepumpen und Brennwertheiztechnik die THG-Emissionen sogar um 345,8 t jährlich (Stadt Emden 2015).

Biobrennstoffe

Einen Anteil an der erneuerbaren Wärmeerzeugung haben auch Biobrennstoffe. Hierbei handelt es sich meist um Einzel-Biomassekessel, die mit Stückholz oder Pellets befeuert werden. Viele der Stückholzkessel sind einfache Öfen oder Kamine mit einem niedrigen Wirkungsgrad. Für die Zukunft müssen diese Verbrennungsanlagen durch effizientere ersetzt werden, um den wertvollen Brennstoff Biomasse besser auszunutzen.

Nahwärme

Die Nahwärmeversorgung per se zählt nicht zu den Erneuerbaren Energien. Sie stellt jedoch einen wichtigen Baustein im Gefüge Erneuerbare Energien – Strom – Wärme dar und stärkt für die Zukunft die Sektorkopplung. So können bestehende und zukünftige Wärmenetze einfacher auf Erneuerbare Energien umgestellt werden als viele Einzelheizungen. Auch die Versorgung aus KWK, möglichst mit EE-Methan, ist bei vielen Abnehmern an einem Wärmenetz wirtschaftlicher. Für die Zukunft sind in Emden Systeme vorgesehen, welche die verschiedenen Technologien sinnvoll koppeln, wie im geplanten Wärmenetz Ringstraße, wo Solarthermie, EE-KWK und Power-to-Heat mit Windüberschussstrom kombiniert werden soll.

Die SWE haben sich im Baugebiet „Neuer Delft“ zum Ziel gesetzt, eine sehr effiziente Energieversorgung einzurichten. Schwerpunkt bildet neben der konventionellen Erschließung des Baugebietes mit Trinkwasser und Strom der Aufbau eines Nahwärmenetzes. Der Zusammenschluss vieler Wärmeabnehmer ermöglicht es zukünftig, die benötigte Wärme an zentraler Stelle unter Einsatz

modernster Technologie, basierend auf Kraftwärmekopplung, wirtschaftlich und umweltschonend zu erzeugen.

Im Kulturviertel verfügen die SWE über ein weiteres Wärmenetz, das die dort verorteten Kultureinrichtungen und Schulen mit klimafreundlicher Nahwärme versorgt. Ein weiteres Wärmenetz betreiben die SWE im Emder Stadtteil Barenburg und versorgen ca. 650 Wohneinheiten in Reihenhäusern und Mehrfamilienhäusern mit Heizwärme. Derzeit wird die Wärme im Heizhaus Barenburg konventionell erzeugt. Seit dem Jahr 2008 verfolgen die SWE in diesem Stadtteil auch das Thema „Tiefengeothermie zur Wärme- und Stromgewinnung“ intensiver. Überlegungen bestehen, diese in Barenburg zukünftig zum Einsatz zu bringen (GeoDienste GmbH 2016). Gemäß EEWärmeG müssen Eigentümer von ab dem 01.01.2009 erstellten Neubauten Erneuerbare Energien für ihre Wärmeversorgung nutzen. Ein Anschluss an das Nahwärmenetz erfüllt diese gesetzlichen Anforderungen ohne investive Mehrkosten, da das Netz zukünftig zu einem wesentlichen Teil mit Erneuerbaren Energien bzw. zu mehr als 50 % auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung betrieben wird.

Auch wenn Emden schon heute mehr EE-Strom produziert, als es selber verbraucht, soll die Produktion weiter ausgebaut werden. Wichtiger noch ist der Ausbau der Erneuerbaren Energien im Wärmebereich, um fossile Energien zu ersetzen. Mit einer intelligenten Sektorkopplung kann die gut ausgebaute EE-Stromerzeugung verbleibende Lücken im Wärmebereich schließen.

TEIL II: Konzipierung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“

7 Klimaschutzszenarien für Emden im Jahr 2050

7.1 Allgemein zu den Szenarien und Potenzialen

Nachdem in Kapitel 6 der Status quo sowie die Endenergie- und Treibhausgasbilanz für Emden dargestellt worden sind, soll dieses Kapitel die zukünftige Entwicklung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen bis 2050 in den Blick nehmen.

Dafür werden mögliche Szenarien entwickelt, aus denen sich Handlungsstrategien ableiten und darstellen lassen. Zudem können so vorgegebene Zielpfade auf ihre Erreichbarkeit überprüft werden. Im Folgenden wird das Vorgehen zur Entwicklung von möglichen Energieszenarien kurz erläutert. Im Fokus steht dabei das Gesamtziel des „Masterplans 100 % Klimaschutzes“: eine THG-Reduzierung um 95 % sowie eine Endenergiereduzierung um 50 % und damit eine angestrebte fast vollständige Klimaneutralität im Jahr 2050.

> Exkurs Szenarien
>
> Szenarien sind keine Prognosen und sollen daher die Zukunft nicht präzise voraussagen. Die Szenarien zeigen vielmehr den maximalen Handlungsspielraum und die resultierenden THG-Emissionen auf (vgl. difu 2011).

Um die Bandbreite des Handlungsspielraumes zu verdeutlichen, wurden angelehnt an die Vorgaben des BMUB (BMUB 2015-2) und der begleitenden wissenschaftlichen Institutionen (ifeu 2014-1) zwei unterschiedliche Szenarien entwickelt:

1. Das TREND-Szenario orientiert sich an den bisherigen Entwicklungen.
2. Das Masterplanszenario orientiert sich an den Masterplan-Zielen.

Die Unterschiede der beiden Szenarien liegen im Wesentlichen in der unterschiedlichen Ausnutzung der Potenziale der möglichen Klimaschutzmaßnahmen. Damit nachvollziehbar wird, wie die Entwicklung bis 2050 verlaufen kann, werden die Szenarien Bedarf und Erzeugung für Strom, Wärme und Mobilität getrennt nach Endenergie und THG-Emissionen aufgestellt.

Einen entscheidenden Einfluss auf die THG-Emissionen in den vorliegenden Szenarien haben die Emissionsfaktoren. Sie beschreiben die Menge der Emissionen, z. B. je erzeugter Kilowattstunde (kWh). Da sich sowohl die Energieerzeugungsprozesse als auch der Transport und die Herstellungsprozesse mit der Zeit ändern, müssen die Emissionsfaktoren regelmäßig neu berechnet und angepasst werden.

Die Emissionsfaktoren sind entscheidend für die Umrechnung von Energie in THG. Die Verwendung der Emissionsfaktoren erfolgt gemäß den BISKO-Vorgaben. Für die Umrechnung des Strombedarfs in THG-Emissionen wird entsprechend der Vorgabe der Emissionsfaktor für den Bundesstrommix verwendet (vgl. Anhang A.2). Für die TREND-Entwicklung oder die Entwicklung nach dem Masterplan wurden vom ifeu unterschiedliche Emissionsfaktoren für verschiedene Zeiträume bis 2050 vorgegeben (ifeu, 2017-2).

Bestimmenden Einfluss auf die Emissionsfaktoren deutschlandweit hat der Ausbau der Erneuerbaren Energien, weil hiermit Energieerzeugungsprozesse mit hohen Emissionen durch Prozesse mit geringen Emissionen ersetzt werden. Auf die Emissionsfaktoren hat Emden direkt keinen Einfluss, obwohl sie entscheidend sind für die Zielerreichung der 95-prozentigen THG-Reduktion. Nur indirekt kann Emden durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien Einfluss nehmen. Die Stadt hat bereits 2013 einen großen Anteil zu einem emissionsarmen Bundesstrommix beigetragen: Der lokale

Strommix in Emden lag bei einem Emissionsfaktor von 15,86 t CO_2e/GWh, der des Bundesstrommixes bei 633 tCO_2e/GWh. Der Emissionsfaktor für den lokalen Strommix wird in den Szenarien nur für den zusätzlichen Strombedarf der Mobilität und der Power-to-Heat-Anwendung verwendet, da hier der lokal erzeugte Überschussstrom gespeichert bzw. direkt zum Einsatz gebracht werden kann.

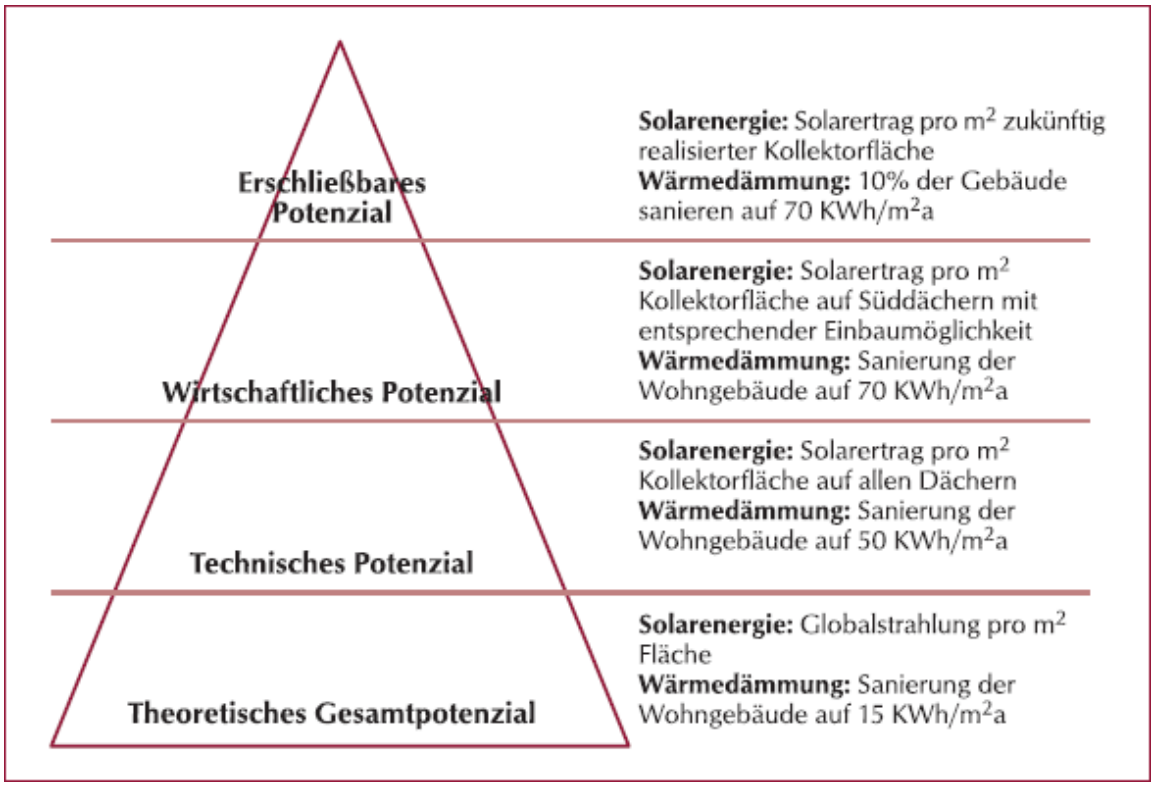
Neben den Annahmen für die Emissionsfaktoren gibt es weitere strukturelle Rahmenbedingungen, die Auswirkungen auf den Energiebedarf und die THG-Emissionen haben:

- Bevölkerungsentwicklung,
- Konjunktur,
- Witterung.

Einen wesentlichen Einfluss auf die THG-Emissionen haben die Entwicklung der Einwohner- und Beschäftigtenzahlen und die konjunkturelle Entwicklung. Die Einwohnerzahl in Emden soll laut Bevölkerungsprognose der Bertelsmann Stiftung (Wegweiser Kommune) in den nächsten Jahren nur leicht sinken und hat daher kaum Einfluss. Sollten sich doch größere Veränderungen in der Bevölkerungszahl in Emden ergeben, so können Energieverbrauch und THG-Emissionen je Einwohner als Vergleichszahl verwendet werden.

Die Entwicklung der Konjunktur ist bis 2050 nicht abschätzbar und wird daher nicht berücksichtigt. Bestes Beispiel ist die Konjunkturkrise 2007/08, die aus Sicht einer Stadt nicht vorhersehbar war. Auch Neuansiedlungen oder Schließungen großer Betriebe hätten einen erheblichen Einfluss auf die Szenarien, sind aber ebenso wenig vorhersehbar.

Die Witterung wird in den vorliegenden Szenarien durch die Witterungsbereinigung mittels der Gradtagszahlen berücksichtigt. 2013 wich die Gradtagszahl mit 3.795 °d 8,4 % vom langfristigen jährlichen Mittel mit 3.501 °d ab (Gradtagszahlen aus IWU-Tool für Flugplatz Emden). Die 2013er-Werte des Wärmebedarfs wurden daher für die Szenarien korrigiert. Bei der Eingabe der folgenden Jahre zum Controlling muss die Korrektur jeweils durchgeführt werden (difu 2011).



36: Potenzialpyramide (Quelle: difu 2011)

Bei der Potenzialbetrachtung von möglichen Klimaschutzmaßnahmen zur THG-Reduktion muss immer beachtet werden, welches Potenzial beschrieben wird. Das wirtschaftliche Potenzial ist meist das, welches aktuell auf Grundlage der gängigen Marktmechanismen umgesetzt wird. Für die Erreichung der Ziele des Masterplans bis 2050 wird jedoch das technische Potenzial unter Berücksichtigung von zukünftigen politischen und soziökonomischen Aspekten (sprich erschließbares Potenzial) ermittelt. Erwartet wird, dass sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (wie z. B. Energiepreise, neue und günstigere technische Verfahren, administrative Entscheidungen) bis zum Jahr 2050 so verändern, dass das technische Potenzial einer Maßnahme dann wirtschaftlich gehoben werden kann (vgl. Abbildung 35).

Da die Zukunft nur bedingt vorhersehbar ist, müssen Annahmen getroffen werden, inwieweit das theoretische Potenzial von Klimaschutzmaßnahmen über einen definierten Zeitraum, sprich bis 2050, ausgeschöpft wird. In den Studien der Bundesregierung (BMU 2007), der WWF-Studie (WWF 2009), der BMU-Leitstudie 2010/ 2011 (BMU 2010/ 2011) sowie dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (ifeu 2014-1 und 2016) wurden solche Annahmen für ganz Deutschland getroffen. In diesen Studien wird meist zwischen einem TREND- und einem EE-Ausbauszenario unterschieden und die Ausschöpfung der Potenziale für unterschiedliche Zeiträume hierzu benannt. Da die Möglichkeiten zur Einsparung und zum Ausbau der EE regional sehr unterschiedlich sind, können die Annahmen nicht bzw. nur in Ansätzen auf Emden übertragen werden. Daher müssen für Emden eigene Annahmen aufgrund der regionalen Gegebenheiten getroffen werden. Als Orientierung dienen bundesweite Studien, welche besonders für die Potenziale im TREND-Szenario hilfreich sind.

Um die Potenziale bis 2050 ausschöpfen zu können, werden Annahmen zugrunde gelegt. Diese Annahmen wurden im Erarbeitungsprozess des vorliegenden Konzepts in Emden in den verschiedenen Gremien (Steuerkreis, Masterplanbeirat) und mit Akteuren sowie Bürgerinnen und Bürgern vor Ort diskutiert und festgelegt. Zur Orientierung sind Annahmen aus den oben genannten Studien herangezogen und präsentiert worden.

7.1.1 Erneuerbare Energieerzeugung in Emden

Bestimmte Formen der erneuerbaren Energieerzeugung sind flächenneutral, das heißt: Sie sind im Stadtraum „unsichtbar" oder sie blockieren keine zusätzlichen Freiflächen. Dies gilt z. B. für Erdwärmesonden oder die Wärmerückgewinnung aus Abwasser, aber auch für dach- und fassadenflächenintegrierte Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlagen. Demgegenüber stehen Anlagen und Ressourcen, die zusätzliche Freifläche beanspruchen, beispielsweise eine Freiflächen-Photovoltaik-Anlage oder der Anbau von Biomasse. Diese Flächen stehen für andere Nutzungen, wie den Anbau von Nahrungsmitteln, nicht mehr zur Verfügung. Aufgrund dieser räumlichen Eigenschaften müssen die entsprechenden Technologien unterschiedlich bewertet werden. Wichtige Grundlagen einer nachhaltigen Energieversorgung sind der räumliche und zeitliche Abgleich der einzelnen Potenziale mit dem Energiebedarf der Region sowie die Effizienzsteigerung bei der Verwendung der verfügbaren Energie durch ein intelligentes Lastmanagement.

Solarenergie

Durch die unter Kapitel A.3 in Anhang detaillierte erläuterte Raumanalyse werden den Gebäuden in bestimmten Raumstrukturtypen spezifische Eignungen für die Installation von Solaranlagen zugeordnet. Jedem Quadratmeter eines Raumstrukturtyps wird somit eine solare Nutzfläche zugewiesen. Die Größen der solaren Nutzflächen eines jeden Raumstrukturtyps basieren auf der Studie von Everding (Everding 2007), die auf der gegebenen Maßstabsebene hinreichend genaue Schätzwerte liefert. Analog gilt dies auch für weitere Flächenparameter (Energiebezugsfläche, Geothermiefläche etc./vgl. Anhang). Soll die solare Nutzfläche genauer ermittelt werden, können die Werte der Raumanalyse durch die Werte des Solardachkatasters in Emden kalibriert werden.

Die Gebäude in der Stadt Emden besitzen nach dem Solardachkataster 1.860.000 m² solare Nutzfläche. Dies sind die Flächen, welche einen Ertrag größer 80 % der maximal möglichen solaren Einstrahlung nutzen. Ein Teil dieser Flächen ist aber oft nicht erschließbar, weil Denkmalschutz, Statik und Ähnliches dies nicht zulassen. Daher wird von den Flächen nach dem Solarkataster ein Anteil von 20 % abgezogen. Nach dieser Berechnung verbleiben circa 1.488.000 m² solare Nutzfläche. Auf der solaren Nutzfläche können sowohl Photovoltaikanlagen als auch thermische Solaranlagen installiert werden. Der solarthermischen Nutzung wird dann Vorrang gewährt, wenn das Gebäude einen thermischen Energiebedarf besitzt. Begründung dafür ist hauptsächlich, dass Wärme mit höheren Verlusten zu transportieren ist als Strom und daher möglichst vor Ort gewonnen und genutzt werden sollte.

Für die solare Nutzfläche wird für TREND- und Masterplanszenario dieselbe Annahme getroffen.

Solare Nutzfläche Dach	**TREND [Ziel]**	**Masterplan [Ziel]**
Scan – Solare Nutzfläche	1.860.000 m²	1.860.000 m²
Abschlag Scan	-20,0%	-20,0%
Solare Nutzfläche - Real	**1.488.000 m²**	**1.488.000 m²**

37: Annahmen Solarflächen Dach (Quelle: Eigene Erhebung)

Solarthermie

Solarthermische Anlagen können nur einen begrenzten Anteil zur Wärmeproduktion beitragen. Sie stellen aber eine kostengünstige und marktgängige Technik dar, um erneuerbare Wärme für die Gebäude bereitzustellen. Auch die Bereitstellung für Prozesse, z. B. Holztrocknung, ist möglich. Die thermische Solarfläche kann aufgrund der gewünschten lokalen Abnahme maximal so groß sein, dass die produzierte Wärme auch genutzt werden kann. Die Speicherung von Wärme ist in den meisten Fällen derzeit nur über einen kurzen Zeitraum wirtschaftlich sinnvoll.

Aus diesen Gründen werden von der solaren Nutzfläche auf den Gebäuden nur circa 290.940 m² für solarthermische Anlagen in die Berechnung einbezogen. Diese solarthermischen Anlagen können pro Jahr ca. 153,5 GWh erneuerbare Wärme produzieren, 2013 waren es mit etwa 2,6 GWh nur ca. 1,7 % davon. Dieser Wert wird zurückgeführt auf die bekannten Anlagen, die eine Förderung des BAFA erhalten haben, und auf die eigenen Ermittlungen der Stadt Emden.

Solarthermie/ Wärmeerzeugung Dach		**TREND [Ziel]**	**Masterplan [Ziel]**
Haushalte	*Deckungsgrad - WW*	80,0%	80,0%
	Deckungsgrad - RW	30,0%	30,0%
	Potenzialausschöpfung	55,0%	80,0%
Industrie u. GHD	*Deckungsgrad - WW*	50,0%	50,0%
	Deckungsgrad - RW	30,0%	30,0%
	Potenzialausschöpfung	55,0%	100,0%

38: Annahmen zur Wärmeerzeugung aus Solarthermie/Dach (Quelle: Eigene Erhebung)

Für TREND- und Masterplanszenario wird für 2050 ein solarer Deckungsgrad für Warmwasserwärme (WW) von 80 % und für Heizwärme von 30 % in den Haushalten angenommen (vgl. Tabelle 37). Für Industrie und GHD wird ein solarer Deckungsgrad für Prozesswärme (PW) von 50 % und für

Raumwärme (RW) von 30 % zugrunde gelegt. Die Annahmen sind für TREND- und Masterplanszenario gleich. Die Unterschiede liegen in der Ausschöpfung der Potenziale. Für den TREND wird angenommen, dass die Ausschöpfung für Industrie und GHD sowie Haushalte 55 % beträgt. Für den Masterplan wird angenommen, dass das Potenzial in den Haushalten zu 80 % und in Industrie und GHD zu 100 % ausgeschöpft wird.

Photovoltaik

Die nach Solarthermie-Nutzung verbleibende solare Nutzfläche auf Dächern beträgt circa 1.197.000 m². Je Quadratmeter solarer Nutzfläche können bei einem mittleren Nutzungsgrad für Photovoltaikanlagen auf Gebäuden von circa 12 % ca. 0,11 kWp, also gesamt circa 133.000 kWp PV-Leistung installiert werden. Bei einem jährlichen solaren Ertrag von circa 900 kWh/kWp können auf diesen Flächen circa 119,7 GWh elektrische Energie pro Jahr produziert werden. Erzeugt wurden 2013 etwa 8,6 GWh (etwa 7,2 %) auf allen nach EEG (EEG 2017) in Emden gelisteten Dachflächen. Die weitere Umsetzung muss unter genauer Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten (Dachneigung, Verschattung etc.) erfolgen. Bei den PV-Dachflächenanlagen wird keine Unterscheidung bei den Annahmen zwischen TREND- und Masterplanszenario getroffen.

Neben Hausdächern können auch andere Flächen mit Photovoltaik-Modulen belegt werden. Nur noch auf wenigen Freiflächen lassen sich nach geltenden rechtlichen Bedingungen PV-Anlagen realisieren und stehen dann in direkter Flächenkonkurrenz zu anderen Nutzungen. Weiteres Potenzial als die bereits bestehenden Anlagen wird in diesem Bereich derzeit nur eingeschränkt gesehen, auch wenn Entwicklungen wie Agrophotovoltaik zur Entschärfung des Flächennutzungskonflikts zwischen Energie- und Landwirtschaft beitragen.

PV-Freiflächen/ Stromerzeugung	TREND [Ziel]	Masterplan [Ziel]
Anteil landw. Flächen	0,1%	0,0%
Parkplatzflächen etc.	0,0 m²	80.000 m²

39: Annahmen zur Stromerzeugung auf PV-Freiflächen (Quelle: Eigene Erhebung)

Solar-Carports sind eine gute Alternative, um großflächige Anlagen zu errichten. Diese bieten den darunter parkenden Fahrzeuge Schutz und erzeugen gleichzeitig auf dem Dach Strom. Der kann direkt für E-Mobile genutzt und in Speicher oder ins Stromnetz eingespeist werden. Das technisch verfügbare Potenzial liegt in der Stadt Emden bei ca. 80.000 m² auf vorhandenen Parkplatzflächen, z. B. am VW-Werk und im Hafen. Für das Masterplanszenario wird die Annahme getroffen, dass das Potenzial voll ausgeschöpft wird. Hier können zukünftig zusätzlich ca. 2,64 GWh Strom pro Jahr erzeugt werden. Bei der Umsetzung müssen die genauen Gegebenheiten (z. B. Verschattung) geprüft werden. Im TREND-Szenario wird für PV-Anlagen auf landwirtschaftlichen Flächen noch ein sehr geringer Anteil von 0,1 % der Flächen angenommen. Die Akteure in Emden sehen diesen Anteil für das Masterplanszenario nicht, dafür aber eine Fläche von ca. 80.000 m² als Solar-Carports auf Parkplatzflächen.

Windkraft

In Emden standen 2013 bereits 76 Windkraft-Anlagen. Zudem wird angenommen, dass nahezu alle Windkraft-Anlagen repowert werden können. Ungenutzte Vorrangflächen sind vorhanden. Es werden 17 zusätzliche Windkraftanalagen gebaut, 12 davon sind bereits 2017 errichtet worden. Falls die derzeitig genutzten Flächen dafür nicht ausreichen, kann auf andere Stellen ausgewichen werden. Alternativ wären viele Kleinwindanlagen denkbar. So besteht im Bereich der Windenergie ein Stromerzeugungspotenzial von etwa 634 GWh/a, ausgeschöpft sind davon 2013 knapp 330 GWh/a

(52 %). In Emden wird zusätzlich ein erheblicher Anteil des Offshore-Windstroms aus der Nordsee angelandet und in Umspannwerken auf dem Emder Stadtgebiet ins Übertragungsnetz eingespeist. Die Windkraftanlagen selber stehen nicht auf dem Territorium der Stadt Emden, sodass diese Energie nicht in die Emder Stromerzeugung eingerechnet werden kann. Sie geht aber in den bundesweiten Strommix ein und verbessert dessen Emissionsfaktor, was auch das Emden THG-Szenario günstig beeinflusst.

Windenergie/ Stromerzeugung		**TREND [Ziel]**	**Masterplan [Ziel]**
Anlagengröße		3.000 kW	3.000 kW
Neue Anlagen	*bis 2015*	6	6
	bis 2016	2	2
	bis 2017	4	4
	bis 2050	0	5
Repowering-Anlagen		76	76

40: Annahmen zur Windstromerzeugung (Quelle: Eigene Erhebung)

Der Zubau der Anlagen bis 2017 wird für TREND- und Masterplanszenario gleichermaßen angenommen. Das Gleiche gilt auch für das Repowering der bis 2013 errichteten 76 Anlagen. Für das Repowering gilt der Grundsatz der Flächenneutralität: Auf den gleichen genutzten Flächen entstehen nach dem Repowern meist weniger Anlagen, welche aber insgesamt höhere Erträge erbringen (höhere Leistung, bessere Technologie, höhere Jahresvolllaststunden). Der Unterschied zwischen TREND- und Masterplanszenario besteht darin, dass im TREND-Szenario bis 2050 der Zubau von fünf neuen Anlagen von 2018 bis 2050 nicht vorgesehen ist.

Wasserkraft

Mit dem Gefälle und dem Tidenhub der Ems im Stadtgebiet von Emden lässt sich nach heutigem Stand der Technik nur eine geringe Energieausbeute erzielen. Eine Abwägung zwischen der Wasserkraftnutzung mit geringer Energieausbeute und dem Eingriff in die Gewässerökosysteme und der möglichen Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs ist notwendig. Es wird deshalb kein Wasserkraft-Potenzial auf dem Territorium der Stadt gesehen.

Geothermie und Umweltwärme

Bei der Nutzung der Geothermie ist zwischen zwei grundlegenden Varianten zu unterscheiden:

- Die oberflächennahe Geothermie, bei der mit geringen Bohrtiefen bis etwa 400 m Nutztemperaturen von ca. 20 °C erreicht werden. Sie ist schon heute verbreitet und mit überschaubaren Investitionen zu realisieren. Eine Nutzung der oberflächennahen Geothermie zur Beheizung von Gebäuden ist in Kombination mit einer Wärmepumpe möglich. Aufgrund des geringen Temperaturniveaus ist die oberflächennahe Geothermie zur Stromerzeugung aber nicht geeignet.
- Die tiefe Geothermie mit Bohrtiefen bis zu mehreren tausend Metern erreicht die hohen Temperaturen, die zur geothermischen Direktheizung und zur Stromerzeugung notwendig sind. Große Bohrtiefen sind jedoch mit hohen Investitionen verbunden und nur in Gebieten mit günstigen geologischen Rahmenbedingungen und optimalen Voraussetzungen der Nutzung thermischer Energie wirtschaftlich.

Bei der oberflächennahen Geothermie sind auf Grundlage der Raumanalyse noch große ausschöpfbare Potenziale vorhanden. Die geothermische Nutzung in der Stadt Emden unterliegt laut Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie im überwiegenden Teil des Stadtgebiets Einschränkungen wegen Grundwasserversalzungsgebieten und Gefährdungsbereichen durch Bergbau/Kohlenwasserstoff-Lagerstätte/-Speicher. Da sie aber nicht ausgeschlossen ist, könnten hiermit fast 116 GWh Wärme (Nutzenergie) auf ca. 1.300.000 m² in der Stadt Emden pro Jahr erzeugt werden. Dafür werden ca. 30 GWh Strom benötigt. Als Ersatz für Gaskessel können so ca. 130 GWh Endenergie ersetzt werden.

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie ist an drei wesentliche Faktoren gebunden:

- Es müssen entsprechende Flächen vorhanden sein, um die Erdsonden oder Erdkollektoren platzieren zu können,
- die Wärmeabnahme muss in mittelbarer Nähe erfolgen und
- eine Wärmebedarfsberechnung muss Grundlage der geothermischen Anlagenplanung sein.

Geothermie/ Wärmeerzeugung	TREND [Ziel]	Masterplan [Ziel]
Potenzialausschöpfung	66,0%	93,0%

41: Annahmen zur Potenzialausschöpfung der Geothermie (Quelle: Eigene Erhebung)

Theoretisch könnte die oberflächennahe Geothermie auf jeder freien Fläche genutzt werden. Technisch ist dies nur eingeschränkt möglich und wird durch weitere Faktoren (siehe oben) eingegrenzt. Daher wird in der Raumanalyse davon ausgegangen, dass max. 25 % des unbebauten Nettobaulandes für diese Nutzung zur Verfügung steht.

Für das TREND-Szenario wird angenommen, dieses Potenzial zu 66 % und für das Masterplanszenario zu 93 % auszuschöpfen. Die Ausschöpfung liegt deshalb mit etwas mehr als 14,5 GWh Wärme im Jahre 2013 nur bei etwa 11,2 %. 937 MWh Strom werden 2013 zudem für Speicherheizungen verwendet (Stromverbrauch 2013 SWE, EWE).

Für die Tiefengeothermie wurde im Stadtteil Barenburg eine Studie durchgeführt und dort die Potenziale erhoben (GeoDienste GmbH 2016). Danach könnte die Tiefengeothermie in Barenburg eine thermische Leistung zur Wärmebereitstellung von 10 – 15 MW erbringen. Zudem könnte 1,5 – 2 MW elektrische Leistung bereitgestellt werden. Weitere ähnliche Anlagen wären im Stadtgebiet von Emden möglich. Diese werden nicht eingerechnet, da die Technologie derzeit aus wirtschaftlichen Gründen in der Stadt nicht angestrebt wird.

Neben der Geothermie kann mit Wärmepumpen auch aus anderen Quellen Heizwärme gewonnen werden. Diese sind z. B. Luft, industrielle Abwärme und Abwasser. Solche Quellen können als Alternative zur oberflächennahen Geothermie eingesetzt werden, denn in Gebieten mit verdichteter Bebauung lassen sich nur schwer geeignete Flächen für Erdsonden oder Erdkollektoren finden. In diesen Gebieten ist jedoch in der Regel ein Abwassernetz in ausreichender Dimension vorhanden, welches als Wärmequelle genutzt werden kann. In Emden kann Abwasserwärme direkt an der Kläranlage oder im Abwassernetz gewonnen werden. Für den Zulauf zur Kläranlage wurden Daten erhoben. Täglich fließen dem Klärwerk Larrelt ca. 11.000 m³ Abwasser zu. Aus diesem könnte eine Wärmepumpe ca. 22 GWh/a Wärme erzeugen. Für den Betrieb der Wärmepumpe wären ca. 4,5 GWh/a Strom nötig. Eine ähnlich große Abwasserwärme könnte am Ablauf in den Vorfluter gewonnen werden. Auch im Kanalnetz, insbesondere an Pumpstationen, von denen es im Abwassernetz von Emden ca. 200 Stück gibt, kann Wärme gewonnen werden. Hierzu sind weitere Untersuchungen nötig. Es sei hier noch einmal darauf hingewiesen, dass die Abwasserwärme als Alternative zur Geothermie betrachtet wird und somit kein zusätzliches Potenzial darstellt. Zu genaueren Aussagen müssen die Abwasserwärmequellen auch im Bezug zur Nähe zu den Wärmesenken genauer untersucht und erfasst werden (vgl. hierzu DBU 2009).

Biomasse

Biomasse hat Strom- und Wärmeerzeugungspotenzial. Allgemein gilt für die Flächennutzung in Deutschland, dass das Biomassepotenzial durch die territoriale Betrachtung und die Flächenkonkurrenz begrenzt wird. Nachhaltig können daher im Mittel nur 10 % der Ackerfläche und ein Drittel des jährlichen Holzzuwachses der Wälder energetisch genutzt werden. Zukünftig ist eine geringere energetische Nutzung der Ackerflächen und eine effektivere Nutzung des Substrates anzustreben.

Neben Holz aus Wäldern liegt in der Stadt Emden das Potenzial im Biogas, in Reststoffen und in der Nutzung des halm- und holzartigen Kurzumtriebanbaus. Ackerflächen für Substratanbau werden für Emden nicht gesehen.

Die Stadt Emden hat keinen großen Bestand an Nutztieren (ca. 4.700 Großvieheinheiten in 58 Betrieben; vgl. LSN 2017). Die daraus anfallende Gülle wird nur gering energetisch genutzt und stellt zudem ein ökologisches Problem bei der Entsorgung auf den Feldern dar. Aus diesem Grunde müssen besonders hier Ansätze erarbeitet werden, damit dieses Potenzial genutzt wird

Biomasse/ Strom- und Wärmeerzeugung		**TREND [Ziel]**	**Masterplan [Ziel]**
Nutzung Wärme Biogasanlagen		50%	100%
Verwertung in KWK		100%	100%
Anteil Güllenutzung		50%	50%
Flächennutzung für Energieanwendungen	*Grünfläche: unbewaldet*	5%	20%
	Grünfläche: Wald	100%	100%
	Landwirtschaft	0%	0%
Ernterückstände - Anteil an Ackerflächen		0%	0%

42: Annahmen zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse (Quelle: Eigene Erhebung)

Für das TREND-Szenario wird angenommen, dass nur 50 % der Wärme aus Biogasanlagen genutzt wird. Für den Masterplan muss die Nutzung 100 % betragen. Für beide Szenarien wird angenommen, 50 % der anfallenden Gülle bis 2050 energetisch zu nutzen. Aus der Gülle können ca. 1,5 Mio. m³ Biogas gewonnen werden. Mit diesem Biogas kann man ca. 4 GWh thermische und ca. 3,5 GWh elektrische Energie erzeugen. Trotzdem bietet die Gülle kaum Potenzial bei der Energieproduktion aus Biomasse.

Deshalb muss in Zukunft die feste Biomasse in dieser Betrachtung vorrangig in der KWK verwendet werden. Daraus folgt für die Stromproduktion aus fester Biomasse ein jährliches Potenzial von ca. 5,7 GWh_{el} und 6,6 GWh_{th}.

Bei der Wärmenutzung von Holz gibt es bereits durch Holzfeuerungsanlagen eine höhere Nutzung, als das Potenzial auf eigenem Territorium bereitstellt. Jedoch sind die vielen kleinen Holzöfen ineffizient. Der Holzverbrauch müsste auf etwa 3 % des heutigen Verbrauchs gesenkt werden. Es besteht aufgrund des noch nicht lokal genutzten sonstigen Biomasse-Aufkommens ein Potenzial, das den notwendigen Rückgang in etwa kompensieren kann. Die Wärme-Erzeugung aus Biomasse kann bei der territorialen Betrachtung bis 2050 von ca. 7,5 GWh (2013) auf ca. 10,6 GWh steigen.

Im Bereich Biomasse ist in Emden die Nutzung von Holzabfällen im Emder Biomasseheizkraftwerk am wichtigsten. Hier werden jährlich 122 GWh Wärme erzeugt und an das VW-Werk abgegeben. Der erzeugte Strom von jährlich 130 GWh wird in das Übertragungsnetz eingespeist. Nach Auskunft des Kraftwerkbetreibers könnte eine größere Energiemenge erzeugt werden. Derzeit kann aber weder

mehr Strom noch mehr Wärme abgegeben werden. Es fehlen die Abnehmer. Zudem muss die Brennstofflieferung gesichert sein. Das Biomassekraftwerk wird mit Altholz beheizt, welches zum größeren Teil von außerhalb von Emden bezogen wird. Für das Masterplanszenario wird daher von einem gleichbleibenden Potenzial für das Kraftwerk ausgegangen.

In der Kläranlage fallen durch biologische Prozesse stark methanhaltige Gase an, die energetisch verwertet werden können. Diese Gase können in KWK-Anlagen direkt in elektrische und thermische Energie umgewandelt werden. Die erzeugte elektrische Energie wird vorrangig für den eigenen Betrieb der Kläranlage verwendet und steht nicht als weiteres Potenzial zur Verfügung. Es ist trotzdem sinnvoll, Klärgas zu nutzen, da sonst das klimaschädliche Methan – welches 25mal klimaschädlicher als Kohlendioxid ist – in die Atmosphäre entweichen würde und die Energie zur Beheizung der Kläranlagen zusätzlich zur Verfügung gestellt werden müsste. Im Larrelter Klärwerk wird mit dem Klärgas eine KWK-Anlage mit einer elektrischen Leistung von 306 kW betrieben. Sowohl der Strom als auch die anfallende Wärme werden vollständig im Klärwerk selbst genutzt.

Bis 2050 wird die KWK-Technologie eine große Bedeutung im Energiesystem der Zukunft erhalten. Da das Ziel ist, auf fossile Brennstoffe komplett zu verzichten, wird in der vorliegenden Potenzialbetrachtung davon ausgegangen, dass KWK-Anlagen 2050 ausschließlich mit EE-Methan betrieben werden. Die Gewinnung von EE-Methan aus Umwandlung von Strom ist heute nicht abschätzbar. Zudem ist dies bilanziell nur eine Verlagerung von Energiepotenzialen aus dem Stromsektor in den Wärmesektor. Es werden dabei keine anderen territorialen Strom- oder Wärmepotenziale als die bereits bilanzierten erhoben. Es sei aber darauf hingewiesen, dass die Strom- und Wärmeproduktion in KWK exergetisch der getrennten Erzeugung um ein Vielfaches überlegen ist.

Exkurs Exergie

Beim Einsatz von Energie wird in Zukunft die Wertigkeit der Energie eine immer größere Rolle spielen. In der Thermodynamik wird dafür der Begriff Exergie verwendet. Diese spielt vor allem bei der Umwandlung von einer Energieform in eine andere eine wichtige Rolle, wie dieses Beispiel verdeutlicht:

Mit 100 kWh Gas ist es mit einem guten Gasbrennwertkessel möglich, 100 kWh Raumwärme (20 °C) zu erzeugen. Da das Gas aber mit hoher Temperatur verbrennt, kann man auch einen Gasmotor damit betreiben. Dieser Gasmotor ist in der Lage, einen elektrischen Generator anzutreiben, mit dem man ca. 40 kWh Strom erzeugen kann. Die Abwärme des Motors, ca. 50 kWh, kann man zur Raumheizung nutzen. Mit dem Strom aus dem Generator ist es möglich, eine Wärmepumpe zu betreiben. Bei guten Anlagen kann man aus 40 kWh Strom zusammen mit der Umgebungswärme 160 kWh Raumwärme erzeugen (Arbeitszahl 4). Zusammen mit den 50 kWh aus der Abwärme erhält man aus der gleichen Menge Gas also 210 kWh Raumwärme. statt 100 kWh. Dies liegt daran, dass das Gas mit der hohen Temperatur verbrennt. Der Anteil der Energie, mit dem man den Strom erzeugen kann, ist also wertvoller, da man hieraus mehr Energie für die Raumwärme gewinnt. Diesen Anteil der Energie im Gas nennt man Exergie, den anderen Teil Anergie. Die Exergie ist dabei umso größer, je höher die Temperatur ist, mit dem die Energie zur Verfügung gestellt wird. Wird das Gas nur im Kessel verbrannt wird der besondere Wert der Exergie im Gas verschenkt (vgl. SIJ, WI, DLR 2016, S. 12).

Die KWK-Technologie, zu der die Brennstoffzellen gehören, ist einer der Schlüsselbausteine bei der **Sektorkopplung** zwischen Wärme- und Stromsektor. Daher sollte der KWK-Technologie dort, wo es sinnvoll ist, der Vorrang gegeben werden. Sie ist als Übergangstechnologie bei der Verwendung mit Erdgas verstärkt einzusetzen und der Einsatz der KWK-Technologie ist immer beim Betrieb von Wärmenetzen zu prüfen.

7.1.2 Einsparpotenziale

Bei den Einsparungen sind die Potenziale schwer festzulegen, denn theoretisch lassen sich Wärme und Strom komplett einsparen. Allerdings würden wir dann in einer Welt ohne Strom und Wärme leben, was schwer vorstellbar ist. Auch das technische und wirtschaftliche Potenzial ist eigentlich nicht zu beziffern. Daher wird bei den Einsparungen in den nachfolgenden Tabellen vom Ist-Zustand ausgegangen und auf dessen Grundlage die prozentuale Einsparung oder der zu erreichende Zielwert angenommen.

Um den Endenergiebedarf zu einem möglichst großen Anteil aus erneuerbaren Energiequellen decken zu können, muss parallel der Endenergiebedarf in allen Bereichen reduziert werden. Dabei sind drei Instrumente zur Verminderung des Energiebedarfs zu unterscheiden:

- **Verzicht auf Energienutzung**: Energie kann durch einen Verzicht von Anwendungen oder Dienstleistungen eingespart werden. Dieser Verzicht kann u. U. mit einer Veränderung des Lebensstandards verbunden sein.
- **Energieeinsparung**: Durch Investitionen in passive Wärmesysteme kann Energie ohne Einschränkung bei Energiedienstleistungen eingespart werden.
- **Energieeffizienz**: Durch die Steigerung der Energieeffizienz innerhalb von gegebenen Umwandlungsprozessen lässt sich ebenfalls der Verbrauch senken.

In den 23 Jahren von 1990 (2.011 GWh/a) bis 2013 (1.863 GWh/a) konnten nur 148 GWh/a Endenergie eingespart werden (vgl. Kapitel 6.3). Daher muss die größte Einsparung in den nächsten 37 Jahren erfolgen. Dies ist aufgrund der im Folgenden aufgeführten und erörterten Einsparpotenziale unter Berücksichtigung des Mehrbedarfs an Strom durch die Verlagerung von Wärme- und Mobilitätsenergie in den Stromsektor möglich.

Der Begriff Suffizienz, per se keine eigenständige Maßnahme, findet sich in den verschiedenen getroffenen Annahmen wieder. Die Suffizienz kann das entscheidende Werkzeug sein, um die gesetzten Ziele des Masterplans zu erreichen oder zu verfehlen. So kann stärkere Suffizienz in der Mobilität und/oder im Verbrauch von Konsumgütern die bisher getroffenen Annahmen verändern. In der Mobilität können diese Veränderungen direkt bei den Annahmen berücksichtigt werden. Suffizienz bei den Konsumgütern wirkt sich nur indirekt auf den Energiebedarf von Industrie und GHD. Je nachdem, wie stark Suffizienz in Emden gelebt wird, hat dies verschieden starke Auswirkungen auf die Annahmen. Dem wird dadurch Rechnung getragen, dass im TREND- oder Masterplanszenario unterschiedliche Annahmen in den relevanten Bereichen getroffen werden:

- **Wärmebedarf:** Im Wärmebedarf zielt suffizientes Verhalten auf die Raumwärme der Haushalte und den Warmwasser- sowie Prozesswärmebedarf. Ein niedriger Raumwärmebedarf kann technologisch auch durch abgesenkte Raumtemperaturen oder temporären Verzicht auf vollständige Beheizung aller Räume erreicht werden. Noch stärker gilt dies für die Warmwasserwärme. Neben Ausschöpfung der technologischen Möglichkeiten ist der sparsame Warmwasserverbrauch besonders wichtig. Bei der Prozesswärme wirkt indirekt das Konsumverhalten auf den Verbrauch.
- **Strombedarf:** Beim Strombedarf senkt der Verzicht auf Stromanwendungen neben dem Einsatz effizienter Geräte den Strombedarf der Haushalte. Der Strombedarf in Industrie und GHD und Landwirtschaft kann wiederum durch das Konsumverhalten beeinflusst werden.
- **Mobilität:** Suffizienz führt im MIV zu Verkehrsvermeidung und -verlagerung und damit zur Verringerung des Energiebedarfs. Dies ist ggf. mit einer Einschränkung der individuellen Mobilität verbunden. In den Bereichen Güterverkehr und Schiffsverkehr ist es wiederum der Konsum, der hier indirekt wirkt.

Strom

Effizienz- und Einsparpotenziale durch verändertes Nutzerverhalten sind im Strombereich schwer zu trennen und meist von individuellen Entscheidungen abhängig. Die festgelegten Reduktionsziele zum Strombedarf mit 23 % bei den Haushalten und 20 % im gewerblichen Bereich beinhalten somit beide genannten Potenziale. Für Haushalte, Landwirtschaft sowie Industrie und GHD sind die Schwerpunkte unterschiedlich. Bei den Haushalten liegen sie auf Heizungspumpen, Kühlanwendungen und im Bereich der Konsumelektronik. Bei Industrie und GHD stehen Elektroantriebe, Kühlanwendungen und Prozessoptimierungen (z. B. bei der Drucklufterzeugung) im Mittelpunkt. Haushaltsähnliche Anwendungen und der effiziente Betrieb von Lüftungsanlagen bieten hier weitere Möglichkeiten. Im Bereich der Nutztierhaltung gibt es bei Beleuchtung und Belüftung große Einsparpotenziale (vgl. auch Verband der Landwirtschaftskammern 2009).

Strombedarf/ Einsparung	TREND [Ziel]	Masterplan [Ziel]
Haushalte	1.000 kWh/EW.a	1.000 kWh/EW.a
Landwirtschaft	-10%	-20%
Industrie u. GHD	-10%	-20%

43: Annahmen zu Einsparpotenzialen bei Strom (Quelle: Eigene Erhebung)

Bei den Einsparungen im Strombereich wird für die Haushalte die gleiche Annahme für das TREND- und Masterplanszenario getroffen: Es wird davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch je Einwohner bis 2050 von 1.299 kWh/a (2013) auf 1.000 kWh/a sinkt. Für Landwirtschaft, Industrie und GHD geht das TREND-Szenario von einer Einsparung von 10 % bis 2050 aus, der Masterplan von 20 %.

Wärme

Tabelle A-1 Gebäudetypen und Baualter (in Anlehnung an die **Deutsche Gebäudetypologie** (IWU, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt)

Gebäudetyp / Baualter	B vor 1918	C 1919-1948	D 1949-1957	E 1958-1968	F/G 1969-1983	H/I 1984-2001	J ab 2001
EFH	-	Godfried-Bueren-Str.	Tornumer Straße	Dollartstraße	Sachsenstraße	Schwabenstraße	Hermann-Immer-Straße
DH	-	Godfried-Bueren-Str.	Oderstraße	Keine im Bestand vorgefunden		Godfried-Bueren-Str.	
RH	Tornumer Straße	Fokko-Ukena-Str.	Althusiusstraße Ost	Althusiusstraße West	Sachsenstraße	Keine im Bestand vorgefunden (2 x 3 WE in der Hermann-Immer-Straße)	
MFH	-	Graf-Johann-Straße	Graf-Enno-Straße	Schwabenstraße	Schwabenstraße	Cirksenastraße	Keine im Bestand vorgefunden

44: Gebäudetypen Port Arthur/Transvaal/Südl. Ringstraße (Quelle: Stadt Emden 2013-2)

Der Wärmebedarf teilt sich nach den Bereichen Haushalte sowie Industrie und GHD auf. Unterschieden wird bei den Einsparungen zum einen der zu erreichende Zielwert in kWh/a je m² Nutzfläche, zum anderen die Zeit, in der dieser Wert erreicht werden soll. Er wird über die Sanierungsrate dargestellt. Der Zielwert ist dabei ein Mittelwert über alle Gebäude im betrachteten Bereich. In der Realität sinkt der Mittelwert je nach Sanierungsquote von Jahr zu Jahr, während die einzelnen Gebäude natürlich auf einen festen Zielwert saniert werden. Dabei wird es jeweils Gebäude geben, deren Sanierung unter oder über dem Zielwert liegen wird. Auch Abriss und Neubau ist unter diesem Aspekt als Sanierung zu sehen.

Welche Sanierung möglich ist, hängt von den betrachteten Gebäudetypen ab. Die Gebäudetypen wurden durch Raumanalyse im Abgleich mit den Ermittlungen aus dem Quartierskonzept PAT bestimmt (vgl. Abbildung 43).

Für den unsanierten Zustand der Gebäude wird angenommen, dass alle im Zustand ihrer Errichtung sind und somit den Energiebedarf des Errichtungszustandes besitzen. Für den Gebäudebestand werden die Verbrauchsdaten des Jahres 2013 zur Ermittlung herangezogen. Da die Verbrauchsdaten nicht nach dem Energieverbrauch für Raum- und Warmwasserwärme differenziert erhoben sind, wird der Warmwasserwärmeverbrauch aus statistischen Warmwasserverbrauchszahlen errechnet. Auch die Effizienz der Wärmeerzeugungsanlagen orientiert sich an statistischen Durchschnittszahlen. Da die Gebäude im Bestand (2013) zum Teil schon saniert wurden, ist die tatsächlich verbrauchte Endenergie geringer als ein berechneter Endenergiebedarf für alle Gebäude, wenn diese noch im unsanierten Zustand wären. Mit den statistischen Zahlen für Effizienz und Warmwasserbedarf und den erhobenen Verbrauchsdaten lässt sich der Nutzenergiebedarf für den Bestand errechnen. Diese Zahlen für den Bestand sind Ausgangspunkt für das TREND- und das Masterplanszenario.

Wärmebedarf/ Einsparung		**TREND [Ziel]**	**Masterplan [Ziel]**
Haushalte	*Raumwärme*	80 kWh/m²a	60 kWh/m²a
	Warmwasserwärme	50 l/P.d	28 l/P.d
Industrie u. GHD	*Raumwärme*	45 kWh/m²a	40 kWh/m²a
	Prozesswärme	-25%	30%

45: Annahmen zu Einsparungen bei Wärme (Quelle: Eigene Erhebung)

Aus den Zahlen für den unsanierten Zustand und den Bestand kann die bisher erreichte Sanierung abgeschätzt werden. Für 2050 werden Zielwerte für die Einsparung beim Warmwasserbedarf, für den Nutzraumwärmebedarf der sanierten Gebäude und für die Effizienz der Wärmeerzeugungsanlagen angenommen. Diese gründen auf Studien (u. a. Everding 2007 IWU), durchgeführten Sanierungen an Bestandsgebäuden und aus den Erkenntnissen der Untersuchungen im Quartier PAT.

Für das TREND-Szenario wird eine Sanierung der Gebäude nur nach den gesetzlich vorgegebenen Vorschriften angenommen. Damit würde im Mittel der Zielwert 80 kWh/m²a Nutzenergie bei den Haushalten und 45 kWh/m²a bei Industrie/GHD erreicht. Die TREND-Studien gehen davon aus, dass der Warmwasserbedarf bei den Haushalten von 40 Liter je Person und Tag (l/Pers.d) auf 50 l/Pers.d und der Prozesswärmebedarf in Industrie/GHD um 25 % steigen.

Für das Masterplanszenario wird angenommen, dass die Gebäude (wie auch im Quartier PAT beschrieben) mindestens zum Effizienzhaus, wo möglich zum Passivhaus saniert werden. Im Mittel wird so der Zielwert 60 kWh/m²a Nutzenergie bei den Haushalten und 40 kWh/m²a bei Industrie und GHD erreicht. Der Masterplan geht davon aus, durch effiziente Anlagen und suffizientes Verhalten den Warmwasserbedarf bei den Haushalten von 40 l/Pers.d auf 28 l/Pers.d und den Prozesswärmebedarf in Industrie und GHD um 30 % zu senken.

Ob und wie schnell diese Zielwerte erreicht werden, hängt von der Sanierungsrate ab. Für das TREND-Szenario wird eine Sanierungsrate für alle Bereiche von weiterhin nur 1,1 % zugrunde gelegt. Hingegen wird für das Masterplanszenario für die Haushalte eine Sanierungsrate von 2,5 % und für Industrie/ GHD von 2,0 % angenommen.

Sanierungsrate	TREND [Ziel]	Masterplan [Ziel]
Haushalte	1,1%	2,5%
Industrie u. GHD	1,1%	2,0%

46: Annahmen zur Sanierungsrate (Quelle: Eigene Erhebung)

Mit der Annahme der mittleren jährlichen Sanierungsraten lassen sich der Nutz- und Endenergiebedarf im Zieljahr 2050 errechnen. Beim TREND-Szenario werden die Zielwerte bis 2050 wegen der zu geringen Sanierungsrate nicht erreicht. Beim Masterplan wurden die Sanierungsraten so gewählt, dass bis 2050 alle Gebäude durchsaniert sind.

Um die für das Masterplanszenario angenommen Zielwerte und Sanierungsraten zu erreichen, müssen verschiedenste Akteure aktiviert werden. Zunächst die Besitzer der Heizöl- und Erdgas-Feuerungsanlagen, die vor über 20 Jahren installiert wurden. Der so errechnete Endenergiebedarf bezieht sich dabei auf die Erzeugung von Wärme durch effiziente Verbrennung von fossilen oder erneuerbaren Brennstoffen.

Eine zusätzliche erhebliche Endenergieeinsparung wird durch den Einsatz von Wärmepumpen und Solarthermieanlagen erreicht. Beim Einsatz von Wärmepumpen kann der Energiebedarf um den Faktor 4 vermindert werden. Gut ausgelegte und effizient betriebene Solarthermieanlagen erreichen wegen des nur geringen elektrischen Energiebedarfs für die Pumpen enorme Endenergieeinsparungen mit Einsparungsfaktoren von 40 – 150.

Durch die Annahmen für Zielwerte und Sanierungsraten und den Einsatz effizienter Technologien zur Wärmebereitstellung ergibt sich im Masterplanszenario eine mögliche Ersparnis von knapp 775 GWh Wärme (Endenergie) bis 2050. Dies sind etwas mehr als 74 % des Wärmeverbrauchs von 2013.

In diesem Zusammenhang ist auf einen besonderen Unterschied zwischen der Bilanzierung im Klimaschutz-Planer nach BISKO und der Berechnung der Endenergie für die Potenziale und Szenarien hinzuweisen. Im Klimaschutz-Planer wird die erzeugte und direkt genutzte Wärme von Wärmepumpen und Solaranlagen als Endenergie bilanziert. Dies führt dazu, dass bei Häusern, die diese Technologie nutzen, nur die Nutzenergieeinsparung zu einer Endenergieeinsparung führt. Für die Potenziale und Szenarien wird die aufgenommene elektrische Energie der Wärmepumpen und Solaranlagen, die aus dem vorgelagerten Netz entnommen wird, als Endenergie bilanziert. Dieser Unterschied macht sich 2013 in den Werten kaum bemerkbar, da hier die Anteile der Solar- und Wärmepumpenanlagen noch sehr gering sind. Bei steigenden Anteilen wird der Unterschied aber immer stärker sichtbar und würde dazu führen, dass die geforderte Endenergieeinsparung von 50 % bei der Bilanzierung im Klimaschutz-Planer nicht erreicht werden würde.

Mobilität

Im Bereich Mobilität wird zwischen den verschiedenen Verkehrsarten unterschieden. Zu jeder Verkehrsart wird für das Zieljahr eine prozentuale Vermeidung oder Verlagerung angenommen. Negative Zahlen bedeuten folglich einen Zuwachs. Die Annahmen für die Mobilität bauen auf dem „Sektoralen Gutachten Mobilität“ (SHP 2017) auf bzw. sind diesem entnommen (vgl. Kapitel 5). Detaillierte Informationen zur Entwicklung der Mobilität sind in diesem Gutachten zu finden.

Mobilität/ Vermeidung und Verlagerung		TREND [Ziel]	Masterplan [Ziel]
MIV	*Verkehrsvermeidung*	0%	15%
	Verlagerung auf ÖPNV	0%	4%
	Anteil E-Mobile	13%	57%
GV	*Verkehrsvermeidung*	-63%	10%
	Verlagerung auf Schiene	21%	10%
ÖPNV	*Verkehrsvermeidung*	0%	0%
	Verlagerung auf Schiene	0%	10%
	Anteil E-Mobile	13%	10%
Schifffahrt	*Verkehrsvermeidung*	-22%	10%
	Verlagerung auf Schiene	0%	0%

47: Annahmen Vermeidung/Verlagerung Mobilität (Quelle: SHP 2017/Eigene Erhebung)

Für den MIV wird für das TREND-Szenario keine Vermeidung oder Verlagerung in den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) gesehen. Der Anteil der E-Mobile soll 2050 nur 13 % betragen. Für den Masterplan wird bis 2050 eine Verkehrsvermeidung von 15 % angenommen und weitere 4 % verlagern sich auf den ÖPNV. Der Anteil E-Mobile soll dann 57 % betragen.

Für den Güterverkehr wird im TREND-Szenario eine Zunahme von 63 % angenommen, davon können 21 % auf den Schienenverkehr verlagert werden. Für den Masterplan in Emden wird angenommen, dass 10 % des Güterverkehrs vermieden und weitere 10 % auf die Schiene verlagert werden können.

Für den ÖPNV nimmt das TREND-Szenario keine Vermeidungen oder Verlagerungen an. Allerdings soll dieser zu 13 % mit E-Mobilen erbracht werden. Diese Annahme wurde aus dem Bundestrend übernommen. Für den Masterplan in Emden wird keine Vermeidung, aber eine Verlagerung von 10 % auf den Schienenverkehr angenommen. Dafür wird ein etwas geringerer Anteil E-Mobile von 10 % zugrunde gelegt.

Ein wichtiger Bereich für Emden ist der Schiffsverkehr (Binnen- und Seeschiffe). Beim Schiffsverkehr müssen sowohl der fahrende als auch der liegende Verkehr betrachtet werden. Der fahrende Verkehr kann nur innerhalb der Stadtgrenzen betrachtet werden und nimmt daher gegenüber dem liegenden Verkehr den geringeren Anteil ein. Für das TREND-Szenario wird für den Schiffsverkehr eine Zunahme von 22 % und keine Verlagerung auf den Schienenverkehr angenommen. Für den Masterplan werden eine Vermeidung von 10 % und keine Verlagerung angenommen. Dies wird wie beschrieben vor allem durch den liegenden Verkehr erbracht.

Energieeinsparungen bei der Mobilität werden zu einem Anteil durch Effizienzsteigerungen im Transport erbracht. Auf die Effizienzsteigerungen kann eine Stadt kaum Einfluss nehmen. Daher werden hierzu keine Annahmen getroffen.

Zusammen ergibt sich für die Mobilität im Masterplan eine mögliche Ersparnis von ca. 180 GWh bis 2050. Dies sind etwa 53 % des Verbrauchs für Mobilität im Jahre 2013 (387 GWh/a). Ein großer Teil der verbleibenden Energie wird dabei durch E-Mobile erbracht (ca. 46 GWh/a). Immer noch 135 GWh/a müssen durch die Kraftstoffe erbracht werden. Die Einsparung bei den Kraftstoffen beträgt danach 322 GWh/a gegenüber 1990 (457 GWh/a).

7.2 TREND-Szenario

Das TREND-Szenario beschreibt ein Szenario, bei der eine Weiterentwicklung wie bisher zugrunde gelegt wird (business as usual). Dabei sind nicht nur Effizienzsteigerungen zu erwarten, sondern auch Rebound-Effekte. Die Annahmen für das TREND-Szenario basieren wie zuvor beschrieben auf den Vorgaben des ifeu für die Emissionsfaktoren und auf den o. g. Studien zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien und Einsparungen für Deutschland (s. Kapitel A.2 im Anhang).

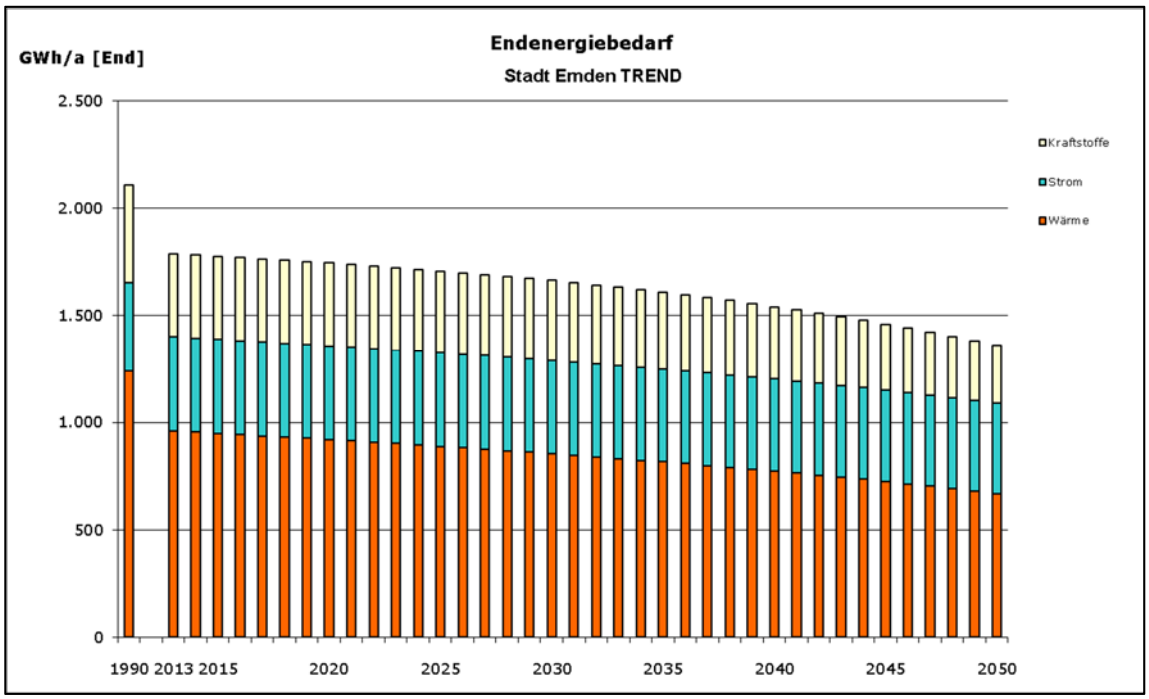
Die Annahmen für das Trend-Szenario wurden detailliert im vorangehenden Kapitel 7.1 beschrieben:

- für den Wärmebedarf nach Sanierung ein höherer Zielwert als im Masterplan,
- eine Steigerung des Bedarfs bei Warmwasser und Prozesswärme,
- eine gleichbleibend schlechte Sanierungsrate von 1,1 %,
- ein sich konservativ entwickelnder Bundesstrommix,
- eine geringe Potenzialausschöpfung bei Solar- und Geothermie,
- eine geringe Stromeinsparung in Industrie und GHD,
- geringe Verkehrsvermeidung und -verlagerung,
- geringer Anteil E-Mobile sowie
- eine Steigerung im Güter- und Schiffsverkehr.

Diese Annahmen wirken sich auf die Ausschöpfung der Potenziale aus und führen zu der nachfolgend beschriebenen Entwicklung im TREND-Szenario.

7.2.1 TREND-Szenario der Endenergie (gesamt)

Der Endenergiebezug der Stadt Emden sinkt nach dem TREND-Szenario von 1990 bis 2050 um ca. 719 GWh. Dies entspricht einer Reduktion um fast 36 %.



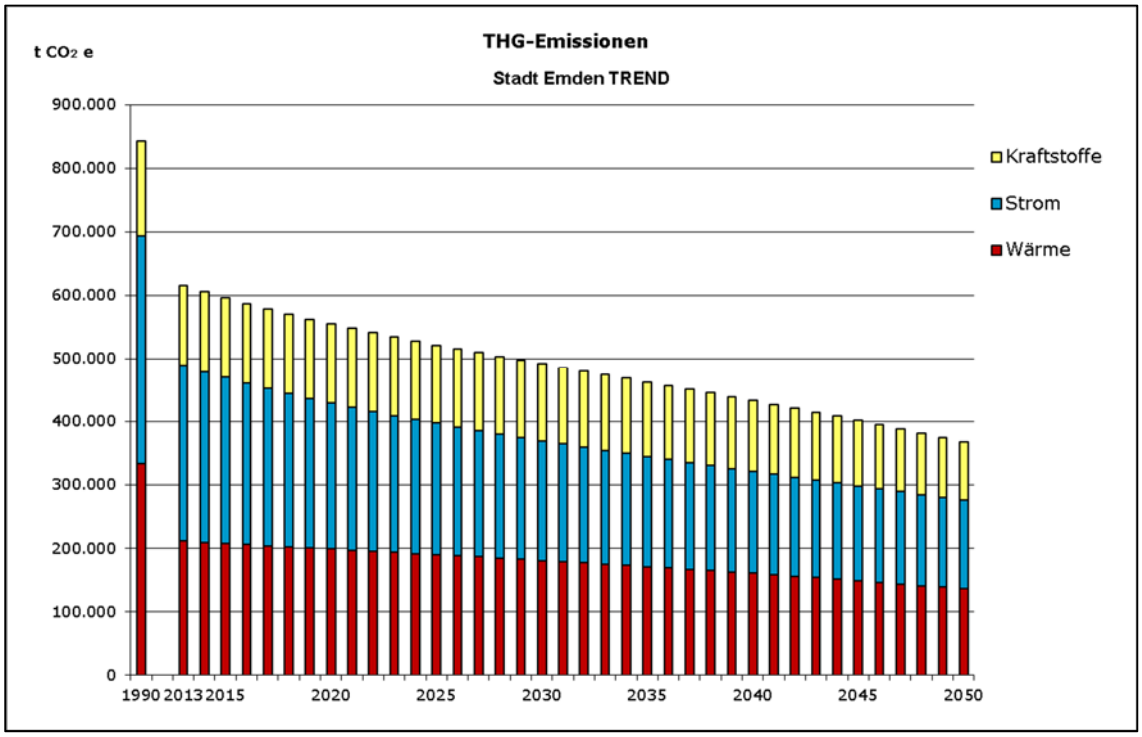
48: Gesamtszenario Endenergie (TREND) der Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

Die Verringerung ist dabei gleichmäßig über die Jahre verteilt. Diese Verringerung im Endenergiebezug ergibt sich zum einen aus der Reduktion des Endenergiebedarfes durch Sanierung und Effizienzsteigerung (die Verringerung des Wärmebedarfes beträgt ca. 300 GWh/a gegenüber 2013), zum anderen aus dem Einsatz von Wärmeerzeugungsanlagen, wie Solar- und Geothermie.

Diese erzeugen die Wärmeenergie direkt vor Ort und benötigen keinen Wärmebezug. Bei der Geothermie wird dieser Wärmebezug zum Teil auf den Strombezug verlagert (Betriebsenergie der Wärmepumpen) und ist dort bilanziert. Die Abbildung 47 macht deutlich, welch wichtigen Anteil der Bereich Wärme hat (etwas mehr als 671 GWh Einsparpotenzial gegenüber 1990). Anstrengungen sind aber auch im Strombereich notwendig, da die Einsparungen in diesem Sektor nur erreichbar sind, wenn die hohen angenommenen Einsparungen im Industrie-, GHD- und Haushaltssektor den Mehrbedarf durch E-Mobilität und Wärmepumpen für die Geothermie wenigstens teilweise kompensieren.

7.2.2 TREND-Szenario der THG-Emissionen (gesamt)

Durch die Gleichverteilung der Endenergiereduktion ist auch die Abnahme der THG über die Jahre gleich verteilt. Durch die folgenden Darstellungen wird deutlich, dass die THG-Emissionen im Wärmebereich mit knapp 70 % (ca. 217.00 tCO_2e) prozentual stärker sinken als im Strombereich mit knapp 60 % Reduktion (ca. 216.000 tCO_2e). Am geringsten ist die Reduktion bei der Mobilität mit ca. 22 % (ca. 33.000 tCO_2e ab 1990). Insgesamt kann der Ausstoß um ca. 57 % von etwa 816.000 tCO_2e 1990 auf etwa 350.000 tCO_2e im Jahre 2050 sinken. Bezogen auf 2013 sinken die Emissionen um 44 %. Dabei fällt auf, dass bei den Kraftstoffen fast keine Reduktion stattfindet (1.776 tCO_2e).



49: Gesamtszenario THG (Trend) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

7.3 Masterplanszenario

Das Masterplanszenario setzt sich 50 % Endenergie-Einsparung und 95 % THG-Reduktion zum Ziel. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Annahmen zur Entwicklung bis 2050 so getroffen werden, dass die theoretischen Potenziale entsprechend der Möglichkeiten ausgeschöpft werden (vgl. Kapitel 7.1). Die Annahmen müssen daher realistisch sein und zu den Emder Gegebenheiten passen. Aus den Annahmen im Masterplanszenario müssen Strategien und Maßnahmen abgeleitet werden, die zur Realisierung und somit zur Erreichung der Ziele führen. Dadurch ergibt sich ein Spannungsfeld, in dem unter realistischen Annahmen eine fast vollständige Klimaneutralität nicht ganz erreicht werden kann. In diesem Fall muss überlegt werden, mit welchen visionären Strategien und Maßnahmen das Ziel dennoch erreicht werden kann. Im Folgenden wird hierauf weiter eingegangen.

Die Annahmen für das Masterplanszenario in Emden wurden in Kapitel 7.1 beschrieben:

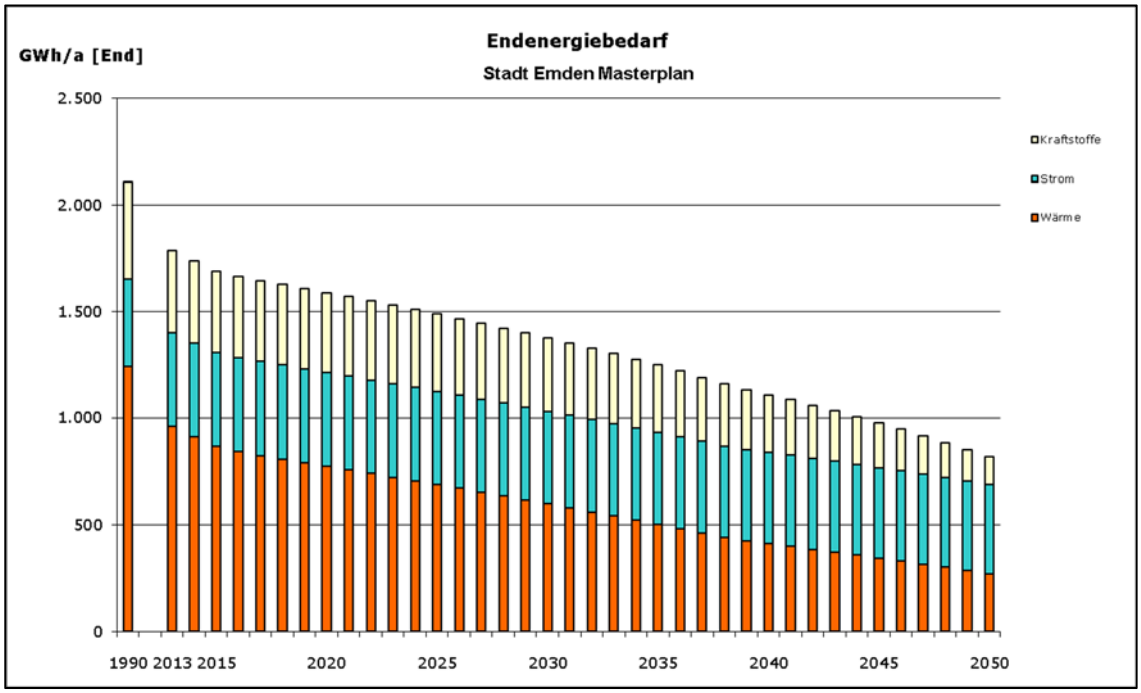
- ein geringerer Zielwert für den Wärmebedarf nach Sanierung,
- eine Reduzierung des Bedarfs bei Warmwasser und Prozesswärme,
- eine höhere Sanierungsrate mit 2,5 % für Haushalte und 2,0 % für Industrie und GHD,
- ein mit großen EE-Anteilen sich entwickelnder Strommix,
- eine hohe Potenzialausschöpfung bei Solar- und Geothermie,
- eine höhere Stromeinsparung in Industrie und GHD,
- eine stärke Sektorkopplung zwischen Strom und Wärme,
- stärke Verkehrsvermeidung und -verlagerung im MIV,
- ein hoher Anteil E-Mobile,
- eine Reduzierung und Verlagerung im Güter- und Schiffsverkehr sowie
- eine stärke Sektorkopplung zwischen Strom und Mobilität.

Diese Annahmen wirken sich auf die Ausschöpfung der Potenziale und die Entwicklung des vorliegenden Szenarios aus. Ausgehend von dem Stand 2013 kann mit diesen Annahmen in den Szenarien dargestellt werden, wie die Potenziale in Emden bis zum Jahr 2050 ausgeschöpft werden können. Dabei wird berücksichtigt, dass Potenziale gleichbleibend (linear), stärker am Anfang, am Ende oder in Stufen bis zum Zieljahr ausgeschöpft werden.

7.3.1 Masterplanszenario der Endenergie (gesamt)

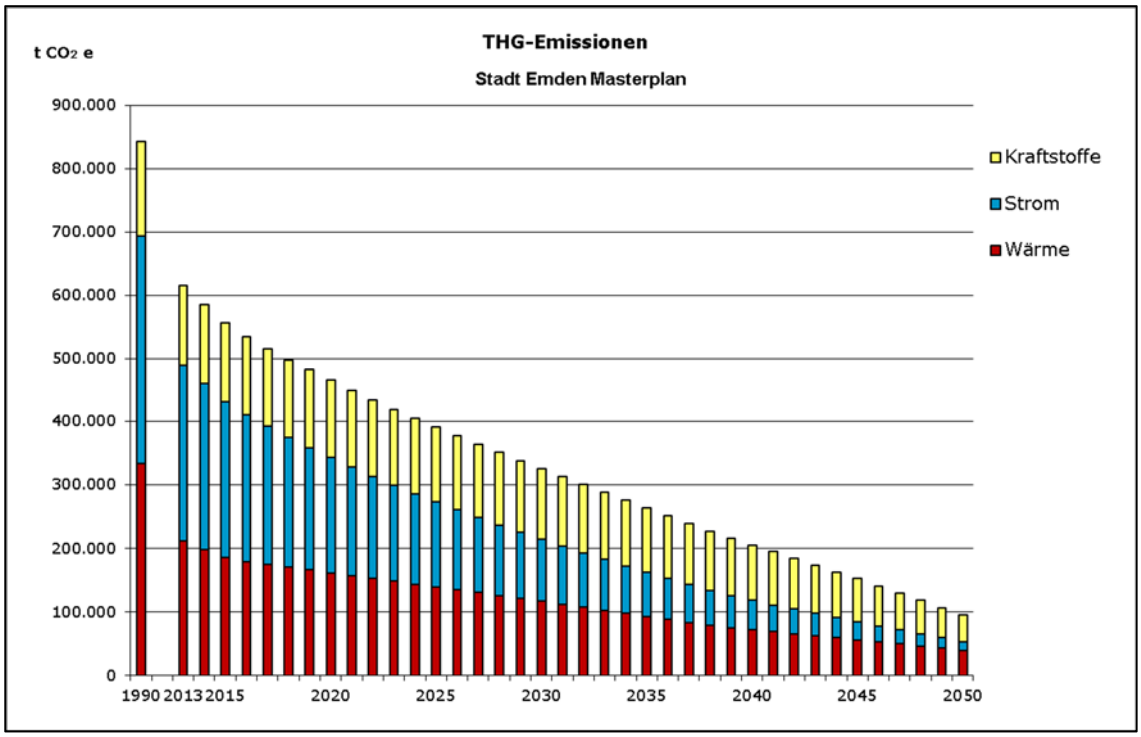
Der Endenergiebezug der Stadt Emden sinkt nach dem Masterplanszenario von 1990 bis 2050 um ca. 1.190 GWh. Dies entspricht einer Reduktion um 59 %. Damit wird das Masterplan-Ziel der Endenergiereduktion von 50 % erreicht (vgl. Abbildung 49).

Die Verringerung ist dabei gleichmäßig über die Jahre verteilt. Diese Verringerung im Endenergiebezug ergibt sich wie beim TREND-Szenario zum einen aus der Reduktion des Endenergiebedarfes durch Sanierung und Effizienzsteigerung (die Verringerung des Wärmebedarfes beträgt ca. 508 GWh/a), zum anderen aus dem Einsatz von Wärmeerzeugungsanlagen, wie Solar- und Geothermie. Beim Masterplanszenario ist der zweite Effekt, auch durch die stärke **Sektorkopplung** zwischen Strom und Wärme, wesentlich größer, da Solar- und Geothermie viel stärker ausgebaut werden. Bei der Geothermie wird der Wärmebezug zum Teil auf den Strombezug verlagert (Betriebsenergie der Wärmepumpen) und ist dort bilanziert. Nicht gleich verteilt ist jedoch das Einsparpotenzial. Die Abbildung macht deutlich, welch wichtigen Anteil der Bereich Wärme hat (knapp 775 GWh Einsparpotenzial ab 2013). Im Strombereich nimmt, durch die Zunahme von Wärmepumpen- und Mobilitätsstrom, die Endenergie gegenüber 2013 nur gering ab um 5,5 % (ca. 24 GWh). Gegenüber 1990 nimmt er sogar um ca. 1 % zu. Daher sind im Strombereich bei Haushalten, Industrie und GHD Einsparungen notwendig, um den Mehrbedarf durch die Sektorkopplung zu kompensieren.



50: Gesamtszenario Endenergie (Masterplanszenario) der Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

7.3.2 Masterplanszenario der THG-Emissionen (gesamt)

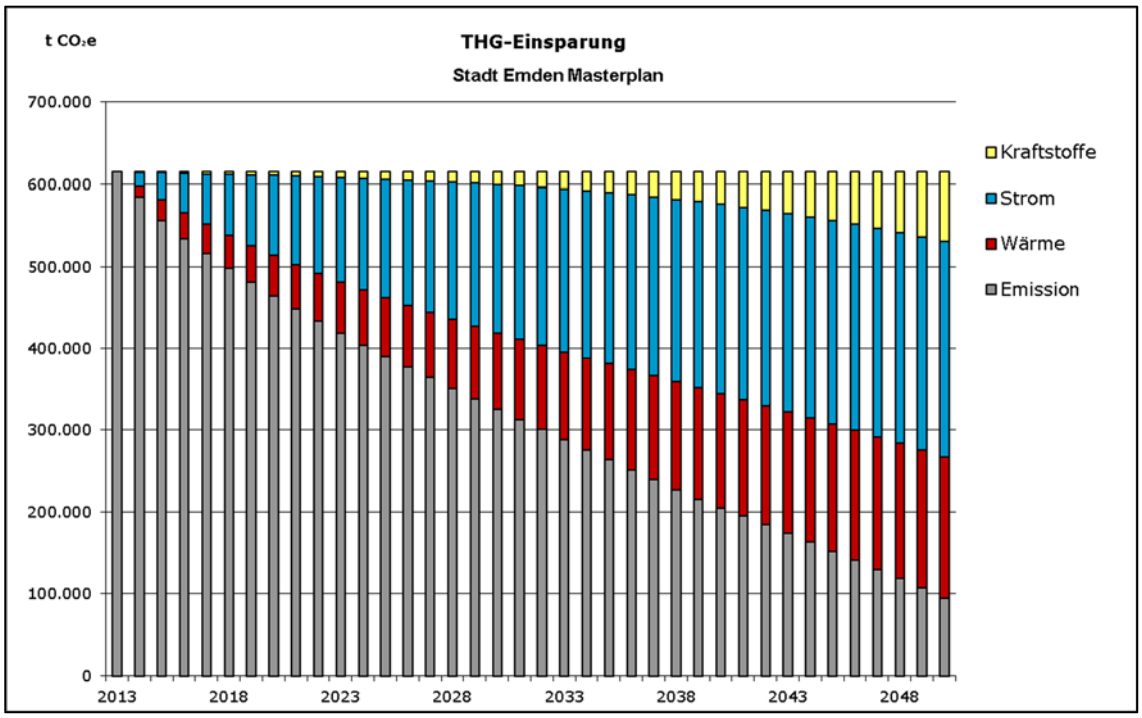


51: Gesamtszenario THG (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

Durch die Gleichverteilung der Endenergiereduktion ist auch die Abnahme der THG über die Jahre gleich verteilt. Durch die folgenden Darstellungen wird deutlich, dass die THG-Emissionen gegenüber 1990 im Wärmebereich mit 87 % (ca. 267.000 tCO_2e) weniger stark sinken können als im Strombereich mit 96 % Reduktion (ca. 348.000 tCO_2e). Am geringsten ist die Reduktion bei den Kraftstoffen mit ca. 71 % (ca. 106.000 tCO_2e), obwohl Teile der Kraftstoffe komplett entfallen und als

Mobilitätsstrom im Stromsektor berücksichtigt werden. Insgesamt kann der Ausstoß von etwa 816.000 tCO_2e auf etwa 95.000 tCO_2e im Jahre 2050 um ca. 88 % sinken.

Das Masterplan-Ziel der THG-Reduktion von 95 % kann mit dieser Berechnung nicht vollständig nachgewiesen werden. Dabei sind aber die großen Ungenauigkeiten von Berechnungen bis 2050 zu beachten. Die Abweichung vom Zielwert beträgt 6,9 % und liegt für eine Betrachtung eines Zeitraums von mehr als 30 Jahren im normalen Bereich. Wie aus der Grafik oben gut zu erkennen ist, würden weitere Reduktionen im Strombereich nicht zu großen Verbesserungen führen. Die möglichen Verbesserungen müssen im Wärme- und Mobilitätssektor erbracht werden.



52: THG-Einsparungen (Masterplanszenario) der Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

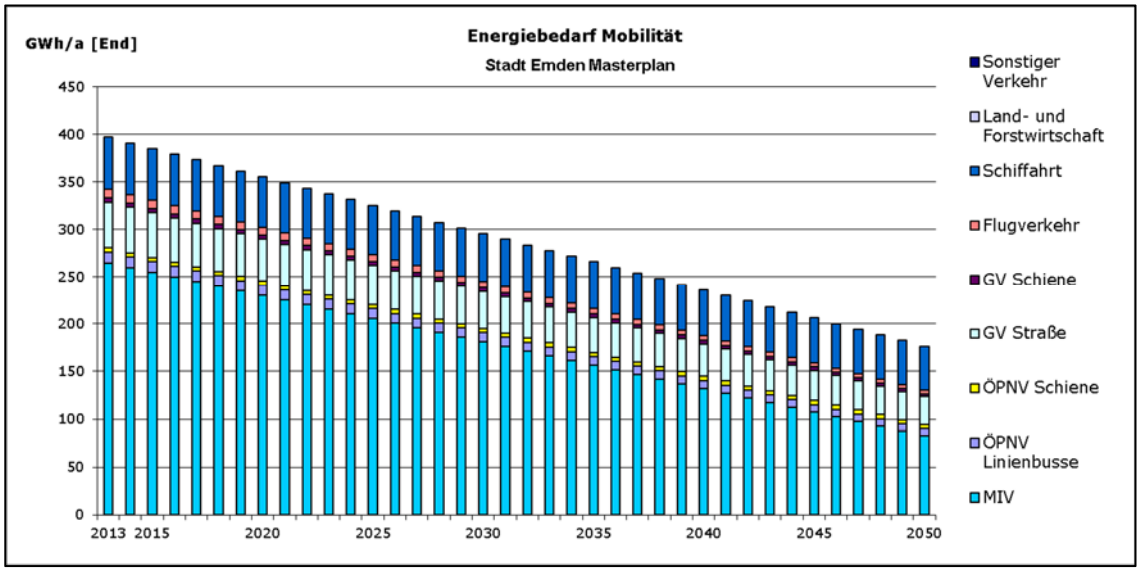
Ob und welche Einsparungen in den einzelnen Sektoren möglich sind, untersucht die nachfolgende Analyse. Aufgrund der unterschiedlichen Bilanzierung in der Zeit von 1990 bis 2013 (vgl. Kapitel 6.2) liegen keine vergleichbaren Daten in den einzelnen Sektoren vor. Für die Betrachtung der einzelnen Sektoren wird nur Zeitraum von 2013 bis 2050 analysiert.

Mobilität

Endenergie Mobilität

Der Endenergiebedarf für die Mobilität im Masterplanszenario sinkt von 2013 bis 2050 um ca. 53 % auf etwas mehr als 180 GWh/a, vor allem durch die Einsparungen im MIV (siehe nachfolgende Grafik). Dies wird durch den steigenden Anteil der E-Mobile, durch Vermeidung, Verlagerung und effizientere Kraftstoffmobile in diesem Sektor bewirkt. Es wird angenommen, dass Güterverkehr (GV) und Schiffsverkehr nur leicht abnehmen werden (vgl. Kapitel 7.1). Zu beachten ist, dass ein größerer Teil der Endenergie 2050 als Mobilitätsstrom (ca. 46 GWh) zur Verfügung gestellt wird.

Endenergieeinsparung lässt sich aber nicht nur nach den verschiedenen Sektoren unterscheiden, in denen diese erzielt werden. Ein wichtiges Kriterium bei der Einsparung ist, mit welchen Wirkmechanismen (Maßnahmen) die Einsparungen erreicht werden. Dies ist vor allem wichtig, um entscheiden zu können, auf welche Einsparungen die Kommune direkt oder indirekt Einfluss nehmen kann.

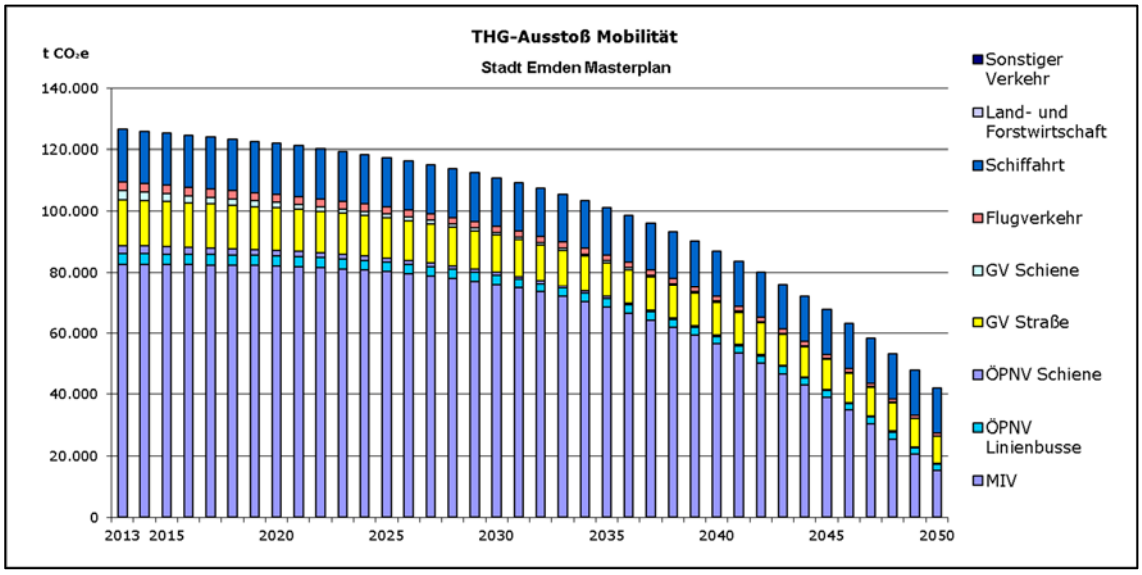


53: Endenergiebedarf Mobilität (Masterplanszenario) bis zum Jahr 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

So lassen sich die Einsparungen für die Stadt Emden auch nach dem Effizienzgewinn durch E-Mobile oder durch effiziente Kraftstoffmobile als Vermeidung und als Verlagerung auf effizientere Transportmittel (z. B. ÖPNV) darstellen. Unter dieser Betrachtung erbringen die E-Mobile die zweitgrößte Einsparung nach effizienterem Kraftstoffeinsatz. Der nächstgrößte Anteil wird durch Verkehrsvermeidung erzielt.

THG-Emissionen Mobilität

Ähnlich zur Energieeinsparung verhält sich die THG-Einsparung. Mit einem erkennbaren Unterschied: Die Reduktion beim MIV ist nicht annähernd linear. Dies wird durch die größere Anzahl von E-Mobilen hervorgerufen, welche mit erneuerbarem Strom betrieben werden. Hier wird davon ausgegangen, dass die Zunahme der E-Mobile nicht linear, sondern exponentiell erfolgt, weil die Akzeptanz der E-Mobilität und auch Produktionskapazitäten und die Lademöglichkeiten in Zukunft stärker steigen werden.



54: THG-Emissionen Mobilität (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

Auch bei den Emissionen werden die größten Einsparungen durch die Effizienz der E-Mobile erreicht. Die zweitgrößten Einsparungen erzielen die effizienteren Kraftstoffmobile, gefolgt von Vermeidung und Verlagerung. Dabei muss der zusätzliche Strombedarf im Stromsektor berücksichtigt werden. Insgesamt können die Emissionen um ca. 64 % auf ca. 42.000 tCO_2e gesenkt werden. Die THG-Einsparungen verhalten sich analog zu denen der Energie.

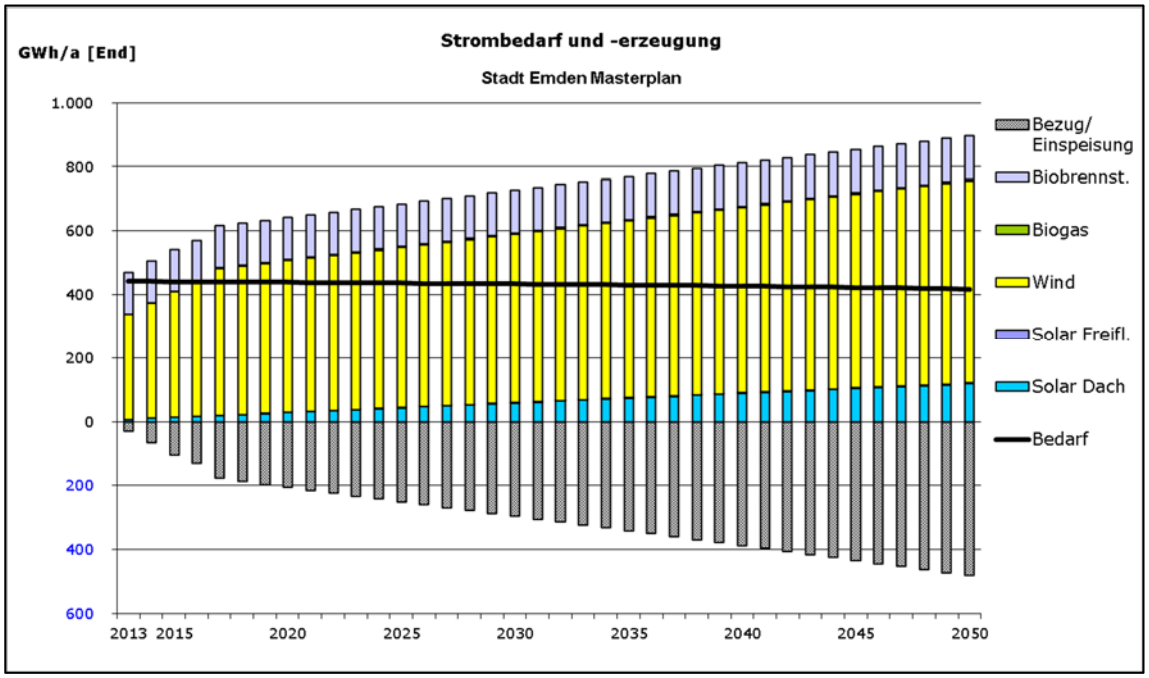
Insgesamt sind die Einsparungen in diesem Sektor noch zu gering, um den entsprechenden Anteil zur Erreichung der Ziele des Masterplans zu erbringen. Es müssen hier zusätzliche Anstrengungen unternommen werden, welche sich dann in veränderten Annahmen abbilden. Die weiteren Möglichkeiten werden im „Sektoralen Gutachten Mobilität“ näher betrachtet.

Strom

Endenergie Strom

In der folgenden Abbildung werden Strombedarf und Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien für die Stadt Emden im zeitlichen Verlauf dargestellt. Dabei entwickelt sich der Ausbau der Erneuerbare-Energie-Anlagen stetig. Besonders deutlich werden die Auswirkungen von Repowering und Zubau der Windkraftanlagen sowie der Ausbau der PV auf Dachflächen. Als sehr gute Potenziale werden im Solardachkataster der Stadt Emden jene Dachflächen bezeichnet, die mindestens 80 % des optimal möglichen Potenzials nutzen. Dies sind in der Regel nur nahezu südlich ausgerichtete Flächen. Mittlerweile hat sich aber gezeigt, dass auch Ost- und Westflächen gute Erträge erbringen können und diese dem Stromlastgang besser angepasst sind. Dadurch kann sich das Solardachpotenzial um Größenordnungen erhöhen.

Nur durch die technische Effizienzsteigerung und ein größeres Klimaschutz-Bewusstsein der Bevölkerung und Unternehmerschaft kann sich der Strombedarf langfristig so entwickeln, wie mit der blauen Linie in der folgenden Abbildung dargestellt. In Emden geht man insbesondere von hohen Einsparungen bei den Haushalten aus. Der Strombedarf muss sich von 2013 mit ca. 1.299 kWh auf 1.000 kWh pro Jahr und Einwohner verringern.



55: Strombedarf und -erzeugung (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

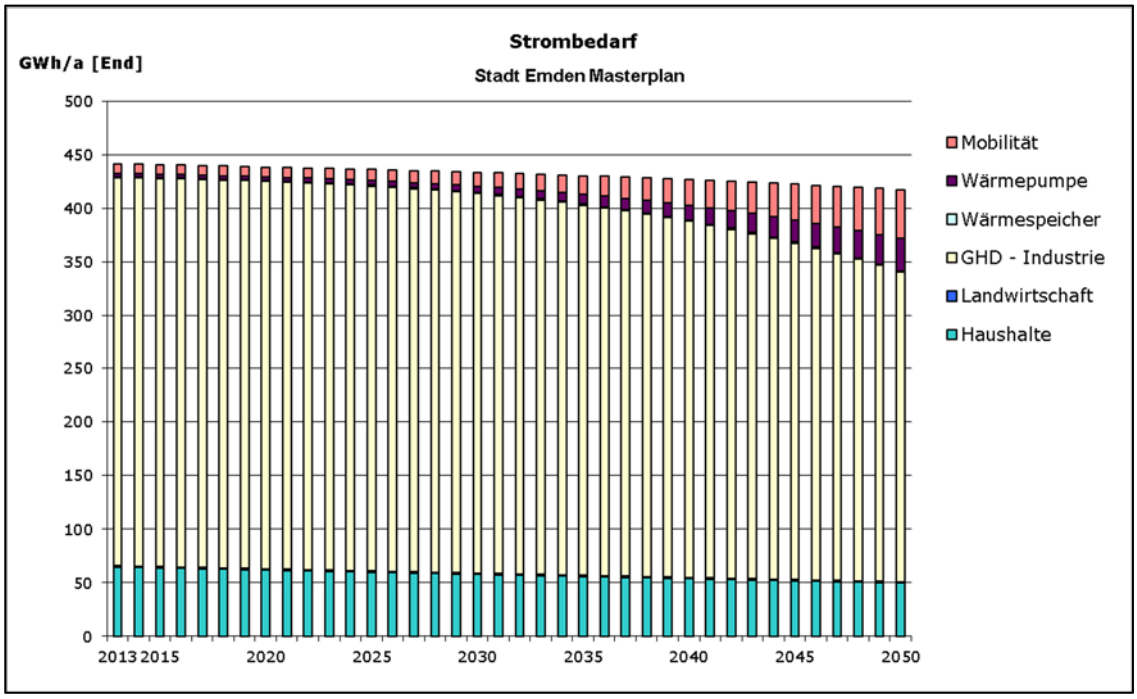
Die Einsparmöglichkeiten im Strombereich sind für Haushalte kleiner als für Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Für die Haushalte betragen sie ca. 15 GWh, für Industrie und GHD

ca. 73 GWh. Die Einsparungen in der Landwirtschaft und bei den Wärmespeichern spielen keine Rolle.

Energieeinsparung/ Strom	2013 [GWh/a]	2050 [GWh/a]	Absolute Einsparung [GWh/a]	Prozentuale Einsparung [%]
Haushalte	64,7	49,8	14,9	23,0
Landwirtschaft	1,1	0,9	0,2	20,0
Industrie u. GHD	363,0	290,4	72,6	20,0
Wärmespeicher	0,9	0,9	0,0	0,0
Wärmepumpe	3,1	29,9	-26,8	-859,9
Mobilität	8,8	45,8	-36,9	-417,5

56: Energieeinsparung im Strombereich (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Erhebung)

So ist in folgender Abbildung gut zu erkennen, dass der meiste Strom in Gewerbe (inkl. Industrie), Handel und Dienstleistung verwendet wird. Daher sind dort große Einsparungen möglich. Wie bereits beschrieben, wird zusätzlicher Strom für Wärmepumpen und E-Mobilität benötigt. Stromwärmespeicher nehmen eine untergeordnete Rolle ein. Es handelt sich dabei vornehmlich um Nachtspeicherheizungen, die, wenn sie zukünftig wieder vermehrt eingesetzt werden, effizienter sein werden und besser in das neue Stromsystem eingepasst sein müssen als heutige Modelle.

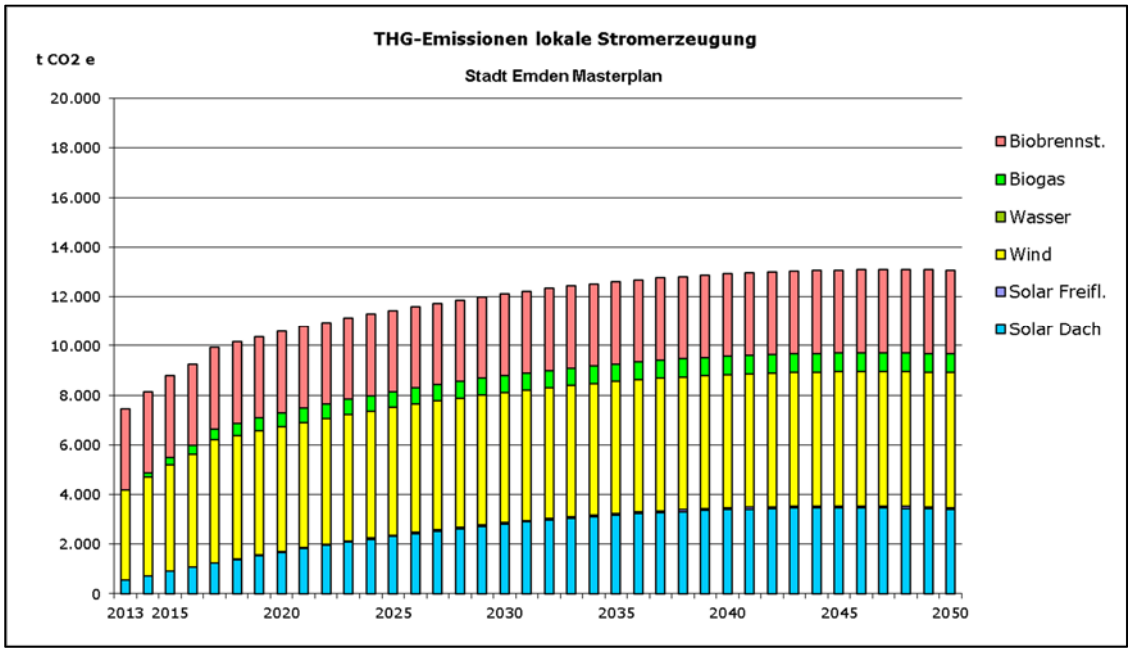


57: Strombedarf nach Sektoren (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

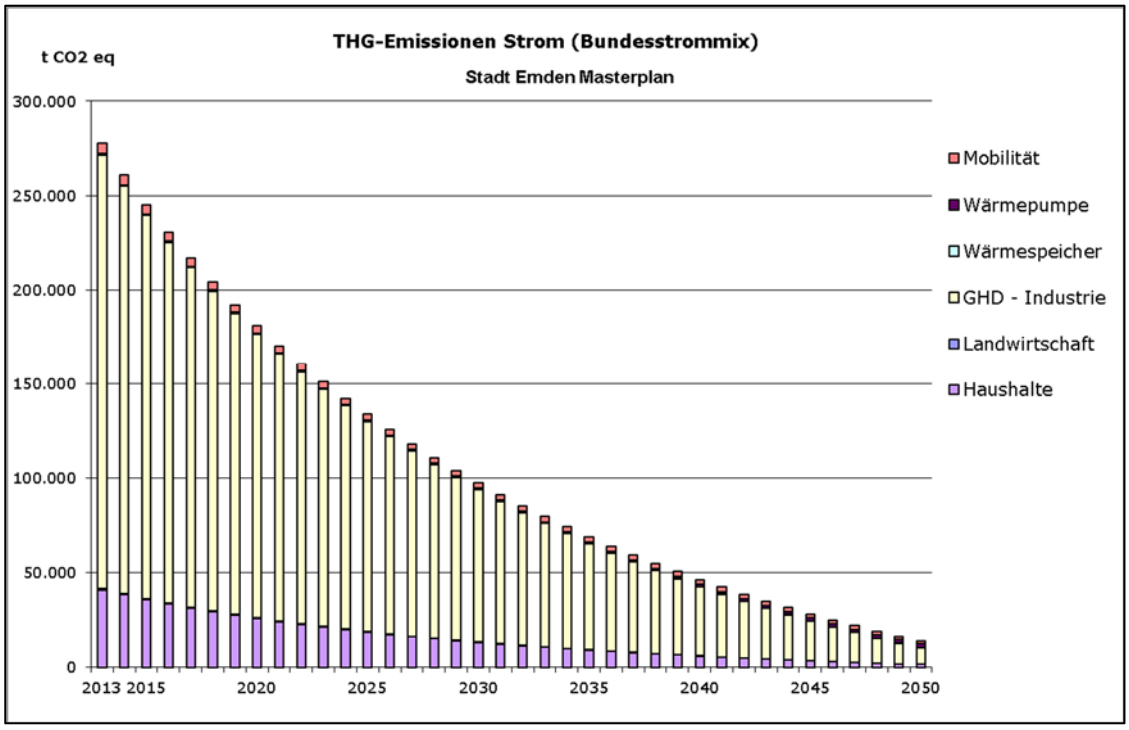
Zusammen ergibt sich daraus eine mögliche Ersparnis von etwa 23 GWh bis 2050. Dies sind ca. 5,4 % des Stromverbrauchs von 2013. Dabei ist zu beachten, dass ein Mehrbedarf an Strom für Wärmeerzeugung und Mobilität von ca. 76,6 GWh zu decken ist, sodass der Stromverbrauch im Jahr 2050 ca. 417 GWh beträgt. Gegenüber 1990 steigt der Strombedarf sogar um ca. 4,2 GWh.

THG-Emissionen des erneuerbaren Stroms

Wie in Kapitel 6 zur Bilanzierung beschrieben, wurden die THG-Emissionen anhand der Emissionsfaktoren berechnet.



58: THG-Emissionen der Stromerzeugung (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)



59: THG-Emissionen Strombedarf (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

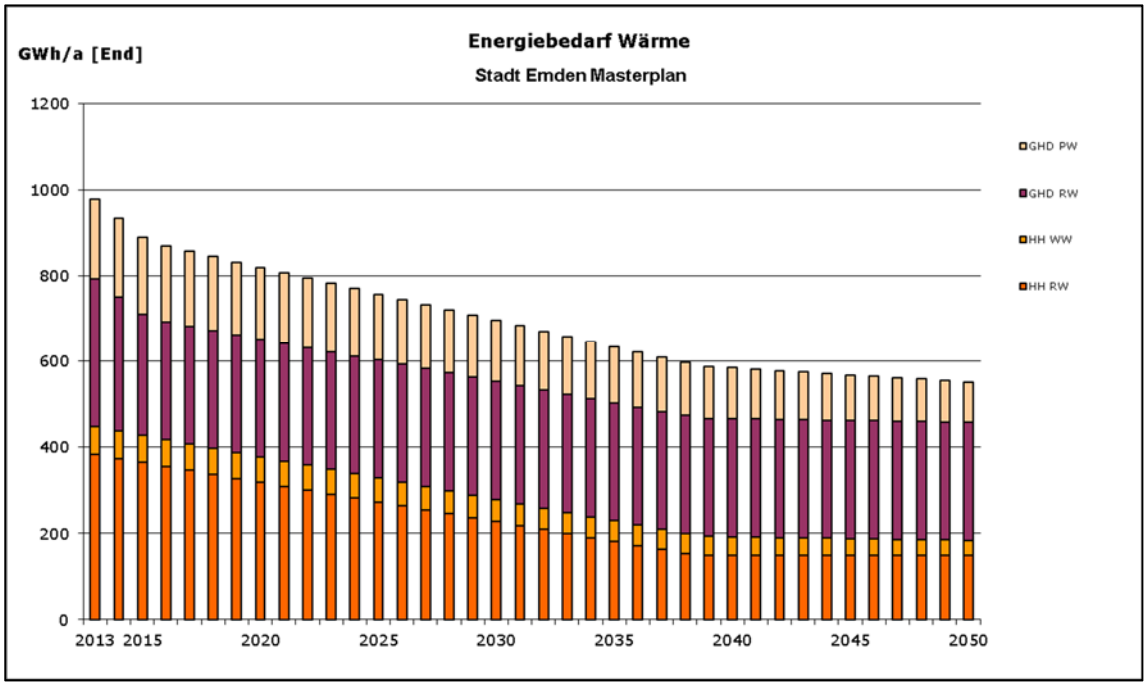
Auch für erneuerbare Stromerzeugung fallen THG-Emissionen an. Die Emissionen steigen pro Energieträger proportional zur erzeugten Energie. Trotzdem sind die Emissionen insgesamt sehr gering und betragen 2050 ca. 13.000 tCO_2e. Der prognostizierte Emissionsfaktor für die Emder Stromerzeugung beträgt 2050 14,58 t/GWh. Nach BISKO ist aber nicht der lokale Strommix für die Berechnung der Emissionen zu verwenden. Die THG-Emissionen für den Strombedarf in Emden sind mit dem Bundesstrommix zu errechnen. Für Berechnung der Masterplanszenarien wird hier ein Bundesstrommix mit einem hohen Anteil EE-Erzeugung von 30 t/GWh in 2050 vorgegeben. Der Grafik 58 ist zu entnehmen, wie sich demnach die THG-Emissionen des Emder Strombedarfs bis zum Jahr 2050 entwickeln.

Auf Nutzergruppen bezogen ist der Bereich Industrie und GHD der größte Verursacher von THG-Emissionen. Mit Abstand folgen die Haushalte. Die Einsparungen werden vor allem durch den verbesserten Strommix erbracht. Sollen also Emissionen vermindert werden, so müssen die wichtigsten Maßnahmen hier ansetzen. Die THG-Emissionen sinken von 2013 mit 280.000 tCO_2e bis 2050 auf 13.000 tCO_2e um ca. 96 %. Würde der lokale Strommix für die Berechnung verwendet, so würden sich die Emissionen noch einmal halbieren.

Wärme

Endenergie Wärme

Wärme lässt sich nur bedingt transportieren. Möglich ist dies bei den Energieträgern der Biomasse als Stückgut (z. B. Holz) oder Gas (z. B. Biomethan). Für Wärmeenergie aus Geothermie müssen meist Wärmepumpen eingesetzt werden. Diese benötigen Strom, der im Strombereich berücksichtigt wird (siehe oben).



60: Wärmebedarf nach Nutzung (Masterplanszenario): Haushalte mit Raumwärme (RW) und Warmwasserwärme (WW), Industrie und GHD mit Raumwärme und Prozesswärme (PW) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

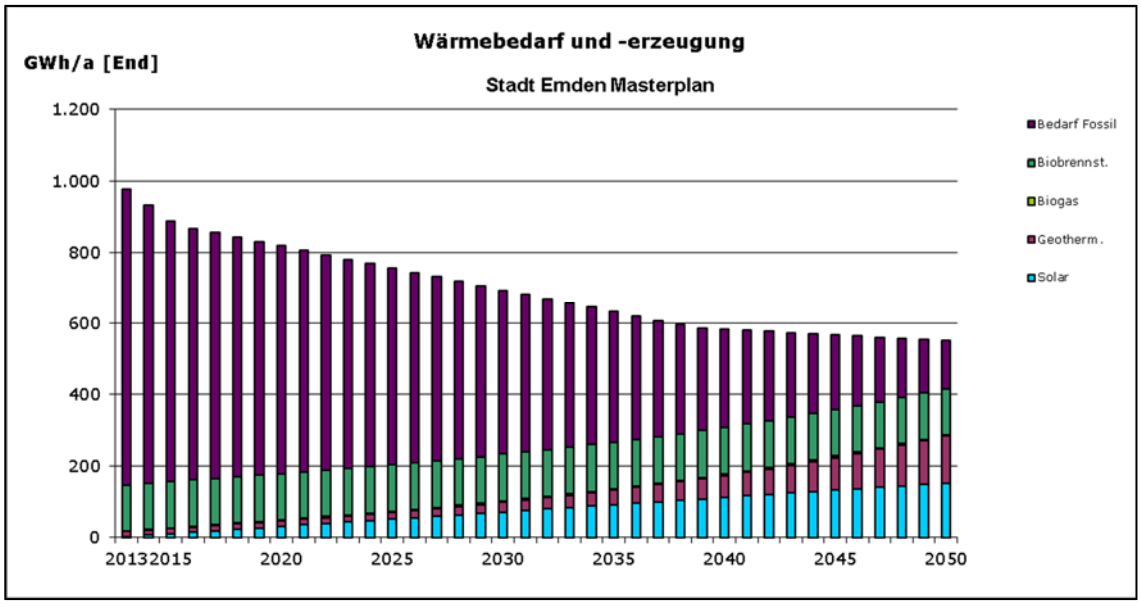
Der Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und GHD ist mit einem Anteil von 67 % zukünftig immer noch wesentlich höher als im Bereich der Haushalte. In den Haushalten wird über 80 % des Energieverbrauchs für die Erzeugung von Raumwärme verwendet. Warmwasser nimmt nur einen geringeren Teil für sich in Anspruch. Bei Industrie und GHD ist der Anteil Prozesswärme etwas höher,

aber immer noch geringer als die Raumwärme. Dies lässt sich für Emden dadurch begründen, dass die angesiedelten Betriebe eher im Montagebereich tätig sind.

Wärme/ Energieeinsparung		2013 [GWh/a]	2050 [GWh/a]	Absolute Einsparung [GWh/a]	Prozentuale Einsparung [%]
Haushalte	*Raumwärme*	382,7	148,1	234,6	61,3
	Warmwasserwärme	64,9	35,8	29,0	44,8
Industrie u. GHD	*Raumwärme*	345,2	274,1	71,1	20,6
	Prozesswärme	185,0	93,5	91,5	49,4

61: Energieeinsparung Wärme nach Sektoren (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

Der Wärmebedarf in der Stadt Emden wird vor allem durch Sanierung stark reduziert, besonders bei den Haushalten. Leichte Einsparungen sind bei der Prozesswärme möglich. Mit der getroffenen Annahme für die Sanierungsraten von 2,5 % für Haushalte und 2,0 % für Industrie und GHD wird das Sanierungsziel schon vor 2050 erreicht. Damit der verbleibende Wärmebedarf bis 2050 stärker durch erneuerbare Energieträger gedeckt werden kann, müssen diese ausgebaut werden. Bilanziell besteht 2050 eine Wärmeunterdeckung. Etwa 24 % der Wärme muss importiert werden (vgl. Grafik unten). 2050 übernehmen Solarthermie (mit etwa 28 %), die oberflächennahe Geothermie (mit etwa 24 %) und Biomasse (mit etwa 24 %) den größten Anteil der erneuerbaren Wärmeerzeugung. Dabei muss das Solarpotenzial zu 100 % und das Geothermiepotenzial zu 93 % ausgeschöpft werden.



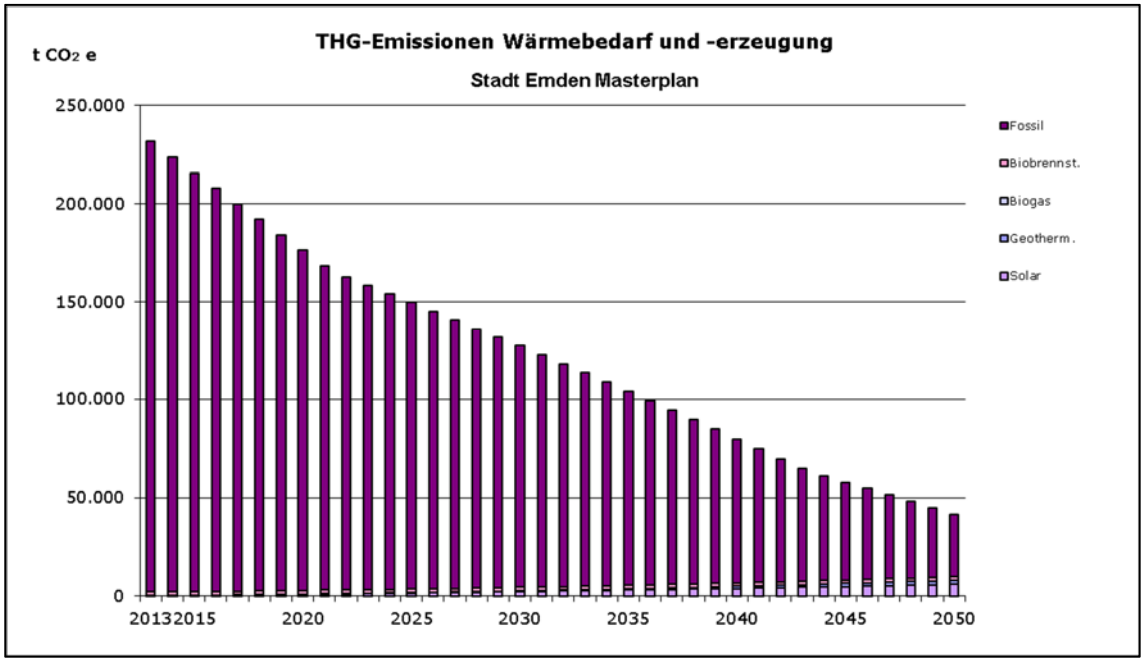
62: Wärmebedarf und -erzeugung (Masterplanszenario) nach Energieträgern bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

THG-Emissionen Wärme

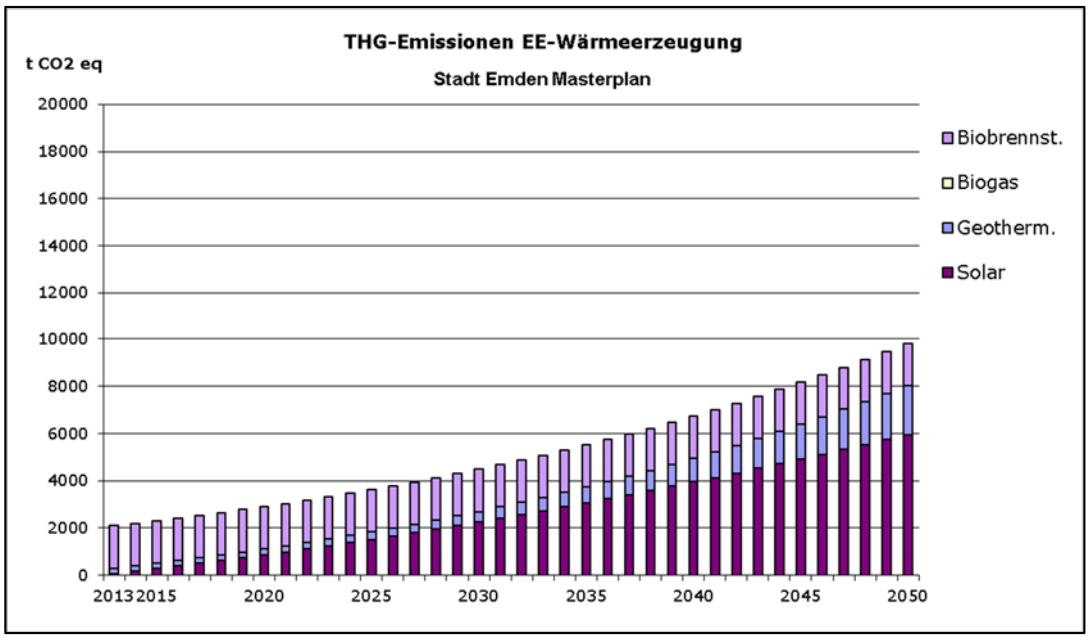
Vor allem durch den steigenden Anteil an Erneuerbaren Energien im Wärmeenergiemix nehmen die THG-Emissionen für die Wärmegestehung stark ab. Große Teile der erneuerbaren Wärme erzeugen Solar- und Geothermieanlagen. Diese werden mit einem hohen Anteil erneuerbarem Strom betrieben und sind dadurch mit sehr geringen Emissionen verbunden. Den größten Teil der Emissionen nehmen die verbleibenden fossilen Energieträger ein (vgl. Grafik 62).

Die sehr geringen Emissionen der erneuerbaren Wärmeerzeugung werden im Wesentlichen durch Solar- und Geothermie verursacht, auch weil die Emissionen der Biomasse-Wärme zum größeren Teil

der Stromerzeugung angelastet werden. Bei den Wärmepumpen wird davon ausgegangen, dass diese mit lokalem Strom betrieben werden. Da dieser zu 100 % aus EE-Anlagen kommt, sind die Emissionen hier besonders gering.



63: THG-Emissionen Wärmebedarf und -erzeugung nach Energieträger (Masterplanszenario) (Quelle: Eigene Darstellung)



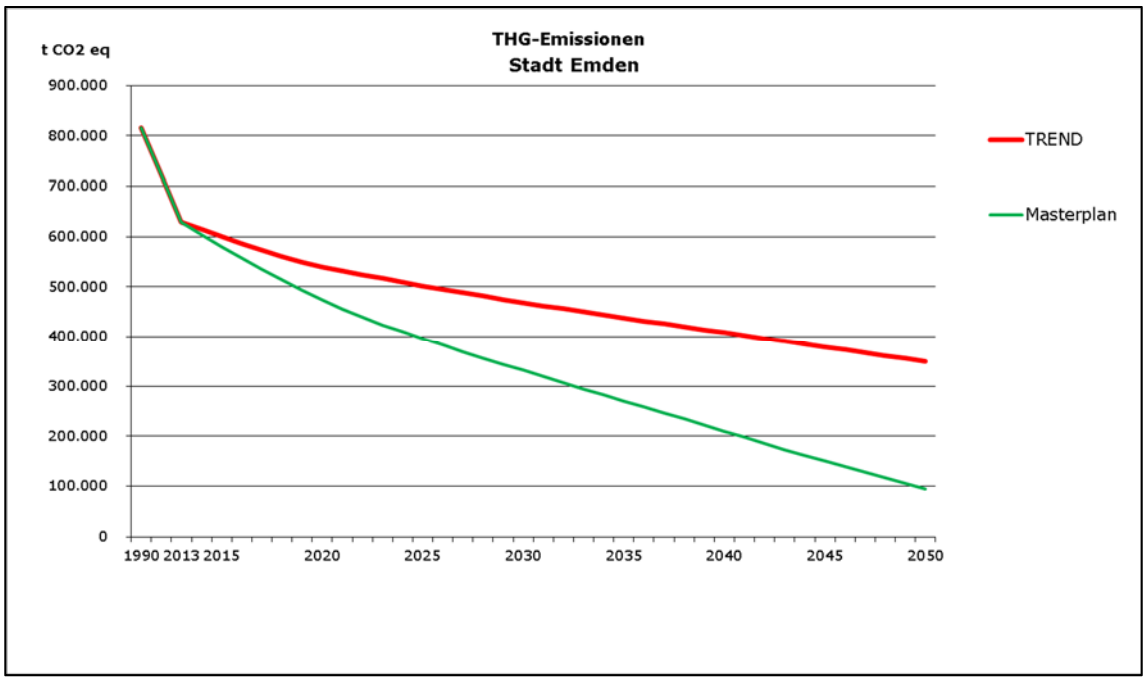
64: THG-Emission nach Wärmeerzeugungsart (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung)

Bei der Wärme ähnelt die THG-Reduktion der Endenergiereduktion, was durch die Berechnung über Faktoren zu erwarten ist. Auf zwei Besonderheiten soll an dieser Stelle hingewiesen werden: Für die Prozess- und Warmwasserwärme kann die Energie maximal um 48 % reduziert werden. Bei den THG-Emissionen fällt die Reduzierung wesentlich höher aus. Dies ist durch den Einsatz der Solartechnik möglich, welche für die Prozess- und Warmwasserwärme gut genutzt werden kann.

Den größten Beitrag leisten die Sanierung und der verbesserte Mix bei der Wärmeerzeugung. Daher ist im Wärmebereich ein hoher Anteil erneuerbarer Wärmeerzeugung anzustreben, damit die möglichen Reduzierungen der THG-Emissionen um ca. 82 % auf ca. 41.000 tCO_2e pro Jahr erreicht werden.

7.4 Verdichtung der Szenarienergebnisse

Der Vergleich zwischen den Szenarien zeigt deutlich, dass das TREND-Szenario weit hinter den Zielen des Masterplans zurückbleibt. Es sind sehr viel größere Anstrengungen möglich, um die Masterplan-Ziele erreichen zu können. Unter den gesetzten Annahmen für den Masterplan wird das Ziel einer Endenergieeinsparung von 50 % in Emden erreicht. Obgleich das Ziel der 95 % THG-Reduktion um etwas weniger als 7% nicht erfüllt wird, liegt die THG-Reduktion im Rahmen der Standardabweichung. Im Nachfolgenden soll bei der Betrachtung für Strom, Wärme und Mobilität untersucht werden, mit welchen Strategien und Maßnahmen die Abweichung verringert und dieses Ziel ggf. doch erreicht werden kann.



65: Vergleich Masterplan- und TREND-Szenario (THG-Emissionen) (Quelle: Eigene Darstellung)

Da das TREND-Szenario nur zum Vergleich dient, werden in den folgenden Kapiteln nur die Entwicklungen im Masterplanszenario betrachtet.

Strom

Im Bereich der Haushalte muss vor allem der Einsatz energiesparender, also energieeffizienter, Geräte gefördert werden. Dabei ist zu beachten, dass diese Einsparung nicht durch Rebound-Effekte aufgehoben wird. Hier spielt das Thema „Suffizienz“ eine entscheidende Rolle.

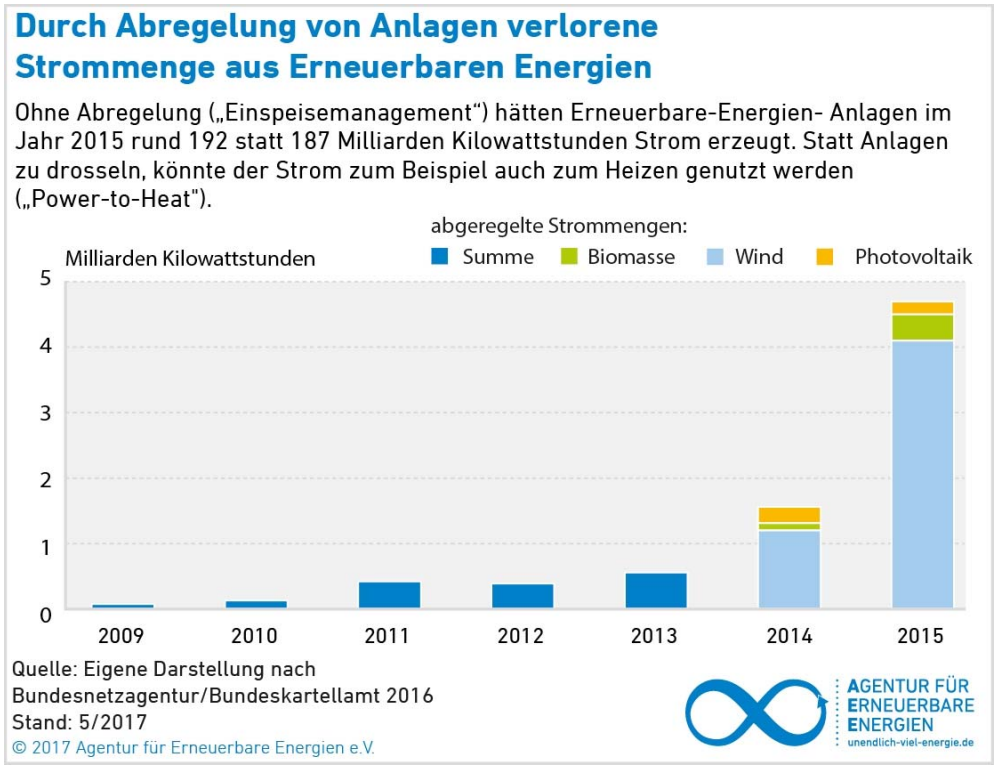
Im Stromsektor wird bereits eine THG-Reduktion von 96,5 % erreicht. Würde man den lokalen Strommix für die Berechnung berücksichtigen, könnte die Reduktion auf ca. 98,3 % erhöht werden. Weitere Reduktionen wären dann nur durch Einsparungen beim Strombedarf möglich. Aber selbst wenn der gesamte Stromsektor ohne Emissionen wäre, würde sich die gesamte THG-Reduktion nur um ca. 1 % auf 89 % erhöhen. Die Möglichkeiten zur Erhöhung der THG-Reduktion müssen daher in den anderen Sektoren gesucht werden

Wärme

Im Wärmesektor wird eine THG-Reduktion von 87 % erreicht. Die liegt vor allem daran, dass die benötigte Wärme nicht komplett aus EE bereitgestellt werden kann und weiter fossile Brennstoffe benötigt werden.

Um die THG-Reduktion zu erhöhen, könnte man den Bedarf weiter verringern. Die gesetzten Ziele, die Gebäude im Mittel auf 60 kWh/m²a im Wohnbereich und auf 40 kWh/m²a im Industrie- und GHD-Bereich zu sanieren sind sehr hoch angesetzt. Eine Verringerung hier ist wohl nur durch einen verstärkten Abriss und Neubau im Passivhausstandard oder durch eine Reduzierung des individuellen Wohnflächenbedarfs zu erreichen.

Als weitere Möglichkeit kann die Bereitstellung von EE-Wärme erhöht werden. Die Solar- und Geothermiepotenziale sind mit 100 % bzw. 93 % Ausschöpfungsgrad bereits weitgehend genutzt. Es existiert aber ein starker Überschuss in der EE-Stromerzeugung. Dieser Überschuss kann häufig nicht an das Netz außerhalb von Emden abgegeben werden. Es handelt sich um Überschussspitzen der Windkraftanlagen, die dann teilweise abgeregelt werden. Dieser Überschussstrom ließe sich sehr gut zur Wärmebereitstellung (Power-to-Heat) zu nutzen. Dazu müsste die Überschussenergie als Strom in Batterien, als Gas aus der Umwandlung durch Power-to-Gas oder als Wärme in großen saisonalen Speichern gespeichert werden.



66: Abgeregelter Strom/Überschusstrom als Katalysator für die Power-to-X-Technologien in Emden (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien e.V)

Die Ausschöpfung dieser Potenziale ist vom EE-Stromangebot und der Speicherung abhängig. Diese können derzeit nicht verlässlich berechnet werden und sind deshalb nicht fest im Masterplanszenario vorgesehen. Sie stellen aber eine zukünftige Lösung dar.

Beim Einsatz dieser Technologie könnte die THG-Reduktion in Emden auf fast 92 % erhöht werden. Eine weitere Reduktion wäre hier kaum möglich und würde allein die Zielerreichung nicht möglich machen. Es muss also in einem weiteren Sektor eingespart werden.

Mobilität

Im Mobilitätssektor wird durch die Kraftstoffe eine THG-Reduktion von 71 % erreicht. Der mit E-Mobilen erzeugte Anteil ist bereits im Stromsektor berücksichtigt. Im Mobilitätssektor wurden die Annahmen zurückhaltend gesetzt. Hier bieten sich Chancen, mehr zu erreichen.

Eine Möglichkeit eröffnet sich im Bereich des Schiffsverkehrs. Der Energiebedarf des Schiffsverkehrs entsteht zum größten Teil (84 % bzw. 54 GWh) durch die liegenden Schiffe. Dieser Energiebedarf kann durch eine Landstrom- und -wärmeversorgung mit erheblich verminderten THG-Emissionen bereitgestellt werden. Eine solche Landversorgung kann einer Effizienzsteigerung der Energieversorgung auf den Schiffen gleichgestellt werden. Durch diese Maßnahme könnte die THG-Reduktion auf fast 93 % erhöht werden. Weitere Reduktionen müssen durch Anpassungen der Annahmen erreicht werden:

- höhere Verkehrsvermeidung im MIV,
- höhere Verlagerung des MIV auf ÖPNV,
- höherer E-Mobilanteil im MIV,
- höhere Vermeidung und Verlagerung auf Schiene im GV,
- höherer Anteil E-Mobile im ÖPNV bzw.
- höhere Vermeidung im Schiffsverkehr.

Auch hier wird erkennbar, dass der Bereich Mobilität eine Schlüsselrolle zur Erreichung der Masterplan-Ziele einnimmt. Aus diesem Grunde wurde das „Sektorale Gutachten Mobilität“, welches Antworten auf die gestellten Fragen und Forderungen geben soll.

Suffizienz

Suffizienz ist kein eigener Bereich des Energiebedarfs wie die vorgenannten. Aber sie nimmt, wie im Kapitel 7.1.2 beschrieben, auf alle diese Bereiche Einfluss. Die für die Szenarien getroffenen Annahmen zu Einsparungen bei Strom, Wärme und Mobilität können nicht alleine durch Effizienz und Konsistenz (Ökologisierung) erbracht werden. Nachhaltiger Konsum und Suffizienz müssen in diesen Bereichen wirken, damit die Annahmen eintreten.

Die Szenarien beziehen also Nachhaltigkeit und Suffizienz in ihre Annahmen mit ein. Die Masterplan-Ziele sind ohne nachhaltiges und suffizientes Verhalten nicht erreichbar. Für die Suffizienz wurden in den Berechnungen moderate Annahmen getroffen. Die Berechnungen bis 2050 sind allgemein mit einer entsprechenden Ungenauigkeit zu betrachten (vgl. Kapitel 7.3.2). Daher kann die Suffizienz den entscheidenden Ausschlag zum Erreichen der Ziele geben, wenn technologische Maßnahmen nicht mehr möglich sind. Die Hebel, an denen die Suffizienz ansetzen muss, sind:

- Verringerung des Wärmebedarfs durch niedrigere und/oder temporäre Nichtbeheizung von Räumen,
- Minderung des Wärmebedarfs durch geringeren Warmwasserbedarf,
- Verringerung des Strombedarfs durch Verzicht auf Stromanwendungen,
- Reduzierung des Strom- und Kraftstoffbedarfs für Mobilität durch Verkehrsvermeidung und/oder -verlagerung auf effizientere Verkehrsmittel,
- Verringerung des Wärme-, Strom- und Kraftstoffbedarfs in Industrie und GHD durch bewussteres, nachhaltiges Konsumieren.

7.5 Szenarien: Fazit

Die Aufstellung der Szenarien und die Verdichtung der Ergebnisse zeigen auf, in welchen Bereichen und mit welchen Technologien und Handlungen Energie und THG-Emissionen eingespart werden müssen, damit die Ziele des Masterplans in Emden erreicht werden können. Der Fokus muss dabei auf den Wärmeverbrauch im Gebäudebestand und die Mobilität gelegt werden. Im Wärmebereich können die Energieeinsparungen durch Sanierung, die THG-Einsparungen zudem durch die Nutzung Erneuerbarer Energien erreicht werden. Einen fast gleich großen Stellenwert nehmen hier Industrie und GHD ein. In den genannten Bereichen sind die Einsparungen aber nicht alleine durch den Einsatz effizienter Technologien möglich. Die Einsparungen müssen durch ein verändertes Konsum- und Nutzerverhalten unterstützt werden. Es muss bewusster (nachhaltiger) und ggf. auch weniger konsumiert werden. Daher müssen Produzenten und Produktionsweisen gefördert werden, welche klimafreundliche Produkte vermarkten – insbesondere im Sektor Ernährung. Die „solidarische Landwirtschaft“ z. B. kann einen Beitrag zum Klimaschutz leisten, wenn Betriebe auf dem Emder Stadtgebiet ihre Produkte regional auf kurzen Wegen zu den Konsumenten bringen.

Aus den Erkenntnissen der o.g. Erläuterungen wurden in Emden sieben Handlungsfelder identifiziert:

- nachhaltige Mobilität,
- energieeffizientes Bauen und Sanieren,
- erneuerbare Energieversorgung,
- klimaschonende Industrie und GHD,
- Bildung und nachhaltiger Konsum,
- energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur,
- Organisation.

Nur die beiden letztgenannten Handlungsfelder unterliegen der direkten kommunalen Einflussnahme. Hier wird zwischen Maßnahmen unterschieden, die die kommunalen Gebäudeinfrastruktur und dort zumeist baulich-energetische Gesichtspunkte betreffen, und solchen, die dem kommunalen Handeln zugeordnet werden können.

In diesen Handlungsfeldern müssen Strategien entwickelt werden, damit die getroffenen Annahmen und die daraus entwickelten Szenarien eintreten, um letztlich die Masterplan-Ziele einhalten zu können.

Es muss für das Masterplanszenario geleistet werden, was verschiedenste Studien und Forschungen seit Jahren zeigen: Zum einen lässt sich permanentes Wirtschaftswachstum, entgegen der verbreiteten Meinung, nicht mit einem hinreichenden Schutz der ökologischen Lebensgrundlagen vereinbaren, selbst wenn Konzepte einer De-Materialisierung (Effizienz) oder Konsistenz stärker zur Anwendung kommen. Zum anderen ist nachhaltige Entwicklung nicht allein eine Frage der passenden Innovationen (vgl. z. B. Paech 2006).

Die Masterplan-Ziele zu erreichen, ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Dabei ist der Ausbau von Erneuerbaren Energien und Effizienz eine große Aufgabe, die in vielen Bereichen technisch gelöst werden kann. Suffiziente Lebensstile sind ebenso nötig. Sie lassen sich durch ein gesellschaftliches Umdenken erreichen. Wichtig ist dabei, den sozialen Mehrwert herauszustellen: Suffizienz bedeutet auch mehr Miteinander, mehr Austausch und mehr Partizipation.

8 Unser Plan für Emden: 100 % Klimaschutz – Weg und Ziel

Spätestens mit dem Klimaschutzübereinkommen von Paris 2015 und der daran geknüpften Verpflichtung, den globalen Temperaturanstieg auf 1,5 °C zu beschränken, hat die Weltgemeinschaft den Klimawandel und damit einhergehend den Klimaschutz als globale Herausforderung erkannt und angenommen. Diese globale Strategie korrespondiert mit der Strategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2010.

Deutschland verfolgt seither auf nationaler Ebene das Ziel, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen um mind. 80-95 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Auf die Kommunen entfällt hierbei zur Zielerreichung ein maßgeblicher Anteil.

Eine besondere Bedeutung kommt den sogenannten Masterplan-Kommunen zu. 2012 wurden vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit die ersten 19 Kommunen für das Förderprogramm „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ausgewählt, 2016 folgen 22 weitere, zu denen auch Emden zählt. Sie stellen sich zum einen der Herausforderung, bis zum Jahr 2050 den Treibhausgasausstoß um 95 % gegenüber 1990 zu reduzieren und den Endenergieverbrauch mindestens zu halbieren. Zum anderen sollen Masterplan-Kommunen als Leuchttürme des nationalen Klimaschutzes etabliert werden, um für alle Kommunen Beispiele zur Nachahmung zu schaffen.

Die Stadt Emden ist sich dieser besonderen Bedeutung bewusst und nimmt diese Herausforderung an. Sie macht sich auf den Weg, bis 2050 die Masterplanziele zu erreichen, um ihrer Vorbildfunktion im kommunalen Klimaschutz und als klimaneutrale Kommune gerecht zu werden.

Diese Intention vermittelt auch das im Rahmen des Masterplans konzipierte neue Logo (siehe nächste Seite). Es stellt den Bezug zu den gesetzten Klimaschutzzielen her und unterstreicht mit seiner Wir-Botschaft den Partizipationsanspruch des Projekts.

67: Logo „Unser Plan für Emden“ (Quelle: Stadt Emden)

„Unser Plan für Emden“ nennt dabei nicht nur das Ziel 100 % Klimaschutz, sondern zeichnet auch den Weg dorthin vor.

Weg und Ziel

Das vorliegende Masterplankonzept zeigt den Handlungsspielraum auf, mit dem Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 erreicht werden kann. Wie der Weg bis 2050 aussieht, ist von vielen Faktoren und Rahmenbedingungen abhängig. Für die ersten Jahre lassen sich Einzelheiten noch recht klar

abgrenzen. Für spätere Jahre können heute kaum verbindliche Aussagen getroffen werden. Klar ist jedoch, dass viele heute von der Kommune getroffenen Entscheidungen Folgen mit einem langfristigen Zeithorizont entwickeln. Zwei positive Beispiele im Sinne des Masterplans wären dafür folgende: Heute errichtete Windenergieanlagen werden voraussichtlich noch bis zum Jahr 2050 betrieben werden. Auch kommunale Liegenschaften, die heute saniert und dabei auf einen besonders guten Energiestandard gebracht werden, haben im Jahr 2050 noch Bestand und in sie muss bis dahin auch voraussichtlich keine weitere Investition für Energieeffizienz erfolgen. Auf kommunaler Ebene getroffene Entscheidungen können sich aber negativ auf die Bemühungen um die Klimaneutralität auswirken. Wird z. B. ein Neubaugebiet nach heutigen Energiestandards errichtet, hält dies den Anforderungen, die sich aus dem Masterplan ergeben, nicht stand und konterkariert damit die Bemühungen rund um die Klimaneutralität. Solche Zusammenhänge gilt es zu antizipieren und auf dem Weg hin zur Klimaneutralität zu beachten.

Anforderung und Ziele für den Prozess

Das Leitbild der Stadt Emden stellt den Handlungsrahmen für die städtische Verwaltung im Umgang mit den Bürgerinnen und Bürgern und dem Rat der Stadt Emden dar. Dort verpflichtet sich die Stadt Emden zu einer nachhaltigen Entwicklung. „Global denken, lokal handeln“ gilt der Stadt Emden seit den frühen 1990er Jahren als Wegweiser für ihr jetziges und zukünftiges Handeln und für die Verantwortung, die sie gegenüber den nachfolgenden Generationen übernimmt (Stadt Emden 2017-1).

Die folgende Grafik führt die Unterziele des Leitbildes der Stadt Emden auf, die direkt oder indirekt mit den Klimaschutzaktivitäten bzw. mit dem Masterplan-Prozess in Verbindung stehen:

68: Verankerung des Masterplans im Leitbild der Stadt Emden (Quelle: Stadt Emden)

Der vorliegende „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ist als Fachplan zu verstehen, der die Aspekte des Klimaschutzes aus dem Leitbild der Stadt Emden aufgreift und konkretisiert. Gleichzeitig stellt er die Fortschreibung und Weiterentwicklung des bisherigen Integrierten Kommunalen Klimaschutzkonzepts dar. Bei der Fortschreibung weiterer kommunaler Fachpläne, z. B. des Stadtentwicklungskonzepts Wohnen (vgl. Kapitel 4.1), werden künftig die Ziele des Masterplans übernommen werden.

Um die ambitionierte Klimaneutralität des Masterplans zu erreichen, wird der Masterplan in Emden zukünftig nicht nur in weiteren Fachplänen berücksichtigt werden müssen. Sein Erfolg hängt auch davon ab, dass er sich sowohl im gesamten Verwaltungshandeln widerspiegelt als auch im Handeln der Bürgerinnen und Bürger.

Quantitativ stellen sich die aus dem Leitbild der Stadt Emden abgeleiteten Ziele so dar: Bis zum Jahr 2050 wird in Emden eine Treibhausgasreduktion um 95 % und eine Halbierung des Endenergiebedarfs gegenüber dem Jahr 1990 realisiert. Folgende qualitativen Ziele, die sich ebenfalls aus dem Leitbild ergeben, müssen zudem für einen erfolgreichen Masterplan-Prozess berücksichtigt und umgesetzt werden:

- Der Masterplan wird vom Rat der Stadt Emden beschlossen.
- Das Handeln in der Stadtverwaltung und in ihrem Einflussbereich wird dahingehend überprüft, ob es im Einklang mit den langfristigen Zielen des Masterplan steht.
- Das eea®-Energieteam und der Masterplanbeirat werden verstärkt in die Klimaschutzaktivitäten eingebunden, um den größtmöglichen Multiplikator-Effekt zu erzielen.
- Eine möglichst große Zahl von Akteuren und relevante Bevölkerungsgruppen in Emden und der Region werden an der Umsetzung beteiligt, um den Prozess auf eine breite Basis zu stellen und die Entwicklung von Handlungsfeldern und Maßnahmen(bündeln) voranzutreiben.
- Leuchtturm- und sonstige Projekte mit hoher Breitenwirksamkeit werden realisiert, um den Weg zur Klimaneutralität für jedermann nachvollziehbar zu machen.
- Die Stadtgesellschaft mit ihren verschiedenen Akteuren und den Bürgern wird eingebunden, um Akzeptanz für den Prozess zu schaffen und sie über Wirkung und Folgen der Maßnahmen zu informieren.

8.1 Struktur und Prozessentwicklung

Um den komplexen Masterplan bis 2050 erfolgreich umzusetzen, sind klare Entscheidungs- und Gremienstrukturen eine wesentliche Voraussetzung. Zudem bedarf es einer Projektsteuerung, die verbindliche Zwischenziele setzt. Im Folgenden sollen diese für die Stadtverwaltung und die Stadtgesellschaft kurz dargestellt werden.

Stadtverwaltung

Alle Ebenen in der Stadtverwaltung müssen zum Gelingen des Masterplans für Emden beitragen. Gesteuert werden die Prozesse vom Fachbereich 300, Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung. Hier ist das Klimaschutzmanagement angesiedelt, das als ein Masterplanmanagement fungieren wird und für ein konzentriertes Vorgehen bei der Umsetzung der Klimaschutzziele sorgen kann. Das Klimaschutzmanagement übernimmt die Funktion des Masterplanmanagements. Es bildet gleichzeitig die zentrale Anlaufstelle für alle Fragen zum Masterplan, stellt Verbindungen zwischen verschiedenen Verwaltungsstellen oder Akteuren her und kümmert sich um den Austausch mit anderen Masterplan-Kommunen, dem BUMB und Netzwerken. So kann es die Prozesse steuern und evaluieren. Bedingungen dafür sind:

- der politische Wille zur Verfolgung der Ziele,
- die Finanzierung inkl. Akquisition von Fördergeldern,

- die Umsetzung der Maßnahmen(-bündel),
- das Ausnutzen von vorhandenen Netzwerken,
- das Bilden neuer Netzwerke und Kooperationen,
- die Fortschreibung und Kontrolle von Daten,
- (Weiter-) Bildung,
- die Anpassung der Maßnahmen und Zwischenziele auf neue Entwicklungen,
- Schaffung von Akzeptanz durch Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation und Partizipation.

Der Masterplanbeirat wird als Gremium die Umsetzung des Masterplans weiterhin begleiten und gestalten, ebenso das eea®-Energieteam. Um das Masterplan-Ziel erreichen zu können, ist zusätzlich eine Unterstützung auf Landesebene bzw. Bundesebene nötig. Hier müssen (wie in Kapitel 11 beschrieben) die Rahmenbedingungen geschaffen werden, um den Kommunen eine erfolgreiche Arbeit zu ermöglichen.

Stadtgesellschaft

Ebenfalls einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen des Masterplans leisten die Akteure außerhalb der Verwaltung. Sie müssen noch stärker als bisher eingebunden werden (vgl. Kapitel 4.3), so wie es z. B. bereits über den Masterplanbeirat oder Workshops erfolgt ist. Ein Fokus sollte auf der Entwicklung von Einzelstrategien liegen, die die jeweiligen Akteure dann selbst verbindlich umsetzen.

Die Bürgerinnen und Bürger von Emden sollen ebenfalls für den aktiven Klimaschutz im Alltag motiviert werden. Dazu sind entsprechende Informations-, Kommunikations- und Bildungsangebote nötig. Die Unterteilung in einzelne Zielgruppen (Hauseigentümer, Pendler etc.) ist dabei in vielen Handlungsfeldern sinnvoll.

Letztlich ist „Unser Plan für Emden“ als eine Gesamtstrategie der Verstetigung und Partizipation zu verstehen, um den Klimaschutz im Alltagshandeln sowohl der Stadtverwaltung als auch der Stadtgesellschaft zu verankern.

8.2 Monitoring und Controlling

Mit dem Masterplan und seiner ambitionierten Zielsetzung steigen die Ansprüche an das Monitoring und Controlling. Zur Umsetzung der Emder Klimaschutz-Politik und ihrer Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 ist die Anpassung und Erweiterung des bestehenden Controlling-Systems zwingend erforderlich. Das im Masterplan angedachte Instrumentarium misst die Erfolge bei der Zielerreichung und zudem die Effizienz der einzelnen, durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen. Die wesentlichen vier Aspekte dieses validen Controlling-Systems sind:

- die Verstetigung eines kontinuierlichen Prozesses über den eea®, bei dem zeitlich wiederkehrend der Grad der Zielerreichung und die Effizienz einzelner Klimaschutzmaßnahmen kontrolliert wird,
- die dauerhafte organisatorische Verankerung des Prozesses bei Teams aus Fachleuten,
- die Erhebung bisheriger Messwerte und Bestimmung weiterer geeigneten Kriterien zur Messbarkeit und Bewertung der erreichten Zielgrade,
- die personelle Verstetigung zur Steuerung, Moderation und Sicherung des Masterplan-Prozesses.

69: Das Monitoring und Controlling für den „Masterplan 100 % Klimaschutzes“ beruht auf vier Aspekten (Quelle: Stadt Emden)

Nachfolgend werden die vier Aspekte aus der obigen Grafik weiter erläutert:

Ausbau des eea® zum zentralen Controlling- und Monitoring-Instrument des Masterplan-Prozesses der Stadt Emden

Seit dem Jahr 2003 findet bei der Stadt Emden der eea® als Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsverfahren zur dauerhaften Entwicklung und Umsetzung ihrer kommunalen Energiepolitik seine Anwendung. „Sie hat daher bereits seit Jahren in diesem Bereich einen entsprechenden Total Quality Management (TQM)-Prozess etabliert, geeignete Gremien (das Energieteam) gegründet und zur Gewährleistung des regelmäßig durchgeführten internen und des alle drei Jahre stattfindenden externen Audit-Prozesses notwendige Zielgrößen und Indikatoren zur Messung der Zielerfüllung definiert.“ (Stadt Emden 2010)

Bisher ist das eea®-Energieteam in Emden sehr stark auf die Erfassung der Kenndaten der kommunalen Ebene fokussiert. Ziel der zweiten Phase des Masterplans muss es sein, den eea®-Prozess entsprechend zu transformieren und auf die Bedürfnisse, die sich aus den speziellen Anforderungen des Masterplans bedingen, anzupassen und über den kommunalen Fokus hinaus auf die Gesamtstadt auszuweiten. Zukünftig sollen mit Erfassung für den eea® auch die Klimaschutzaktivitäten mit den unterschiedlichen Akteuren in der Stadt festgehalten werden. Bei diesem Prozess wird dem Energieteam zusammen mit dem eea®-Berater eine wichtige Rolle zukommen. Darüber hinaus erhält das internetbasierte eea®-Management-Tool aktuell neue Funktionalitäten, mit denen sich voraussichtlich die oben genannten Bedürfnisse abbilden lassen.

eea®-Energieteam und Masterplanbeirat als Prozessanker

Der „Masterplan 100 % Klimaschutz“ und die damit verbundenen Klimaschutzziele stellen eine große Herausforderung und Kraftanstrengung für die „Umsetzer“ bei der Stadt Emden dar. Um die gesteckten Langzeitziele in Emden zu erreichen, müssen gesamtstädtisch Klimaschutzmaßnahmen zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung realisiert werden, an denen ein Maximum an weiteren Akteuren beteiligt sein sollte.

Wie das TREND- bzw. Masterplanszenario (vgl. Kapitel 7) belegen, wird ein „Weiter-so-wie-bisher“ bei den Klimaschutzaktivitäten allein nicht ausreichen, die ambitionierten Ziele des Masterplans einhalten zu können. Das Emder eea®-Energieteam wird sich daher, unterstützt durch die Bundesgeschäftsstelle des eea®, inhaltlich und ggf. personell neu aufstellen müssen, um noch mehr Akteure in Emden zu Kooperationen zu motivieren und so den Masterplan-Gedanken mit Leben zu füllen. Gleiches gilt für den Masterplanbeirat (vgl. Kapitel A.1 im Anhang), der sich in der ersten Projektphase konstituiert hat und in dem wichtige lokale Akteure mitarbeiten. Auch hier ist die Zusammenarbeit zu intensivieren.

Energieteam und Masterplanbeirat bilden zwei wichtige Pfeiler im Masterplan-Prozess. Für die zweite Phase das Masterplans müssen nun die Arbeit des Masterplanbeirats und des Energieteams inhaltlich und personell stärker strukturiert und voneinander abgrenzt werden, um damit die größtmöglichen Klimaschutz-Synergieeffekte zu generieren.

Erhebung von Messwerten, Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz und Ausbau bestehender Controlling- und Monitoring-Instrumente

Bei der eea®-Erfolgskontrolle werden seit 2003 regelmäßig der Stand der Umsetzung sowie Wirkungen einzelner kommunaler Klimaschutzmaßnahmen in Hinblick auf die THG-Reduktion evaluiert. Dies geschieht analog zu den externen eea®-Audits und wird intern vom Energieteam durchgeführt. Zusätzlich zu den bereits standardmäßig erhobenen Daten werden aufgrund der besonderen Anforderungen, die sich aus dem Masterplan-Zielen ergeben, in der zweiten Phase des Projekts weitere Kennzahlen bzw. Indikatoren zu ermitteln sein. Für die „harten“ und „weichen“ Maßnahmen des Masterplans werden diese in den Maßnahmenblättern (vgl. Kapitel A. 7 im Anhang) direkt aufgeführt. Eine prozessübergreifende Indikatorenliste ist dem Anhang zu entnehmen (vgl. Anhang A.3). Damit bei der Erhebung kein ungenutzter „Datenmüll“ entsteht, sind eine intensive Abstimmung des Energieteams mit den eea®-Verantwortlichen und eine Beschränkung auf wesentliche Indikatoren ratsam.

<u>Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz und der Ausbau weiterer Messinstrumente</u>

Die Energie- und THG-Bilanz muss fortgeschrieben werden, um zukünftig den Erreichungsgrad der Masterplan-Ziele zu überprüfen und eine Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen herzustellen. Diese Fortschreibung sollte auf Grundlage der hier angewendeten Bilanzierungsmethodik des Klimaschutz-Planers erfolgen. Der Erhebungssystematik liegt dabei der BISKO-Standard (vgl. Anhang A.2) zu Grunde. Die in Anhang A.2 genannten Datenquellen müssen zukünftig erneut Verwendung finden und im besten Fall noch mit weiteren Bottom-up-Daten präzisiert werden, um eine höhere Detailschärfe bei den Ergebnissen zu erhalten.

Wie sich im Erarbeitungsprozess des Masterplans zeigte, ist eine komplette Fortschreibung der Bilanz nach BISKO mit hohem Aufwand verbunden, sodass sie, sollte sie durch die Verwaltung durchgeführt werden, dort große Kapazitäten binden würde. Für die Fortschreibung sollten daher die Zeitintervalle nicht zu kurz gewählt werden. Die Erfahrung lehrt, dass eine Fortschreibung alle drei Jahre und länger einen angemessenen Zeithorizont darstellt. Basierend auf der Energie- und THG-Bilanz wird ein Sachstandsbericht erarbeitet, in dem eine Bewertung der Zielerreichung der

Masterplan-Ziele dargelegt wird. Ebenso müssen bei der Datenerhebung für den eea®, angelehnt an den eea®-Indikatoren und -Kennzahlen, zusätzliche Daten zu den bisher gewonnenen Bottom-up-Daten erhoben werden.

Beim Gebäudemanagement der Stadt Emden besteht ebenfalls Bedarf, die Datengrundlagen zu verbessern und die Datengewinnung zu automatisieren. Aktuell wird dort noch eine Excel-basierte Datenbank geführt. Angestrebt wird ein Umstieg auf die Liegenschaftsmanagement-Anwendung INFOMA®.

Masterplanmanager und Umsetzungsmanagement

Die Umsetzung des Integrierten Kommunalen Klimaschutzkonzepts erfolgte seit dem Jahr 2012 über die dafür neu geschaffene Stelle eines Klimaschutzmanagers. Bis dato waren die personellen Ressourcen im Klimaschutz bei der Stadt beschränkt und stark auf den eea®-Prozess und die Leitung des Energieteams fokussiert. Seit der Einrichtung des Klimaschutzmanagements in Emden gibt es große Fortschritte, was die aktive Einbindung weiterer Klimaschutzakteure betrifft (vgl. u. a. Kooperation mit Hafen und Wirtschaft in Kapitel 4.3).

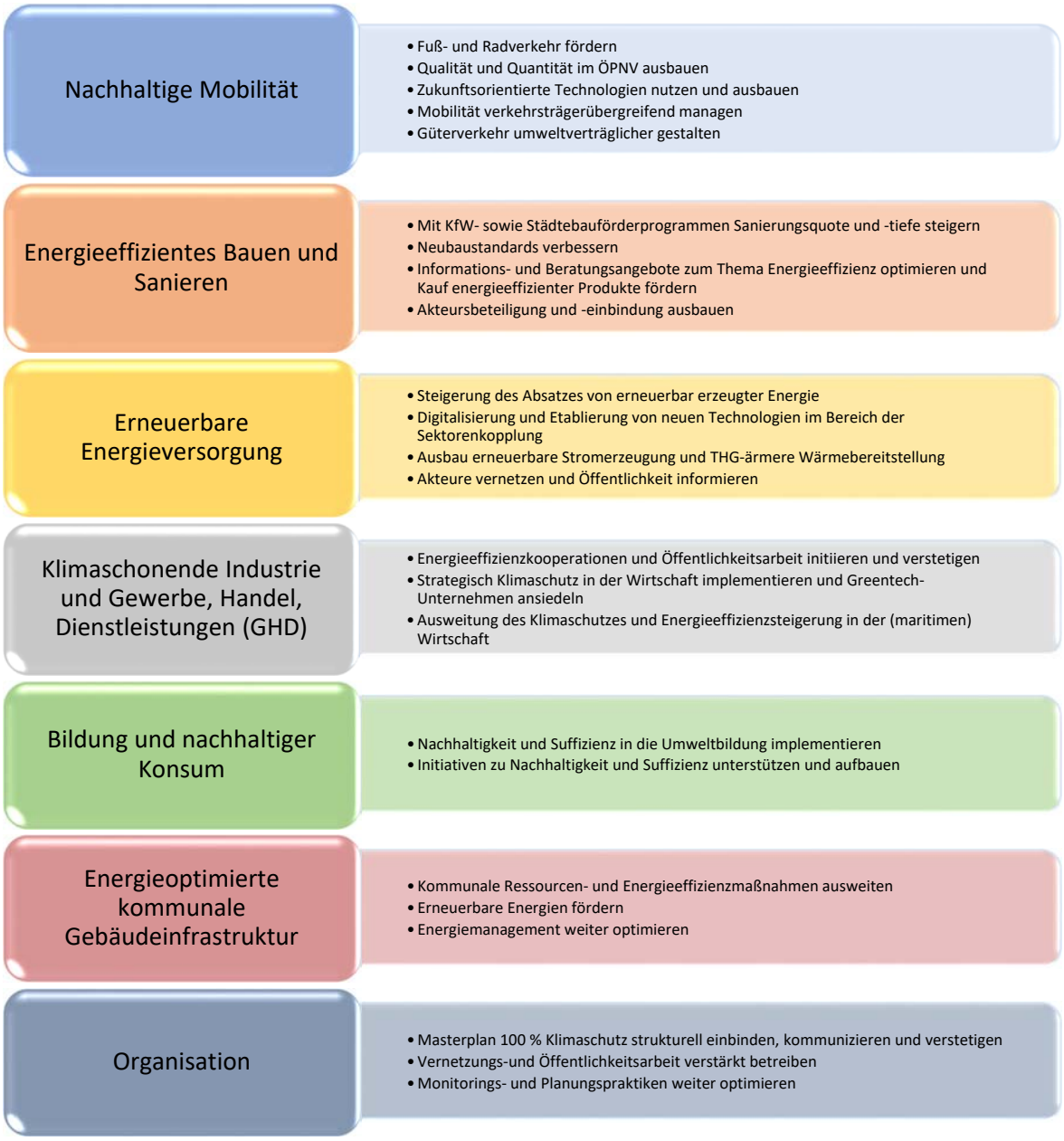
Im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wird der Klimamanager zum Masterplanmanager. Hauptaufgabe ist dann die koordinierte Umsetzung und Begleitung von Klimaschutzmaßnahmen aus dem Masterplan (vgl. Kapitel 10). Er wirbt Fördergelder ein, um die Realisierung der Maßnahmen voranzutreiben und sorgt für eine reibungslose administrative Abwicklung des Projekts. Dem Masterplanmanager fällt im weiteren Masterplan-Prozess die Neuordnung bzw. Umgestaltung des eea®-Energieteams und des Beirats zu. Er selbst ist in die Leitung beider Gremien eingebunden. In der zweiten Phase des Masterplans wird der Masterplanmanager zudem die Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz und die weiteren Controlling- und Monitoring-Aufgaben verantworten. In diesem Zuge wird er eine Effizienzbewertung der Klimaschutzmaßnahmen vornehmen, auch in Hinblick auf die lokale bzw. regionale Wertschöpfung. Zudem baut er verwaltungsintern und -extern Strukturen auf, die die Umsetzung des Masterplans auch nach Ablauf der vom BUMB geförderten Projektlaufzeit stützen.

Die Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz allgemein und die Kommunikation der Erfolge im Speziellen tragen entscheidend zur Verankerung des Masterplan-Gedankens bei der Emder Bevölkerung bei. Mit der Einrichtung des Klimaschutzmanagements im Jahr 2012 hat eine entsprechende lokale Berichterstattung bereits deutlich zugenommen. Um jedoch die Masterplan-Bemühungen in der zweiten Phase zum Erfolg zu führen, bedarf es eines groß angelegten und gut aufeinander abgestimmten Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit und die Kommunikation. Es trägt dafür Sorge, dass der Masterplan bzw. Klimaschutz im Allgemeinen die Emder Stadtgesellschaft noch viel stärker durchdringt, als das dies bisher der Fall war.

Da die noch umzusetzenden Maßnahmen des Masterplans in ihrer Gesamtheit sehr vielschichtig sind und in den einzelnen Aufgabenstellungen äußerst komplex sein können, binden sie große personelle Kapazitäten. Öffentlichkeitsarbeit, organisatorischen Aufgaben, der Aufbau von Strukturen zur zivilgesellschaftlichen Teilhabe sowie die Ansprache und Einbeziehung von neuen Akteuren in die Planung und Umsetzung des Masterplankonzepts sind ebenfalls sehr zeitintensiv. Es wird daher empfohlen, weitere zwei bis drei Personalstellen einzurichten, um den Masterplanmanager bei seinen vielfältigen Aufgaben zu unterstützen. Beim Gebäudemanagement könnte z. B. eine Stelle angesiedelt werden, die das dortige Energiemanagement im Sinne der Masterplan-Ziele weiterentwickelt und damit den Masterplanmanager entlastet.

9 Strategieempfehlungen in den Handlungsfeldern des „Masterplans 100 % Klimaschutz“

Aus der Ausgangsbilanz, den Potenzialen und Annahmen wurde im Kapitel 7 das Masterplanszenario entwickelt und daraus sieben Handlungsfelder abgeleitet, welche die Grundlage für die strategische Ausrichtung der Klimaschutzaktivitäten bilden. Nach dem Masterplanszenario können die ambitionierten Masterplan-Ziele erreicht werden. Hierzu sind jedoch große Anstrengungen nötig. Damit die Ziele des Masterplans spätestens im Jahr 2050 erreicht werden, müssen in allen Handlungsfeldern Strategien konzipiert werden, die zusammen das Fundament für die Zielerreichung bilden.



70: Strategien als Ebenen der Handlungsfelder (Quelle: Stadt Emden)

In allen Strategien muss immer das nachhaltige Handeln Beachtung finden. Laut Handbuch (SIJ, WI, DLR 2016) sollen Masterplan-Kommunen in besonderem Maße das Suffizienz-Prinzip

handlungsleitend berücksichtigen. Dieses findet sich verwoben im gesamten Emder Masterplanszenario. Die Reduktion von Endenergie wird nicht allein über **Effizienz** erreicht. Energieeffiziente Geräte reichen nicht aus, wenn deren Einsatz zu Rebound-Effekten führt, z. B. im Multimedia-Bereich, wo ein alter Röhrenfernseher gegen drei energiesparende Großbildfernseher getauscht wird. Hier spielt das Thema „**Suffizienz“** eine entscheidende Rolle. In den Bereichen Industrie und GHD sowie dem damit verbundenen Verkehr für Transporte zahlen sich Effizienzstrategien direkt aus. Dagegen wirken nachhaltiger Konsum und Suffizienz indirekt auf diese Bereiche, also über Strategien aus dem Handlungsfeld Bildung und nachhaltiger Konsum.

Strategien der Effizienz, Nachhaltigkeit und Suffizienz sollen zu Energieeinsparungen führen. Gleiches gilt für Strategien im wichtigen Handlungsfeld der Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien. Hier wirkt die **Konsistenz**. Der Bedarf an Energie kann vor Ort durch Technologien erzeugt werden, die sehr viel weniger THG emittieren und so zu der geforderten Einsparung der THG führen. Die Strategien aus den einzelnen den Handlungsfeldern bilden die Gesamtstrategie der Stadt Emden auf dem Weg zur Klimaneutralität.

9.1 Handlungsfeld nachhaltige Mobilität

Ausgangslage

Die Stadt Emden liegt im Nordwesten von Niedersachsen, im Mündungsgebiet der Ems und ist mit einer Zahl von rund 50.700 Einwohnern die größte Stadt Ostfrieslands. Die Stadt Emden ist über die Bundesautobahn A 31 und die Bundesstraße B 210 an das übergeordnete Straßennetz angeschlossen. Über die beiden Fernbahnhöfe Emden Hauptbahnhof und Emden Außenhafen ist Emden mit dem Zug erreichbar. Der Emder Seehafen spielt für den Güterverkehr mit überregionalem Bezug (z. B. Autotransporte) und für das angebundene Hinterland eine bedeutende Rolle. Fährverbindungen nach Borkum oder in die Niederlande (Zielhafen Delfzijl) stellen eine Bedeutung für den Personentransport innerhalb der Region dar.

Der Fußverkehr hat angemessenen Platz im Straßenraum und die Fortbewegung von Abschnitt zu Abschnitt kann sicher und ohne größere Umwege oder Wartezeiten erfolgen. Für die Emder Nahmobilität gehört das Fahrradfahren zur historisch erwachsenen Fortbewegungskultur. Mit einem Radanteil von rund 28 % am städtischen Modal Split nimmt Emden im deutschlandweiten Vergleich eine Vorreiterrolle ein. Dennoch ist es das Ziel, den Radverkehr hinsichtlich einer nachhaltig aufgebauten Infrastruktur zu stärken und auszubauen.

Der ÖPNV innerhalb Emdens wird durch die „Stadtverkehr Emden GmbH“ betrieben und die Umland-Verbindungen durch den Verkehrsverbund Ems Jade (VEJ) sichergestellt. Der Nahverkehr innerhalb des Stadtgebiets erfolgt in Emden nur durch den Busverkehr. Der Schienenpersonenverkehr ist ausschließlich überregional angelegt und wird von der Deutschen Bahn AG (DB Fernverkehr AG) und der WestfalenBahn GmbH (WFB) betrieben.

Innerhalb von Emden ist die quartiersscharfe Abdeckung durch das Linienbusnetz nicht gegeben. Die einzelnen Stadtgebiete sind zwar mittels einer Stich- oder Ringerschließung an das Busliniennetz angeschlossen, dennoch ergeben sich für eine Vielzahl an potenziellen Nutzern Wegelängen zur nächsten Haltestelle, die deutlich über 300 m liegen.

Grundsätzlich ist in Emden ein maßgeblicher Parkdruck in der Innenstadt festzustellen. Die Parkraumangebote sind zu den Hauptgeschäftszeiten weitestgehend ausgeschöpft. Dadurch, dass sich nur eine Parkgarage in unmittelbarer Nähe des Stadtzentrums befindet, erfolgt in der Innenstadt vorrangig ebenerdiges Parken. Durch diesen Zustand wird die Aufenthaltsqualität in der Innenstadt zum Teil massiv beeinträchtigt. Zentrale Orte, die in erster Linie als Begegnungsraum und primär dem

Fuß- und Radverkehr zur Verfügung stehen sollten, werden von Pkw zugestellt. Darüber hinaus wird die innerstädtische Aufenthaltsqualität durch die durch den Parkverkehr entstehenden Emissionen (Abgase und Lärm) zusätzlich gemindert.

Derzeit (Sept. 2017) sind im Stadtgebiet Emden 14 reine Elektrofahrzeuge sowie 31 Hybrid-Fahrzeuge angemeldet. Bislang wurden sechs Ladepunkte in Emden installiert, weitere werden folgen. Nahezu alle Ladepunkte befinden sich in zentraler Lage. Außer dem Ladepunkt am Hauptparkplatz des VW-Werks befinden sich noch keine Ladesäulen in den äußeren Bereichen von Emden. Allerdings sind nur drei Ladepunkte öffentlich zugänglich, zumeist jedoch nicht über 24 Stunden. Die anderen Ladesäulen sind nur teil- oder nichtöffentlich.

Das Mobilitätsverhalten zeichnet sich in erster Linie durch die zentrale Kenngröße des Modal Splits aus. Über die Hälfte aller Wege werden in Emden mit dem Kfz (MIV) zurückgelegt. Der ÖPNV ist mit einem Anteil von sechs Prozent eher unterrepräsentiert. Mit ca. 28 % ist der Anteil der Wege, die mit dem Rad zurückgelegt werden, bereits sehr gut und ordnet sich im deutschen Städtevergleich im oberen Segment ein. Der Fußverkehrsanteil ist mit zehn Prozent eher etwas geringer ausgeprägt. Ein weiterer Faktor, der das Emder Verkehrswesen ganz wesentlich beeinflusst, ist die hohe Anzahl an Einpendlern. Täglich strömen ca. 18.400 Pendler nach Emden ein, die Anzahl der Auspendler beträgt ca. ein Zehntel der einpendelnden Personen. In den letzten fünf Jahren hat sich die Anzahl der Einpendler noch einmal deutlich erhöht, was insbesondere mit dem Anstieg der Beschäftigtenzahlen in Emden in Zusammenhang zu bringen ist.

In Emden beinhaltet der Straßengüterverkehr im Wesentlichen den Hafen-Hinterland-Verkehr des Landeshafens sowie die Zulieferungen der großen Produktionsstätten. Für die in Emden angesiedelten Industrieunternehmen spielt der Schienenverkehr eine wichtige Rolle, z. B. für den Transport von Kraftfahrzeugen ins Hinterland oder zur Verschiffung nach Übersee. Ein Nadelöhr stellt die Eisenbahnklappbrücke über dem Delft dar. Nicht nur der Schienenpersonennahverkehr, sondern auch das VW-Werk und die Enercon GmbH sind auf die Querungsstelle angewiesen. Der Schiffverkehr, der unmittelbar mit der in Emden angesiedelten Hafenwirtschaft zusammenhängt, stellt ein wesentliches Standbein der Emder Wirtschaft dar. Als ein Landeshafen Niedersachsens spielt insbesondere der Seeschiffs-, aber auch der Binnenschiffsverkehr eine entscheidende Rolle. Im Vergleich der Hafenflächen belegt Emden im deutschlandweiten Vergleich den dritten Rang. Zwei Drittel des gesamten Umschlages sind auf den Seeschiffsverkehr zurückzuführen.

Bislang werden die unterschiedlichen Mobilitätsangebote noch nicht zentral koordiniert bzw. organisiert. Eine Ausrichtung auf eine klimaschonende Mobilität ist (noch) nicht erkenntlich. Die Stadt Emden ist also gefordert, eigenständig Angebote zu entwickeln und die Verknüpfung von Verkehrsträgern zu organisieren. Mit der Einrichtung der Tourist-Information und der Mobilitätszentrale sind erste Schritte zur stadteigenen Organisation und Koordination der Angebote getan.

Handlungsoptionen für Emden

Das kommunale Mobilitätsmanagement setzt sich zum Ziel, die Vielfalt der verschiedenen Verkehrssysteme zu einem koordinierten Gesamtangebot zu verknüpfen und aufeinander abzustimmen. Ganz entscheidend ist hierbei eine ansprechende Kommunikation der Angebote, da nur so zur Änderung der Mobilitätsangewohnheiten angeregt werden kann. Darüber hinaus ist eine stetige Rückkopplung von Angebot und Nachfrage notwendig, um dem Verkehrsteilnehmer eine passende und zukunftsorientierte Angebotspalette zur Verfügung zu stellen.

Für ein erfolgreiches Mobilitätsmanagement sind folgende Kriterien entscheidend:

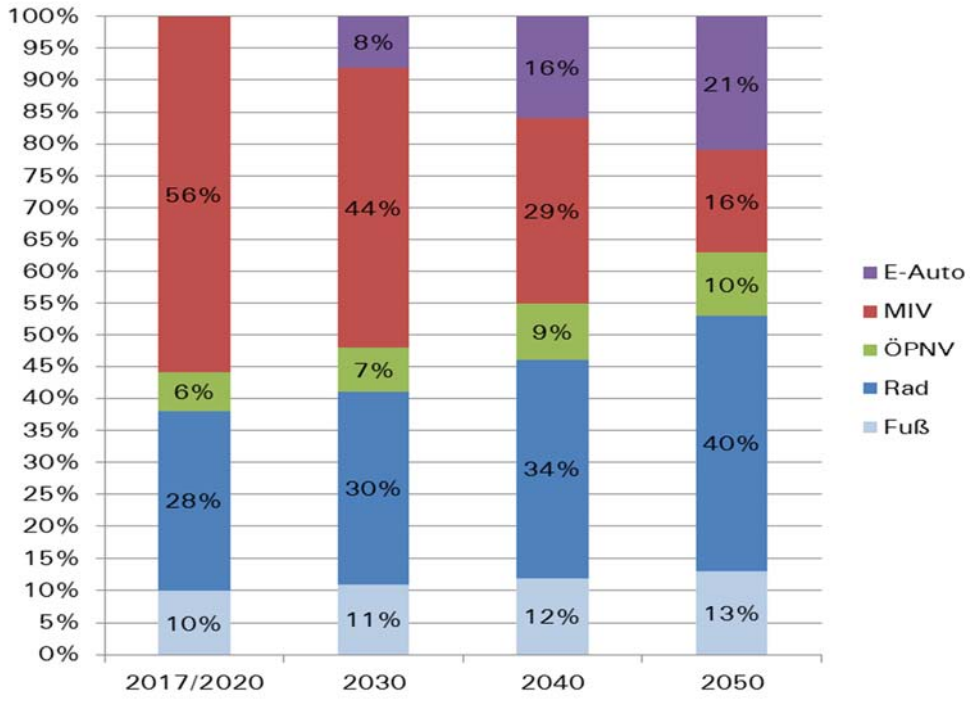
- Die **Organisation und Koordinierung des Angebotes** der unterschiedlichen Verkehrsträger, um eine Alternative zur privaten Pkw-Nutzung zu schaffen.

- Die **Kommunikation des Angebots** mit dem Ziel, die unterschiedlichen Zielgruppen zu erreichen und ihnen einfach und plakativ ihre Möglichkeiten zu vermitteln. Im Vordergrund sollten Beratungs- und Ausprobierangebote stehen.
- Die **Verknüpfung mit dem Tourismus** stellt einen wichtigen Baustein dar, da auf den Fremdenverkehr ein wichtiger Teil des städtischen Verkehrsaufkommens entfällt.

Durch die enge Verknüpfung mit der Touristinformation können insbesondere Angebote, die primär an den Fremdenverkehr adressiert sind (wie z. B. der Urlauberbus), besser vermarktet und bekannt gemacht werden. Für die Zukunft sollten weitere Verkehrsangebote, auch aus dem privaten Sektor (z. B. Anbieter von Leihfahrrädern) vermarktet und in die Angebotspalette eingebunden werden.

Die Veränderung des Modal Splits ist eine zentrale Stellschraube für eine klimafreundlichere Mobilität. Die für die Zukunft angestrebten Wegeanteile der einzelnen Verkehrsträger geben das grundlegende Zukunftsverkehrsszenario vor und beschreiben die Eckpfeiler der verkehrspolitischen Zielsetzungen.

In der folgenden Abbildung wird die für Emden angestrebte Veränderung aufgezeigt. Sie ist notwendig, damit die für 2050 gesteckten Ziele im Bereich Verkehr erreicht werden können.



71: Veränderung des Modal Split bis 2050 (Quelle: SHP 2017)

Der bis 2050 angestrebte Modal Split sieht eine starke Förderung des Umweltverbundes vor. Der Radverkehrsanteil soll auf 40 % ansteigen, der Fußverkehrsanteil auf 13 % und der ÖPNV-Anteil auf zehn Prozent. Auf der anderen Seite ist eine deutliche Senkung des MIV-Anteils vorgesehen. (Hinweis: Ein aktueller Ratsbeschluss vom 04.09.2017 sieht vor, schon 2020 das Ziel 40 % Anteil Fahrradverkehr zu erreichen/Vorlagen-Nr.: 17/0364)).

Als Masterplan-Kommune sollte Emden im Bereich der E-Mobilität eine Vorreiterrolle einnehmen und trotz der bislang noch geringen Wachstumsraten im E-Auto-Sektor ein E-Ladenetz mit ausreichendem Puffer aufbauen. Aufgrund der sehr flächigen Stadtstruktur von Emden wird es in Zukunft eine besondere Herausforderung sein, das E-Ladesäulennetz an den richtigen Standorten aufzubauen, zu verdichten und weitestgehend den öffentlichen Zugang herzustellen. Ferner wird es von Bedeutung sein, den Ausbau der Ladeinfrastruktur im privaten Sektor zu fördern und als Kommune beratend tätig zu werden. Darüber hinaus sollte eine verstärkte Zusammenarbeit mit dem

VW-Werk gesucht werden, um gemeinsame Projekte zur Förderung der E-Mobilität, z. B. als Modellstadt, zu initiieren.

Durch eine positive wirtschaftliche Entwicklung des Emder Hafens sind bei steigenden Umschlagsmengen auch verstärkte Emissionen zu erwarten. Hier sollte gerade Emden zukünftig auf umweltfreundlichere Technologien setzen (Landstromversorgung u.a.). Die ansässige Wirtschaft (hier insbesondere das VW-Werk) sendet bereits positive Signale und plant den Einsatz von LNG-betriebenen Fahrzeugtransportschiffen. Auswertungen von Prognosen haben ergeben, dass die Zugzahlen in Emden bis zum Jahr 2040 auf bis zu 120 % ansteigen könnten. Unter Berücksichtigung dieser Prognose wäre der zweigleisige Ausbau der Eisenbahnbrücke über dem Delft alternativlos und eine Grundvoraussetzung für weitere Steigerungen beim Umschlag von Kraftfahrzeugen und anderen Gütern. Durch die Senkung von Rangiervorgängen und eine effizientere Abwicklung des Schienenverkehrs ist als direkte Klimafolge der anteilige Rückgang an Emissionen zu erwarten. Mit dem Blick in die Zukunft wird die größte Herausforderung für den Güterverkehr in Emden sein, die Infrastrukturen für klimafreundlichere Antriebstechnologien (z. B. CNG oder LNG) aufzubauen und bestmöglich als impulsgebende Region eine Vorreiterrolle im norddeutschen Raum spielen zu können.

Strategien

Strategie M-A: Fuß- und Radverkehr fördern

Bei der zukünftigen Stadtraumgestaltung sollte der Fußverkehr stärker berücksichtigt werden. Im Radverkehr muss das bestehende Radwegenetz erhalten und ausgebaut werden. Dabei kommt der Instandhaltung der Radwege eine stärkere Bedeutung zu. Radwege und Radabstellmöglichkeiten müssen so gestaltet sein, dass sie auch von Kindern und Senioren sicher genutzt werden können. Die Attraktivität des Radfahrens soll durch zusätzliche Serviceangebote gefördert werden. Hierzu gehören Errichtung und Ausbau von Fahrradabstellanlagen, Etablierung von öffentlich zugänglichen Service-Points und Erweiterung der Ladeinfrastruktur für Pedelecs. Zur Anbindung des Umlandes müssen weitere stadtraum-übergreifende Radwegeverbindungen geschaffen werden. Damit die Angebote im Fuß- und Radverkehr auch genutzt werden, soll eine intensive Öffentlichkeitsarbeit initiiert werden. Um diese Strategie auf sichere Füße zu stellen, soll ein Klimaschutzteilkonzept für Fuß- und Radverkehr und Einrichtung einer geförderten Projektstelle beantragt werden.

Strategie M-B: Qualität und Quantität im ÖPNV ausbauen

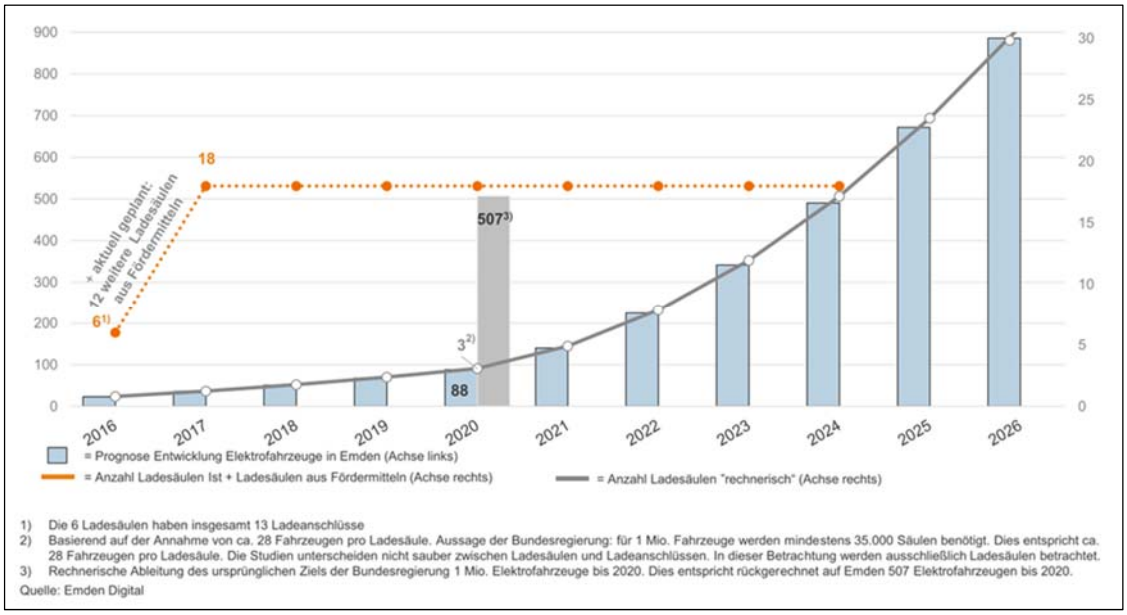
Der ÖPNV in Emden soll besser und klar erkennbar gestaltet werden. Hierzu werden eine Imagekampagne und ein Marketingkonzept erstellt. Auch sollen die ÖPNV-Haltestellen modernisiert und der ÖPNV in die „Emden-App" integriert werden. Weitere Punkte dieser Strategie sind die Optimierung des Tarifsystems mit neuen Bedienformen, eine bessere Mobilitätsberatung, zusätzliche Linien im Stadtgebiet, der Einsatz weiterer moderner Busse (z. B. Niederflurbusse) und klare Regelungen zur Fahrrad-Mitnahme in Bussen. Neben dem Busverkehr sollen aber auch Angebote des schienengebundenen Personennahverkehrs (SPNV) ausgebaut werden.

Strategie M-C: Zukunftsorientierte Technologien nutzen und ausbauen

Insbesondere die E-Mobilität soll in Emden forciert werden, damit diese als Standard etabliert wird. Daneben sollen auch andere emissionsarme Antriebstechnologien weiter betrachtet werden. Damit der Zugang zur E-Mobilität gelingt, soll die Ladeinfrastruktur für E-Mobile ausgebaut werden (vgl. hierzu Grafik 71).

Die klimafreundliche Mobilität darf sich nicht auf den MIV beschränken, sondern muss den ÖPNV mit einbeziehen. Dazu trägt die intelligente Verkehrsteuerung bei, die entsprechend ausgebaut werden

soll. Als Vorbild in dieser Strategie dient die Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Technologie. Dies ist auch das Sektorziel des Masterplans.



72: Prognose Entwicklung E-Mobilität und Ladeinfrastruktur in Emden (Quelle: Emden Digital GmbH).

Strategie M-D: Mobilität verkehrsträgerübergreifend managen

Für die Mobilität der Zukunft in Emden soll der Verkehr verkehrsträgerübergreifend gemanagt werden. Vor allem der ÖPNV muss mit den anderen Verkehrsmitteln intelligent verknüpft werden. Ein Carsharing soll aufgebaut und in das Verkehrssystem eingebunden werden. Hierdurch vermindert sich die innerstädtische Verkehrsbelastung, wenn parallel das Straßennetz mit Weitsicht entwickelt wird.

Strategie M-E: Güterverkehr umweltverträglicher gestalten

In dieser Strategie führen eine verbesserte Logistik und der Einsatz moderner Technologien zum Erfolg. Für die Innenstadt soll ein Verkehrskonzept entwickelt werden, um die Emissionen des Güterverkehrs in diesem Bereich zu minimieren. Im Außenbereich der Stadt ist ein kombinierter Ladeverkehr aufzubauen, um die Güterströme intelligent zu lenken. Hierzu gehört auch zwingend der zweigleisige Ausbau der Brückenquerung über den Binnenhafen.

Um den intelligent gelenkten Güterverkehr klimafreundlicher zu gestalten, müssen moderne emissionsarme Antriebstechnologien zum Einsatz kommen. Auch andere klimaschonende Antriebstechnologien sind weiter zu betrachten. Hierfür soll ein Förderprojekt initiiert werden, in dem untersucht wird, welche Infrastrukturen für die Technologien bereitgestellt werden müssen.

Da der Verkehr nicht an den Stadtgrenzen von Emden endet, muss hier stadtübergreifend agiert werden. Dafür sollen Information und Austausch der Wirtschaftsverkehrsbranche im Rahmen der Logistikachse Ems gefördert werden.

9.2 Handlungsfeld energieeffizientes Bauen und Sanieren

Ausgangslage

54 % des gesamten Energiebedarfs in Emden entfällt auf die Wärme. Der Wärmebedarf trägt zu 35 % zu den gesamten Emissionen bei. Dabei entfallen der größte Teil auf die Beheizung der Gebäude (728 GWh/a) und der kleinere Teil auf die Warmwasser- und Prozesswärme (250 GWh/a). Für Raumwärme und Warmwasser zusammen benötigen die Haushalte etwa 75 GWh/a weniger Wärme als Industrie und GHD für Raum- und Prozesswärme. Hieran beteiligt ist sicherlich der große Bestand an sanierungsbedürftigen Gebäuden. Aus diesem Grund hat das Handlungsfeld Energieeffizientes Bauen und Sanieren eine sehr große Bedeutung in Emden. Die Szenarien zeigen, dass der Wärmebedarf durch Sanierung um 44 % gesenkt werden kann. Zusammen mit dem Einsatz Erneuerbarer Energie im Wohnungsbestand und bei Industrie und GHD können die THG-Emissionen für Wärme um 80 % gesenkt werden. Darüber weist das Stadtentwicklungskonzept Wohnen der Stadt Emden (Stadt Emden 2013-03) einen Bedarf an Neubaugebieten aus (vgl. auch Kapitel 4.2).

Handlungsoptionen für Emden

Die Rahmenbedingungen bei der Sanierung werden durch die gesetzlichen Vorgaben (Energieeinsparverordnung [EnEV], Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz u.a.) gesetzt. Diese Standards reichen aber nicht aus, um die Masterplan-Ziele zu erreichen. Werden die Gebäude nach diesen Standards saniert, erreichen sie im Mittel nur eine geringe Sanierungstiefe mit einem Bedarfswert von 80 kWh/m²a bei Haushalten und von 45 kWh/m²a bei Industrie und GHD (Kapitel 8.1.1). Für die Masterplan-Ziele müssen die Gebäude mit einer größeren Sanierungstiefe auf einen besseren Bedarfswert saniert werden, sodass dieser im Mittel 60 kWh/m²a für Haushalte und 40 kWh/m²a für Industrie und GHD beträgt. Zudem muss die Sanierungsrate von derzeit 1,1 % auf 2,5 % bei Haushalten und 2,0 % bei Industrie und GHD gesteigert werden, damit alle Gebäude bis 2050 im sanierten Zustand sind.

Um Ressourcen zu schonen, hat Emden ein Baulückenkataster (vgl. Kapitel 4.1) erstellt. Es bildet eine gute Grundlage für das städtebauliche Prinzip „Innenverdichtung vor Außenentwicklung“. Zudem sollen innenstadtnahe Brachflächen und Neubaugebiete nach der Maßgabe „Stadt der kurzen Wege“ (Stadt Emden 2013-03) entwickelt werden. Gebäude in Neubaugebieten sind mindestens im Passivhausstandard zu errichten.

Neben ordnungsrechtlichen Instrumenten steht der Kommune eine Vielzahl von „weichen“ Instrumenten zur Verfügung, um die oben beschriebenen großen Potenziale bei der Sanierung auszuschöpfen. Dazu müssen die vielen Gebäudebesitzer angesprochen und zur richtigen Sanierung animiert werden.

Strategie

Strategie EB-A: Mit KfW- sowie Städtebauförderprogrammen Sanierungsquote und -tiefe steigern

Mit Hilfe des KfW-Förderprogrammes 432 und der Städtebauförderung sollen die Sanierungsquote und die Sanierungstiefe gesteigert werden. Energetische Quartierskonzepte und vor allem das Sanierungsmanagement, z. B. im Quartier PAT, unterstützen diesen Prozess. Ein Geschäfts- und Mehrfamilienhaus soll dazu beispielhaft zu einem smarten, energieeffizienten Musterhaus mit Vorbildfunktion für das Quartier entwickelt werden.

Strategie EB-B: Neubaustandards verbessern

Die Stadt- und Brachflächen in Emden sollen unter energetisch optimierten Vorzeichen entwickelt werden (solare Ausrichtung der Gebäude, mögliche Geothermienutzung, Mindestdämmstandard usw.). Unter anderen kann hier das Ültje-Gelände als Beispiel dienen.

Strategie EB-C: Informations- und Beratungsangebote zum Thema „Energieeffizienz optimieren und Kauf energieeffizienter Produkte fördern“

Das Hauptaugenmerkt der Energieeffizienzoffensive liegt auf dem „Emder Modell“ der SWE. Dieses soll fortgeführt und weiterentwickelt werden und so die Emder Bürger zu diesem Thema informieren sowie zum Kauf energieeffizienter Geräte animieren. Dafür sollen die Energieberatungsangebote optimiert werden.

Strategie EB-D: Akteursbeteiligung und -einbindung ausbauen

Die Kooperation mit Wohnungsbaugesellschaften, -eigentümern und Verbänden des Wohnungsbaus soll verstetigt werden. Dazu sind die bestehenden Kontakte zu pflegen und regelmäßige Abstimmungen einzurichten.

9.3 Handlungsfeld erneuerbare Energieversorgung

Ausgangslage

Die erneuerbare Stromerzeugung in Emden deckt bereits 2013 den Strombedarf der Stadt bilanziell zu mehr als 100 %. Der größte Teil wird durch Windkraft erbracht, die geografisch bedingt in Emden gut nutzbar ist. Diese ist aber großen Fluktuationen unterworfen, sodass Emden sich im Moment nicht alleine versorgen könnte und das vorgelagerte stützende Netz benötigt. Emden muss aktuell und zukünftig weiter die Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung ausschöpfen, um die im gesamten deutschen Netz benötigten Überkapazitäten, auch Überschussstrom für Sektorkopplung zu Mobilität und Wärme, bereitzustellen. Die erneuerbare Stromproduktion kann nach den Szenarien bis 2050 um 427 GWh/a erhöht werden. Die Stromerzeugung beträgt dann 214 % des Bedarfs und kann dem Netz die Überproduktion von 114 % bereitstellen. Dabei wird weiterhin die Windkraft durch Repowering und geringfügigen Zubau den größten Anteil (71 %) übernehmen. Aber auch das Biomasseheizkraftwerk muss mit 136 GWh/a seinen Anteil (15 %) weiter leisten. Ein zusätzlicher Anteil (14 %) muss durch PV-Anlagen, vorrangig installiert auf Gebäudedächern, erbracht werden.

Im Wärmebereich dagegen hat der Ausbau der Erneuerbaren Energie nur sehr eingeschränkt stattgefunden. Erdgas bildet zurzeit den Hauptenergieträger. Der Anteil der Erneuerbaren Energie beträgt nur etwas mehr als 13,5 %. Der größte Anteil (fast 11,5 %) wird vom Biomasseheizkraftwerk erbracht. Die Szenarien zeigen, dass im Wärmebereich noch große Ausbaupotenziale bei den Erneuerbaren Energien bestehen. Die Wärme kann im Jahr 2050 zu 28 % aus Solarenergie, zu 24 % aus Geothermie, zu 23 % aus Biobrennstoffen und zu 1 % aus Biogas bereitgestellt werden. Wärme muss dann nur noch zu 24 % mit fossilen Brennstoffen erzeugt werden.

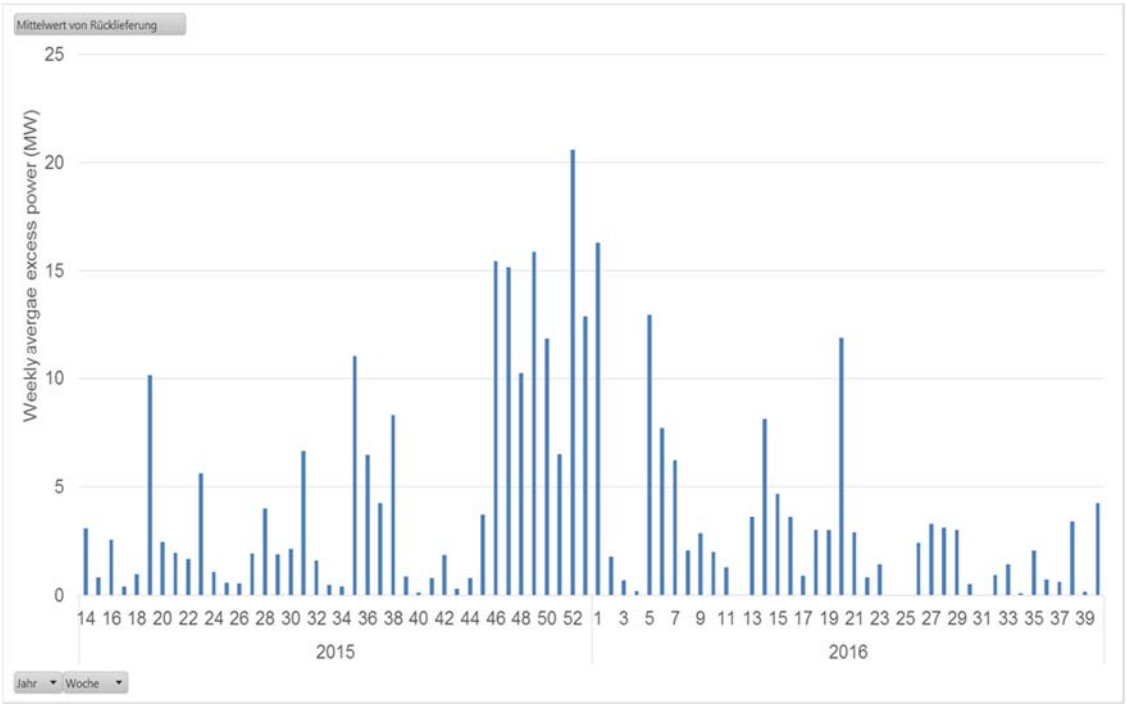
Handlungsoptionen für Emden

Im Jahr 2050 kann ein noch größerer Teil der Stromerzeugung durch die Windkraft erfolgen. Repowering wird dabei den Hauptteil des Zuwachses leisten. Dem Neubau von Windkraft-Anlagen wird ein geringer Stellenwert gegeben. Bei beiden Optionen ist eine entsprechende Genehmigungspolitik nötig, damit dies erfolgen kann. Zum weiteren Betrieb des

Biomasseheizkraftwerks ist vor allem die Brennstoffbeschaffung sicherzustellen. Beim nötigen Ausbau der Solarthermie- und der PV-Flächen sind vorerst die eigenen Dächer zu nutzen und die Nutzung der Dächer in privater oder gewerblicher Dächer mit gezielten Informationen zu fördern. Dabei kann das Solardachkataster eine Hilfe sein.

Für die Geothermie gilt beides: Die Informationen zur Nutzung müssen gezielt verbreitet werden und die Genehmigungen hierzu dürfen nicht erschwert werden.

Um die verbleibenden fossilen Brennstoffe durch Erneuerbare zu ersetzen, müssen Technologien wie Power-to-X und Tiefengeothermie weiter untersucht und vorangebracht werden. So kann der Überschussstrom (siehe auch folgende Grafik), welcher derzeit aus mangelnder Netzkapazität oder Abnahme abgeregelt wird, zur Beheizung der Gebäude genutzt werden. Hierzu müssen Speicher und Wärmenetze zur Verfügung stehen.



73: Überschussstrom der SWE in Emden (Quelle: SWE)

Damit die Technologien der Erneuerbaren Energien in Zukunft die fossilen Energieträger einfach ersetzen können, sind in verdichteten Bereichen Wärmenetze in Kombination mit KWK voranzubringen. Diese spielen bereits jetzt und im Übergang eine wichtige Rolle, da sie Wärme effizienter erzeugen als die Verbrennung von Gas in Kesseln (Kapitel 8.1). In der Zukunft sind die Wärmenetze mit KWK ein wichtiger Baustein bei der Sektorkopplung zwischen Strom und Wärme.

Strategien

Strategie EV-A: Steigerung des Absatzes von erneuerbar erzeugter Energie

Damit Erneuerbare Energien am Markt bestehen können, müssen sie von den Verbrauchern abgenommen werden. Daher soll durch entsprechende Vermarktungsstrategien der SWE der Absatz von Ökostrom und -gas bis 2030 auf 100 % gesteigert werden.

Strategie EV-B: Digitalisierung und Etablierung von neuen Technologien im Bereich der Sektorkopplung

Die Sektorkopplung wird in der Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen. Dafür müssen Prototypen der Power-to-X-Technologien erprobt und weiterentwickelt werden. Es sollen Fördermittel für die Erprobung eingeworben werden, um aufzuzeigen, wie Überschussstrom sinnvoll verwendet werden kann und nicht abgeregelt werden muss. Die so gewonnene Wärme kann in smarten Wärmenetzen genutzt werden. Damit diese Technologien in Zukunft auf das gesamte Stadtgebiet ausgeweitet werden können, soll Emden durch die Digitalisierung zur intelligenten Energiestadt (Smart City) entwickelt werden.

Strategie EV-C: Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung und THG-ärmere Wärmebereitstellung

Der Zubau von Solarthermie- und PV-Anlagen auf Hausdächern, Carports und im Hafen soll durch Bewerbung mit Hilfe des Solarkatasters gesteigert werden. Dazu sollen auch Mieterstromprojekte der SWE beitragen, die einen wirtschaftlicheren Betrieb der Anlagen fördern. Der Ausbau und das Repowering der Windenergieanlagen muss weiter betrieben werden. Im Bereich der Geothermie soll diese Technologie besser beworben werden. Hierbei kann eine günstige Tarifgestaltung im Zusammenhang mit Überstromnutzung fördernd wirken. Die Tiefengeothermienutzung im Stadtteil Barenburg muss weiter beobachtet und kontinuierlich überprüft werden. Die Einwerbung von Fördermitteln oder geänderte Rahmenbedingungen am Energiemarkt können die Anlage in einen wirtschaftlichen Bereich bringen.

Strategie EV-D: Akteure vernetzen und Öffentlichkeit informieren

Das Thema „Überschussstrom“ hat für Emden eine besondere Bedeutung. Große Mengen Strom werden in Emden angelandet und in die Übertragungsnetze eingespeist. Zudem gehen durch Emden große Gasfernnetze. Dies bietet beste Voraussetzungen für die Sektorkopplung. Für die weitere Entwicklung gilt es, die entscheidenden Akteure beider Bereiche und die verbindenden Technologien in einem Workshop zusammenzubringen und zu vernetzen.

9.4 Handlungsfeld klimaschonende Industrie und GHD

Ausgangslage

Industrie und GHD nehmen in Emden einen hohen Stellenwert ein und sind der wichtigste Wirtschaftsfaktor. Mit dem VW-Werk, dem Hafen, hafennahen Unternehmen und den Betrieben im Frisia-Park ist Emden industriell geprägt. Entsprechend weist die Stadt einen hohen Energiebedarf für diesen Bereich auf. So entfallen mit 363 GWh/a 82 % des Strombedarfs und mit 530 GWh/a 54 % des Wärmebedarfs auf Industrie und Gewerbe. In diesen Bereichen sind Industrie und GHD die größten Energieverbraucher. Dieses bleibt nach den Szenarien auch 2050 so, selbst wenn hier große Energieeinsparungen erreicht werden. So können im Wärmebereich mit 162 GWh/a 31 % der Wärme eingespart werden. Im Strombereich sind die Einsparungen geringer. Hier können mit 73 GWh/a ca. 20 % der Endenergie eingespart werden.

In beiden Bereichen ist dabei zu beachten, dass die THG-Einsparungen höher ausfallen, wenn der verbleibende Energiebedarf zu großen Teilen aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt werden kann. So können im Strombereich 96 % (221.000 t/CO2e) und im Wärmebereich 75 % (87 t/CO2e) der THG-Emissionen eingespart werden.

Handlungsoptionen für Emden

Die Energieeinsparungen im Strombereich sind in Industrie und GHD vor allem durch den Einsatz effizienter Technologie zu erreichen. Die THG-Emissionen sind vom Emissionsfaktor des Strommixes abhängig. Sowohl der Bundesstrommix als auch der lokale Strommix haben 2050 so hohe Anteile Erneuerbarer Energie, dass hier nur noch geringer Handlungsspielraum besteht. Der Einsatz effizienter Technologien kann von der Stadt Emden vor allem durch Information und Anschub der Vernetzung gefördert werden. Bei Ausweisung von neuen Gewerbegebieten können diese verstärkt für Greentech- -Unternehmen beworben werden.

Im Wärmebereich greifen die gleichen Mechanismen wie im Strombereich, mit dem Unterschied, dass hier der Wärmeenergiemix eine wesentlich größere Rolle spielt. Hier muss die Stadt die Erschließung und den Einsatz Erneuerbarer Energie unterstützen. Dies sind vor allem die Solar- und Geothermie. Ein gutes Beispiel ist die neue Halle des VW-Werkes. Sie wurde auf Energiepfählen errichtet, um Geothermie zur Heizung und Kühlung zu nutzen.

Strategien

Strategie IG-A: Energieeffizienzkooperationen und Öffentlichkeitsarbeit initiieren und verstetigen

Die bestehenden Kooperationen zur Energieeffizienz mit Hafen und Wirtschaft sollen verstetigt und weiter ausgebaut werden. Dabei soll über die Stadtgrenzen hinaus agiert werden. Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen von greentech OSTFRIESLAND (vgl. Kapitel 4.1) sollen weitere Firmen in und außerhalb von Emden angesprochen und die Vernetzung gefördert werden. Die Schaffung eines übergreifenden Energieeffizienznetzwerkes soll so ermöglicht werden.

Strategie IG-B: Strategisch Klimaschutz in der Wirtschaft implementieren und greentech-Unternehmen ansiedeln

Für bestehende Industrie- und Gewerbegebiete (z. B. im Industriepark Frisia) soll ein Klimaschutzteilkonzept oder ein sektorales Gutachten Industrie und GHD erstellt werden. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse können auf andere Gebiete übertragen werden. Bei klimafreundlich aufgestellten Industrie- und Gewerbegebieten kann die Ansiedlung von greentech-Unternehmen erfolgreicher beworben und die Ansiedlung unterstützt werden.

Strategie IG-C: Ausweitung des Klimaschutzes und Energieeffizienzsteigerung in der (maritimen) Wirtschaft

Die Hafenwirtschaft und die Seeschifffahrt haben für Emden eine besondere Bedeutung. Daher findet dieser Industriezweig in Emden strategisch starke Berücksichtigung. Neben einer intelligenten Gleisfeldbeleuchtung im Hafen sollen die gesamte Hafenbeleuchtung und zudem das Pumpenmanagement zwischen Binnen- und Außenhafen energetisch optimiert werden.

Perspektivisch soll das VW-Werk zu einer nahezu CO_2-freien Fabrik entwickelt werden. Die Stadt Emden unterstützt dieses Ziel. Als Pilotprojekt, auch im Zusammenwirken mit den Strategien aus dem Handlungsfeld Mobilität, sollen greentech-Projekte initiiert werden.

9.5 Handlungsfeld Bildung und nachhaltiger Konsum

Ausgangslage

„Die Forschung zu Postwachstumstheorien und Suffizienz ist wichtig. Viel wichtiger ist aber die Umsetzung vor Ort. Suffizienz ist bislang kaum in privaten Haushalten verankert. Verbraucherinnen und Verbraucher treffen ihre Konsumentscheidungen mehrheitlich nicht unter Berücksichtigung suffizienter Handlungsmöglichkeiten.“ (Speck 2016, S. 195)

Diese Feststellung kann, bis auf wenige Ausnahmen, auf Emden übertragen werden. Das Ökowerk in Emden ist im Bildungsbereich aktiv und leistet Informationsarbeit zum nachhaltigen Konsum, vor allem an Schulen. Mit dem Thema „Nachhaltiger Konsum“ beschäftigen sich in Emden Initiativen wie die „Fairtrade-Stadt“, „Fairtradetrade-Hochschule“ oder auch „Das Boot e. V.“ und „Apollunion e. V.“

Der Bedarf an Wohnfläche je Einwohner hat in den vergangenen Jahren immer weiter zugenommen. In Zukunft wird hier ein nachhaltiges und suffizientes Verhalten nötig sein. Der Wohnflächenbedarf in Emden liegt derzeit mit 44,62 m² pro Einwohner im Bundesdurchschnitt von 44,82 m² pro Einwohner, aber leicht unter dem niedersächsischen Durchschnitt von 48,83 m² pro Einwohner. Der Stromverbrauch in den Haushalten fällt in Emden mit 1.299 kWh pro Einwohner ca. 23 % geringer aus als der Bundesdurchschnitt mit 1.676 kWh pro Einwohner.

Handlungsoptionen für Emden

Nachhaltiger Konsum und Suffizienz lassen sich nicht so in Zahlen darstellen wie die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität. Bei einer Verringerung des Energiebedarfs in diesen Bereichen ist dies nicht alleine auf Suffizienz zurück zu führen, sondern zu großen Teilen auf Effizienz. Nachhaltiger Konsum und Suffizienz müssen aber den in Annahmen gesetzten Anteil erbringen, damit die im Masterplanszenario beschriebenen Ziele erreicht werden. Ein nachhaltiges und suffizientes Handeln in Emden ist dafür erforderlich.

Viele Dinge sind in der Praxis nicht neu. „Zwar ist suffizientes Handeln nicht oder kaum im Bewusstsein der Interviewten präsent, suffizienzorientierte Handlungsmuster werden aber dennoch umgesetzt“ (vgl. Speck 2016, S. 195). Alte Begriffe wie „Schmalhans Küchenmeister“ oder „Sonntagsbraten“ deuten auf die frühere tägliche Anwendung von Suffizienz hin. Was einmal war, kann wieder so sein, in einer neuen Variation. Wird mit dem Umsetzen des Masterplans frühzeitig begonnen, lassen sich die Übergänge fließend gestalten. Es geht ums Handeln, auch wenn man als einzelner eventuell nicht viel erreicht, summiert sich dies in der Gemeinschaft. Mitfahrzentralen und angepasste ÖPNV-Angebote werden zeigen, dass privat nicht immer besser als öffentlich bedeutet, wie frühere Werbung suggerierte und Begrenzung macht erfinderisch (vgl. Steinem 2016, S. 33 und S. 180).

Wissenschaftler mit Analysen und Strategien sowie der sogenannte Normalbürger, der schon suffizientes Handeln anwendet, bringen den Wandel in die Köpfe der anderen, für die Suffizienz in ihrer engen Interpretation in Kombination mit Reduktion oder Verzicht nichts Erstrebenswertes ist (vgl. Speck 2016, S. 198). Speck sieht außerdem, dass Ängste oder hemmende Motivkonstellationen, z. B. die Angst vor Komfortverlust oder die Tatsache, dass Verzicht als emotional kostspielig empfunden wird, abgebaut werden, wenn das engere und breitere Umfeld aufzeigt, in welchen Situationen suffizientes Handeln möglich wäre. Suffizienz wird dann eine Verankerung bei den Emder Bürgern erfahren, wenn nicht Verzicht, sondern der Gewinn (an Zeit, Gemeinschaft, Klimaschutz etc.) im Vordergrund steht.

„Suffizienz auf Haushaltsebene bedeutet [also] die Umsetzung veränderter Kulturtechniken (sozialer Praktiken) in möglichst vielen haushaltsnahen Konsumbereichen wie Mobilität, Ernährung, Bauen und Wohnen sowie im Konsum- und Freizeitverhalten unter der Prämisse der Reduktion ökologischer und

sozialer Negativauswirkungen innerhalb der vorhandenen gesellschaftlichen Strukturen.“ (Speck 2016, S. 198) Es gelten dabei folgende Thesen (vgl. Speck 2016, S. 201 ff.):

- These 1: Suffizienz kann von einem Ideal für Wenige zu einem Leitbild für Viele werden.
- These 2: Suffizientes Handeln wird attraktiver, je sichtbarer es ist.
- These 3: Die quantitative Erkundung suffizienter Praktiken ist notwendig.

Die Stadt Emden kann den Emder Bürgern dieses Verhalten nicht vorschreiben. Sie kann aber Initiativen zum nachhaltigen Handeln unterstützen und selbst initiieren. Im direkten Einflussbereich der Stadt können Suffizienz- und Nachhaltigkeitsstrategien verankert werden.

Strategien

Strategie BS-A: Nachhaltigkeit und Suffizienz in die Umweltbildung implementieren

Das Ökowerk Emden trägt die Themen Umweltschutz und Energiesparen als Bildungsangebot in Schulen und in die Öffentlichkeit. Dieses Bildungsangebot soll um die Themen Nachhaltigkeit und Suffizienz ergänzt bzw. mit diesen verknüpft werden. Die Aktion „E-SpaS“ soll in diesem Zuge auf die Jahrgangsstufen 5 und 6 an den Schulen ausgeweitet werden. Das Ökowerk soll so zu einem Bildungszentrum für Klimaschutz, Nachhaltigkeit und Suffizienz ausgebaut werden. Dazu muss die Öffentlichkeitsarbeit des Ökowerks erweitert werden, um neben den Schulen die gesamte Emder Bevölkerung anzusprechen. Unterstützend sollen zusammen mit Hochschule Emden/Leer Kinofilme, Diskussionsforen und Vernetzungstreffen angeboten werden.

Strategie BS-B: Initiativen zur Nachhaltigkeit und Suffizienz unterstützen und aufbauen

In den Zukunftswerkstätten zur Bürgerbeteiligung wurden u. a. die Themen Repair-Café und Solidarische Landwirtschaft als Bausteine nachhaltigen Handelns vorgestellt und diskutiert. Es entstanden erste Ideen und Initiativen zu diesen Themen. In der zweiten Phase des Masterplans soll weiterentwickelt werden, wie diese Initiativen unterstützt werden können, um die Realisierung von Suffizienzprojekten voranzubringen. Zudem sollen der Austausch und die Vernetzung zu anderen Kommunen und Initiativen gesucht werden, um gemeinsam weitere Ideen zur Suffizienz zu erarbeiten, damit neue Initiativen entstehen können.

9.6 Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur

Ausgangslage

Die kommunalen Gebäude in Emden sind zwar nur mit einem geringen Anteil (ca. 32 GWh/a) am gesamten Energiebedarf (ca. 1.790 GWh/a) beteiligt. Sie haben aber eine besondere Außenwirkung und liegen im direkten Einflussbereich der Kommune. Bei den eigenen Gebäuden hat bereits in den vergangenen Jahren eine starke Sanierung stattgefunden, sodass der Energiebedarf seit 1990 fast halbiert werden konnte (vgl. Kapitel 6.2). Strom wird in allen vom Gebäudemanagement betriebenen Gebäuden als Ökostrom bezogen. Es sind aber auch weiterhin Sanierungen an Schulen, Kitas, Jugendzentren und Verwaltungsbauten nötig, wie z. B. bei der BBS II, damit die Vorbildwirkung der Kommune weiterhin gesteigert wird und um die Energieverbräuche und den THG-Ausstoß im Sinne der Masterplan-Ziele gen Null zu lenken.

Handlungsoptionen für Emden

Die Rahmenbedingungen bei der Sanierung der kommunalen Gebäude sind vergleichbar mit denen bei gewerblichen Objekten. Auch hier reichen die gesetzlichen Standards nicht für den Masterplan. Für die Masterplan-Ziele müssen die kommunalen Gebäude mit einer großen Sanierungstiefe auf einen mittleren Bedarfswert von 40 kWh/m²a saniert werden. Die Sanierungsrate ist auf mindestens 2,0 % zu steigern. Zudem müssen, wie schon beim Mensa-Neubau der heutigen Integrierten Gesamtschule geschehen, Neubauten mit einem hohen Energiestandard (Passivhausstandard und besser) gebaut und die Verbräuche in den Gebäuden kontinuierlich kontrolliert werden. Projekte dieser Art entwickeln Strahlkraft und bieten sich zur Nachahmung an.

Strategien

Strategie KG-A: Kommunale Ressourcen- und Energieeffizienzmaßnahmen ausweiten

Die erzielten Erfolge bei der Sanierung und der Energieeffizienz müssen fortgeführt und übertragen werden. Dabei stehen Schulen, Kitas und Jugendzentren und die Gebäude der Stadtverwaltung als Leuchttürme mit entsprechender Vorbildfunktion im Fokus. Alle Gebäude sollen mittelfristig ausschließlich neben dem bereits vorhandenen Ökostrom auch Ökogas beziehen. Bei der Sanierung sind zur Ressourcenschonung nachhaltige und wiederverwendbare Baustoffe zu verwenden. Bei eigenen Neubauten werden erhöhte Standards an den Klimaschutz gesetzt.

Strategie KG-B: Erneuerbare Energien fördern

Emden geht bei Erneuerbaren Energien mit gutem Beispiel voran. Um den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Emden weiter voranzubringen, soll eine Solardachinitiative für die eigenen Liegenschaften gestartet werden. Sie prüft, ob deren Dächer für die Aufstellung von Solarthermie- und PV-Anlagen geeignet sind und wird geeignete Dächer sukzessive mit den Anlagen ausstatten.

Strategie KG-C: Energiemanagement weiter optimieren

Basierend auf dem Klimaschutzteilkonzept soll das Energiemanagement und -controlling für die Gebäude und Liegenschaften der Stadt Emden weiter ausgebaut werden. Dafür wird aus Fördermitteln eine neue Stelle geschaffen.

9.7 Handlungsfeld Organisation

Ausgangslage

Emden ist im Klimaschutz bereits gut positioniert. Seit den 1990er Jahren setzt sich die Stadt aktiv für den Klimaschutz ein (vgl. Kapitel 4.1). Seit 2003 beteiligt sich die Stadt am European Energy Award (eea®). Das bei der Verwaltung angesiedelte eea®-Energieteam besteht aus Vertretern der Verwaltung des Fachbereichs 300, des BEE, des GME, der SWE sowie des Klinikums Emdens und behandelt in regelmäßigen Abständen die Themen vorwiegend im Bereich des kommunalen Klimaschutzes. Seit 2008 ist die Stadt Emden Mitglied im Klima-Bündnis. 2010 ließ die Stadt ein Integriertes Klimaschutzkonzept erstellen. Aus diesem folgte die Einführung des Klimamanagements mit der Einstellung eines Klimaschutzmanagers. In diesem Prozess sind neben den Organisationseinheiten, den Eigenbetrieben und den SWE auch örtliche Wohnungsbauunternehmen, die Verbraucherzentrale, die Handwerkerschaft und das regionale Umweltbildungszentrum Ökowerk Emden wichtige Partner. Der Klimaschutz in Emden steht bereits auf einer breiten Basis und wird von vielen verschiedenen Akteuren gestützt. In den letzten Jahren wurde einige Klimaschutzaktivitäten erfolgreich angestoßen, unter anderem die Bewerbung zur Aufnahme in das BMUB-Programm

„Masterplan 100 % Klimaschutz“. Letzterer ist ein gutes Beispiel für die breite Basis des Klimaschutzes in Emden. Der Masterplan bringt die verschiedenen Emder Akteure zusammen. Auch der Masterplanbeirat setzt sich entsprechend zusammen und unterstützt die Arbeit des Klimaschutzmanagements.

Handlungsoptionen für Emden

Unter diesen Bedingungen bringt Emden beste Voraussetzungen mit, um den Klimaschutz-Prozess aktiv und erfolgreich fortzusetzen und die Ziele des Masterplans im Jahr 2050 zu erreichen. Die bestehenden Strukturen können gestärkt und ausgebaut werden. Der Klimaschutz kann in allen Bereichen der Verwaltung verankert werden. Nach außen vernetzt die Stadt mit dem Klimaschutzmanagement die verschiedenen Akteure und Initiativen und fördert Klimaschutz-Initiativen außerhalb der Stadtverwaltung. Somit besteht eine Basis für eine Organisationsstruktur, die den Klimaschutz-Prozess bis 2050 begleiten kann. Diese Strukturen und Prozesse müssen aber verstetigt werden, um die gesetzten Klimaschutzziele des Masterplans zu erreichen. Dafür bedarf es geeigneter Strategien im Handlungsfeld der Organisation.

Strategien

Strategie O-A: „Masterplan 100 % Klimaschutz“ strukturell einbinden, kommunizieren und verstetigen

Zum Einstieg in die zweite Phase des Masterplans muss das Umsetzungsmanagement geschaffen und in die Verwaltung implementiert werden. Innerhalb der Verwaltung sollen dabei auch Strukturen zur nachhaltigen und ökologischen Beschaffung gestärkt werden. In der Außenwirksamkeit muss die Arbeit des Masterplanbeirats und des eea®-Energieteams als wichtiges Gremium und Multiplikator gestärkt und verstetigt werden.

Strategie O-B: Vernetzungs- und Öffentlichkeitsarbeit verstärkt betreiben

Der Masterplan und die damit verbundenen Aktivitäten müssen verstärkt in die Öffentlichkeit getragen werden. Dies gelingt zum einen durch eine gute Öffentlichkeitsarbeit, zum anderen trägt die enge Vernetzung der Akteure im Klimaschutz erheblich dazu bei. Ein wichtiger Netzwerkpartner und Multiplikator ist die Hochschule Emden/Leer, die sich besonders mit den Themen der Nachhaltigkeit intensiv befasst. Die Zusammenarbeit mit der Hochschule in diesem Bereich soll daher intensiviert werden.

Strategie O-C: Monitoring- und Planungspraktiken weiter optimieren

Wenn zukünftig gute Arbeit im Klimaschutz geleistet werden soll, muss dieses überlegt und planvoll geschehen. Es bedarf hier eines guten „Werkzeugkastens“ in der Verwaltung, dem nur etwas Pflege zuteilwerden muss. Zukünftig sollen u. a. Planungsinstrumente mit Blick auf die Ziele des Masterplans angepasst sowie Klimaschutz und Energieeffizienz in die Bauleitplanung implementiert werden. Auch bei städtebaulichen Verträgen muss der Masterplan Berücksichtigung finden, um bei Neubauten gleich den richtigen Weg zu beschreiten. Um den Ausbau der Solarenergie weiter voranzubringen, muss das Solarkataster in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden.

Gute Arbeit im Klimaschutz muss dokumentiert werden. Es gewinnen hierbei andere Werkzeuge für die Verwaltung an Wichtigkeit und werden zum Erfolgsbringer im Masterplan-Prozess. Die Konzeption und Etablierung eines guten Controlling- und Monitoring-Konzepts aufbauend auf bestehenden Strukturen ist daher unabdingbar, um letztendlich die Erfolge des Prozesses auch publizieren zu können.

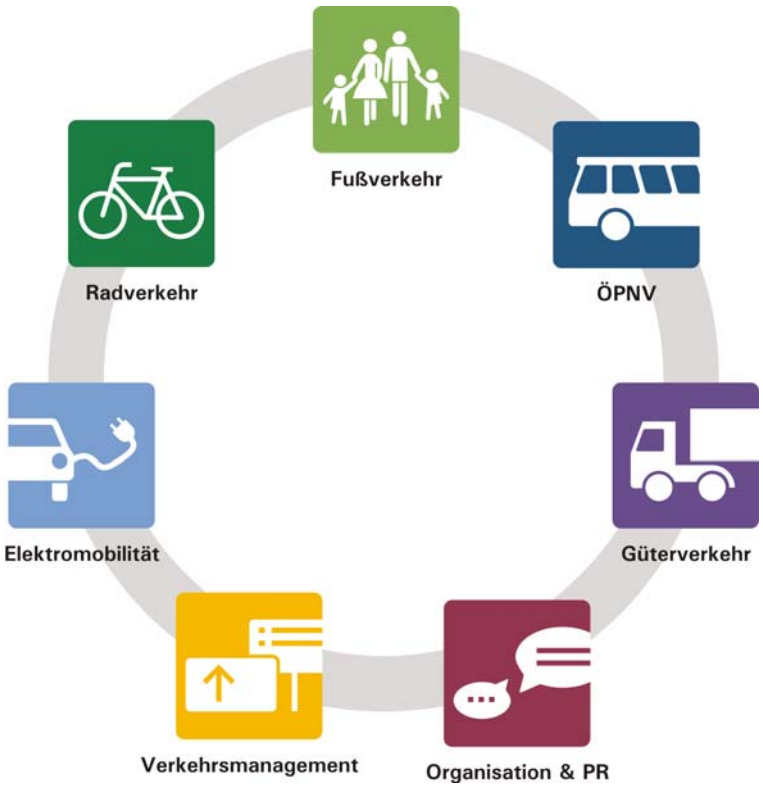
10 Klimaschutzmaßnahmen und sektorale Zielsetzung

Im vorangegangenen Kapitel wurden die Strategien zu den einzelnen Handlungsfeldern dargelegt. Von ihnen werden nun konkrete Maßnahmen abgeleitet. Durch ihre Umsetzung sollen die Masterplanziele bis 2050 erreicht werden. In einem partizipativen Prozess (vgl. Kapitel A.1 im Anhang) haben die verschiedenen Akteure des Masterplans aus ursprünglich über 150 Vorschlägen 82 Einzelmaßnahmen herausgearbeitet. Die Maßnahmen entsprechen den Vorgaben des Fördermittelgebers und dienen dem Masterplanmanagement zukünftig als Handlungskatalog.

Im Folgenden werden alle 83 Maßnahmen getrennt nach Handlungsfeldern aufgelistet dargestellt. Die ausführlichen Maßnahmenblätter zu den 40 kurz- bzw. mittelfristig umsetzbaren Maßnahmen mit hoher Priorisierung finden sich im Anhang unter Kapitel A.7.

10.1 Handlungsfeld nachhaltige Mobilität und Sektorziel

Das Handlungsfeld nachhaltige Mobilität bietet ein hohes Klimaschutzpotenzial und nimmt in Emden eine besondere Stellung ein. Daher wurden in diesem Bereich das „Sektorale Gutachten Mobilität“ erstellt (vgl. Kapitel 5) sowie das Sektorziel und die ausgewählte Einzelmaßnahme (M-20) gesetzt. Auf das Handlungsfeld nachhaltige Mobilität entfallen mit 24 Maßnahmen die meisten und gleichzeitig viele hoch priorisierte Maßnahmen.



74: Darstellung der unterschiedlichen Maßnahmen-Interventionsbereiche im Handlungsfeld nachhaltige Mobilität (Quelle: SHP 2017)

Besondere Schwerpunkte in diesem Handlungsfeld werden in Emden auf den Fuß- und Radverkehr und auf die E-Mobilität gelegt. Zudem nimmt im Industriestandort Emden der Güterverkehr zu Lande, zu Wasser und auf der Schiene einen hohen Stellenwert ein. Hervorzuheben ist hierbei das in Emden angesiedelte VW-Werk.

>>> Nachhaltige Mobilität			
Nr.	**Maßnahmen-Titel**	**Einführung Maßnahme**	**Priorität**
Fuß- und Radverkehr fördern			
M-01	Öffentlichkeitsarbeit für den Fuß- und Radverkehr	kurzfristig	hoch
M-02	Stärkere Berücksichtigung des Fußverkehrs in der Stadtgestaltung	mittelfristig	hoch
M-03	Erstellung eines Klimaschutzteilkonzepts Mobilität für Fuß- und Radverkehr und Einrichtung einer geförderten Projektstelle	kurzfristig	hoch
M-04	Instandhaltung von Radverkehrsanlagen	kurzfristig	mittel
M-05	Sicheren Platz für Radfahrer schaffen	mittelfristig	mittel
M-06	Radfahren durch Serviceangebote attraktiver gestalten	mittelfristig	hoch
M-07	Schaffung von stadtraum-übergreifenden Radwegeverbindungen	mittelfristig	hoch
Qualität und Quantität im ÖPNV ausbauen			
M-08	ÖPNV mit verbessertem Angebot klar erkennbar machen und nutzerfreundlich anbieten	kurzfristig	hoch
M-11	Ausbau des SPNV (Strecke Emden-Aurich)	langfristig	niedrig
Zukunftsorientierte Technologien nutzen und ausbauen			
M-09	Klimafreundlicher ÖPNV	mittelfristig	hoch
M-18	Ladeinfrastruktur für Elektromobilität aufbauen	kurzfristig	hoch
M-19	Zugang zu Elektromobilität herstellen	kurzfristig	hoch
M-20	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Technologie (Anschaffung E-Fahrzeuge) --> Sektorziel	kurzfristig	hoch
M-21	Elektromobilität als Standard etablieren und weitere Antriebstechnologien lancieren	mittelfristig	mittel
M-24	Intelligente Verkehrssteuerung	langfristig	niedrig
Mobilität verkehrsträgerübergreifend managen			
M-10	ÖPNV mit anderen Verkehrsmitteln verknüpfen	mittelfristig	mittel
M-22	Minderung der innerstädtischen Verkehrsbelastung und Entwicklung des Straßennetzes mit Weitsicht	kurz-/ mittelfristig	hoch
M-23	Carsharing nutzen	mittelfristig	mittel
Güterverkehr umweltverträglicher gestalten			
M-12	Bau und Errichtung einer CNG-Gastankstelle - Pilotprojekt zur Förderung klimaschonenderer Antriebstechnologien im Güterverkehr	kurzfristig	hoch
M-13	Austausch und Information Wirtschaftsverkehrsbranche innerhalb der Wachstumsregion Ems-Achse	kurzfristig	niedrig
M-14	Konzeptentwicklung zur Minimierung von Emissionen des Güterverkehrs im städtischen Nahbereich	mittelfristig	mittel
M-15	Projektentwicklung - klimaschonende Antriebstechnologien und Bereitstellung von Infrastrukturen im (Schiffs-) Güterverkehr	mittelfristig	mittel
M-16	Zweigleisige Brückenquerung über Binnenhafen zur Erweiterung der Güterverkehrsinfrastruktur	mittelfristig	mittel
M-17	Aufbau eines kombinierten Ladeverkehrs	kurzfristig	hoch

75: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld nachhaltige Mobilität (Quelle: Eigene Darstellung)

10.1.1 Sektorale Zielsetzung bis 2020

Die sektorale Zielsetzung ist ein weiterer fester Bestandteil des Masterplans. Sie erfolgt zusätzlich zu den in Kapitel 9 genannten Strategien und den Einzelmaßnahmen. Jede Masterplan-Kommune muss in einem Sektor ein konkretes Ziel festlegen. Dieses Sektorziel soll bis zum Ende des Förderzeitraums 2020 erreicht werden. Emden hat sich dieses Ziel im Sektor nachhaltige Mobilität gesetzt. Bereits im Integrierten Klimaschutzkonzept wurde deutlich, dass im Bereich nachhaltige Mobilität für Emden großer Handlungsbedarf besteht, aber auch viele Potenziale zur THG-Reduktion liegen. Um diese detaillierter zu analysieren und zu erschließen, gab die Stadt im Zuge der Masterplanerstellung das „Sektorale Gutachten Mobilität“ in Auftrag, dessen Ergebnisse und Erkenntnisse in den Masterplan eingeflossen sind (u. a. in die Endenergie- und Treibhausgasbilanz und die Szenarien). In mehreren Workshops und Zukunftswerkstätten arbeiteten Emder Bürger, Verwaltungsmitarbeiter und Politiker zu diesem Thema.

Die Stadt Emden konkretisiert ihr Sektorziel im Bereich Mobilität durch ein Untersektorziel für den kommunalen Pkw-Fuhrpark, der aus 36 Fahrzeugen besteht und auf den sie unmittelbar einwirken kann. Durch den Austausch von 11 konventionell angetriebenen Pkw durch Elektrofahrzeuge, welche bilanziell mit Windstrom aus Emden geladen werden, sollen hier bis 2020 30,2 % THG-Emissionen und 19,7 % Endenergie eingespart werden (vgl. M-20 „Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Technologie“ bzw. Steckbrief zur Maßnahme O-20 im Anhang). Anhand von Indikatoren wird geprüft, ob das selbst definierte Ziel bis zum Jahr 2020 in dem ausgewählten Sektor erreicht wird. Für den gesamten Fuhrpark ergeben sich bis 2020 Einsparungen gemäß der nachfolgenden Tabelle.

Kommunaler Fuhrpark	Ist-Wert 2013	Zielwert 2020	Zielwert Reduktion
Endenergie	315 MWh/a	253 MWh/a	-19,7%
THG-Emissionen	98.929 CO_{2e} t/a	69.075 CO_{2e} t/a	-30,2%

Berechnungsgrundlagen:
spez. Endenergieverbrauch Benzin/Diesel nach Klimaschutz-Planer (KSP)
spez. Endenergieverbrauch Strom nach ifeu
Emissionsfaktor Kraftstoffe nach KSP
Emissionsfaktor Windstrom nach KSP

76: Vergleich Endenergieverbrauch und THG-Emission kommunale Flotte 2013/2020 (Quelle: Eigene Darstellung)

Die Elektromobilität hat sich in den letzten Jahren als eine ernsthafte Alternative zum Pkw mit Verbrennungsmotor erwiesen. Gerade im städtischen Umfeld können die Vorteile von elektrisch angetriebenen Autos vermehrt genutzt werden, da häufig nur kurze Distanzen überwunden werden müssen (und die bisher bestehende Problematik von geringen Reichweiten dadurch entfällt).

Zum Redaktionsschluss waren im Stadtgebiet Emden 14 reine Elektrofahrzeuge sowie 31 Hybrid-Fahrzeuge gemeldet. Davon gehören zwei rein elektrische sowie ein Hybrid-Fahrzeug der kommunalen Flotte an.

Zur Lancierung der E-Mobilität trägt neben dem Aufbau einer städtischen, öffentlich-zugänglichen Elektroladeinfrastruktur (vgl. Maßnahme M-18) auch die Umstellung der kommunalen Dienstwagen auf Elektromobilität bei. Die Stadt Emden nimmt damit entsprechend ihrer Funktion als Masterplan-Kommune eine Vorreiterrolle ein und trägt ihrem Sektorziel Rechnung.

Ausgewählte Maßnahme

Das Programm „Masterplan 100 % Klimaschutz“ bietet die Möglichkeit auf Förderung einer ausgewählten investiven Maßnahme. Grundvoraussetzung für eine Förderung ist der vom Fachgutachter erbrachte Nachweis, dass die angedachte Maßnahme eine Einsparung an Treibhausgasemissionen von mindestens 70 % erreicht. Ist dieses Förderkriterium erfüllt, kann der Fördermittelgeber einen nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Ausgaben gewähren.

Die Maßnahme soll nach Möglichkeit in dem Sektor liegen, in dem das Sektorziel gesetzt wurde (vgl. Stadt Emden 2017-3) und in besonderem Maße zur Reduktion von Energie und THG beitragen. Aufgrund der oben beschriebenen Rahmenbedingungen siedelt Emden die ausgewählte Maßnahme im Sektor Mobilität an. Konkret soll sie dort, wo auch das Untersektorziel greift, nämlich in Maßnahme M-20 („Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Technologie“) realisiert werden und so entscheidend dazu beitragen, dass das Untersektorziel im Jahr 2020 erfüllt wird (s.o.). Die ausgewählte Maßnahme muss mit dem Masterplan beschlossen werden.

Zusätzlich besitzt die Maßnahme eine große Strahlkraft. Sie animiert die Emderinnen und Emder, selbst E-Fahrzeuge zu nutzen. Flankiert wird dieser Effekt von weiteren Maßnahmen, z. B. der Beratung zum Einsatz von E-Mobilen und dem Ausbau der Ladeinfrastruktur (vgl. Maßnahme M-18 und M-19).

10.2 Handlungsfeld energieeffizientes Bauen und Sanieren

>>> Energieeffizientes Bauen und Sanieren			
Nr.	**Maßnahmen-Titel**	**Einführung Maßnahme**	**Priorität**
Mit KfW- sowie Städtebauförderprogrammen Sanierungsquote und –tiefe steigern			
EB-01	Geschäfts- und Mehrfamilienhaus „Schweckendieckplatz 5“ zu einem energieeffizienten und smarten Denkmal entwickeln	kurzfristig	hoch
EB-02	Energetische Sanierung im Rahmen der Städtebauförderung „Soziale Stadt“ im Stadtteil Port Arthur/ Transvaal/Südliche Ringstraße	kurz-/ mittelfristig	hoch
EB-03	Energetische Sanierung von Wohnungsbeständen in Barenburg	kurz-/ mittelfristig	hoch
EB-04	Erstellung eines Integrierten Energetischen Quartierkonzepts für das Quartier Borssum	kurzfristig	hoch
EB-05	Energetische Sanierung im Stadtteil Borssum im Rahmen der Städtebauförderung (Programm Soziale Stadt)	kurz-/ mittelfristig	mittel
Neubaustandards verbessern			
EB-06	Stadt- und Brachflächenentwicklung unter energetisch optimierten Vorzeichen (u.a. Ültje-Gelände, Neubaugebiete)	mittelfristig	mittel
Informations- und Beratungsangebote zum Thema Energieeffizienz optimieren und Kauf energieeffizienter Produkte fördern			
EB-07	Fortführung der Energieeffizienzoffensive, u. a. durch Emder Modell	kurzfristig	mittel
EB-09	Energieberatungsangebote optimieren	kurzfristig	hoch
Akteursbeteiligung und –einbindung ausbauen			
EB-08	Intensivierung der Kooperation mit Wohnungsbaugesellschaften, Eigentümern und Verbänden	kurzfristig	mittel

77: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld energieeffizientes Bauen und Sanieren (Quelle: Eigene Darstellung)

Im Handlungsfeld energieeffizientes Bauen und Sanieren entfällt die größere Anzahl der Maßnahmen auf den Strategiebereich Sanierung. Emden hat einen hohen Anteil an sanierungsbedürftigen Gebäuden vor allem bei den Wohngebäuden. Energetische Quartierskonzepte und Sanierungsgebiete im Rahmen der Städtebauförderung sollen hier die Sanierung voranbringen. Da die meisten sanierungsbedürftigen Gebäude in privatem Eigentum sind, sollen die Eigentümer mit gezielten Beratungs- und Informationsangeboten angesprochen und eingebunden werden.

10.3 Handlungsfeld Erneuerbare Energieversorgung

Im Handlungsfeld Erneuerbare Energieversorgung spielen die SWE als 100-prozentige Tochter der Stadt eine wichtige Rolle. Die SWE betreiben im Stadtgebiet den größten Teil der Erzeugungsanlagen für Erneuerbare Energie und der Versorgungsnetze. Aus diesem Grund sind die SWE in die meisten Maßnahmen eng eingebunden. Sie arbeiten dabei eng zusammen mit der Stadt, der Hochschule Emden/Leer und weiteren Akteuren. Ziel ist die THG-freie Versorgung der Stadt Emden mit Energie.

>>> Erneuerbare Energieversorgung			
Nr.	**Maßnahmen-Titel**	**Einführung Maßnahme**	**Priorität**
Steigerung des Absatzes von erneuerbar erzeugter Energie			
EV-01	Steigerung des Absatzes von erneuerbar erzeugter Energie in Emden im SWE-Netz mit dem Ziel 100 % Ökostrom und -gas bis 2030	kurzfristig	hoch
Digitalisierung und Etablierung von neuen Technologien im Bereich der Sektorenkopplung			
EV-02	Errichtung einer Power-to-Gas-Anlage als Prototyp	kurzfristig	hoch
EV-03	Einwerbung von Fördermitteln für die Nutzbarmachung von Überschussstrom aus erneuerbaren Energien (z.B. über Power-to-X)	mittelfristig	mittel
EV-06	Etablierung von smarten Wärmenetzen (z.B. in der südlichen Ringstraße)	kurzfristig	hoch
EV-07	Smart City und Digitalisierung - Entwicklung einer intelligenten Energiestadt von morgen	mittelfristig	hoch
Ausbau erneuerbare Stromerzeugung und THG-ärmere Wärmebereitstellung			
EV-04	Steigerung des Zubaus bei Photovoltaik und Solarthermie auf Dächern von Einfamilienhäusern und Parkplätzen	mittelfristig	hoch
EV-05	Ausbau der Windenergie	mittelfristig	hoch
EV-08	Tiefengeothermieprojekt Barenburg	langfristig	niedrig
EV-09	Zubau von dezentraler Geothermie	mittelfristig	hoch
EV-11	Ausbau SWE-Mieterstromprojekte	kurzfristig	mittel
EV-12	Nutzung von Solarenergie im Hafen	kurzfristig	mittel
Akteure vernetzen und Öffentlichkeit informieren			
EV-10	Vernetzung zum Thema Überschussstrom und Sektorkopplung sowie Netzkapazitäten und der mögliche Mehrwert für Emden	kurzfristig	hoch

78: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld erneuerbare Energieversorgung (Quelle: Eigene Darstellung)

10.4 Handlungsfeld klimaschonende Industrie und GHD

Emden ist eine industriell geprägte Stadt. Die wichtigsten Player sind hier das VW-Werk und der Hafen mit den peripheren Unternehmen. Die meisten Maßnahmen des Handlungsfeldes klimaschonende Industrie und GHD sind daher mit dieser Gruppe verbunden. Aber auch Akteure außerhalb dieser Gruppe müssen angesprochen werden. Einige der Maßnahmen gehen über das Stadtgebiet von Emden hinaus und zielen auf eine überregionale Vernetzung ab. Eine wichtige Rolle nimmt in diesem Handlungsfeld der Netzwerkinitiative greentech OSTFRIESLAND ein. Ihr Ziel ist es, das breite Spektrum grüner Technologien in der Region zu bündeln, eine gemeinsame Dachmarke zu entwickeln und so mittel- bis langfristig neue Arbeitsplätze in der Region entstehen zu lassen. Konkret soll greentech OSTFRIESLAND als Plattform dienen, um innovative Ideen und Produkte zu entwickeln und entsprechende Konzepte umzusetzen.

>>> Klimafreundliche Industrie und GHD			
Nr.	**Maßnahmen-Titel**	**Einführung Maßnahme**	**Priorität**
Energieeffizienzkooperationen und Öffentlichkeitsarbeit initiieren und verstetigen			
IG-01	Klimaschutz- und Energieeffizienzkooperationen mit Hafen und Wirtschaft ausweiten	kurzfristig	mittel
IG-03	Schaffung eines Energieeffizienznetzwerks im Rahmen von greentech OSTFRIESLAND	kurz-/ mittelfristig	hoch
IG-04	Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung im Rahmen von greentech OSTFRIESLAND	kurzfristig	mittel
Strategisch Klimaschutz in der Wirtschaft implementieren und Greentech-Unternehmen ansiedeln			
IG-02	Klimaschutzteilkonzept oder sektorales Gutachten für Industrie- und Gewerbegebiete (z. B. Industriepark Frisia)	kurzfristig	mittel
IG-05	Greentech-Ansiedlungen in Emden bewerben und unterstützen	mittel-/ langfristig	mittel
Ausweitung des Klimaschutzes und Energieeffizienzsteigerung in der (maritimen) Wirtschaft			
IG-06	Greentech-Pilotprojekt initiieren (z.B. Errichtung und Betrieb einer smarten modularen Parkgarage)	kurzfristig	mittel
IG-07	VW-Werk Emden: Pilotprojekt für eine „nahezu CO_2-neutrale Fabrik“	kurz-/ mittelfristig	mittel
IG-08	Intelligente Gleisfeld- und Hafenbeleuchtung im Hafen Emden	kurzfristig	hoch
IG-09	Projekte zur energetischen Optimierung der Hafenbeleuchtung	kurzfristig	mittel
IG-10	Optimiertes Hafenpumpmanagement zwischen dem Binnen- und Außenbereich	langfristig	niedrig

79: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld klimaschonende Industrie und GHD (Quelle: Eigene Darstellung)

10.5 Handlungsfeld Bildung und nachhaltiger Konsum

Technische Maßnahmen allein reichen nicht aus, um die Klimaschutzziele des Masterplans zu erreichen. Wichtige Bausteine in der bisherigen Umweltbildung und im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ sind Nachhaltigkeit und Suffizienz, die in fast allen Bereichen der Energie- und Ressourceneinsparung eine tragende Rolle einnehmen. Bildung und das Fördern von nachhaltigem Konsum sollen helfen, das Verständnis hierfür in der Gesellschaft zu verankern und langfristig eine Verhaltensänderung zu erzielen. Die Maßnahmen im Handlungsfeld Bildung und nachhaltiger Konsum bauen auf Bildung und Informationsvermittlung auf und sollen mit guten Beispielen wie Repair-Café und solidarischer Landwirtschaft gangbare Wege in diesem Kontext aufzeigen.

>>> Bildung und nachhaltiger Konsum			
Nr.	**Maßnahmen-Titel**	**Einführung Maßnahme**	**Priorität**
Nachhaltigkeit und Suffizienz in die Umweltbildung implementieren			
BK-01	Ausweitung von E-SpaS auf Jahrgangsstufe 5 und 6	kurz-/ mittelfristig	mittel
BK-02	Angebot von Kinofilmen, Vorträgen und Diskussionsformaten zu den Themen Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Suffizienz	kurzfristig	mittel
BK-03	Ausbau des Ökowerks Emden zum Bildungszentrum für Nachhaltigkeits-, Klimaschutz- und Suffizienzthemen	mittelfristig	hoch
BK-06	Vernetzungs- und Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Suffizienz	kurzfristig	hoch
Initiativen zu Nachhaltigkeit und Suffizienz unterstützen und aufbauen			
BK-04	Einrichtung eines Repair-Cafés	kurzfristig	hoch
BK-05	Aufbau von solidarischer Landwirtschaft in Emden	mittelfristig	mittel
BK-07	Erstellung eines Konzeptes zum Thema Suffizienz und Tourismus resp. Urlaub in Emden	kurz-/ mittelfristig	mittel

80: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld Bildung und nachhaltiger Konsum (Quelle: Eigene Darstellung)

10.6 Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur

Der Energieverbrauch und die THG-Emissionen der kommunalen Gebäudeinfrastruktur betragen jeweils ca. 2 % der Gesamtmengen, dennoch ist das Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur nicht zu vernachlässigen. Es übernimmt eine wichtige Vorbildfunktion. Gleichzeitig werden die eigenen Kosten für Energie reduziert und stehen für andere kommunale Verpflichtungen zur Verfügung. Die Maßnahmen zielen vorranging auf die Sanierung der Gebäude mit dem größten energetischen Sanierungsbedarf. Bei diesen Sanierungen muss – ebenso wie bei Neubauten – auf Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und den weitgehenden Einsatz von Erneuerbaren Energien zur Versorgung geachtet werden. Die Ergebnisse der Bemühungen in diesen Maßnahmen müssen dokumentiert und publiziert werden. Dies erfordert ein entsprechendes Management innerhalb der Verwaltung.

>>> Energieoptimierte Kommunale Gebäudeinfrastruktur			
Nr.	**Maßnahmen-Titel**	**Einführung Maßnahme**	**Priorität**
Kommunale Ressourcen- und Energieeffizienzmaßnahmen ausweiten			
KG-01	Energetische Untersuchung bisher nicht berücksichtigter kommunaler Gebäude	mittelfristig	hoch
KG-02	100 % Ökogas-Bezug bei kommunalen Gebäuden	kurzfristig	mittel
KG-04	Umbau und energetische Sanierung des Jugendzentrums „Alte Post“	kurzfristig	hoch
KG-05	Energetische (Teil-) Sanierung des Verwaltungsgebäudes I	kurzfristig	hoch
KG-06	Energetische Sanierung des denkmalgeschützten Verwaltungsgebäudes II	kurz-/ mittelfristig	mittel
KG-07	Sanierung und energetische Optimierung von Schulen, Kitas und Jugendzentren	kurz-/ mittelfristig	mittel
KG-08	Bauen mit nachhaltigen Baustoffen/ Wiederverwerten von Baustoffen zur Ressourcenschonung	mittelfristig	mittel
KG-09	Erhöhter Klimaschutzstandard bei kommunalen Neubauten	mittelfristig	hoch
KG-11	Ausweitung der Nutzung der LED-Technologie in der Straßenbeleuchtung	kurzfristig	niedrig
Erneuerbare Energien fördern			
KG-10	Solardachinitiative auf eigenen Liegenschaften	kurz-/ mittelfristig	mittel
Energiemanagement weiter optimieren			
KG-03	Ausbau Energiemanagement/Energiecontrolling durch Einrichtung einer geförderten Stelle	kurzfristig	hoch

81: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur (Quelle: Eigene Darstellung)

10.7 Handlungsfeld Organisation

Die Mehrheit der Maßnahmen in den vorgenannten Handlungsfeldern kann nur sehr begrenzt in Eigeninitiative angegangen werden. Das Masterplanmanagement, aber auch das eea®-Team soll sowohl innerhalb als auch außerhalb der Verwaltung die Koordination und Begleitung von Maßnahmen wahrnehmen. Die hierfür notwendigen Organisationsstrukturen, welche vorher bereits bestanden oder im eea®- und Masterplan-Prozess aufgebaut wurden, müssen verstetigt werden.

>>> Organisation			
Nr.	**Maßnahmen-Titel**	**Einführung Maßnahme**	**Priorität**
Masterplan 100 % Klimaschutz strukturell einbinden, kommunizieren und verstetigen			
O-01	Umsetzungsmanagement „Masterplan 100 % Klimaschutz“	kurzfristig	hoch
O-06	Struktur für nachhaltige und ökologische Beschaffung stärken	kurzfristig	hoch
O-08	Arbeit des Masterplanbeirats und des eea®-Energieteams verstetigen	kurzfristig	mittel
Vernetzungs-und Öffentlichkeitsarbeit verstärkt betreiben			
O-02	Öffentlichkeitsarbeit sowie Beteiligung und Vernetzung von Akteuren und der Zivilgesellschaft im Masterplan-Prozess	kurzfristig	hoch
O-07	Kooperation mit Hochschule Emden/Leer im Bereich Nachhaltigkeit intensivieren	kurzfristig	mittel
Controllings- und Planungsinstrumente weiter optimieren			
O-03	Controlling- und Monitoring-Konzept umsetzen	kurzfristig	hoch
O-04	Ziele des Masterplans in kommunalen Bauleitplanungsverfahren implementieren	kurz-/ mittelfristig	mittel
O-05	Klimaschutz in städtebaulichen Verträgen und Wettbewerben	mittelfristig	mittel
O-09	Daten Solarkataster aktualisieren	kurzfristig	niedrig

82: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld Organisation (Quelle: Eigene Darstellung)

11 Empfehlungen an die Bundesregierung

Die Bundesregierung hat sich im Klimaschutz ehrgeizige Ziele gesetzt, die von der Basis – den Kommunen – mitgetragen werden. Im kommunalen Alltag steht der Klimaschutz jedoch oft in Konkurrenz zur Daseinsvorsorge, insbesondere wenn es um die Finanzierung geht. Klimaschutz kostet Geld und Anstrengung. Und die Gesellschaft muss bereit sein, beides einzubringen. Dieser Tatsache muss die Politik Rechnung tragen. Um den Klimaschutz in den Kommunen zu leben, muss ihn die Politik in ihren Entscheidungen und Gesetzgebungen noch stärker berücksichtigen und bestehende Rahmenbedingungen aktualisieren. Wichtig bleiben weitere Förderprogramme auf Landes- und Bundesebene. Ohne diese lassen sich die Ziele des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ kaum verwirklichen.

Ausgehend von dieser Situation wird aus Emder Sicht folgende Regelungsnotwendigkeit gesehen:

1. Klare gesetzliche Regelung mit Übergangsfristen und Enddaten für den Übergang bzw. die Änderung bestehender Technologien, wie z. B. bei der klimafreundlichen Antriebstechnik im Sektor Mobilität oder im Bereich energetische Gebäudesanierung oder Ausbau Ladestromversorgung in den Deutschen Häfen.

2. Begleitung dieses Transformationsprozesses durch transparente Zuschussförderung in allen relevanten Sektoren, wie z. B. bei der Gebäudesanierung im privaten Bereich.

3. Fördergelder für die Masterplan-Kommunen, um den begonnenen Prozess in Pilotprojekten vorbildhaft weiter voranzutreiben und als Muster für andere Kommunen zu dienen und dies zu kommunizieren.

4. Sicherstellung ausreichender finanzieller und personeller Ressourcen zur Begleitung und Umsetzung des Umwandlungsprozesses auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene ggfs. für entsprechende gesetzliche Regelungen.

5. Schaffung von Möglichkeiten zur Nutzung des an der Küste erzeugten Windstrom-überschusses vor Ort durch Sektorkoppelung oder Power-to-X-Anwendungen für einen definierten Übergangszeitraum, ca. 20 Jahre, bis die Leitungsverbindungen in den Süden komplett ausgebaut sind. Als Basis dafür müssten die gesetzlichen Rahmenbedingungen wie folgt angepasst werden:
   - Befreiung von der EEG-Umlage, auch wenn der Strom durch ein Netz der allgemeinen Versorgung geleitet wird; gleiches für die übrigen Umlagen (Offshore, AbLaV usw.). Nachweise können bilanziell durch zeitgleiche Messung (intelligente Messsysteme) geführt werden.
   - Befreiung von der Stromsteuer. Nachweise können bilanziell geführt werden, Koppelung des Nachweises an den Nachweis zur EEG-Umlage.
   - Änderung in der Konzessionsabgabenversordnung derart, dass die Kommune für die Verwendung überschüssigen EE-Stroms im Wärmesektor bei bilanziellem Nachweis auf die Konzessionsabgabe verzichten kann (Gestaltungshoheit der Kommune bleibt erhalten!). Koppelung des Nachweises an den Nachweis zur EEG-Umlage.
   - Änderung im Regulierungsrecht: Netzbetreiber müssen auf die Erhebung von Netzentgelten verzichten können, wenn statt der Abregelung von EE-Strom der Wärmesektor als zusätzliche Last den Engpass im vorgelagerten Netz entlastet.

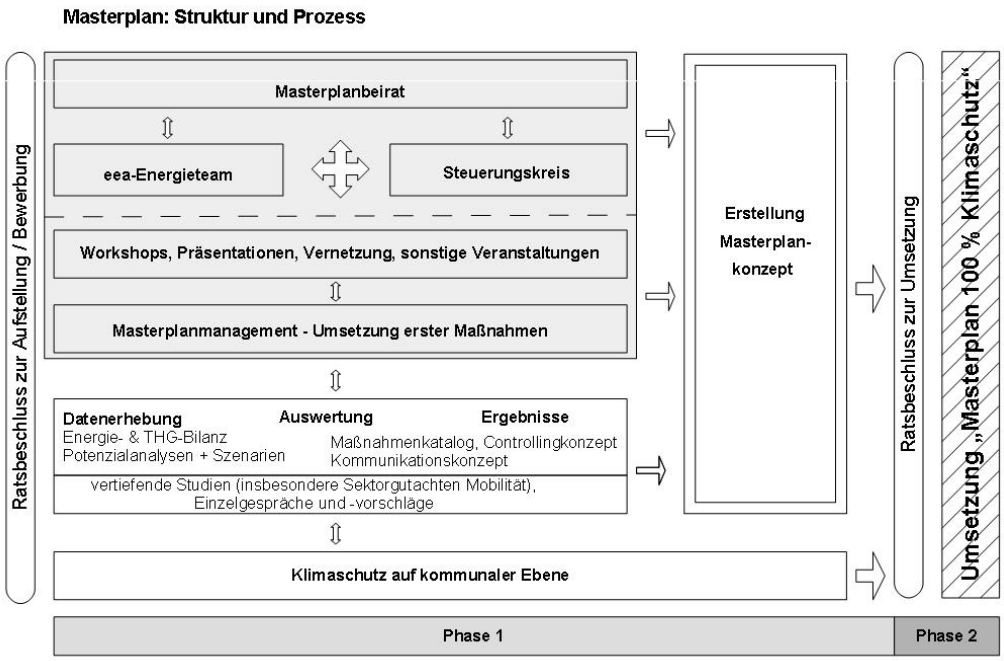
Veränderung des Wertesystems

Entsprechend dem Übereinkommen von Paris ist auch eine Vereinbarkeit der Finanzströme mit den Klimaschutzzielen zu erreichen. Es ist eine Herausforderung an die Wirtschaftswissenschaft, Preise und Werte anders zu ermitteln. Zum Beispiel wird der Wert eines Baumes bisher durch den geschätzten Wert oder Verkaufspreis bestimmt, aber der Verlust an Sauerstoff und an Vermehrung von Samen für weitere Bäume bzw. der Verlust des Wertes eines Baumes für die Gemeinschaft und die Umwelt durch das Fällen des Baums werden nicht auf der Verlustseite eingerechnet (vgl. Steinem 2016, S. 265). Um das Preis- und Werteverständnis nachhaltig zu verändern, müssen entsprechende Anreize politisch gesetzt werden – und zu berücksichtigende Faktoren wahrscheinlich vorgeben werden.

Teil III: Anhang

A.1 Vorgehen und partizipative Prozesse zur Entwicklung von Ideen für den Klimaschutz

In einer guten Organisation der Strukturen und partizipativen Prozesse liegt ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den ambitionierten „Masterplan 100 % Klimaschutz“. Sie bringt die Akteure aus Politik, Verwaltung, weitere Emder Stakeholder sowie Bürgerinnen und Bürger zusammen, sorgt für Transparenz und gute Kommunikation bei der gemeinsamen Ideenentwicklung für den Klimaschutz. Die Organisation dieses Prozesses spiegelt für Emden folgendes Organigramm wider. Es setzt gleichzeitig den Handlungsrahmen und fungiert als Fahrplan zur Umsetzung des Masterplans. Zentraler Ansprechpartner im Prozess ist der Klimaschutzmanager im Projekt „Masterplan 100% Klimaschutz“ der Stadt Emden, nachfolgend Masterplanmanager genannt.



A-1: Masterplan: Struktur und Prozess (Quelle: Eigene Darstellung)

Die Ergebnisse der Fachanalyse und des Partizipationsprozesses fließen in die Strategieempfehlungen und Klimaschutzmaßnahmen ein, welche in den Kapiteln 9 und 10 beschrieben werden. Phase I des Masterplan-Programms endet mit der Zustimmung und dem Beschluss zu seiner Umsetzung durch das höchste kommunale Entscheidungsgremium, den Rat der Stadt Emden. Einen Überblick über die bis dahin wichtigsten Sitzungen und Veranstaltungen gibt folgende Tabelle.

Termin	Überblick der wichtigsten Veranstaltungen im partizipativen Prozess
28.07.2016	1. Sitzung des Steuerungskreises (die nachfolgenden 16 Treffen des Steuerungskreises werden nicht mit aufgeführt)
07.09.2016	Gründungsveranstaltung Masterplanbeirat
22.09.2016	Vorstellung der Inhalte u. der Zielrichtung des BMUB-Programms „Masterplan 100 % Klimaschutz“ im Ausschuss für Stadtentwicklung und Umwelt
22.11.2016	1. Tagung des Masterplanbeirats
16.01.2017	Verwaltungsinterner Workshop zum Thema „(Nachhaltige) Mobilität“
02.02.2017	Workshop zum Thema „(Nachhaltige) Mobilität“ mit Emder Akteuren
14.02.2017	2. Tagung des Masterplanbeirats
04.04.2017	3. Tagung des Masterplanbeirats
10.04.2017	Auftaktveranstaltung Bürgerbeteiligung – Vortrag Prof. Dr. Niko Paech
29.05.2017	1. Zukunftswerkstatt Klimaschutz: Thema „Mobilität“
01.06.2017	2. Zukunftswerkstatt Klimaschutz: Thema „Suffizienz“
08.06.2017	4. Tagung des Masterplanbeirats
19.06.2017	3. Zukunftswerkstatt Klimaschutz: Projektwerkstatt 2050
02.11.2017	5. Tagung des Masterplanbeirats

A-2: Veranstaltungen (Quelle: eignene Darstellung)

Zudem wurde ein Logo für den Masterplan unter dem Motto „Unser Plan für Emden“ entwickelt (vgl. Kapitel 8). Es steigert die Wahrnehmung in der Öffentlichkeit und unterstreicht den Partizipationsanspruch des Projekts.

Im Folgenden werden nun einige im Masterplan-Organigramm genannte und hervorzuhebende Gremien sowie Veranstaltungen kurz dargestellt.

Steuerungskreis

Der Steuerungskreis bildet sich aus Mitarbeitern der Emder Stadtverwaltung und dem Planungsbüro Graw, das mit der Erstellung des Masterplan-Gutachtens beauftragt worden ist.

Zunächst rief der Steuerungskreis die Gründungsveranstaltung zum Masterplanbeirat ein. Auf dieser wurde die Zusammensetzung des Beirats diskutiert und festgelegt. Außerdem benannte und strukturierte der Steuerungskreis die einzelnen Schritte zum Erstellen des Masterplans in der Phase I und organisierte die Abarbeitung. Der Steuerungskreis tagte 17 Mal.

Themenbezogen wurden vom Steuerungskreis alle vom Klimaschutz betroffenen Fachbereiche/ Organisationseinheiten eingeladen. Die anderen Fachbereiche wurden über die Ergebnisse informiert.

Die für die Stadt Emden zuständige wissenschaftliche Begleitung des Masterplan-Programms (Herr Dr. Hans-Joachim Ziesing) nahm zweimal an Sitzungen des Steuerungskreises teil und wurde zu inhaltlichen und formellen Fragestellungen zu Rate gezogen

Nach Abschluss der ersten Phase des Programms wird der Steuerungskreis auch in der zweiten Phase regelmäßig zusammenkommen, jedoch in leicht veränderter Zusammensetzung. Er stimmt dann die nächsten Schritte bei der Umsetzung des Plans ab.

Institution	Funktion	Vorname	Name
Stadt Emden	Leiter des Fachbereichs Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung/ FB 300	Rainer	Kinzel
Stadt Emden	Leiter Fachdienstes Umwelt/ FD 362	Hartmut	Fresemann
Stadt Emden	Klimaschutzmanager im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“/ FD 362	Jann	Gerdes
Planungsbüro Graw	Projektleiter Planungsbüro Graw	Detlef	Vagelpohl
Planungsbüro Graw	Stellvertr. Projektleiterin Planungsbüro Graw	Anja	Neuwöhner

A-3: Mitglieder Steuerungskreis (Quelle: Eigene Darstellung)

Der Masterplanbeirat Emden als begleitendes Gremium

Der Masterplanbeirat ist das übergeordnete Gremium in allen Phasen des Masterplans. Er setzt sich aus Vertretern der Verwaltung, Politik sowie weiteren Emder Stakeholdern zusammen. In den Beirat wurden auch Mitglieder des Energieteams für den European Energy Award (eea®) berufen.

Eingeladen wurden und werden zu den Sitzungen folgende Institutionen, Unternehmen und Parteien:

Institution	Funktion	Vorname	Name
SPD-Fraktion	Fraktionsvorsitzende	Maria	Winter
GFE-Fraktion	Fraktionsvorsitzender	Jochen	Eichhorn
CDU-Fraktion	Fraktionsvorsitzender	Helmut	Bongartz
FDP-Fraktion	Fraktionsvorsitzender	Erich	Bolinius
Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen	Fraktionsvorsitzender	Bernd	Renken
Fraktion DIE LINKE	Vorsitzender	Uwe	Frerichs
Stadt Emden	Leiter des Fachbereichs Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung/FB 300	Rainer	Kinzel
Stadt Emden	Leiter des Fachdienstes Umwelt/FD 362	Hartmut	Fresemann
Stadt Emden	Klimaschutzmanager im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“/FD 362	Jann	Gerdes
Bau- und Entsorgungsbetrieb Emden (BEE)	Abteilungsleiter Entsorgung	Torsten	Holtz
Gebäudemanagement Emden (GME)	Stellvertretender Betriebsleiter	Helmut	Fischer-Joost
GEWOBA Emden – Gesellschaft für Wohnen und Bauen mbH	Geschäftsführer	Olaf	Neumann

Stadtwerke Emden GmbH (SWE)	Abteilungsleiter Marketing und Vertrieb	Thomas	Brede
Zukunft Emden GmbH	Geschäftsführer	Bernd	Bureck
Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG	Marketing, Nachhaltigkeit, Abteilungsleiterin Bereich Immobilien	Hanne	Hollander
Volkswagen AG	Leitung Umwelt- und Energiemanagement PEP/4	Klaus	Tammen-Wiards
Handwerkskammer Ostfriesland	Bereich Innovationsberatung/ Technologietransfer	Uwe	Preschel
IHK für Ostfriesland und Papenburg	Sachbereich Innovation und Umwelt	Michael	Tischner
Hochschule Emden/Leer	Prof. Dr. rer. nat. Fachbereich Technik	Sven	Steinigeweg
Planungsbüro Graw	Projektleiter	Detlef	Vagelpohl
Planungsbüro Graw	Stellvertr. Projektleiterin	Anja	Neuwöhner

A-4: Masterplanbeirat (Quelle: eigene Darstellung)

Von den sechs Fraktionen im Emder Rat nahmen mindestens drei regelmäßig an den Beiratssitzungen teil. Eine Kurzdarstellung der einzelnen Institutionen und Unternehmen ist dem Kapitel 4 zu entnehmen.

Der Verwaltungsvorstand wird über den Stadtbaurat kontinuierlich über den Stand des Masterplans informiert. Dazu berichtet der Fachbereich regelmäßig über Inhalte und Termine an den Stadtbaurat.

In der Masterplan-Phase I fanden die Gründungsveranstaltung und fünf Beiratstreffen (vgl. Tabelle am Anfang dieses Kapitels) statt. Die Rolle des Beirats ist geprägt durch seine Funktion als

- Ideengeber und externer Sachverstand in beratender Funktion,
- Multiplikator für Projekte der Beteiligung weiterer Akteure sowie die
- Kooperation und gegenseitige Unterstützung.

Als übergeordnetes Gremium wird der Beirat seine Rolle auch in der Phase II des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ weiter ausfüllen.

Verwaltungsinterner Workshop und Workshop mit Emder Akteuren zum Thema „Nachhaltige Mobilität“

Das „Sektorale Gutachten Mobilität“ (SHP 2017, vgl. Kapitel 5) ist ein wichtiger Bestandteil des Masterplans. In der Vorbereitungsphase des Gutachtens arbeiteten verschiedene Akteure in zwei Workshops zum Thema „Nachhaltige Mobilität“. Die Ergebnisse und Anregungen bezogen die Gutachter in ihre Arbeit ein.

<u>Beteiligungs-Workshop für Mitarbeiter der Stadt Emden im Bereich Verkehr</u>

Der „Masterplan 100 % Klimaschutz“ unterscheidet zeitlich zwischen Maßnahmen bis 2020 und Maßnahmen, die bis 2050 umgesetzt werden sollen. Im Beteiligungs-Workshop im Januar 2017 diskutierten die Teilnehmer über mögliche Maßnahmen bis 2020. Aufgrund des engen Zeitraums legten sie den Fokus auf organisatorische und konzeptionelle Maßnahmen, weniger auf bauliche. Dabei begriffen die Teilnehmer das „Sektorale Gutachten Mobilität“ auch als Chance, in den

Hintergrund gerückte Maßnahmen und Themen neu auf die politische Tagesordnung zu bringen. Besprochen wurde u. a. die Erarbeitung eines Konzepts zur Fuß- und Radverkehrsförderung.

Beteiligungs-Workshop für Akteure aus der Hafen- und Wirtschaftsverkehrsbranche

Nach einleitenden Vorträgen zum Masterplan-Programm und zum „Sektoralen Gutachten Mobilität" sprachen die Beteiligten über mögliche Maßnahmen für den Klimaschutz in der Hafen- und Wirtschaftsverkehrsbranche (insbesondere für den Umsetzungshorizont bis 2050). Zudem tauschten sie sich über ihre Erwartungen zur zukünftigen Technologieentwicklung im Wirtschaftsverkehrssektor aus. Themen waren u. a. Verkehrsflüsse über Schiff und Straße, umweltschonende Treibstoffe wie LNG, Landstromversorgung für Schiffe oder Ausbau des E-Ladesäulennetzes. Der Workshop fand im Februar 2017 statt.

Auftaktveranstaltung

Die Partizipation der Zivilgesellschaft ist wesentlicher Bestandteil des „Masterplans 100 % Klimaschutz". Kurz: Die Emderinnen und Emder sollen ebenso in den Masterplan einbezogen werden, wie Verwaltung, Politik und Unternehmen.

Dazu diente auch die Auftaktveranstaltung, die am 10. April 2017 im „Rummel" des Rathauses Emden stattfand. In Zusammenarbeit mit der Fair-Trade-Hochschule Emden/Leer hielt der renommierte Postwachstumsökonom Prof. Dr. Niko Paech von der Universität Siegen vor rund 100 Interessierten einen Vortrag mit anschließender Diskussion. In seinen Ausführungen zu „Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Wirtschaftswachstum sowie der Rolle der Suffizienz" referierte er plakativ zu den für den Klimaschutz wesentlichen Bereichen Suffizienz und veränderte Mobilität (zur Bedeutung für Emden vgl. auch die Szenarien unter Kapitel 7).

Seine Kernaussage lautete, dass die Zeiten des Wachstumsparadigmas vorbei seien. An dessen Stelle müsse in der Postwachstumsökonomie ein Rückbau geldbasierter Versorgungssysteme treten, in denen Suffizienz, moderne Subsistenz und kürzere Versorgungsketten wichtige Gestaltungsfunktion einnehmen. Die Energiewende solle dabei werteorientiert und ganzheitlich vollzogen werden. Sie müsse überlegt und sparsam ablaufen. Eine soziale und faire Produktion von Gütern solle im Vordergrund stehen. Zudem sei die Postwachstumsökonomie durch Sesshaftigkeit gekennzeichnet, also durch Glück ohne Kerosin.

Nach dem einstündigen Vortrag wurde in der Diskussion klar, dass trotz unterschiedlicher Ansichten zu Klimaschutz und Konsum für jeden Anknüpfungspunkte bestehen und eine Postwachstumsentwicklung durchaus parallel zu anderen Lebensstilen entwickelt werden kann, ohne Parallelgesellschaft zu sein, wie die Beteiligten am Projekt Fairtrade-Stadt Emden bereits zeigen.

Zukunftswerkstätten Klimaschutz

Als weiteres Instrument der Partizipation dienten die Zukunftswerkstätten, die im Mai und Juni in Emden abgehalten wurden. Sie sollten erste Antworten auf folgende Fragen geben:

- Wie können wir das ambitionierte Ziel von nahezu 100 % THG-Einsparung erreichen?
- Wie können wir klimafreundliches Handeln und eine hohe Lebensqualität zukünftig verbinden?
- Welche technischen und gesellschaftlichen Neuerungen können dafür Schrittmacher sein?

Die Referenten hielten zunächst jeweils einen etwa zehnminütigen Impulsvortrag. Daran schlossen sich Workshops an.

Von solidarischer Landwirtschaft und Repair-Cafés oder wie Suffizienz zum (Klima-) Glück im Jahr 2050 beiträgt.

Marco Schöling von der Leuchtturmfabrik e. V. berichtete über das Repair-Café in Bremen und Sabine Semken stellte das Upcycling-Projekt von „Das Boot e. V." in Emden vor. Über die solidarische Landwirtschaft sprach Stephanie Wild vom Verein Solidarische Landwirtschaft in Steenfeld. In den anschließenden Workshops erfolgten erste Planungen für ein Emder Repair-Café, entstand Upcycling-Schmuck und wurde ein Fahrplan für eine solidarische Landwirtschaft in Emden entwickelt.

Unterwegs in die Zukunft – Mobilität 2050 in Emden

Welchen Beitrag kann der Verkehr in unserer Stadt leisten, um den Ausstoß von Schadstoffen und Treibhausgasen zu minimieren? Kann Mobilität überhaupt „klimaneutral" sein? Wie sieht nachhaltige Mobilität im Jahr 2050 aus? Auf diese Fragen gingen die Mobilitätsplaner Jörn Janssen und Sebastian Groß von SHP Ingenieure aus Hannover ein. Der anschließende Workshop fing zahlreiche Anmerkungen und Ideen ein, die Strahlkraft für die Phase II des „Masterplans 100 % Klimaschutz" haben.

A-5: Vortrag im Rahmen der Zukunftswerkstatt Klimaschutz/Sammlung von Anregungen und Ideen der Emder Bürgerinnen und Bürger (Quelle: SHP 2017)

Projektwerkstatt 2050

Die dritte Zukunftswerkstatt trug den Namen „Projektwerkstatt 2050". Diese Werkstatt bot die Möglichkeit, eigene Ideen zum Klimaschutz zu entwickeln, Mitstreiter zu finden und sich auszutauschen. Zudem wurden die Ergebnisse der beiden anderen Zukunftswerkstätten vorgestellt. An die moderierte Präsentations- und Gesprächsrunde schlossen sich Workshops an.

Die Diskussionen unter den Teilnehmern an den Zukunftswerkstätten verliefen stets rege und zielgerichtet. In den anschließenden Workshops arbeiteten die Teams sehr konstruktiv und ergebnisorientiert. Die Ergebnisse und Anregungen aus den Zukunftswerkstätten fließen in das angestrebte Maßnahmenpaket des „Masterplans 100 % Klimaschutz" ein. Bisher haben sich die Zukunftswerkstätten als sehr wirksames und dialogorientiertes Instrument zur Beteiligung der Emder Bürgerinnen und Bürger bewiesen, das auch in der Phase II des Masterplans genutzt werden könnte.

Anstoß des zivilgesellschaftlichen Prozesses und die Bewusstseinsbildung in weiterer Umsetzung

Klimaschutz bedeutet auch eine gesamtgesellschaftliche Veränderung des Verhaltens in nahezu allen Lebensbereichen: vom Wohnen und Essen über das Wirtschaften bis zur Mobilität. Um diesen gesellschaftlichen Prozess anzustoßen und voranzubringen, ist eine vielschichtig angelegte Kommunikation unerlässlich. Für die Phase II des Masterplans empfiehlt sich deshalb eine entsprechende Kommunikationsstrategie.

Diese Kommunikationsstrategie soll die vorhandenen Strukturen im Klimaschutzmanagement, die aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept (vgl. Stadt Emden 2010, S. 82 ff) heraus entstanden sind, ergänzen. Dazu muss eine konkrete Arbeitsplanung und Aufgabenverteilung erstellt werden, die auch die nötigen Ressourcen und die Finanzierung berücksichtigt.

Vernetzung der Masterplan-Kommunen

Alle Masterplan-Kommunen tauschen sich regelmäßig auf Netzwerktreffen aus, um inhaltliche Fragestellungen sowie den formellen Ablauf gemeinsam mit Vertretern von Bund, PtJ und begleitenden wissenschaftlichen Instituten (z. B. ifeu, Öko-Institut) zu erörtern. In der ersten Phase des Masterplans fanden die Treffen in Berlin, Mainz und Potsdam statt. Zusätzlich wurden Treffen des Nordverbundes (Tandem) anberaumt, an denen die Masterplan-Kommune Emden teilnahm und bei denen Gespräche mit den Vertretern/Teilnehmern aus Stadt und Region Flensburg, Greifswald, Kiel und Rostock u. a. über Fernwärme und Landstrom geführt wurden.

A.2 Erläuterung zu Methodik und Vorgehen

Das nachfolgende Kapitel gibt Aufschluss über das genaue Vorgehen bei der Erstellung dieses Masterplans und darüber, welche Methodik den vorliegenden Ergebnissen zugrunde liegt. Die Rahmenbedingungen zum Masterplan werden in Kapitel 3 beschrieben. Die Bestandsaufnahme (Status quo) erfolgt im Kapitel 4. In dieser wird insbesondere auf die spezifischen Voraussetzungen in Emden eingegangen, die die Stadt als Masterplan-Kommune befähigen und zum gesteckten Klimaziel betragen.

Energie- und Treibhausgasbilanz

Um eine Grundlage für die Klimaschutz-Aktivitäten im Rahmen des vorliegenden Masterplans zu bilden, wurde eine weitere Endenergie- und Treibhausgasbilanz für die Stadt Emden aufgestellt. Die letzte Bilanz stammte aus dem Integrierten Kommunalen Klimaschutzkonzept mit dem Bilanzjahr 2007 (Stadt Emden 2010) bzw. aus dessen Fortschreibung mit dem Bilanzjahr 2010 (Stadt Emden 2013-1). Sie wurde mit Hilfe der Software ECORegion^{smart} der Firma ECOSPEED S. A. angefertigt. Für die Anpassung der Maßnahmen und Szenarien für den Masterplan war demnach eine Aktualisierung auf das Bilanzjahr 2013 erforderlich.

Hier wird der Begriff Bilanz abweichend von der wirtschaftswissenschaftlichen Verwendung für einen Zeitraum benutzt. In diesem Fall für das Bilanzjahr. Für dieses Bilanzjahr werden alle verbrauchten und erzeugten Energien und die zugehörigen THG-Emissionen erhoben bzw. bilanziert. Bei der Energie ist Endenergie der Anteil, der nach Erzeugungs- und Netzverlusten von der Primärenergie übrig bleibt und beim Endverbraucher ankommt, also der Anteil, auf den der Energieverbraucher direkt Einfluss nehmen kann.

Die Energie- und Treibhausgasbilanz des Masterplans erfasst den jeweiligen Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen (in der Mengeneinheit CO_2-Äquivalent [CO_2e]) in allen klimarelevanten Bereichen und gliedert sie nach Verursachern und Energieträgern.

In einem ersten Schritt wird der Ist-Zustand für das Jahr mit der besten Datenverfügbarkeit analysiert (2013). Es ergibt sich die Darstellung des Endenergieverbrauchs und der Energieerzeugung in der Stadt. Dies erfolgt im Kontext der Betrachtung der lokalen Gegebenheiten und territorial. Die Darstellung geschieht detailliert und fortschreibbar. Die erhobenen Daten sind auch in anderen Bereichen nutzbar (weitere Konzepte, Energiemanagement-Softwarelösungen wie beispielsweise ECORegion^{smart} etc.) und mit anderen Bilanzierungsanwendungen kompatibel.

Basis der Bilanzen und der weiteren Analyse ist die Erfassung und Dokumentation der Datenbestände zur Flächennutzung und Siedlungsstruktur, zur Demographie, zur Wirtschafts- und Beschäftigtenstruktur, zur Mobilität (vgl. hierzu auch das „Sektorale Gutachten Mobilität“ [SHP 2017]), zur energierelevanten Infrastruktur und zu den bestehenden Erneuerbaren Energieanlagen der Stadt Emden (vgl. Kapitel 6.4).

Die THG-Bilanz wird aus der Energiebilanz und den entsprechenden Vorketten über die Anwendung des Globalen Emissions-Modells integrierter Systeme (GEMIS) erstellt (IINAS). Die Emissionen aus den vorgelagerten Energieumwandlungsketten werden nach dem Lebenszyklusansatz (LCA-Faktoren) berücksichtigt. Das heißt, die ermittelten THG-Emissionen berücksichtigen die gesamte Vorkette von der Gewinnung der Primärenergieträger über die Bereitstellung und ggf. nötige Umwandlungsschritte bis zum Verbrauch als Endenergie beim Kunden. Die Emissionen werden nach dem Verursacherprinzip dem Endverbraucher zugerechnet. So können für die Stadt Emden genau die nach der Inanspruchnahme von Ressourcen verursachten Emissionen bilanziert werden.

Bilanz nach BISKO-Standard

Die im Rahmen des Masterplans mit der Bilanzierungssoftware Klimaschutz-Planer (s.u.) - aktualisierte Energie- und THG-Bilanz entspricht dem Standard nach BISKO (Bilanzierungssystematik Kommunal). BISKO benennt die Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, die vom Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) im Rahmen der Entwicklung des Klimaschutz-Planers zusammengestellt und erarbeitet wurden. Es handelt sich dabei um eine endenergiebasierte Territorialbilanz mit Angabe von Datengüte und Aufteilung in die Sektoren private Haushalte, Gewerbe – Handel – Dienstleistung (GHD)/Sonstiges, Industrie/Verarbeitendes Gewerbe und kommunale Einrichtungen (ifeu 2014-1 und 2016).

Die Bilanzierungs-Systematik nach BISKO ist durch die Verwendung des Klimaschutz-Planers gewahrt. Die bereinigte Bilanz darin für 2013 ist gleich der Startbilanz in der Szenarienentwicklung. Erläuterungen zur Systematik finden sich im Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung (SIJ, WI, DLR 2016) und deren Ergänzungen (SIJ, WI 2016-1 und SIJ, WI 2016-2).

Mit der Endenergie- und Treibhausgas-Bilanz werden ferner folgende Punkte des BISKO-Standards gewahrt (vgl. ifeu 2014, S. 11 f):

- Vergleichbarkeit der Bilanzierung zwischen den Kommunen,
- Konsistenz innerhalb der Methodik,
- Darstellung der Prioritäten im Klimaschutz in der Bilanz: lokale Energieeinsparung und Energieeffizienz vor lokaler Erzeugung,
- Vergleichbarkeit der kommunalen Bilanzen über mehrere Jahre,
- Konsistenz zu anderen Bilanzierungsprinzipien auf kommunaler Ebene,
- (weitestgehende) Konsistenz zu anderen Ebenen (z. B. Bundes- und Landesebene).

Klimaschutz-Planer

„Der Klimaschutz-Planer (KSP) ist eine internetbasierte Software zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes. Städte, Gemeinden und Landkreise können damit Energie- und Treibhausgas-Bilanzen nach einer deutschlandweit standardisierten Methodik erstellen.“ (KLIMABÜNDNIS 2016 und KLIMABÜNDNIS 2017-1 und 2017-2)

Die Entwicklung des Klimaschutz-Planers wurde von den drei Projektpartnern Klima-Bündnis e. V., ifeu und Institut dezentrale Energietechnologien (IdE) durchgeführt und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördert.

Die Stadt Emden ist den Empfehlungen des Fördermittelgebers gefolgt, für den Masterplan diese Software kostenpflichtig zu erwerben und diese für die Bilanzierung einzusetzen. Aus dem bisher genutzten Produkt ECORegion^{smart} sind daher die Daten für das Jahr 1990 in den Klimaschutz-Planer eingepflegt worden. Die Werte des Jahres 2013 wurden komplett neu erhoben und in den Klimaschutz-Planer eingegeben. Die dort standardmäßig hinterlegten Durchschnittsdaten für 2013 wurden somit in diesem verbessert. Dazu wurden die Daten (vgl. Kapitel 6) so aufgearbeitet, dass sie in die Systematik des Klimaschutz-Planers übertragen werden konnten. Die Bilanzierung wird für das spätere Monitoring und Controlling (vgl. Kapitel 8.2) so ausgestaltet, dass sie zukünftig im Klimaschutz-Planer fortgeschrieben werden kann.

Der Klimaschutz-Planer ist somit das grundlegende Werkzeug, welches zur Bilanzierung des Masterplans in Emden eingesetzt wird.

Weitere, nicht nach BISKO bilanzierte Bereiche mit Relevanz für den Klimaschutz

In den beiden oben genannten Bilanzierungssoftware-Produkten wird der BISKO-Standard abgebildet. In der verwendeten BISKO-konformen Anwendung Klimaschutz-Planer wird der (inter)nationale Flugverkehr nicht berücksichtigt, obwohl dieser weitreichende Auswirkungen auf die Atmosphäre hat und auch von Menschen in der Kommune verursacht wird. Dies ist auch dann der Fall, wenn die Flüge nicht im Emder Territorium starten und landen. Nach BISKO wird nur der Energieverbrauch für „Take-on, Take-off (TTO)“ für Flughäfen/-plätze im Territorium bilanziert. Emden besitzt einen Flugplatz für kleinere Flugmaschinen (Inselflüge, Hobbyflieger, Helikopter usw.) und damit auch TTO-Verbrauch. Dieser ist im Klimaschutz-Planer aber nicht erfasst, sodass aus dem Klimaschutz-Planer keine emittierten THGs für Emden entnommen werden können. Damit ein Vergleich zwischen 1990 und 2013 für den Flugverkehr möglich ist, wurde der Anteil des Flugverkehrs nach Rücksprache mit dem ifeu abgeschätzt. Ein weiterer nicht enthaltener Bereich sind die nicht-energetischen Emissionen, die z. B. in der Landwirtschaft entstehen und die Emissionen die durch den Verbrauch von Gütern hervorgerufen werden, die nicht innerhalb des Territoriums (oft sogar außerhalb Deutschlands) produziert werden, aber lokal beeinflussbar sind. Hier ist das Handlungsfeld der Suffizienz der entscheidende Ansatz zur Reduktion (vgl. Kapitel 7.1.2).

Datenerfassung

Die Datenerfassung für die THG- und Endenergiebilanz (vgl. Kapitel 6) orientiert sich an den Vorgaben aus dem Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung (SIJ, WI, DLR 2016) und deren Ergänzungen (SIJ, WI 2016-1, SIJ, WI 2016-2 und ifeu 2017).

Der folgenden Tabelle ist zu entnehmen, welche Daten erhoben wurden. Für die Komplettierung der Daten wurden Standardfaktoren zur Ermittlung von Sekundärdaten verwendet. Wenn beispielsweise die benötigten Verbrauchsdaten nicht vorlagen, sondern nur die installierte Leistung der Anlagen, so wurde für die relevanten Energieträger der Energieverbrauch (kWh) über die Volllaststunden der Anlagen ermittelt, um den tatsächlichen Gegebenheiten möglichst nahe zu kommen, z. B. bei KWK-Anlagen.

Daten	**Quelle**
Stromverbrauch, Aufteilung nach Verbrauchsgruppen	Konzessionsdaten EWE Netz GmbH und Stadtwerke Emden GmbH sowie Daten E.ON Avacon AG
Erdgasverbrauch, Aufteilung nach Verbrauchsgruppen	Konzessionsdaten EWE Netz GmbH und Stadtwerke Emden GmbH
EE-Stromerzeugung	EEG-Bewegungsdaten des Übertragungsnetzbetreibers TenneT TSO GmbH
EE-Anlagen	EEG-Stammdaten des Übertragungsnetzbetreibers TenneT TSO GmbH
Kraftwärmekopplungsanlagen (KWK-Anlagen)	Konzessionsdaten EWE Netz GmbH und Stadtwerke Emden GmbH sowie Statkraft Markets GmbH
Holzfeuerungsstätten	3N Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe
Wärmeerzeugung aus Holz	Berechnung Planungsbüro Graw
Ölfeuerungsstätten	Abschätzung über Schornsteinfeger-Daten
Wärmeerzeugung aus Öl	Berechnung Planungsbüro Graw
Solarthermische Anlagen	Solar-Atlas
Solare Wärmeerzeugung	Berechnung Planungsbüro Graw

Wärmepumpen allgemein	Angabe EWE Netz GmbH, Stadtwerke Emden GmbH und Stadt Emden zu Wärmepumpen(strom)
Wärmeerzeugung Wärmepumpen	Berechnung Planungsbüro Graw
Bevölkerungsdaten	Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN)
Kataster-Flächen	Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN)
Gebäude- und Wohnungs-fortschreibung	Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN)
Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN)
Kraftfahrzeuge	Kraftfahrtbundesamt
Fahrleistungen	Sektorales Gutachten (SHP 2017)
Modal Split	Sektorales Gutachten (SHP 2017)
Güter-Zugverkehr	Sektorales Gutachten (SHP 2017)
Güter-Schiffsverkehr	Sektorales Gutachten (SHP 2017)
Anzahl Nutztiere	Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN)

A-6: Datenquellen Bilanz (Quelle: Eigene Darstellung)

Potenziale, Annahmen und Klimaschutzszenarien für den Masterplan

Für die auf die Masterplan-Ziele bezogene Betrachtung müssen die Potenziale dieser Region erhoben und daraus Entwicklungsszenarien erarbeitet werden.

Bei einem Integrierten Klimaschutzkonzept werden die lokalen Potenziale analysiert und zu einem lokalen Szenario zum Ausbau dieser Potenziale zusammengestellt. Das Ziel kann dabei in jeder Region unterschiedlich ausfallen. Im Masterplan ist dagegen das Ziel für das Szenario mit 50 % Endenergie-Reduktion und 95 % THG-Reduktion für 2050 bereits in den Masterplan Richtlinien (BMUB 2015-2) vorgegeben. Die ausgewählten Kommunen sollen darstellen, ob und wie dieses Ziel erreicht werden kann. Abgebildet wird diese Zielerreichung in dem sogenannten Masterplanszenario. Vergleichend wird dazu ein TREND-Szenario erstellt. Die Unterschiede werden durch unterschiedliche Annahmen für die Entwicklung bis 2050 definiert. So wird z. B. eine abweichende Entwicklung des Strommixes bis 2050 nach den Vorgaben des ifeu (ifeu 2017-2) für TREND- und Masterplan-Szenario angenommen oder die Sanierungsrate wird im TREND mit 1,1 % und im Masterplan nach den Möglichkeiten der Stadt Emden entsprechend höher angenommen.

Aufbauend auf den generellen Rahmenbedingungen, dem Status quo und der oben beschriebenen Bilanzierung wird das Potenzial der Stadt Emden ermittelt, sich über ihr Territorium mit Energie zu versorgen und gleichzeitig Endenergie einzusparen. Bezugsebene ist hier die im Folgenden näher beleuchtete Kombination aus Raumanalyse und Annahmen-System für die Energieeinsparung und Energieerzeugung in der Stadt Emden. Die Grundlage dafür sind folgende Quellen:

Daten	Quelle
Bevölkerungsdaten	Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN) und Bertelsmann Stiftung
Gebäudetypologie	IWU, Everding et. al 2007, Genske et. al 2009 und 2010
Kataster-Flächen	Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN) und
Mobilität	Emden - Masterplan 100 % Klimaschutz - Sektorales Gutachten Nachhaltige Mobilität (SHP 2017)
Photovoltaik und Solarthermie	Emder Solarkataster (SWE 2013)
Stadtentwicklung	Stadtentwicklungskonzept Wohnen (Stadt Emden 2013-3)
Tiefengeothermie	Machbarkeitsstudie Geothermie (SWE 2016)

A-7: Datenquellen Potenziale und Szenarien (Quelle: Eigene Darstellung)

Raumanalyse

Eine Grundlage für die Bestimmung der Klimaschutz-Potenziale in Emden bildet die hier beschriebene und im Zuge der Masterplan-Erarbeitung durchgeführte Raumanalyse. Ziel einer Raumanalyse ist die Einteilung eines Bilanzraums in energetisch homogene Raumeinheiten. Diese definieren sich durch einen vergleichbaren Energieverbrauch, aber auch vergleichbare Möglichkeiten der Sanierung und selbst Erneuerbare Energie zu erzeugen. Von besonderer Bedeutung ist hier der Heizwärmebedarf, der durch Sanierung der Bausubstanz deutlich verringert werden kann. Eine detaillierte Untersuchung ist aufgrund des Erhebungsaufwandes sehr kostenaufwendig und daher erst für große Gebiete wie Landkreise leistbar, da hier Prototypen erstellt und innerhalb der Region übertragen werden können (kostenreduzierende Synergieeffekte). Für den Landkreis Osnabrück wurde 2010 eine solch detaillierte Untersuchung durchgeführt, die hier gewonnenen statistischen Verteilungswerte (vgl. LK OS 2010) können mit entsprechenden Anpassungen auf die Stadt Emden übertragen werden. Das genaue Verfahren der Raumanalyse ist in der Fachliteratur beschrieben (vgl. Genske et al. 2010). Zur Anpassung/Verfeinerung wurden die statistischen Daten aus dem Quartierskonzept Port-Arthur/Transvaal/Südl. Ringstraße mit einbezogen, dessen städtische Raumstruktur dem der gesamten Stadt Emden ähnlich ist.

Wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist, wird die gesamte Fläche der Stadt Emden in elf prototypische Stadt- und vier Landschaftsräume unterteilt:

Nutzung	Raumtyp	Beschreibung
Mischnutzung	I	Vorindustriell/Altstadt < 1840
	II	Baublöcke Gründerzeit < 1938
	IV	Dörflich-kleinteilig
Wohnen	V	Wohlfahrt Siedlung Vorkriegszeit < 1938
	VI	WS sozialer Wohnungsbau 1950er
	VII	HH WS 70er Platte NBL 1970er
	VIII	Geschosswohnungsbau seit den 1960er
	IX	Einfamilienhäuser
Gewerbe u. Industrie	X	Gewerbe und Industrie

	XI	Zweckbaukomplexe
	X-M	Gewerbe in Mischgebieten
Verkehr	XI	Verkehrsflächen
Freiflächen	XII	Grünfläche: unbewaldet
	XIIa	Grünfläche: Wald
	XIII	Landwirtschaft
	XIV	Restflächen
Mischtypen	D-E, DOE, EDd, EFH, OF	

A-8: Prototypische Siedlungs- und Landschaftsräume im Landkreis Osnabrück (Quelle: LK OS 2010)

Die aus der Raumanalyse ermittelten statistischen Daten werden mit dem erhobenen Verbrauch an Erdgas und Strom, der Wohnfläche je Einwohner in der Stadt Emden und den Katasterflächen (LSN) kalibriert. Aus den gewonnenen Daten und weiteren Ermittlungen und Auswertungen ortsspezifischer Daten (Solardach-, Wärmekataster usw.) lassen sich Potenziale der Einsparung (z. B. durch Sanierung) und der Erneuerbaren Energieerzeugung ermitteln. Bestimmte Formen der erneuerbaren Energieerzeugung sind flächenneutral, das heißt: Sie sind im Stadtraum „unsichtbar" oder sie blockieren keine zusätzlichen Freiflächen. Dies gilt z. B. für Erdwärmesonden oder die Wärmerückgewinnung aus Abwasser, aber auch für dach- und fassadenflächenintegrierte Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlagen. Demgegenüber stehen Anlagen und Ressourcen, die zusätzliche Freifläche beanspruchen, beispielsweise eine Freiflächen-Photovoltaik-Anlage oder auch der Anbau von Biomasse. Diese Flächen stehen für andere Nutzungen, wie den Anbau von Nahrungsmitteln, nicht mehr zur Verfügung. Aufgrund dieser räumlichen Eigenschaften müssen die entsprechenden Technologien unterschiedlich bewertet werden. Als besonders großes flächenneutrales Potenzial ist die Sanierung des Gebäudebestandes anzusehen. Hierauf ist ein Hauptaugenmerk zu legen, da Sanierung zudem eine Wohnraumverbesserung bedeutet.

Wichtige Grundlagen einer nachhaltigen Energieversorgung sind der räumliche und zeitliche Abgleich der einzelnen Potenziale mit dem Energiebedarf der Region sowie die Effizienzsteigerung bei der Verwendung der verfügbaren Energie durch ein intelligentes Lastmanagement. So nimmt bei einer weitreichenden Sanierung der Energiebedarf ab, sodass die gleichen Gebäude mit einer geringen Menge an Erneuerbaren Energien versorgt werden kann.

Durch die zuvor beschriebene Potenzial-Analyse werden den Gebäuden in bestimmten Raumstrukturtypen spezifische Eignungen für die Installation von erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen zugeordnet. Die Größen der potenziellen Nutzflächen basieren auf der Studie von Everding et al. (2007), die auf der gegebenen Maßstabsebene hinreichend genaue Schätzwerte liefert. Zur Kalibrierung dieser Werte wurden die Daten aus dem Solardachkataster verwendet.

Die oben beschriebenen Verfahren zur Potenzialanalyse und Szenarienentwicklung, inkl. der Raumanalyse, werden in einem Rechentool abgebildet, welches in einer Tabellenkalkulation implementiert ist. Dieses Rechentool (EKP2050) wurde aufbauend auf den Arbeiten von Genske et al. (2009 und 2010) und den Erkenntnissen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept (LK OS 2010) und dem Masterplan des Landkreises Osnabrück (LK OS 2014) von der Energie-Klima-Plan GmbH (EKP) entwickelt. Die Bilanzierungsdaten für die Jahre 1990 und 2013 aus dem Klimaschutz-Planer werden klimabereinigt (vgl. Kapitel 6.3) und als Grundlage (Startjahre der Szenarien) für die Potenzial- und Szenarienberechnung in das EKP2050 übernommen. Das EKP2050 ist das grundlegende Werkzeug, welches zur Potenzialermittlung und Szenarienentwicklung des Masterplans in Emden eingesetzt wird.

A.3 Indikatoren

Um eine regelmäßige Überprüfung der Fortschritte im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zu ermöglichen, wurde eine Vorschlagsliste für Indikatoren ausgearbeitet. Sie erlaubt Prüfungen zwischen den vollständigen Energie- und Treibhausgasbilanzierungen. Zudem kann sie Entwicklungen aufzeigen, die in der Bilanzierung der eingesparten Energie und Treibhausgase nicht unmittelbar sichtbar werden.

Die Indikatoren orientieren sich an den in den Szenarien gesetzten Zielen. Nachfolgend werden die Indikatoren für die Sektoren Mobilität, Haushalte, Industrie und GHD, Erneuerbare Energien und für Energieinfrastruktur sowie Suffizienz aufgeführt.

Indikatorenvorschläge für Mobilität

Bereich	Indikatoren	Einheit	2013	Zielwert u. Jahr
Fußverkehr	Anteil am Modal Split	[%]	10	13 in 2050
Radverkehr	Anteil am Modal Split	[%]	28	40 in 2050
	Anzahl der Fahrradstraßen und Radschnellwege		11	
	Länge der Fahrradstraßen und Radschnellwege	[km]	n.v.	
ÖPNV	Anteil am Modal Split	[%]	6	10 in 2050
	Personenkilometer im ÖPNV	[Pkm/a]	n.v.	
	Anteil nicht fossiler Anriebe am Energieverbrauch	[%]	0	10 in 2050
	Anteil ÖPNV-Nutzer unter den Ein- und Auspendlern	[%]	n.v.	
MIV	Anteil fossiler Fahrzeuge am Modal Split	[%]	56	16 in 2050
	Besetzungsgrad	[%]	n.v.	
	Anzahl der Pendler (Ein- u. Auspendler)	[%]	22.379	
	Anteil der „Tempo-30-Zonen“	[%]	n.v.	
Güterverkehr	Anteil nicht fossiler klimaschonender LKW/ Nutzfahrzeuge.	[%]	n.v.	
	Anteil nicht fossiler klimaschonender Binnen- resp. Seeschiffe	[%]	n.v.	
Elektrofahrzeuge (MIV)	Anteil am Modal Split	[%]	0	21 in 2050
Kommunaler Fuhrpark	Anteil Elektrofahrzeuge am kom. Fuhrpark (Sekoralziel)	[%]	0	30 in 2020

A-9: Indikatoren für den Mobilitätssektor (Quelle: SHP 2017/ Eigene Darstellung)

Indikatorenvorschläge für Haushalte

Bereich	Indikatoren	Einheit	2013	Zielwert u. Jahr
Sanierung/ Wohnen	durchschn. Raumwärmebedarf	[kWh/m²a]	129	60 in 2050
	Anteil sanierter Wohnraum	[%]	36	100 in 2040

A-10: Indikatoren für Haushalte (Quelle: Eigene Erhebung und Darstellung)

Indikatorenvorschläge für Erneuerbare Energien und für Energieinfrastruktur

Bereich	Indikatoren	Einheit	2013	Zielwert u. Jahr
Solarwärme Wohnen	durchschn. solarer Deckungsanteil	[%]	12	30 in 2050
	Ausschöpfung Solarpotenzial	[%]	2	80 in 2050
Solarwärme Ind. + GHD	durchschn. solarer Deckungsanteil	[%]	n.v.	20 in 2050
	Ausschöpfung Solarpotenzial	[%]	n.v.	100 in 2050
Umweltwärme	Ausschöpfung Umweltwärmepotenzial	[%]	9	93 in 2050
Biomasse Wärmeerzeugung	Biomasse Energie	[GWh/a]	130	133 in 2050
Holzfeuerung	Effizienz der Anlagen	[%]	n.v.	85 in 2050
EE-Wärme-erzeugung	Anteil am Bedarf	[%]	13	76 in 2050
PV-Strom-erzeugung	PV-Leistung auf/an Gebäuden	[kWp]	10.800	133.000 in 2050
	PV-Leistung auf Freiflächen	[kWp[		2.900 in 2050
Windstrom-erzeugung	Leistung der Windenergieanlagen	[MW[	149	195 in 2050
Biomasse Stromerzeugung	Biomasse Energie	[GWh/a[	130	136 in 2050
EE-Strom-erzeugung	Verhältnis zum Bedarf	[%]	106	215 in 2050
Fern-/Nahwärme	Anteil an der Wärmeerzeugung	[%]	17	

A-11: Indikatoren für Erneuerbare Energien und für Energieinfrastruktur (Quelle: Eigene Erhebung und Darstellung)

Indikatorenvorschläge für Industrie und GHD

Bereich	Indikatoren	Einheit	2013	Zielwert u. Jahr
Sanierung/ Ind.+ GHD	durchschn. Raumwärmebedarf	[kWh/m²a]	42	40 in 2050
	durchschn. Prozesswärmebedarf	[kWh/m²a]	20	14 in 2050
	Anteil sanierter Nutzfläche	[%]	n.v.	100 in 2035
Stromverbrauch Ind. + GHD	Gesamtstromverbrauch	[GWh/a]	364	291 in 2050
	Stromverbrauch pro Arbeitsplatz	[kWh/a]	11.770	9.420 in 2050

A-12: Indikatoren für Industrie und GHD (Quelle: Eigene Erhebung und Darstellung)

Indikatorenvorschläge für Suffizienz

Bereich	Indikatoren	Einheit	2013	Zielwert u. Jahr
Wohnen	durchschn. Warmwasserbedarf	[l/Pers]	40	28 in 2050
	durchschn. Wohnflächenbedarf	[m²/Pers]	45	
Haushalts-stromverbrauch	Strommenge pro Einwohner	[kWh/a]	1.300	1000 in 2050

A-13: Indikatoren für Suffizienz (Quelle: Eigene Erhebung und Darstellung)

A.4 Quellenverzeichnis

Aerowest GmbH (Hrsg.) (2010): Aerosolar 3D Solarpotential – Technische Erläuterung Solardachkataster Stadt Emden, Dortmund.

Agentur für Arbeit Statistik – http://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/ Statistik/Statistik-nach-Regionen/BA-Gebietsstruktur/Niedersachsen-Bremen-Nav.html.

Agentur für Erneuerbarer Energien (Hrsg.) – www.foederal-erneuerbar.de.

Agora Energiewende (Hrsg.) (2013): Kurzstudie: Entwicklung der Windenergie in Deutschland – Eine Beschreibung von aktuellen und zukünftigen Trends und Charakteristika der Einspeisung von Windenergieanlagen, Berlin.

Agora Energiewende (Hrsg.) (2017): Wärmewende 2030 - Schlüsseltechnologien zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor – Studie, Berlin.

Begleitforschung EnEff:Stadt (Hrsg.) (2016-1): Energetische Bilanzierung von Quartieren – Ergebnisse und Benchmarks aus Pilotprojekten – Forschung zur energieeffizienten Stadt, Berlin.

Begleitforschung EnEff:Stadt (Hrsg.) (2016-2): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrung aus der energetischen Quartiersplanung, Berlin.

bepeg – bio-e-power-engineer-group (Hrsg.): Bio-Energie aus Geflügelmist - http://www.engineer-group.eu/biogas-gefluegel.html.

Bertelsmann Stiftung – www.wegweiser-kommune.de.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2017): BBSR-Online-Publikation Nr. 03/2017: CO_2-neutral in Stadt und Quartier – die europäische und internationale Perspektive, Bonn.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2007): Leitstudie 2007. Ausbaustrategie Erneuerbare Energien; Aktualisierung und Neubewertung bis zu den Jahren 2020 und 2030 mit Ausblick bis 2050, Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2010): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global „Leitstudie 2010“, BMU – FKZ 03MAP146, Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2011): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global Schlussbericht, BMU – FKZ 03MAP146, Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hrsg.) (2015-1): Klimaschutzszenario 2050 2. Endbericht, Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hrsg.) (2015-2): Richtlinie zur Förderung von Klimaschutz in Masterplan-Kommunen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative, Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hrsg.) (2016): Klimaschutzplan 2050 – Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, Berlin.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.) (2016): Nationaler Strategierahmen für den Ausbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe als Teil der Umsetzung der Richtlinie 2014/94/EU, Berlin.

Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) (1977): Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung – WärmeschutzV), Bonn.

Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) (2017): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND) (Hrsg.) (2016): Kommunale Suffizienzpolitik – Strategische Perspektiven für Städte, Länder und Bund, Kurzstudie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie, Berlin.

Cardiff University (Hrsg.) (2017): European Perceptions of Climate Change (EPCC) – Topline findings of a survey conducted in four European countries in 2016, Cardiff.

Das Magazin für die Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion (DGS) (2013): Betonpaneele: Effiziente Wärmedämmung in: Betrieb der Zukunft: Schwerpunkt Energie, Sonderbeilage in DGS 14/2013, Stuttgart.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) (Hrsg.) (2009): Energierückgewinnung aus häuslichem und kommunalen Abwasser – Heizen und Kühlen mit Abwasser – Ratgeber für Bauträger und Kommunen, Osnabrück.

Deutsche Energie-Agentur (dena) (Hrsg.) (2013): Strategieplattform Power to Gas – Positionspapier, Berlin.

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (difu) (Hrsg.) (2011): Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden, unter: https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/leitfaden/b5-potenzialanalysen-und-szenarien.html#toc2_1, Berlin.

Deutsche WindGuard GmbH (2016): Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland, Varel.

ECOSPEED AG (2017): Vergleich zwischen den Softwarelösungen ECOSPEED Region und Klimaschutz-Planer, Zürich.

EEG Daten Energymap (Hrsg.) (2017) – www.energymap.info

Eicke-Henning, Wolfgang et al (1995): Empirische Überprüfung der Möglichkeiten und Kosten, im Gebäudebestand und bei Neubauten Energie einzusparen und die Energieeffizienz zu steigern, Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) (Hrsg.), Darmstadt.

Emder Zeitung (EZ) (2017-01): VW schickt zwei Gas-Riesen – Konzern will 2019 erste Autotransporter mit alternativem Antrieb einsetzen, Emden.

Emder Zeitung (EZ) (2017-02): Von der Insel nache Emden? – Netzbetrieber plant gigantisches Stromprohjekt , Emden.

Everding, Dagmar et al. (Hrsg.) (2007): Solarer Städtebau. Vom Pilotprojekt zum planerischen Leitbild. Leitbilder und Potenziale eines solaren Städtebaus. Forschungsprojekt der Ecofys GmbH in Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen und der FH Köln. 2002 – 2004, Stuttgart.

GeoDienste GmbH (2016): Machbarkeitsstudie Phase II Geothermieprojekt Emden-Barenburg, Garbsen.

FH Aachen, Körperschaft des öffentlichen Rechts, ausführende Stelle Solar-Institut Jülich der FH Aachen (SIJ) in Kooperation mit Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (WI) und Deutschem Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) (2016): Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung Kommunale Masterpläne für 100 % Klimaschutz, Jülich.

FH Aachen, Körperschaft des öffentlichen Rechts, ausführende Stelle Solar-Institut Jülich der FH Aachen (SIJ) in Kooperation mit Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (WI) (2016-1): Korrekturblatt 1 zum „Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung – Kommunale Masterpläne für 100 % Klimaschutz“, Jülich.

FH Aachen, Körperschaft des öffentlichen Rechts, ausführende Stelle Solar-Institut Jülich der FH Aachen (SIJ) in Kooperation mit Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (WI) (2016-2): Leitfragen zur Entwicklung von Klimaschutz-Strategien für Masterplan-Kommunen (MPK), Jülich.

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung (IFAM) (2014): Erstellung einer Wärmebedarfskarte für die Stadt Emden – Abschlussbericht, Bremen.

Genske, Dr. Ing. Dieter et al. (2009): Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien, Nordhausen.

Genske, Dr. Ing. Dieter et al. (2010): Energieatlas Zukunftskonzept Erneuerbares Wilhelmsburg. Internationale Bauausstellung IBA Hamburg (Hrsg.). Jovis, Berlin: 43-66, 79-119.

Hautmann, Daniel (2017): Auf Brautschau, in: enorm 02 Mai/ Juni 2017 (S. 59-61); Hamburg.

Heinrich-Böll-Stiftung e. V. (hbs) (Hrsg.) (2015): Band 41 der Schriftenreihe Ökologie: Wärmewende in Kommunen – Leitfaden für den klimafreundlichen Umbau der Wärmeversorgung, Berlin.

Hirschl, Bernd et al., Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2010): Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien, Schriftenreihe des IÖW 196/10, Berlin.

Hochschule Emden/Leer (HS EMD/LER) (Hrsg.) (2017): greentech OSTFRIESLAND, unter http://greentech-ostfriesland.de/, Emden.

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (Hrsg.) (2014-1): Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland -Im Rahmen des Vorhabens „Klimaschutz-Planer – Kommunaler Planungsassistent für Energie und Klimaschutz“, Heidelberg.

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (Hrsg.) (2014-2): Konzept für den Masterplan 100 % Klimaschutz für die Stadt Heidelberg – Endbericht im Auftrag der Stadt Heidelberg, Heidelberg.

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (Hrsg.) (2016): BISKO – Bilanzierungs-Systematik Kommunal – Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland - Kurzfassung - Im Rahmen des Vorhabens „Klimaschutz-Planer – Kommunaler Planungsassistent für Energie und Klimaschutz“, Heidelberg.

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (Hrsg.) (2017-1): Checkliste Masterplan 100 % Klimaschutz (Bilanz, Potenziale, Szenarien, Strategien), Heidelberg.

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (Hrsg.) (2017-2): Kurzinformation Potenziale/ Szenarien für MPK-Kommunen (Emissionsfaktoren und Verkehr), Heidelberg.

IINAS GmbH – Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (Hrsg.): GEMIS – Globales Emissions-Modell integrierter Systeme; http://www.iinas.org/gemis-de.html.

Institut Wohnen und Umwelt (IWU) – www.iwu.de.

Investitions- und Förderbank Niedersachsen (NBank) (Hrsg.) (2017): Förderberatung Klimaschutz Kommunen, unter: http://www.nbank.de/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Energie-Umwelt/Klimaschutzberatung-f%C3%BCr-Kommunen/index.jsp, Hannover.

Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder/Alianza del Clima e. V. (KLIMA-BÜNDNIS) (2016): Klimaschutz-Planer Handbuch, Frankfurt.

Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder/Alianza del Clima e. V. (KLIMA-BÜNDNIS) (2017-1): Klimaschutz-Planer, unter www.klimaschutz-planer.de, Frankfurt.

Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e. V. (KLIMA-BÜNDNIS) (2017-2): Klimaschutz-Planer Handbuch, Frankfurt.

Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e. V. (3N) - www.3-n.info.

KomSIS-Netzwerk der Landkreise und kreisfreien Städte in Niedersachsen – www.komsis.de.

Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (Hrsg.) (2013): Fahrzeugzulassungen (FZ) – Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden - 1. Januar 2013 FZ 3 , Flensburg.

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) (2009): Heizungstechnik in Geflügelställen und richtige Installation von Warmlufterzeugern, Darmstadt.

Landesarbeitskreis Energiebilanzen (LAK), bereitgestellt durch das Statistische Landesamt Bremen (Hrsg.) (2013): Energiebilanzen der Länder – abgerufen unter http://www.lak-energiebilanzen.de/laenderbilanzen, Bremen.

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (LBEG) – nibis.lbeg.de/geothermie.

Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN) - www1.nls.niedersachsen.de/statistik/.

Landkreis Osnabrück (LK OS) (Hrsg.) (2010): Integriertes Klimaschutzkonzept des Landkreises Osnabrück, Osnabrück.

Landkreis Osnabrück (LK OS) (Hrsg.) (2014): Masterplan 100 % Klimaschutz, Osnabrück.

Le Monde diplomatique (Hrsg.) (2015): Atlas der Globalisierung – Weniger wird mehr – Der Postwachstumsatlas; Berlin.

Leuschner, Udo (2012): Statkraft nimmt GuD-Kraftwerk wegen mangelnder Rentabilität vom Netz (http://www.udo-leuschner.de/energie-chronik/120212.htm), Heidelberg.

Quaschning, Volker (2009): Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation; München.

Paech, Niko (2006): Nachhaltiges Wirtschaften jenseits von Innovationsorientierung und Wachstum – Eine unternehmensbezogene Transformationstheorie, Marburg.

Projektträger Jülich (PtJ) – www.klimaschutz.de

SHP Ingenieure (2017): Emden – „Masterplan 100 % Klimaschutz“ - Sektorales Gutachten nachhaltige Mobilität, Hannover

Solar-Atlas des BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e. V. – www.solaratlas.de.

Speck, Melanie (2016): Konsum und Suffizienz – Eine empirische Untersuchung privater Haushalte in Deutschland, Paderborn.

Stadt Cloppenburg (Hrsg.) (2017): Klimaschutzteilkonzepte Erneuerbare Energien + Integrierte Wärmenutzung der Stadt Cloppenburg, Cloppenburg.

Stadt Emden (Hrsg.) (2007): Haushaltsbefragung zur Erhebung von Daten zur Verkehrsentwicklungsplanung, Emden.

Stadt Emden (Hrsg.) (2008): Sonne, Wind und Me(h)r – Klimaschutz in Emden; Emden.

Stadt Emden (Hrsg.) (2010): Integriertes Kommunales Klimaschutzkonzept Stadt Emden, Emden.

Stadt Emden (Hrsg.) (2013-1): Energie- und CO_2-Bilanz 2013 Stadt Emden, Emden.

Stadt Emden (Hrsg.) (2013-2): Gutachten zum „Integrierten energetischen Quartierskonzept Port Arthur/Transvaal – Südliche Ringstraße“, Emden.

Stadt Emden (Hrsg.) (2013-3): Stadtentwicklungskonzept Wohnen, Emden.

Stadt Emden (Hrsg.) (2014): Abfallwirtschaftskonzept 2015-2019, Emden.

Stadt Emden (Hrsg.) (2016): Klimaschutz-Teilkonzept der Stadt Emden, Emden.

Stadt Emden (Hrsg.) (2017-1) – www.emden.de.

Stadt Emden (Hrsg.) (2017-2): Klimaschutz? Ziehen Sie Bilanz, unter: http://emden.klimaktiv-co2-rechner.de/de_DE/page/, Emden.

Stadt Emden (Hrsg.) (2017-3): Protokoll „Programm Masterplan 100 % Klimaschutz: 3“. Treffen zur wissenschaftlichen Begleitung und Vernetzung 11./12. Mai 2017.

Stadt Flensburg (Hrsg.) (2013): Masterplan 100 % Klimaschutz Flensburg – CO_2-Neutralität und Halbierung des Energiebedarfs bis zum Jahr 2050, Flensburg.

Stadt Frankfurt am Main (Hrsg.) (2015): Generalkonzept im Rahmen des Masterplans „100 % Klimaschutz“ der Stadt Frankfurt am Main, Frankfurt am Main.

Stadt Göttingen (Hrsg.) (2014): Masterplan 100 % Klimaschutz Göttingen – Konzept für die Umsetzung der Klimaneutralität bis 2050 für die Stadt Göttingen, Göttingen.

Stadt Hamburg (Hrsg.) (2017): Auslegung – 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Hamburg, unter: http://www.hamburg.de/contentblob/8693060/2388789a9f4f1278d96e367c50f7e1bb/data/d-entwurf-lrp-2017.pdf#page=107, Hamburg.

Stadt Neumarkt i. d. OPf. (Hrsg.) (2013): Masterplan 100 % Klimaschutz Stadt Neumarkt i. d. OPf., Neumarkt i. d. OPf.

Stadtwerke Emden (SWE) (Hrsg.) (2013): Emder Solarkataster, unter: https://solarkataster-emden.de, Emden.

Stadtwerke Emden (SWE) (Hrsg.) (2016): Machbarkeitsstudie Phase II – Geothermieprojekt Emden-Barenburg, Emden.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.): Regionaldatenbank Deutschland; https://www.regionalstatistik.de/genesis/online.

Steinem, Gloria (2016): My Life on the Road, London.

Tennet TSO GmbH (2014): Emden/Ost: Neues Umspannwerk mit zwei Konverterstationen am Wykhoffweg, unter: www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Our_Grid/Offshore_Germany/EmdenOst/FactSheet-EmdenOst_20140617.pdf, Bayreuth.

The Economist Intelligence Unit (EIU) (2017): Democracy Index 2016, unter: http://www.eiu.com/topic/democracy-index, London.

TUBS – http://de.wikipedia.org/wiki/Emden.

Verband der Landwirtschaftskammern e. V. (Hrsg.) (2009): Energietechnik: Energieeffizienzverbesserung in der Landwirtschaft, Berlin.

Verkehrsverbund Ems-Jade (VEJ) (Hrsg.) (2017): Mit dem Urlauberbus Ostfriesland erfahren, unter: http://www.urlauberbus.info, Aurich.

VDI Gesellschaft für Bauen und Gebäudetechnik (Hrsg.) (2012): Verbrauchskennwerte für Gebäude, Verbauchskennwerte für Heizenergie, Strom und Wasser, VDI 3807 Blatt 2, Düsseldorf.

WWF Deutschland (Hrsg.) (2009): Modell Deutschland. Klimaschutz bis 2050. Vom Ziel her denken. Langfassung. Unter Mitarbeit von Almut Kirchner und Felix Christian Matthes. Öko-Institut e. V.; prognos. Basel, Berlin.

A.5 Verzeichnis der Abbildungen

1: Gesamt THG-Emissionen 2013 für Emden im stationären Bereich und für Mobilität (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen: GHD) Quelle: Eigene Darstellung) 7

2: Gesamtszenario THG (Trend) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 8

3: Gesamtszenario THG (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 9

4: Handlungsfelder und Strategien für Emden (Quelle: Stadt Emden) 10

5: Masterplan: Struktur und Prozess (Quelle: Eigene Darstellung) 11

6: Abgeregelter Strom/Überschusstrom als Katalysator für die Power-to-X-Technologien in Emden (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien e.V) 12

7: 82 Einzelmaßnahmen u. 40 Steckbriefe in sieben Handlungsfeldern (Quelle: Stadt Emden) 14

8: THG-Emission TREND und Masterplanszenario (Quelle: Eigene Darstellung) 15

9: Katasterfläche 2013 (Quelle: Landesamt für Statistik Niedersachsen/LSN 2017) 20

10: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und Pendler 2013 (Quelle: LSN 2017 [Regionalstatistik]) 21

11: Darstellung der Minderungspotenziale aller Sektoren bei den THG-Emissionen (Quelle: Stadt Emden 2010) 22

12: Ausschnitt Wärmeliniendichtekarte (Quelle: IFAM) 25

13: Emder Solarkataster (Quelle: SWE 2013) 26

14: Smart City Emden – Attraktivität durch digitale Daseinsvorsorge (Quelle: Emden Digital) 27

15: Emden erhielt den eea® in Gold im Jahr 2015 bereits zum zweiten Mal (Quelle: Eurorpean Energy) 31

16: Passivhaus Mensa der Integrierten Gesamtschule (ehem. Gymnasium Treckfahrtstief) (Quelle: Stadt Emden) 33

17: Datenerhebung für die Bilanzierung: Kfz-Belastungen (24 h) im Emder Innenstadtbereich (Quelle: SHP 2017) 37

18: Modal Split 2013 Stadt Emden (Quelle: SHP 2017) 38

19: Verkehrliches Leitbild für die Stadt Emden (Quelle: SHP 2017) 39

20: Verteilung Endenergie nach Sektoren 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 42

21: Darstellung des Energieverbrauchs in Emden 1990 und 2013 nach Verbrauchssektoren (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 42

22: Verkehrsträger und die Verteilung des Endenergiebedarfs des Verkehrs 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 43

23: Verteilung des Endenergiebedarfs des Verkehrs 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 43

24: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 44

25: Darstellung des Energieverbrauchs in Emden 1990 und 2012 nach Energieträgern (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 45

26: THG-Emissionen 1990 und 2013 nach Sektoren (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 46

27: Darstellung der THG-Emissionen 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 46

28: Vergleich THG-Emissionen 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 47

29: Vergleich THG-Emissionen 1990 und 2013 (Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutz-Planer) 48

30: Entwicklung Endenergieverbrauch Stadt Emden 1990 – 2013 (Quelle: Eigene Darstellung) 48

31: Entwicklung THG-Emissionen Stadt Emden 1990 – 2013 (Quelle: Eigene Darstellung) 49

32: Entwicklung von Konjunktur und Klima 1994 – 2010 (Quelle: Eigene Darstellung) 49

33: Strombedarf 2013 sowie Stromerzeugung der EE-Anlagen 2013 (Quelle: EEG 2017/Eigene Darstellung) 50

34: Stromerzeugung Erneuerbarer-Energie-Anlagen 2013 (Quelle: Eigene Darstellung) 51

35: Wärmemix 2013 (Quelle: Eigene Darstellung) 52

36: Potenzialpyramide (Quelle: difu 2011) 57

37: Annahmen Solarflächen Dach (Quelle: Eigene Erhebung) 59

38: Annahmen zur Wärmeerzeugung aus Solarthermie/Dach (Quelle: Eigene Erhebung) 59

39: Annahmen zur Stromerzeugung auf PV-Freiflächen (Quelle: Eigene Erhebung) 60

40: Annahmen zur Windstromerzeugung (Quelle: Eigene Erhebung) 61

41: Annahmen zur Potenzialausschöpfung der Geothermie (Quelle: Eigene Erhebung) 62

42: Annahmen zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse (Quelle: Eigene Erhebung) 63

43: Annahmen zu Einsparpotenzialen bei Strom (Quelle: Eigene Erhebung) 66

44: Gebäudetypen Port Arthur/Transvaal/Südl. Ringstraße (Quelle: Stadt Emden 2013-2) 66

45: Annahmen zu Einsparungen bei Wärme (Quelle: Eigene Erhebung) 67

46: Annahmen zur Sanierungsrate (Quelle: Eigene Erhebung) 68

47: Annahmen Vermeidung/Verlagerung Mobilität (Quelle: SHP 2017/Eigene Erhebung) 69

48: Gesamtszenario Endenergie (TREND) der Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 70

49: Gesamtszenario THG (Trend) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 71

50: Gesamtszenario Endenergie (Masterplanszenario) der Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 73

51: Gesamtszenario THG (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 73

52: THG-Einsparungen (Masterplanszenario) der Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 74

53: Endenergiebedarf Mobilität (Masterplanszenario) bis zum Jahr 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 75

54: THG-Emissionen Mobilität (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 75

55: Strombedarf und -erzeugung (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 76

56: Energieeinsparung im Strombereich (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Erhebung) 77

57: Strombedarf nach Sektoren (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 77

58: THG-Emissionen der Stromerzeugung (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 78

59: THG-Emissionen Strombedarf (Masterplanszenario) Stadt Emden bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 78

60: Wärmebedarf nach Nutzung (Masterplanszenario): Haushalte mit Raumwärme (RW) und Warmwasserwärme (WW), Industrie und GHD mit Raumwärme und Prozesswärme (PW) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 79

61: Energieeinsparung Wärme nach Sektoren (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 80

62: Wärmebedarf und -erzeugung (Masterplanszenario) nach Energieträgern bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 80

63: THG-Emissionen Wärmebedarf und -erzeugung nach Energieträger (Masterplanszenario) (Quelle: Eigene Darstellung) 81

64: THG-Emission nach Wärmeerzeugungsart (Masterplanszenario) bis 2050 (Quelle: Eigene Darstellung) 81

65: Vergleich Masterplan- und TREND-Szenario (THG-Emissionen) (Quelle: Eigene Darstellung) 82

66: Abgeregelter Strom/Überschusstrom als Katalysator für die Power-to-X-Technologien in Emden (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien e.V) 83

67: Logo „Unser Plan für Emden“ (Quelle: Stadt Emden) 86

68: Verankerung des Masterplans im Leitbild der Stadt Emden (Quelle: Stadt Emden) 87

69: Das Monitoring und Controlling für den „Masterplan 100 % Klimaschutzes“ beruht auf vier Aspekten (Quelle: Stadt Emden) 90

70: Strategien als Ebenen der Handlungsfelder (Quelle: Stadt Emden) 93

71: Veränderung des Modal Split bis 2050 (Quelle: SHP 2017) 96

72: Prognose Entwicklung E-Mobilität und Ladeinfrastruktur in Emden (Quelle: Emden Digital GmbH). 98

73: Überschussstrom der SWE in Emden (Quelle: SWE) 101

74: Darstellung der unterschiedlichen Maßnahmen-Interventionsbereiche im Handlungsfeld nachhaltige Mobilität (Quelle: SHP 2017) 108

75: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld nachhaltige Mobilität (Quelle: Eigene Darstellung) 109

76: Vergleich Endenergieverbrauch und THG-Emission kommunale Flotte 2013/2020 (Quelle: Eigene Darstellung) 110

77: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld energieeffizientes Bauen und Sanieren (Quelle: Eigene Darstellung) 111

78: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld erneuerbare Energieversorgung (Quelle: Eigene Darstellung) 112

79: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld klimaschonende Industrie und GHD (Quelle: Eigene Darstellung) 113

80: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld Bildung und nachhaltiger Konsum (Quelle: Eigene Darstellung) 114

81: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur (Quelle: Eigene Darstellung) 115

82: Maßnahmen und Strategien im Handlungsfeld Organisation (Quelle: Eigene Darstellung) 116

A-1: Masterplan: Struktur und Prozess (Quelle: Eigene Darstellung) 120

A-2: Veranstaltungen (Quelle: eignene Darstellung) 121

A-3: Mitglieder Steuerungskreis (Quelle: Eigene Darstellung) 122

A-4: Masterplanbeirat (Quelle: eigene Darstellung) 123

A-5: Vortrag im Rahmen der Zukunftswerkstatt Klimaschutz/Sammlung von Anregungen und Ideen der Emder Bürgerinnen und Bürger (Quelle SHP 2017) 125

A-6: Datenquellen Bilanz (Quelle: Eigene Darstellung) 130

A-7: Datenquellen Potenziale und Szenarien (Quelle: Eigene Darstellung) 131

A-8: Prototypische Siedlungs- und Landschaftsräume im Landkreis Osnabrück (Quelle: LK OS 2010) 132

A-9: Indikatoren für den Mobilitätssektor (Quelle: SHP 2017 / Eigene Darstellung) 133

A-10: Indikatoren für Haushalte (Quelle: Eigene Erhebung und Darstellung) 134

A-11: Indikatoren für Erneuerbare Energien und für Energieinfrastruktur (Quelle: Eigene Erhebung und Darstellung) 134

A-12: Indikatoren für Industrie und GHD (Quelle: Eigene Erhebung und Darstellung) 135

A-13: Indikatoren für Suffizienz (Quelle: Eigene Erhebung und Darstellung) 135

A-14: Beschreibung Inhalte Maßnahmenblatt (Quelle: Eigene Darstellung nach PtJ) 147

A.6 Verzeichnis der Abkürzungen

a	Anno (in Einheiten verwendet)
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEE	Bau- und Entsorgungsbetrieb Emden
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWI	Bundesministerium für Wirtschaft
BWE	Bundesverband Windenergie
CH_4	Methan
CNG	Compressed Natural Gas
CO_2	Kohlendioxid
CO_2e	Kohlendioxid äquivalent
CO_2eq	Kohlendioxid äquivalent
d	Tag (in Einheiten verwendet)
dena	Deutsche Energie-Agentur
DESTATIS	Statistisches Bundesamt
difu	Deutsches Institut für Urbanistik
ECORegion^{smart}	Bilanzierungssoftware für Energie und Treibhausgase
EE	Erneuerbare Energie
eea®	European Energy Award
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EGL-G	Energiedienstleistungsgesetzes
EiS	Energiesparen in Schulen
E/el/elektr.	Elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EMTG	Emden Marketing und Tourismus GmbH
E-SpaS	Energiesparen an Schulen
EU	Europäische Union
EW	Einwohner
EWE	Energieversorgung Weser-Ems
EZ	Emder Zeitung
FCKW	Flourchlorkohlenwasserstoff
FB	Fachbereich
FD	Fachdienst
FFH	Fauna-Flora-Habitat
Freifl.	Freifläche
GEWOBA	GEWOBA Emden - Gesellschaft für Wohnen und Bauen mbH
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GME	Gebäudemanagement Emden
GV	Güterverkehr
GW	Gigawatt (in Einheiten verwendet)
GWh	Gigawattstunden (in Einheiten verwendet)
ha	Hektar (in Einheiten verwendet)
HH	Haushalte
HWK	Handwerkskammer

ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung
IHK	Industrie- und Handelskammer
ILEK	Integriertes ländliches Entwicklungskonzept
Ind.	Industrie
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KEAN	Klimaschutz- und Energieagentur des Landes Niedersachsen
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt (in Einheiten verwendet)
kWh	Kilowattstunde (in Einheiten verwendet)
KWK	Kraftwärmekopplung
kWp	Kilowattstunde peak (in Einheiten verwendet)
l	Liter (in Einheiten verwendet)
LEADER	Maßnahmenprogramm der Europäischen Union im ländlichen Raum
LED	Licht emittierende Diode
LNG	Liquefied Natural Gas (engl.)
LPG	Liquefied Petroleum Gas (engl.)
LSKN	Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen
LSN	Landesamt für Statistik Niedersachsen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MPK	Masterplankommunen
MW	Megawatt (in Einheiten verwendet)
MWh	Megawattstunden (in Einheiten verwendet)
NBank	Investitions- und Förderbank des Landes Niedersachsen
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P/Pers.	Person (in Einheiten verwendet)
PAT	Port Arthur/ Transvaal
PEM	Polymer Electrolyte Membrane (engl.)
PR	Public Relations (Öffentlichkeitsarbeit)
PtJ	Projektträger Jülich
PV	Photovoltaik
PW	Prozesswärme
RW	Raumwärme
SPNV	Schienengebundener Personennahverkehr
StEK	Stadtentwicklungskonzept
SV	Sanierungsvarianten
SVE	Stadtverkehr Emden GmbH
SWE	Stadtwerke Emden GmbH
t	Tonnen (in Einheiten verwendet)
THG	Treibhausgasemissionen
TTO	Take-on Take-off (Starten und Landen)
VEJ	Verkehrsregion Ems-Jade
VZN	Verbraucherzentrale Niedersachsen e. V.
WS	Wohnsiedlung
WW	Warmwasser(wärme)

A.7 Maßnahmensteckbriefe

Auf dem Weg zum Masterplan-Ziel „100 % Klimaschutz“ im Jahr 2050 dienen die Maßnahmen als Handlungskatalog und strukturieren die Arbeit im Masterplanmanagement. In einem partizipativen Prozess wurden aus ursprünglich 150 Maßnahmenvorschlägen insgesamt 82 Maßnahmen erarbeitet. Im Anschluss wurden 40 Maßnahmen mit hoher Priorität ausgewählt, die sich kurz- bis mittelfristig umsetzen lassen. Für sie wurden ausführliche Maßnahmensteckbriefe entwickelt. Diese sind alle in einem einheitlichen Schema nach den Vorgaben für Maßnahmenblätter des PtJ aufgebaut und lediglich um das Feld Priorität ergänzt worden. Aus den Zeithorizonten der priorisierten Maßnahmen leitet sich eine konkrete Arbeitsplanung für Phase II im Masterplan ab. Die Bedeutung der einzelnen Felder in den Steckbriefen erläutert folgende Übersicht:

<table>
<tr><td>Handlungsfeld:
z. B. KG = Kommunale Gebäude/Infrastruktur,
IG = Industrie und Gewerbe</td><td>Maßnahmen-Nummer</td><td>Maßnahmen-Typ:
z. B. Ordnungsrecht, Förderung, Vernetzung, ÖA, Technische Maßnahmen</td><td>Einführung der Maßnahme:
Kurzfristig vor 2020, Mittelfristig 2020-2025, Langfristig ab 2026</td><td>Dauer der Maßnahme</td></tr>
<tr><td colspan="5">Maßnahmen-Titel</td></tr>
<tr><td colspan="5">Strategie und Ziel: Hier wird beschrieben mit welcher Strategie die Maßnahme unterstützt wird und welches Ziel erreicht werden soll.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen (eventuell auf Basis einer SWOT-Analyse).</td></tr>
<tr><td colspan="5">Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt. Je nach Umfang der Maßnahme kann dies auch bis zu einer Seite lang sein.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Initiator: Hier wird der Hauptakteur (Initiator, Träger) genannt.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Akteure: Hier werden weitere wichtige Akteure, Partner genannt.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</td></tr>
<tr><td colspan="5">Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z. B. Gemeinderatsbeschluss).</td></tr>
<tr><td colspan="5">Erfolgsindikatoren/ Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Gesamtaufwand/ (Anschub-)kosten: Hier werden die Kosten (Sachkosten und Personalkosten) für die (Anschub-)Maßnahme aufgeführt.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen. (unter Angabe der Beteiligung durch Dritte, z. B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Welche Endenergieeinsparungen in (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)</td><td colspan="2">Welche THG-Einsparungen in (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Wertschöpfung: Hier wird qualitativ das regionale Wertschöpfungspotenzial angegeben.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Flankierende Maßnahmen: Wichtige flankierende Maßnahmen werden mit den Nummern aufgeführt.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Hinweise: Hier stehen beispielsweise
Beispiele zu Projekten anderer Akteure / Regionen
wichtige Empfehlungen
Hemmnisse, die unbedingt berücksichtigt werden sollten
soziale Aspekte (z. B. Akzeptanz, Beteiligung)
ökologische Aspekte (z. B. Naturschutz, Ressourcenverbrauch)
Wechselwirkungen mit Klimawandelanpassung (z. B. Synergien oder Zielkonflikte)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Priorität: Hier wird angegeben, welche Priorität die Maßnahmen innerhalb der Sortierung unter Einführung der Maßnahme (Kurzfristig vor 2020, Mittelfristig 2020-2025, Langfristig ab 2026) haben: hoch, mittel, niedrig.</td></tr>
</table>

A-14: Beschreibung Inhalte Maßnahmenblatt (Quelle: Eigene Darstellung nach PtJ)

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Nachhaltige Mobilität	M-01	Öffentlichkeitsarbeit	kurzfristig (bis 2020)	kontinuierliche Umsetzung

Öffentlichkeitsarbeit für den Fuß- und Radverkehr

Strategie und Ziel:

Fuß- und Radverkehr fördern.
Der Fuß- und Radverkehr soll verstärkt in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt werden und attraktiv für alle Verkehrsteilnehmer gemacht werden.

Ausgangslage:

Bislang stellt sich der städtische Fußverkehr im Stadtraum teilweise noch als unterrepräsentiert und wenig beachtetet dar. Dazu gibt es nur wenige Orientierungskarten /-möglichkeiten für den Fußverkehr im öffentlichen Raum.
Der Radverkehr ist in Emden bislang solide ausgebaut und als ein wesentlicher Verkehrsträger in der Stadt akzeptiert. Hier gilt es, das Angebot auszuweiten und zu verbessern.

Beschreibung:

Fußverkehr:
- Durchführung von Foren zum Thema Fußverkehrsförderung.
- Einbezug von Bürgern zur Ermittlung von Bedarfen an Querungen und Tangentialverbindungen.
- Vorbereitungen zur Planung einer Maßnahme.
- Erstellung eines Konzepts für Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Fuß- und Radverkehr.
- Aufbau einer Fußwegweisung (inklusive touristischer Ziele) sowie Druck von Fußwegekarten (dabei Heranziehen von Best-Practice-Beispielen bei der Gestaltung von Wegweisungssystemen).

Radverkehr:
- Teilnahme an der Kampagne Stadtradeln (Ziel: steigende Teilnehmerzahlen).
- Weiterführung und Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit im Radverkehr.
- Mitbegründung/Mitarbeit im regionalen Radverkehrsforum im Rahmen der „Region mittleres Ostfriesland“.
- Zertifizierung als fahrradfreundliche Kommune.
- Aufbau von Netzwerken mit Emder Firmen.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

z.B. FUSS e.V.,Tourismusverbände, AdFC, Stadt Emden

Zielgruppe:

Fußgänger, Touristen, Radfahrer, Autofahrer, Pendler

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Initiierung und Durchführung von Foren.
- Zeitnahe Beauftragung der benötigen Konzepte (Klimaschutzteilkonzept, ggf. Fortschreibung oder Neuauflegung fachlicher Konzepte, vgl. Maßnahme M-03).
- Erarbeitung der auszuweisenden Ziele (mit entsprechenden Interessengruppen).
- Kurzfristige Umsetzung einer (digitalen) Fußwegweisung (z.B. Emden App).

Erfolgsindikatoren/ Meilensteine:

Die Anzahl teilnehmender Bürger bei Veranstaltungen.
Mehr Touristen, zufriedene Fußgänger und Radfahrer (Befragungen).

Gesamtaufwand/ (Anschub-)kosten:

Kosten für ein Gutachten und Erarbeitung eines Wegweisungssystems Wegweisung (ca. 40.000 €), andere Kosten sind abhängig von Projektumfang.

Finanzierungsansatz:

Die planerischen Maßnahmen sind primär von der Stadt zu tragen. Die Finanzierung der Wegweisung ist ggf. im Rahmen der Tourismusförderung anzustreben.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): indirekt, daher nicht bezifferbar	**THG-Einsparungen (t/a):** indirekt, daher nicht bezifferbar
Wertschöpfung: Ausschöpfung von touristischen Potenzialen und Verbesserung der innerstädtischen Aufenthaltsqualität.	
Flankierende Maßnahmen: M-02 und M-03	
Hinweise: http://www.fussverkehrsstrategie.de/modellstaedte.html?pk_campaign=NL-Januar-2017-MOD Teile dieser Empfehlung wurden auch im Rahmen der Zukunftswerkstatt Klimaschutz erarbeitet.	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Nachhaltige Mobilität	M-02	technische Maßnahme	mittelfristig (bis 2035)	kontinuierliche Umsetzung

Stärkere Berücksichtigung des Fußverkehrs in der Stadtgestaltung

Strategie und Ziel:

Fuß- und Radverkehr fördern.
Sichere Führung des Fußverkehrs in der Stadt Emden und Erhöhung des Sicherheitsgefühls.

Ausgangslage:

Der Fußverkehr wurde als vollwertiges Fortbewegungsmittel lange Zeit unterschätzt und als Randerscheinung abgetan. In den vergangenen Jahren ist die älteste Art der Fortbewegung allerdings wieder stärker in den gesellschaftlichen Fokus gerückt. Das Zufußgehen ist gesundheitsfördernd, kostenlos, frei von Treibhausgasemissionen und trägt dazu bei, dass die Identifikation des Menschen mit dem Stadtraum intensiviert wird. Dazu belebt es den Raum und steigert selbst die Aufenthaltsqualität.
Aufgrund der eher flächig angelegten Stadtstruktur von Emden spielt der Fußverkehr vor allem im Stadtzentrum und innerhalb der umliegenden verdichteten Stadtgebiete eine tragende Rolle (Fokus der Bestandsbetrachtung) und erfüllt insbesondere seine Funktion als ein wesentlicher Teil von Wegeketten. In den Zwischenräumen und im Emder Umland nimmt der Fußverkehr eine geringere Bedeutung ein. Laut Aussage des „Sektoralen Gutachtens Mobilität“ lässt sich für den Fußverkehr in Emden folgender Handlungsbedarf konstatieren:
- in innerstädtischen Bereichen Emdens kann durch neue bzw. umgestaltete Querungsmöglichkeiten der Nutzungskomfort und die Sicherheit verbessert werden
- Beschwerden bzgl. Wartezeiten
- in vielen Bereichen der Stadt Emden können Funktion und Gestaltung qualitativ verbessert werden.

Beschreibung:
- Ergänzung von Querungsmöglichkeiten,
- Geschwindigkeitsreduzierungen auf Hauptverkehrsstraßen,
- Optimierung des Beleuchtungssystems,
- Mobilitätserziehung,
- Umsetzung eines Maßnahmenkonzepts und weiterer Maßnahmen,
- Verbreiterung von Gehwegen,
- barrierefreie Umgestaltungen,
- Lückenschluss im Fußwegenetz,
- Schaffung von Querungen und Tangentialverbindungen (z. B. über Ems- Jade-Kanal),
- Einrichtung weiterer Packstationen,
- Überprüfung der Signalsteuerungen auf Fußgängerfreundlichkeit,

Optionale Teilmaßnahmen bis 2050:
- Generationsgerechter Ausbau der Stadtmöblierung,
- Modernisierung der ÖPNV-Haltestellen,
- Verlagerung des Anlieferverkehrs für das Stadtzentrum auf alternative Transportmittel,
- Optimierung der Parkraumbewirtschaftung,
- Inwertsetzung von Fußwegeverbindungen entlang Bereichen mit hoher Aufenthaltsqualität,
- Schaffung von Begegnungszonen.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Fuss e.V., Polizei, ggf. Stadtwerke, FUSS e.V., Behindertenverbände, VEJ, Einzelhandel, Gastronomie, Lieferdienste, sonstige Interessenverbände

Zielgruppe:

Fußgänger, Autofahrer

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Erstellung einer Prioritätenliste von Straßenräumen mit hohem Handlungsdruck (aus dem Klimaschutzteilkonzept für den Fuß- und Radverkehr/ vgl. M-03)- sukzessive Umsetzung von Projekten und kontinuierliche Verankerung im städtischen

Haushalt.
Erfolgsindikatoren/ Meilensteine: - Einholen von Feedback durch Interessenverbände (z.B. Fuss e.V.). - Sinkende Kfz-Belastung In der Innenstadt. - Belebte Aufenthaltsorte. - Unfallzahlen.
Gesamtaufwand/ (Anschub-)kosten: - sehr stark projektbezogen
Finanzierungsansatz: ggf. Fördermittel durch Bund oder Land Niedersachsen, ggf. Verwendung von Gelder aus der Ablösung von Stellplatzflächen gem. § 47 (7) NBauO, kontinuierliche Verankerung im städtischen Haushalt, - Stadt Emden (ggf. mit Hilfe von Fördermitteln).

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
indirekt, daher nicht bezifferbar	indirekt, daher nicht bezifferbar

Wertschöpfung: Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Ausschöpfung von touristischen Potentialen in der Emder Innenstadt.
Flankierende Maßnahmen: M-01, M-03
Hinweise: - Heranziehen von Best-Practice-Beispielen bei der Verkehrsberuhigung von Hauptverkehrsstraßen
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Nachhaltige Mobilität	M-03	technische Maßnahme Organisation	kurzfristig (bis 2020)	bis 2021/22

Erstellung eines Klimaschutzteilkonzepts Mobilität für Fuß- und Radverkehr und Einrichtung einer geförderten Projektstelle

Strategie und Ziel:

Fuß- und Radverkehr fördern.
Mit einem Klimaschutzteilkonzept Mobilität für den Fuß- und/oder Radverkehr werden die erarbeiteten Maßnahmen integrativ und unter stärkerer Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten umgesetzt.
Durch bauliche sowie organisatorische Projekte für den Radverkehr soll zum Radfahren motivert werden.
Darüber hinaus soll der wachsende Radverkehr durch bauliche Maßnahmen und unter Mithilfe der Öffentlichkeit für die Zukunft gerüstet werden.

Ausgangslage:

Der Fußverkehr in Emden weist im Bundesvergleich einen geringen Anteil am Modal Split auf.
An vielen Radabstellanlagen sind die Kapazitäten erreicht.
Für den Radverkehr gilt: Es gibt einen hohen Bedarf nach der Stärkung von Hauptachsen und der Schaffung von Tangenten.
Das Radverkerskonzept stammt aus dem Jahr 2009 und war bis zum Jahr 2015 ausgelegt. Hier und für den Fußverkehr besteht aus planerischer Sicht daher Handlungsbedarf.

Beschreibung:

- Antrag für die Förderung eines Klimaschutzteilkonzeptes für den Fuß- und/oder Radverkehr beim BMUB im Rahmen der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen“ („Kommunalrichtlinie“) der NKI stellen.
- Beauftragung eines Klimaschutzteilkonzeptes für den Fuß- und Radverkehr.
- Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes (u. a. Fortschreibung des o.g. Radverkehrskonzepts)zur Definition von Zielen und Maßnahmen.
- Beantragung der Stelle eines Klimaschutzmanagers zur Begleitung und Umsetzung gemäß „Kommunalrichtlinie“.

Initiator:

Stadt Emden(FD Stadtplanung u. Umwelt), ADFC

Akteure:

ADFC, Polizei, ggf. Stadtwerke, Verkehrswacht Emden e.V, FUSS e.V., Behindertenverbände, VEJ, sonstige Interessenverbände, Stadt Emden

Zielgruppe:

Fußgänger, Radfahrer, alle Verkehrsteilnehmer

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Nachdem der Antrag auf Förderung eines Klimaschutzteilkonzeptes positiv beschieden wurde und sobald ein Klimaschutzteilkonzept erarbeitet worden ist, kann (durch Bundesförderung) eine entsprechende Stelle geschaffen werden, welche die Umsetzung des Konzepts und die dazugehörige Öffentlichkeitsarbeit umsetzt.

Erfolgsindikatoren/ Meilensteine:

Umsetzung der im Klimaschutzteilkonzept fixierten Maßnahmen

Gesamtaufwand/ (Anschub-)kosten:

Kosten für Klimaschutzteilkonzept sind im mittleren fünfstelligen Bereich anzusetzen

Finanzierungsansatz:

50%ige Förderung des BUMB gemäß gemäß „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen“ („Kommunalrichtlinie“) durch NKI.
Fördermöglichkeiten bei überregional angelegten Radschnellwegkonzepten vorbereiten und wahrnehmen.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
indirekt, daher nicht bezifferbar	indirekt, daher nicht bezifferbar

Wertschöpfung:

- Förderung des Fuß- und Radverkehrs unter dem Aspekt des Klimaschutzes
- Profiterung des gesamten Radverkehrs in der Region

Flankierende Maßnahmen: M-01 und M-02 sowie M-04-07, O-02

Hinweise:

Bei Anschlussförderung übernimmt das BMUB 40% der Kosten für ein weiteres Jahr.
https://www.emden.de/fileadmin/media/stadtemden/PDF/FB_300/FD_361/Stadtplanung/Verkehrsplanung/Radverkehr/radverkehrskonzept_stadt_emden_2009-2015.pdf

Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-06	technische Maßnahme	mittelfristig (bis 2035)	innerhalb von 3 Jahren umzusetzen

Radfahren durch Serviceangebote attraktiver gestalten

Strategie und Ziel:

Fuß- und Radverkehr fördern.
Durch zusätzliche Serviceangebote soll das Radfahren in Emden mit weniger Alltagsbarrieren möglich sein.

Ausgangslage:

Hinsichtlich der Einsparmöglichkeiten von Treibhausgasen und auf dem Weg zu einer klimaneutraleren Mobilität in Emden spielt der Radverkehr eine entscheidende Rolle. Gerade im Bereich kurzer Wegelängen (bis 5 km) können Pkw-Fahrten auf den Radverkehr verlagert werden, sofern das Angebot einer qualitativ hochwertigen Infrastruktur besteht.
Für die Emder Nahmobilität gehört das Fahrradfahren zur historisch erwachsenen Fortbewegungskultur. Mit einem Rad-Anteil von ca. 28 % am städtischen Modal Split nimmt Emden im deutschlandweiten Vergleich eine Vorreiterrolle ein.
Das allgemein gute Angebot an Radverkehrsinfrastruktur wird etwas durch die Tatsache beeinflusst, dass es nur eine geringe Anzahl an zusätzlichen Serviceangeboten gibt.

Beschreibung:

Folgende Angebote sollen dafür Sorge tragen, dass Radfahren für die Bevölkerung noch attraktiver wird:
- Etablierung von öffentlich zugänglichen Service-Points.
- Schaffen von Duschmöglichkeiten in Unternehmen.
- Ausweitung des (touristischen) Verleihangebots an E-Bikes.
- Prüfen, ob und wie sich ein E-Lastenrad-Verleih etablieren lässt.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Größere Arbeitgeber in Emden und mittelständische Betriebe, Gastronomie und Hotelerie..

Zielgruppe:

Radfahrer

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Die organisatorischen Einzelmaßnahmen können parallel zur Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes Mobiliät für Rad und Fußverkehr (vgl. Maßnahme M-03) erarbeitet werden.
- Umsetzung wird von neu zu schaffender Projektstelle (Klimaschutzmanagement) koordiniert.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die Zufriedenheit der Radfahrer ist in Rücksprache mit den Interessenverbänden regelmäßig zu eruieren.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Ein Großteil der Einzelmaßnahmen stellt nur einen geringen Aufwand dar, der aus dem laufenden Haushalt ausgeglichen werden kann.

Finanzierungsansatz:

Eine Ko-Finanzierung durch private Geldgeber ist anzustreben.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Indirekt, daher nicht bezifferbar.	indirekt, daher nicht bezifferbar

Wertschöpfung:

Verbesserte Angebotssituation für Touristen und Bürger.

Flankierende Maßnahmen: M-03
Hinweise:
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-07	technische Maßnahme	mittelfristig (bis 2035)	kontinuierliche Umsetzung

Schaffung von stadtraum-übergreifenden Radwegeverbindungen

Strategie und Ziel:

Fuß- und Radverkehr fördern.
Durch die sinnvolle Verdichtung und Erweiterung des Radnetzes in der Region wird eine wichtige Grundlage für einen wachsenden Radverkehr in Emden geschaffen.

Ausgangslage:

In Emden besteht Bedarf an der Stärkung von Hauptachsen und Schaffung von Tangenten u. a. in die Umlandgemeinden. Die Radinfrastuktur ist zudem an die Bedürfnisse, die sich u. a. aus der E-Mobiliät ergeben, anzupassen. Gerade die Marktdurchdringung von Pedelecs führt dazu, dass größere Distanzen mit geringeren körperlichen Anstrengungen und Zeitbedarfen überbrückt werden können.

Beschreibung:

- Schaffung notwendiger Tangentialverbindungen zwischen benachbarten Stadtbezirken.
- Ermittlung von Querungsbedarfen und zusätzlichen Tangentialverbindungen.
- Schaffung qualitativ hochwertiger Radverbindungen vom Zentrum ins Umland, z. B. eine Radwegeschnellverbindung als interkommunales Kooperationsprojekt.
- Beachtung des Förderaufrufs Radverkehr 2018 (insb. das Thema Radschnellwege).

Initiator:

Stadt Emden, Umlandgemeinden, ADFC

Akteure:

Stadt Emden, Umlandgemeinden, ADFC, Politik, regionale Ausschüsse

Zielgruppe:

Radfahrer, Pendler

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Auf Basis des fortgeschriebenen Radverkehrskonzeptes sind kurzfristig und mittelfristig mit der Beteiligung der breiten Öffentlichkeit entsprechende Achsen zu benennen.
- Die Umsetzung der Einzelmaßnahmen ist innerhalb der nächsten fünf Jahre anzustoßen und mit hoher Priorität zu behandeln.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Mehr Radverkehr auf zentralen Achsen (Durchführung von Zählungen).

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Projektabhängige Projektierung ist erforderlich.

Finanzierungsansatz:

Die Einwerbung entsprechender Fördermöglichkeiten für Radschnellwege vom Bund und Land sind anzustreben. Kosten sind anteilig auf die beteiligten Kommunen zu verteilen.
Verwendung von Geldern aus der Ablösung von Stellplatzflächen gem. § 47 (7) NBauO.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Indirekt, daher nicht bezifferbar.	indirekt, daher nicht bezifferbar

Wertschöpfung:

Nutzen für die gesamte Region durch ein überregionales Radverkehrsnetz, insbesondere für Pendler.

Flankierende Maßnahmen: M-03, M-04
Hinweise: Teile dieser Empfehlung wurden in der Zukunftswerkstatt Klimaschutz erarbeitet. - Best-Practice-Beispiele aus anderen Städten heranziehen. - Ggf. Initiierung von überregionalen Arbeitskreisen.
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-08	Öffentlichkeitsarbeit / Organisation	kurzfristig (bis 2020)	2,5 Jahre

ÖPNV mit verbessertem Angebot klar erkennbar machen und nutzerfreundlich anbieten

Strategie und Ziel:

Qualität und Quantität im ÖPNV ausbauen.
Durch ein einheitliches und modernes Erscheinungsbild wird der Auftritt des ÖPNV als zentrales Verkehrsmittel verbessert. Durch ein verbessertes Angebot des ÖPNV profitieren die Nutzer und neue Kunden werden gewonnen.

Ausgangslage:

Die Angebote des ÖPNV in Emden sind in Teilen schlecht erkennbar. Insgesamt fehlt ihm eine zusammenhängende Gestaltung im Bereich der Außendarstellung. Der ÖPNV in Emden wird von Stadtverkehr Emden GmbH (SVE) sichergestellt. Durch die vielen weiteren Verkehrsunternehmen aus der Region, die die Destination Emden bedienen,kann kein einheitliches Erscheinungsbild der ÖPNV-Flotte im Emder Stadtgebiet erzeugt werden, wenngleich alle Busse durch das Logo der Verkehrsregion Nahverkehr Ems-Jade (VEJ) kenntlich gemacht sind. Positiv zu bewerten ist die einheitlich blaue Farbe der Bushaltestellen, welche den Wiedererkennungswert im Straßenraum erhöht. Der ÖPNV weist aufgrund einer eher niedrigen Service-Qualität eine geringe Nutzerfreundlichkeit auf. Der Internetauftritt bietet die notwendigen Informationen; er erfüllt allerdings nicht mehr die Ansprüchen einer zeitgemäßen Nutzer- und Kundenansprache hinsichtlich gestalterischer Aspekte. Es gibt eine Reiseauskunft (hier: „Fahrplaner“), um die Reiseroute für den gewünschten Reisezeitraum zu erfahren. Konkrete Auskünfte über die geltenden Tarife bzw. Fahrkartenpreise der angefragten Verbindung werden hier allerdings nicht gegeben.

Beschreibung:

Ab dem 03.04.2018 wird das Konzept des neuen Stadtverkehrs eingeführt und umgesetzt. Dies umfasst neue Linienverläufe, eine höhere Taktdichte, eine teilweise flexible Bedienform sowie ein klares Tarifkonzept. Flankiert wird die Einführung öffentlichkeitswirksam von einem neuen Marketingkonzept.
Öffentlichkeitsarbeit:
- Auflegen einer Imagekampagne und Erstellung eines Marketingkonzepts für ein einheitliches und modernes Erscheinungsbild.
- Fortführung der Modernisierung weiterer ÖPNV-Haltestellen.
- Etablierung eines Corporate Designs für den Umweltverbund (z. B. Neubürgermarketing).
- Integration in die „Emden-App“ (Ticket-App).
- Alternative Bedienformen werden angewendet.
- Tarifsystem wird optimiert.
- Mobilitätsberatung und -service ausweiten.
- Linien zur größeren Erreichbarkeit des Stadtgebietes erweitern bzw. modifizieren.
- Die Flotte wird erneuert (z. B. CO_2-arme Niederflurbusse) und spätestens ab 2025 sukzessive auf E-Busse umgestellt.
- Klare Regelungen zur Fahrrad-Mitnahme in Bussen.
- Mittelfristig sollen die Linien zur größeren Erreichbarkeit des Stadtgebietes erweitert bzw. modifiziert werden, was derzeit aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingung nicht möglich ist.

Initiator:

Stadtverkehr Emden GmbH/VEJ, diverse Interessenverbände

Akteure:

Stadtverkehr Emden GmbH/VEJ, , externe Büros der Werbebranche, Vertreter unterschiedlicher Interessengruppen

Zielgruppe:

Nutzer, Neubürger, alle Verkehrsteilnehmer

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Zeitnah sollte ein Büro mit der Erstellung eines Corporate Designs beauftragt werden.
- Dieses ist mit dem bereits entstehenden Martketingkonzept abzustimmen.
- Durch Beteiligungsworkshops sollten die vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen verfeinert werden.
- Ein konkreter Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen (inkl. Zuständigkeiten) ist zu erarbeiten.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Positive Rückmeldungen der ÖPNV-Nutzer und höhere Fahrgastzahlen.	
Gesamtaufwand/ (Anschub-)kosten: Die zu erwartenden Kosten (Öffentlichkeitsarbeit) belaufen sich auf einen mittleren fünfstelligen Betrag. Die übrigen Kosten für die anderen Maßnahmen sind sehr stark projektbezogen.	
Finanzierungsansatz: Verankerung im Haushalt der SWE/Stadtverkehr Emden GmbH. Ggf. können Mittel durch die Vermietung von Werbeflächen generiert werden.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Indirekt, daher nicht bezifferbar.	**THG-Einsparungen (t/a):** Indirekt, daher nicht bezifferbar.
Wertschöpfung: Durch ein einheitliches Auftreten des Nahverkehrs profitiert die gesamte Region. Von einer erhöhten Nutzerfreundlichkeit des Nahverkehrs profitiert die gesamte Region.	
Flankierende Maßnahmen: M-09, M-10	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-09	Organisation	mittelfristig (bis 2035)	0,5 bis 1 Jahr

Klimafreundlicher ÖPNV

Strategie und Ziel:

Zukunftsorientierte Technologien nutzen und ausbauen.
Umweltfreundliche Antriebstechnologien im ÖPNV können die Treibhausgasemissionen in Emden senken.

Ausgangslage:

Moderne Niederflurbusse, die insbesondere die Busnutzung von mobilitätseingeschränkten Personen erleichtern, werden bereits mehrheitlicheingesetzt. Auf ausgewählten Linien kommen Busse mit einer geringeren Platzkapazität zum Einsatz, was einen effizienten und klimabewussten Einsatz zeigt. Für den den ÖPNV in Emden stellt der die Stadtverkehr Emden GmbH (SVE) den Betrieb sicher, ein einheitlicher Standard der Fahrzeuge wurde bislang noch nicht realisiert.
Es kommen noch keine alternativen Antriebstechnologien bei den von dem dienstleistenden Verkehrsunternehmen eingesetzen Fahrzeugen zum Einsatz.

Beschreibung:

- In den anstehenden Ausschreibungsverfahren für Omnibuslinien werden umweltfreundliche Antriebstechnologien verlangt (für den Stadtverkehr Emden ist dies ab 2025 vorgesehen).
- Die Stadt Emden ist nicht Aufgabenträger für Regionallinien, die auch Emden bedienen; die Stadt Emden setzt sich jedoch im Rahmen ihrer Tätigkeit bei der Verkehrsregion Nahverkehr Ems-Jade (VEJ) dafür ein, dass die benachbarten Aufgabenträger alternative Antriebsformen in ihrem Zuständigkeitsbereich vorantreiben.
- Aktiver Umgang mit Informationen zu Emissionen durch den Omnibusverkehr.

Initiator:

Stadtverkehr Emden GmbH, SWE, VEJ, Stadt Emden

Akteure:

s. Initiatoren

Zielgruppe:

Busbetriebe, Nutzer des ÖPNV, alle Verkehrsteilnehmer

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Verankerung der ensprechenden Vorgaben in den nächsten Ausschreibungen von Linien nach Ablauf der laufenden Dienstleistungsverträge.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die Anzahl an umweltfreundlichen Antrieben im ÖPNV steigt.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Es sind keine unmittelbaren Kosten zu erwarten, mittelbar für die Errichtung von Infrastruktur.

Finanzierungsansatz:

Verankerung im Haushalt der SWE/Stadtverkehr Emden GmbH, sodass bei Ablauf der laufenden Verträge nach Möglichkeit finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt werden. Einwerbung von finanziellen Mitteln des Bundes und Landes ist anzustreben.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Ist bei Umsetzung entsprechend der eingesetzten Fahrzeugflotte zu ermitteln.	Ist bei Umsetzung entsprechend der eingesetzten Fahrzeugflotte zu ermitteln.

Wertschöpfung:

Treibhausgaseinsparungen über die Stadtgrenzen Emdens hinaus.

Flankierende Maßnahmen: M-21

Hinweise:	
Priorität:	hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-12	Förderung	kurzfristig (bis 2020)	2,5 Jahre

Bau und Errichtung einer CNG-Gastankstelle – Pilotprojekt zur Förderung klimaschonenderer Antriebstechnologien im Güterverkehr

Strategie und Ziel:

Güterverkehr umweltverträglicher gestalten.
Der Güterverkehr verursacht im Verkehrswesen einen großen Anteil aller Treibhausgasemissionen. Aufgrund der teilweise noch niedrigen Standards der Antriebstechnologien (insbesondere im Schiffsverkehr), werden durch den Gütertransport gegenüber dem Personenverkehr neben dem Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO_2) auch deutlich größere Anteile an Stickstoffoxiden (NOX) und Feinstäuben emittiert. Diese Emissionen belasten den städtischen Lebensraum zusätzlich und stellen sowohl ein Gesundheitsrisiko als auch einen Einschnitt in die Lebensqualität der betroffenen Bürger dar.
Da im Güterverkehrswesen wesentlich größere Massen als in der Personenbeförderung bewegt und gerade im Schiffsverkehr oftmals Treibstoffe mit großem Schadstoffpotenzial (wie z. B. Schweröle) verwendet werden, liegen hier unter Berücksichtigung der Hebelwirkung bei Verwendung von klimafreundlicheren Antrieben große Einsparpotenziale.
Diese Infrastrukturmaßnahme soll als ein wesentliches „Kick-Off-Projekt“ für den Aufbau einer klimafreundlicheren Güterverkehrsinfrastruktur in Emden stehen.

Ausgangslage:

Bislang ist noch keine Gastankstelle für den Lkw-Güterverkehr in Emden vorhanden. Da regelmäßige Güterverkehrsverbindungen (z. B. zwischen Hafen und VW) bestehen, können Wegstrecken gut kalkuliert werden. Diese absehbaren Rahmenbedingungen begünstigen den Einsatz von alternativen Antriebstechnologien und bestärken die Umsetzung einer CNG-Pilotanlage.

Beschreibung:

Unterstützung des Projekts zur Eröffnung einer Gastankstelle für den Güterverkehr per LKW.

Initiator:

Logistikbranche, Gasnetzbetreiber (Stadt Emden)

Akteure:

siehe Initiator

Zielgruppe:

Spediteure

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Investoren sind bei dem Vorhaben zu unterstützen, ab 2020 eine funktionstüchtige Gastankstelle zu betrieben.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Willensbekundung der Spediteure hinsichtlich der Umrüstung der Antriebstechnik.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Keine Kenntnis.

Finanzierungsansatz:

Private Finanzierung.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Nicht bezifferbar.	Erhöhtes Potenzial (direkt).

Wertschöpfung:

Stärkung des Wirtschaftsstandorts Emden.

Flankierende Maßnahmen: M-13, M-14

Hinweise:	
Priorität:	hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-17	Organisation	kurzfristig (vor 2020)	unbegrenzt

Aufbau eines kombinierten Ladeverkehrs

Strategie und Ziel:

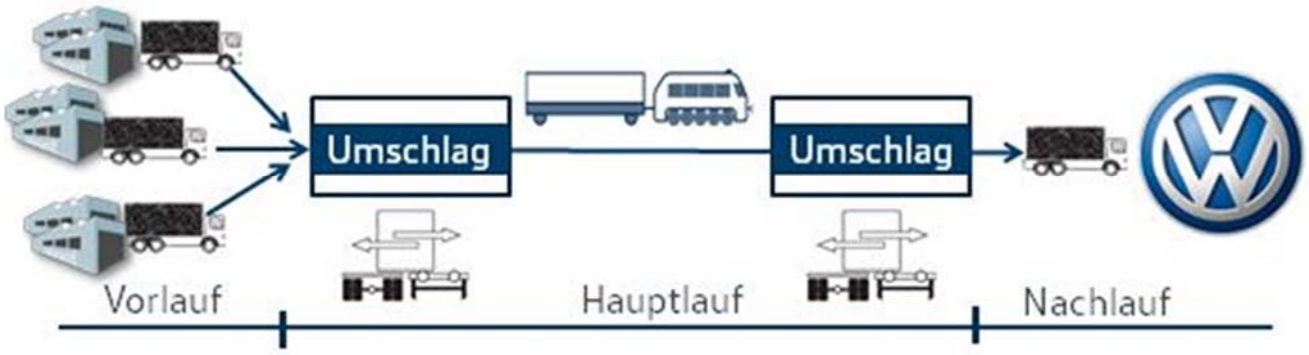
Güterverkehr umweltverträglicher gestalten.
Ziel dieser Maßnahme ist die Vergabe eines kombinierten Verkehrs aus dem Ballungsgebiet Dresden zum VW-Werk Emden. Das Volumengerüst ergibt sich aus den Volumina ausgewählter Lieferanten im Umkreis von ca. 300 Kilometern um die Stadt Dresden.
Bei diesem kombinierten Verkehr sollen die definierten Volumen überwiegend mit der Eisenbahn (elektrischer Betrieb) transportiert werden und der Vor- und Nachlauf auf der Straße so kurz wie möglich gehalten werden.
Bereits in der Anfangsphase werden dabei ca. 100 LKW pro Woche auf die Schiene verlagert (3 Züge pro Woche), durch den Entfall dieser LKW-Hauptläufe kann eine CO_2-Einsparung von 4.725 t. generiert werden, was eine 75-prozentige Einsparung zum Ist-Prozess darstellt.
In das beschriebene Zugkonzept sollen zeitnah weitere Volumen integriert werden, Ziel ist eine Transportfrequenz von 5 Zügen pro Woche.

Ausgangslage:

Der Modal Split des VW-Werkes Emden wird mit 90 % stark durch LKW-Verkehre geprägt. Des Weiteren wurde vor zwei Jahren die Gleisanlage des werknahen Industrieparks der „Zukunft Emden“ erneuert. Dieses blieb seither überwiegend ungenutzt.
2014 wurde durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur eine Prognose veröffentlicht, welche einen Güterverkehrsanstieg von 38 % von 2010 bis 2030 darstellt. Überfüllte und gestaute Autobahnen sind ein tägliches Bild. Bahnverkehr wird im Emder VW-Werk derzeit nur für Zwischenwerkverkehre genutzt.
Durch Analyse der logistischen Ströme konnte ein Ballungsgebiet im Umkreis Dresden festgestellt werden, in diesem Bereich befinden sich 16 volumenstarke Lieferanten, welche ca. 20 % des gesamten Inbound-Volumens ausmachen (März: 2017 195.400 m³; Volumen kombinierter Verkehr 39.948 m³).

Beschreibung:

Das Volumen wird derzeit mittels LKW (Transportkonzept: Direktrelationen und Gebietsspedition) von den Lieferanten zum Empfängerwerk Emden transportiert. Dieses Volumen soll künftig im Vorlauf mit LKW zu einem Umschlagspunkt befördert werden. Ab diesem Übergabepunkt sollen die Ladungsträger via Eisenbahntransport zu einem weiteren Umschlagspunkt im Industrie- und Gewerbecampus Frisia weiterbefördert werden (Hauptlauf-Modul). Der Nachlauf von diesem Umschlagspunkt zum VW-Werk Emden muss per LKW erfolgen und beinhaltet die Ablieferung der Güter in den jeweiligen Entladestellen, sowie die Leergutmitnahme an den Leergutladestellen im Werk Emden.



Initiator:

Volkswagen AG Emden

Akteure:

Volkswagen AG Emden, Zukunft Emden GmbH, Verkehrsträger (Bahndienstleistung und Speditionsdienstleistung)

Zielgruppe:

Gewerbe in Emden; konzernintern soll der kombinierte Verkehr mehr forciert werden; Leuchtturmprojekt für kombinierten

Verkehr

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Lastenheft für Ausschreibung erledigen.
- Ausschreibung.
- Technische Prüfung/Bietertag Herbst 2017
- Finale Projektfreigabe.
- Implementierungsphase Ende 2017/18.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

- Interne Freigabe der finalen Projektumsetzung.
- Die Flächenbefestigung im Industriepark der Zukunft Emden.
- Der Einkauf und Aufbau von Spezialequipment für das Verschieben der Wechselbrücken.
- Weitere Volumenintegration.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

- Kostendarstellungen sind nur für den konzerninternen Gebrauch freigegeben.

Finanzierungsansatz:

Einen wesentlichen Kostenfaktor stellt die Flächen- und Gleismiete für die Umschlagsfläche im Industriepark der Zukunft Emden dar. Benannter Kostenfaktor soll durch Förderungen unterstützt werden.
- Mögliche Förderungen sind:
- Brachflächenrecycling – Sanierung von verschmutzten Flächen.
- Stärkung CO_2-armer Verkehrsträger.
- Förderung von Umschlaganlagen des kombinierten Verkehrs nicht bundeseigener Unternehmen.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
Durch den Entfall dieser LKW-Hauptläufe kann eine CO_2-Einsparung von 4.725 t. generiert werden, was eine 75-prozentige Einsparung zum Ist-Prozess darstellt. - Bei Annahme einer weiteren Volumenintegration und einer geografisch ähnlichen Lieferantenstruktur, wäre bei 5 Zügen eine CO_2Ersparnis von ca. 7.500 t. CO_2möglich.	1. Ausbaustufe 4.725 t CO_2 2. Ausbaustufe ca. 7.500 t CO_2

Wertschöpfung:

- Strategische Neuausrichtung der bestehenden Gleisinfrastruktur im Industriepark.
- Grundsteinlegung für weitere logistische Projekte (z. B. Traileryard).
- Zukunftsausgerichtete Zusammenarbeit zwischen Volkswagen und Zukunft Emden.

Flankierende Maßnahmen: M-12, (M-14), M-15, M16, IG 05

Hinweise:

- Strategische Neuausrichtung der bestehenden Gleisinfrastruktur im Industriepark.
- Grundsteinlegung für weitere logistische Projekte (z.B. Traileryard).
- Zukunftsausgerichtete Zusammenarbeit zwischen Volkswagen und Zukunft Emden GmbH.

Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-18	technische Maßnahme	kurzfristig (bis 2020)	2 Jahre

Ladeinfrastruktur für Elektromobilität aufbauen

Strategie und Ziel:

Zukunftsorientierte Technologien nutzen und ausbauen.
Verdichtung des E-Ladesäulennetzes zum Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur.

Ausgangslage:

Bislang wurden 6 Ladepunkte in Emden installiert. Nahezu alle Ladepunkte befinden sich in zentraler Lage. Außer dem Ladepunkt am Hauptparkplatz des VW-Werks befinden sich noch keine Ladesäulen in den äußeren Bereichen von Emden. Allerdings sind nur 3 Ladepunkte öffentlich zugänglich, zumeist jedoch nicht über 24 Stunden. Die anderen Ladesäulen sind nur teilöffentlich oder nicht-öffentlich. Die 6 Ladesäulen teilen sich bislang auf 5 AC-Ladepunkte (Normalladung) und 1 DC-Ladepunkt (Schnellladung) auf. Für eine effektive Nutzung ist es an jedem Standort vorgesehen, dass die Ladevorgänge gleichzeitig von beiden Seiten erfolgen können. Da aktuell die Investitionskosten für einen DC-Ladepunkt um ein vielfaches höher sind als bei AC-Ladesäulen, wird die Abdeckung des E-Ladesäulennetzes zur Zeit hauptsächlich durch AC-Ladesäulen gewährt.

Beschreibung:

Zur Lancierung der E-Mobilität wird der Aufbau einer öffentlich-zugänglichen Ladeinfrastruktur in Emden über die beiden nachfolgend beschriebenen Schritte forciert:
- Sukzessive Umsetzung der dynamischen Ladepunktkarte.
- Aufbau oder Ausbau der Ladeinfrastruktur um fünf weitere Ladesäulen bis 2020.

Initiator:

SWE,

Akteure:

SWE, Wirtschaft

Zielgruppe:

Autofahrer in Emden

Handlungsschritte und Zeitplan:

Installation weiterer Ladesäulen an bereits feststehenden Standorten.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Anzahl der E-Ladesäulen.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Rund 15.000 – 20.000 € je Ladepunkt inkl. Netzanschluss.

Finanzierungsansatz:

Durch die SWE unter Berücksichtigung entsprechender Fördermaßnahmen des Bundes.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Endenergieeinsparung sind nicht zwangsläufig abzuleiten.	Indirekt; THG-Einsparungen werden nicht direkt durch den Aufbau der Eleltroladeinfrastruktur, sondern bei der Umstellung von PKW auf E-Mobilität erzielt. Die Einsparungen stehen in Abhängigkeit zum erzielten Anteil der E-Mobile am Modal Split.

Wertschöpfung:

Auch Umlandgemeinden partizipieren an der Entwicklung der E-Mobilität in der Region.

Flankierende Maßnahmen: M-19, M-20, M-21
Hinweise: Aufgrund der sehr flächigen Stadtstruktur von Emden wird es in Zukunft eine besondere Herausforderung sein, das E-Ladesäulennetz über die geplanten fünf Ladesäulen hinaus an den richtigen Standorten aufzubauen, zu verdichten und weitestgehend der Öffentlichkeit zugänglich zu machen
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-19	Organisation	kurzfristig (bis 2020)	2,5 Jahre

Zugang zu Elektromobilität herstellen

Strategie und Ziel:

Zukunftsorientierte Technologien nutzen und ausbauen.
Potenziellen Nutzern von E-Fahrzeugen soll der Einstieg durch bessere Information und das Schaffen von Anreizen erleichtert werden.

Ausgangslage:

Der gesellschaftliche Zugang zur Elektromobilität ist bislang nur eingeschränkt möglich.
Hauptgrund hierfür sind die hohen Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen, die sich dämpfend auf die Nachfrage nach diesen Fahrzeugen auswirken.

Beschreibung:

Da im städtischen Umfeld mit einem Fahrzeug meist nur geringere Distanzen überwunden werden müssen (und die bisher bei E-Fahrzeugen bestehende Problematik von geringen Reichweiten deshalb keine Relevanz hat), bestehen hier Vorteile von elektrisch betriebenen Autos, die es aufzuzeigen, hervorzuheben und zu stärken gilt. Die dazu notwendigen Schritte werden nachfolgend kurz dargestellt:
- Kostenfreies Parken für E-Autos.
- Mobilitätsberatung u. a. für den Einsatz von Ladeinfrastruktur im privaten Sektor (Wallboxes etc.).
- Imagekampagne Elektromobilität.
- Elektromobilität in das Corporate Design des Umweltverbundes integrieren.

Initiator:

SWE, Stadt Emden

Akteure:

s. Initiatoren

Zielgruppe:

PKW-Fahrer in Emden

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Die Imagekampagne für E-Mobilität ist mit der für den ÖPNV abzustimmen und zu kombinieren.
- Für mögliche Beratungsangebote sind Verantwortlichkeiten zu bestimmen (ggf. Stadtwerke, Wirtschaft, Interessensverbände).

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Steigende Anzahl gemeldeter E-Autos.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:

Kosten mithilfe der Imagekampagne für den ÖPNV tragen; ggf. Kooperationen mit Herstellern von Wallboxes eingehen.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Endenergieeinsparung steht in Abhängigkeit zum erzielten Anteil der E-Mobile am Modal Split..	Die THG-Einsparungen stehen in Abhängigkeit zum erzielten Anteil der E-Mobile am Modal Split.

Wertschöpfung:

Auch Umlandgemeinden partizipieren an der Entwicklung der E-Mobilität in der Region.

Flankierende Maßnahmen: M-18, M-20, M-21

Hinweise:

Priorität:	hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-20	Organisation	kurzfristig (bis 2020)	3 Jahre

Umrüstung des kommunalen Fuhrparks auf E-Technologie (Anschaffung E-Fahrzeuge) --> Sektorziel

Strategie und Ziel:

Zukunftsorientierte Technologien nutzen und ausbauen.
Mit der Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Technologie wird die Stadt Emden im Rahmen des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ ihrer Vorreiterrolle im kommunalen Klimaschutz gerecht und geht den Bürgerinnen und Bürgern Emdens aber auch benachbarten Kommunen mit gutem Beispiel voran.

Ausgangslage:

Die Kommune verfügt in ihrem Fuhrpark im Kern (Stadtverwaltung und BEE) insgesamt über 36 PKW. Zum Bilanzjahr 2013 hatte die Kommune kein rein elektrisch oder mit Hybrid-Technologie betriebenes Dienstfahrzeug in ihrem Bestand (Anmerkung: Zum Redaktionsschluss waren im Stadtgebiet Emden 14 reine Elektrofahrzeuge sowie 31 Hybrid-Fahrzeuge gemeldet. Davon gehören zwei rein elektrische sowie ein Hybrid-Fahrzeug, die auch bei der Berechnung Berücksichtigung finden, der kommunalen Flotte an.).

Beschreibung:

Zur Lancierung der E-Mobilität in Emden trägt neben dem Aufbau einer städtischen, öffentlich-zugänglichen Elektroladeinfrastruktur (vgl. Maßnahme M-18) auch die Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektromobilität bei. Durch den Ersatz von 11 konventionell angetriebenen PKW des kommunalen Fuhrparks durch Elektrofahrzeuge, welche bilanziell mit Windstrom aus Emden geladen werden, wird angestrebt, bis 2020 30,2 % THG-Emissionen und 19,7 % Endenergie einzusparen (sektorale Zielsetzung). Die Maßnahme M-20 ist gleichzeitig die „ausgewählte Maßnahme“ des „Masterplans 100 % Klimaschutz“.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Stadt Emden, BEE (GME)

Zielgruppe:

Alle Fachbereiche und Fachdienste sowie Organisationseinheiten der Stadt Emden, kommunale Mitarbeiter, alle Verkehrsteilnehmer.

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Die ausgewählte Maßnahme muss mit dem Masterplan beschlossen werden.
- Interne Abstimmungsprozesse zum Tausch der Dienstfahrzeuge gegen E-Mobile sind zeitnah voranzutreiben, damit der Austausch wie geplant vollzogen und das angestrebte Sektorziel bis 2020 erreicht wird.
- Antrag auf Förderung der ausgewählten Maßnahme gemäß „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutz in Masterplan-Kommunen“ ist zu stellen.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Beschluss zur Maßnahme. Förderantrag ist gestellt und bewilligt. Erreichen des Sektorziels 2020, (steigende Anzahl gemeldete E-Autos in Emden allgemein).

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Der Mehraufwand bei der Anschaffung könnte sich mittelfristig durch geringere Wartungskosten amortisieren.

Finanzierungsansatz:

Städtischer Haushalt, Einwerbung von Fördermitteln gemäß „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutz in Masterplan-Kommunen“ (Förderung der ausgewählten Maßnahme in Höhe von bis zu 50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben).

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
62 MWh/a	29.855 t/a

Wertschöpfung: Strahlwirkung auf benachbarte Kommunen.
Flankierende Maßnahmen: M-18, M-19
Hinweise: Grundvoraussetzung für eine Förderung als ausgewählte Maßnahme ist der von einem Fachmann erbrachte Nachweis, dass die angedachte Maßnahme das Einsparziel an Treibhausgasemissionen von mindestens 70 % erreicht.
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Mobilität	M-22	Organisation	kurz-/ mittelfristig (bis 2035)	kontinuierliche Umsetzung

Minderung der innerstädtischen Verkehrsbelastung und Entwicklung des Straßennetzes mit Weitsicht

Strategie und Ziel:

Mobilität verkehrsträgerübergreifend managen.
Mittels organisatorischer Maßnahmen soll die Verkehrsbelastung in der Emder Innenstadt nachhaltig gesenkt werden.

Ausgangslage:

- Relativ hohe Verkehrsbelastung des innerstädtischen Raums.
- Gebühren der Parkraumbewirtschaftung liegen deutlich unterhalb der überlicherweise anzusetzenden Entgelte.
- Bislang gibt es noch kein Knotenpunktkataster.
- Zu geringe Nutzung der Stadtumfahrung (Autobahn)

Beschreibung:

Der Begriff des Verkehrsmanagements befasst sich primär mit nicht baulichen innerstädtischen Maßnahmen mit dem Ziel, die Verkehre verkehrsträgerübergreifend so verträglich wie möglich zu sortieren und zu ordnen. Dem Verkehrsmanagement ist die übergeordnete Aufgabe zuzuschreiben, die verkehrspolitischen Ziele durch die Koordination von Maßnahmen voranzutreiben.
Mit dem für Emden angedachten Mobilitätsmanagement soll die Vielfalt der verschiedenen Verkehrssysteme zu einem koordinierten Gesamtangebot verknüpft und aufeinander abgestimmt werden. Ganz entscheidend ist hierbei eine ansprechende Kommunikation der Angebote, da nur so zur Änderung der Mobilitätsangewohnheiten angeregt werden kann. Darüber hinaus ist eine stetige Rückkopplung von Angebot und Nachfrage notwendig, sodass eine ansprechende und zukunftsorientierte Angebotspalette für den Verkehrsteilnehmer zur Verfügung steht.
Für eine erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme muss Folgendes geleistet werden:

Bis 2020:

- Prüfung der Möglichkeit eines Pilotprojekts für temporäre Raumlösungen bzw. Umnutzungen von Straßenräumen zur Minderung des Autoverkehrs in der Innenstadt.

Zu implementieren bis 2035:

- Prüfung des aktuellen Parkraumangebots und dessen Bewirtschaftung im Kernbereich der Innenstadt.
- Durchführung regelmäßiger Veranstaltungen zur Radverkehrsförderung.
- Aufbau eines Knotenpunktkatasters zur Identifizierung und Bewertung von Knotenpunkten und deren Ausbau, z. B. Umbau zum Kreisverkehrsplatz.
- Etablierung weiterer innerstädtischer Tempo-30-Abschnitte.
- Entwicklung und Förderung von Pendlerportalen.

Initiator:

Stadt Emden (FD 361, BEE, FD Straßenverkehr), Interessensverbände

Akteure:

Externe Planungs- bzw. Gutachterbüros, Polizei

Zielgruppe:

Alle Verkehrsteilnehmer, Anwohner

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Kurzfristig sind durch die Stadt temporäre Umnutzungskonzepte für konkrete Straßenräume aufzustellen.
- Mittelfristig sollte die Stadt federführend Maßnahmen umsetzen, die den Autoverkehr in der Innenstadt zur Steigerung der Aufenthaltsqualität eindämmen.
- Die Vorbereitungen zur Aufstellung einer Datenbank sollten mittelfristig getroffen werden, bei Bedarf mit Beauftragung eines Planungsbüros.
- Die Einführung von Tempo-30-Abschnitten auf Hauptverkehrsstraßen sollte vorangetrieben werden.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

- Sinkende Belastungszahlen im Innenstadtbereich.

- Sinkende Anzahl Verkehrsunfälle.	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: - Sehr stark projektbezogen. - Kosten für die Aufstellung einer Datenbank ca. 15.000 €.	
Finanzierungsansatz: Verankerung der Maßnahmen im städtischen Haushalt, höhere Einnahmen durch Parkraumbewirtschaftung.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): indirekt, daher nicht bezifferbar.	**THG-Einsparungen (t/a):** indirekt, daher nicht bezifferbar.
Wertschöpfung: Durch eine höhere innerstädtische Aufenthaltsqualität wird der Tourismus in der Region gefördert.	
Flankierende Maßnahmen: (M-01), M-24, O-02	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Energieeffizientes Bauen und Sanieren	EB-01	technische Maßnahme	kurzfristig (2017-2019)	2 Jahre

Wohn- und Geschäftshaus „Schweckendieckplatz 5“ zu einem energieeffizienten und smarten Denkmal entwickeln

Strategie und Ziel:

Mit KfW- sowie Städtebauförderprogrammen Sanierungsquote und -tiefe steigern.
Geschäfts- und Mehrfamilienhaus „Schweckendieckplatz 5“ zu einem energieeffizienten und smarten Denkmal entwickeln.

Ausgangslage:

Das im im Sanierungsgebiet Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße zentrumsnah gelegene viergeschossige Gebäude am Schweckendiekplatz 5 ist in Emden als „Haifischbar“ bekannt. Das denkmalgeschützte Wohn- und Geschäftshaus aus dem Baujahr 1860 besitzt eine Nutzfläche von 1.053 m², steht seit ca. 20 Jahren leer und kann als abrissreif bezeichnet werden. Das Gebäude ist im Wesentlichen massiv gebaut ohne nennenswerte Dämmschichten. Es gibt keine mechanischen Lüftungsanlagen. Die Lüftung erfolgt durch Fensteröffnung. Das Gebäude ist allgemein in einem schlechten Zustand und daher stark sanierungsbedürftig.
Das Gebäude liegt im Anschlussgebiet eines geplanten Wärmenetzes südliche Ringstraße (vgl. Maßnahme EV-06).

Beschreibung:

Um dieses denkmalgeschützte Gebäude aufzuwerten und wieder einer sinnvollen vorbildlichen Nutzung zuzuführen, soll es saniert werden. Bei der Sanierung soll das viergeschossige Wohn- und Geschäftshaus mit Gastronomie und Gewerbeeinheiten durch den Einbau von zwei Dachgeschosswohnungen, eines Aufzuges und der Erweiterung der Gastronomie im Erdgeschoss ergänzt werden. Durch Sanierung (Dachdämmung, Außenwanddämmung, Zwischendeckendämmung, Fenstertausch, Erneuerung der Wärmeerzeugungsanlagen, Erneuerung der Beleuchtung) kann der Primärenergiebedarf des Gebäudes mit 130 kWh/m²a fast auf das geforderte Niveau für Neubauten gesenkt werden und liegt weit unter den Anforderungen für Bestandsgebäude (210 kWh/m²a).
Durch den geplanten Bau eines smarten Wärmenetzes in der Ringstraße (vgl. Maßnahme EV-06), das den Schweckendiekplatz mit einschließt, bietet sich die Chance, den KfW-Energiestandard im Gebäude noch weiter zu verbessern. Das geplante Wärmenetz soll ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen gespeist werden, sodass die THG-Emissionen für ca. 137 MWh/a Primärenergie vermieden werden können. Innerhalb dieses Gebäudes besteht zudem die Option, einen Showroom für Sanierung und intelligente Wärmeversorgung (inkl. Sektorkopplung) einzurichten und somit gezielte Öffentlichkeitsarbeit für smarte Technologien zu betreiben.

Initiator:

GEWOBA, SWE, Stadt Emden

Akteure:

GEWOBA (SWE/Stadt Emden)

Zielgruppe:

Besitzer von dekmalgeschützten Gebäuden, Anlieger im energetischen Sanierungsgebiet PAT, interessierte Bürgerinnen und Bürger, zukünftige Nutzer.

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Entwicklung eines Sanierungs- und Nutzungskonzepts sowie Bauantrag bis Ende 2017.
- Planung, Ausschreibung und Vergabe der Sanierung.
- Sanierung und überprüfende Messung des Sanierungsfortschritts (u. a. Blower-Door-Test).
- Bei Realisierung eines smarten Wärmenetzes wird ein Showroom konzipiert, der smarte und energieeffizienten Technologien präsentiert und eine darauf abgestimmte Öffentlichkeitsarbeit wird entwickelt (optional).
- Bezug des Gebäudes und Einrichtung des Showrooms (optional).

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die Planung und die Abstimmung des Nutzungskonzeptes sind abgeschlossen. Die Sanierungsmaßnahme ist ausgeschrieben und vergeben. Die Sanierung des Gebäudes ist erfolgt. Das Gebäude ist an das Wärmenetz südliche Ringstraße angeschlossen. Nach Umbau und Sanierungsarbeiten wird die kalkulierte Endergieeinsparung und THG-Reduktion erzielt.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Eine abschließende Kostenkalkulation lag zum Redaktionsschluss nicht vor. Folgende Kostengruppen sind zu kalkulieren: Sanierungskosten, Anschlusskosten Wärmenetz, Öffentlichkeitsarbeit.	
Finanzierungsansatz: Förderung durch das Programm KfW-Effizienzhaus Denkmal und durch Mittel aus dem Städtbauförderprogramm „Soziale Stadt“.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Kann nicht genau berechnet werden, da keine Daten für den Ist-Zustand vorliegen. Einsparung gegenüber Sanierung nach EnEV-Forderung ca. 82 MWh/a.	**THG-Einsparungen (t/a):** Kann nicht genau berechnet werden, da keine Daten für den Ist-Zustand vorliegen.
Wertschöpfung: Abhängig vom umgesetzten Sanierungsstandard.	
Flankierende Maßnahmen: EB-02, EB-04, EB-05, EV-06	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Energieeffizientes Bauen und Sanieren	EB-02	technische Maßnahme	kurz-/mittelfristig	bis zum Ende Förderzeitraum (2025)

Energetische Sanierung im Rahmen der Städtebauförderung „Soziale Stadt“ im Stadtteil Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße

Strategie und Ziel:

Mit KfW- sowie Städtebauförderprogrammen Sanierungsquote und -tiefe steigern.
Mit der Beantragung und Umsetzung des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“ soll im Quartier Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße (PAT) neben sozialen Benachteiligungen vor allem baulich-energetischen Defiziten begegnet werden. Zudem sollen im Sinne der Masterplanziele weitere darüber hinaus gehende sanierungsdienliche Prozesse und Programme angestoßen werden.

Ausgangslage:

Im Quartier ist 90 % der Wohnbebauung vor 1977 (erste Wärmeschutzverordnung) entstanden. In den Sanierungsgebieten der 1980er Jahre wurde vorwiegend modernisiert, weniger energetisch saniert. Das Quartier besteht aus etwa 1.100 Wohngebäuden, ca. 40 gewerblich genutzten Gebäuden, sowie 13 öffentlichen Gebäuden. Die beheizte Wohnfläche beläuft sich auf rund 222.000 m². Im Quartier haben 5 Wohnungsunternehmen 180 Gebäude im Bestand (1.490 Wohneinheiten und Wohnfläche von ca. 92.000 m²). Das Quartier ist geprägt insbesondere durch defizitäre Freiraumversorgung, abgekapselte Lage und umgebende gewerbliche und industrielle Nutzungen. Daher wurde das Quartier Anfang 2012 in das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“ aufgenommen. Nach eingehender städtebaulicher und energetischer Analyse wurde im Jahr 2014 ein energetisches Sanierungsmanagement zur Umsetzung von Maßnahmen eingerichtet. Auf Grundlage der ermittelten Daten wurden ein „Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept und Vorbereitende Untersuchungen“ für das Quartier erstellt und 2015 die Aufnahme in das o. g. Städtebauförderprogramm bewirkt.

Beschreibung:

Neben der städtebaulichen, wirtschaftlichen und sozialen Stabilisierung und Aufwertung von sozialen Aspekten wird bei der Umsetzung des Städtebauförderprogramms ein besonderer Fokus auf die Förderung der energetischen Sanierung von Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern, die nachhaltige Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur und das Thema „Grün in der Stadt“ gelegt. Die Kooperation mit den im Quartier tätigen Wohnungsbauunternehmen soll aufgrund ihrer großen Wohnungsbestände im Quarier verstärkt gesucht und eingegangen werden. Die Umsetzung der in der Rahmenplanung entwickelten Maßnahmen erfolgt abgestimmt auf den Wirtschaftsplan.

Initiator:

Stadt Emden, FD Stadtplanung

Akteure:

Stadt Emden, Sanierungsmanagement PAT, SWE, Wohnungsbaugesellschaften, Haushalte

Zielgruppe:

Private Eigentümer/ Haushalte, Wohnungswirtschaft und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.

Handlungsschritte und Zeitplan:

- EU-weite Ausschreibung eines Sanierungsträgers (Herbst 2017).
- Entwicklung eines Städtebaulichen Leitbildes (Herbst/Winter 2017).
- Erstellung einer Integrierten Rahmenplanung im Herbst/Winter 2017.
- Erstellung einer (energetischen) Modernisierungsrichtlinie im Herbst/ Winter 2017.
- Aufstellung eines Wirtschaftsplanes.
- Beschluss der Rahmenplanung, der Modernisierungsrichtlinie und des Wirtschaftsplan durch den Rat der Stadt Emden.
- Beginn der Umsetzung Ende 2017/ Anfang 2018.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Sanierungsträger wurde beauftragt. Städtebauliches Leitbild ist entwickelt. Integrierte Rahmenplanung und Modernisierungsrichtlinie ist erstellt. Wirtschaftsplan ist aufgestellt. Rahmenplanung, Modernisierungsrichtlinie und Wirtschaftsplan sind durch den Rat der Stadt Emden beschlossen. Mit der Umsetzung ist begonnen worden. Energie- und THG-Reduktionen lassen sich wie geplant realisieren.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Für die Umsetzung des Projekts stehen in den nächsten 8 Jahren etwa 10 Mio. € zur Verfügung. Hinzu kommen finanzielle Privatmittel. Eine belastbare Schätzung hierzu liegt aktuell nicht vor.	
Finanzierungsansatz: Bei der Städtebauförderung „Soziale Stadt“ werden 2/3 der Kosten von Bund und Land getragen. 1/3 der Kosten verbleiben bei der Stadt Emden. Einwerbung weiterer Fördermittel des Landes, des Bundes und der EU (wie z. B. Zuwendungen aus dem „Investitionspakt Soziale Integration im Quartier 2017“).	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Ca. 30.000 MWh/a	**THG-Einsparungen (t/a):** Ca. 7.500 t/a
Wertschöpfung: Je nach Sanierungstiefe und Gebäudetyp zwischen 60 bis 170 Euro je m² Nutzfläche	
Flankierende Maßnahmen: EB-01, EB-08, EB-09, KG-04	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Energieeffizientes Bauen und Sanieren	EB-03	technische Maßnahme	kurz-/mittelfristig	bis 2030

Energetische Sanierung von Wohnungsbeständen in Barenburg

Strategie und Ziel:

Mit KfW- sowie Städtebauförderprogrammen Sanierungsquote und -tiefe steigern.
In Barenburg sollen mit der Umsetzung des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“ soziale Benachteiligungen und baulich-energetische Defizite abgebaut werden. Im Sinne der Masterplanziele sollen darüber hinaus Sanierungsprozesse angestoßen und weitere Programme beworben werden.

Ausgangslage:

Ein Großteil der Mehrfamilienhäuser im Stadtteil Barenburg wurde in der Nachkriegszeit durch die Wohnungsbaugesellschaft „Neue Heimat“ aufgebaut. Nach deren Insolvenz gingen die Bestände nach und nach in das Eigentum (inter-) nationaler Beteiligungsgesellschaften über.
33 Mehrfamilienhäuser, deren Wohnungsbestände überaltert sind und für die ein Sanierungsstau besteht, wurden im Jahr 2016 veräußert. Die Stadt Emden konnte für die Bestände gemäß geltendem Baurecht, da sie im Sanierungsgebiet „Soziale Stadt“ liegen, das Vorkaufsrecht für einen Dritten ausüben.

Beschreibung:

Für die 473 Wohneinheiten in den 33 Mehrfamilienhäusern konnte ein lokales Wohnungsbauunternehmen gewonnen werden, das die Zielsetzung der Stadt Emden, energetisch zu sanieren und in Teilbeständen Sozialwohnungen einzurichten, umsetzen und erproben wird. (Das Vorgehen stellt ein Novum in der Stadtplanung in Deutschland dar.) In einer Kurzstudie wurde beispielhaft für zehn Wohnblöcke die Sanierungsfähigkeit untersucht und die möglichen Energie-und THG-Einsparungen ermittelt. Auch die gemeinsame Versorgung mehrerer Gebäude über ein Nahwärmenetz ist hier möglich. Vertiefenden Untersuchungen hierzu sollen folgen.

Initiator:

Stadt Emden, WBN Wohnbau Nord GmbH & Co. KG

Akteure:

WBN Wohnbau Nord GmbH & Co. KG (Stadt Emden)

Zielgruppe:

Mieter mit und ohne Wohnberechtigungsschein.

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Vorbereitende Untersuchungen und Planungen.
- Beginn der Sanierung im Herbst 2017.
- Erfassen der jährlichen Sanierungsrate und -tiefe.
- Ermittlung der Energie- und THG-Einsparungen.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die Gebäude sind energetisch saniert und neu vermietet. Die Sanierungstiefe entspricht im Mittel den Vorgaben des Masterplans (Zielwert 67 kWh/m²a Endenergie für die Beheizung bezogen auf die EBF) Die eingesparte Energie und die Reduzierung der THG ist ermittelt.

Gesamtaufwand/ (Anschub-)kosten:

Die WBN Wohnbau Nord GmbH & Co. KG investiert laut eigenen Angaben ca. 30 Mio. Euro in das Projekt (Kauf und Sanierung).

Finanzierungsansatz:

Einwerbung von Mitteln aus dem Programm „Soziale Stadt“ und weiteren Fördermitteln des Landes und des Bundes.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Ca. 3.200 MWh/a	Ca. 1.290 t/a

Wertschöpfung: Je nach Sanierungstiefe bei MFH ca. 60 Euro je m² Nutzfläche
Flankierende Maßnahmen: EB-08
Hinweise:
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Energieeffizientes Bauen und Sanieren	EB-04	Organisation	kurzfristig	1 Jahr

Erstellung eines „Integrierten Energetischen Quartierkonzepts für das Quartier Borssum“

Strategie und Ziel:

Mit KfW- sowie Städtebauförderprogrammen Sanierungsquote und -tiefe steigern.
Mit der Beantragung und Umsetzung des KfW-Programms 432 soll in Borssum neben sozialen Benachteiligungen vor allem baulich-energetischen Defiziten begegnet werden. Zudem sollen im Sinne der Masterplan-Ziele weitere darüber hinausgehende sanierungsdienliche Prozesse und Programme angestoßen werden.

Ausgangslage:

Der Stadtteil Borssum lässt sich anhand nachfolgend dargestellter Merkmale charakterisieren:
- Überwiegend offene Bauweise.
- Heterogene Bebauungsstruktur; überwiegend 1-geschossige Wohngebäude, die unterbrochen werden von Reihenhauszeilen sowie bis zu 8-geschossige Wohnungsbauten aus den 1970er Jahren.
- Einige historische Gebäude und Höfe im Bereich Durchfahrtsstraße und der alten Dorfkerne.

Das Stadtentwicklungskonzept Wohnen hat für den Stadteil Borssum zwei Gebiete ermittelt, in denen Defizite im Wohnumfeld bestehen und bei denen ein energetisch-baulicher Handlungsbedarf vorliegt.

Beschreibung:

Aufgrund des oben beschriebenen Handlungsbedarfs hat die Stadt Emden 2017 einen Antrag bei der KfW auf Förderung Borssums im Rahmen des Programms 432 eingereicht, der zwischenzeitlich von der KfW genehmigt wurde. Im Zuge der Umsetzung des Projekts soll für Borssum ebenfalls ein „Integriertes Energetisches Quartierskonzept“ erstellt werden.
Auf Grundlage des „Integrierten Energetischen Quartierkonzept für das Quartier Borssum“ soll zum einen die Aufnahme in die Städtebauförderung vorbereitet und zum anderen geprüft werden, ob die Einrichtung eines (energetischen) Sanierungsmanagements erforderlich ist.
Im Anschluss an die Vergabe (voraussichtlich bis Ende 2017) wird mit der Erstellung des Konzepts begonnen. Ende 2018 soll dieses vorliegen, damit das Sanierungsmanagement beantragt und durchgeführt werden kann. Ziel ist die energetische Sanierung.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Stadt Emden, Wohnungsbauunternehmen, SWE, private Hauseigenümer, Mieter

Zielgruppe:

Private Haushalte, Wohnungsbauunternehmen, GHD, SWE

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Ausschreibung und die Vergabe für das „Integrierte Energetische Quartierkonzept für das Quartier Borssum“ ist in der Vorbereitung (diese erfolgt voraussichtlich bis Ende 2017).
- Erstellung des Konzeptes ab Anfang 2018.
- Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger Borssums sowie wichtiger Akteure.
- Konzepterstellung abgeschlossen und Umsetzung erster Maßnahmen ab Ende 2018.
- Evtl. Beantragung des Sanierungsmanagements und Erstellung „Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept und Vorbereitende Untersuchungen Borssum“.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Das „Integrierte Energetische Quartierkonzept“ ist ausgeschrieben und beauftragt. Konzept ist unter Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger Borssums sowie wichtiger Akteure erstellt. Sanierungsmanagement ist beantragt. „Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept“ ist beantragt. Maßnahmen aus dem Konzept sind umgesetzt. Sanierung von Gebäuden hat begonnen.Entwick

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Für die Erstellung des Gutachtens werden gemäß Kostenschätzung 98.060,76 € veranschlagt. Eine abschließende

<table>
<tr><td colspan="2">Kostenaufstellung für das Gutachten liegt noch nicht vor, da das Gutachten Gegenstand eines laufenden Vergabeverfahrens ist.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Finanzierungsansatz:
Förderung durch das KfW-Programm 432 mit einem Fördersatz von 65 %. Hinzu kommt ein Zuschuss des Landes Niedersachsen in Höhe von 10.000 €.</td></tr>
<tr><td>Endenergieeinsparungen (MWh/a):
Erst nach Konzepterstellung bezifferbar.</td><td>THG-Einsparungen (t/a):
Erst nach Konzepterstellung bezifferbar.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Wertschöpfung:
Erst nach Konzepterstellung bezifferbar.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Flankierende Maßnahmen: EB-05, EB-08, EB-09</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hinweise:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Priorität: hoch</td></tr>
</table>

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Energieeffizientes Bauen und Sanieren	EB-09	Organisation/ Öffentlichkeitsarbeit	kurzfristig	unbegrenzt

Energieberatungsangebote optimieren

Strategie und Ziel:

Informations- und Beratungsangebote zum Thema Energieeffizienz optimieren und Kauf energieeffizienter Produkte fördern. Die Energieberatung in Emden soll weiter vernetzt, Beratungsinhalte abgestimmt und gemeinsame Aktionen durch die Stadt Emden koordiniert werden.

Ausgangslage:

Für Bürgerinnen und Bürger existieren eine Vielzahl an Beratungsangeboten und -formaten zum Themenkreis Energie- und Ressourceneffizienz. Welches Angebot bei der Fülle an Beratungsformaten für den individuellen Fall das Richtige ist, ist für den Kunden nur schwerlich zu „durchblicken". Eine leicht zugängliche Energieberatung ist eine Voraussetzung dafür, um privaten Haushalten und Bauherren geeignete Lösungen zur Erschließung von Einsparpotenzialen und den Einsatz von erneuerbaren Energien aufzuzeigen und eine gezielte Fördermittelberatung durchzuführen. Derzeit beraten die Stadtwerke Emden und die Verbraucherzentrale Niedersachsen (Kooperation seit 2015) aktiv in Emden. Seit Mai 2017 wurde auch die Präsenz im Musterhaus „Torumer Str. 4" für die Vor-Ort-Beratung in Port Athur/Transvaal/Südliche Ringstraße erhöht.

Beschreibung:

Mit Unterstützung der Stadt soll die Energieberatung noch weiter optimiert werden. Grundvoraussetzung ist ein aufeinander abgestimmtes Konzept, das von der Vernetzung der aktiven Beratungsstellen in Emden lebt. Hierbei soll Öffentlichkeitsarbeit verstärkt durchgeführt und Informationsmaterial gezielter verbreitet werden. Zudem sollen die Angebote und die Zielgruppenansprache weiter verbessert und ausgebaut werden. Um das Thema dauerhaft in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung zu rücken, ist regelmäßig die Durchführung von Kampagnen und Aktionen angedacht. Begonnen wird im Oktober 2017 mit der drei Monate währenden Energieberatungskampagne „Clever heizen", die von der Klimaschutz- und Energieagentur des Landes Niedersachsen (KEAN) entwickelt wurde und die die Aktion in Emden koordiniert und begleitet. Das Musterhaus in PAT und das dort ansässige Sanierungsmanagement wird zudem über gezielte Bewerbung als Anlaufstelle für Beratungssuchende weiter etabliert und zu einem Zentrum der Enegieberatung ausgebaut.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Sanierungsmanagement Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße, SWE, Verbraucherzentrale Niedersachsen, Wohnungsbaugesellschaften, KEAN

Zielgruppe:

Private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Duchführung einer neuen, temporären KEAN-Energieberatungskampagne „Clever heizen" in Kooperation mit der SWE und der Sparkasse Emden ab Oktober 2017.
- Aktion „Visitenkarte hinterlassen" (groß angelegte Verteilung von Flyern in Sanierungsgebiet PAT) zur Bewerbung des Sanierungsmanagements im Musterhaus im Herbst 2017.
- Erstellung einer Infomappe zum Musterhaus „Torumer Str. 4" im Herbst 2017.
- In dem Zusammenhang Vernetzung und kontinuierlichen Austausch aller Akteure vorantreiben.
- Abstimmung der Informationsinhalte der beratenden Einrichtungen.
- Durchführung gemeinsamer Vorträge und Seminare für die Emder Bevölkerung ab 2018.
- Flankierende Bewerbung im Internet und mit klassischen Werbeträgern (Broschüren, Poster, Flyer und Anzeigen).
- Synergieeffekte und Verknüpfung mit anderen Aktionen und Maßnahmen suchen und nutzen.
- Alle Beratungsangebote in regelmäßigen Abständen auf den Prüfstand stellen.
- Ggf. Angebot ausbauen (z. B. in weiteren KfW-Sanierungsgebieten).

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Vernetzung der Akteure ist erfolgt und Energieberatungskampagne „Clever heizen" ist durchgeführt (das dafür vorgesehene Kontingent mit 100 Beratungsleistungen wurde abgerufen). Ein kontinuierlicher Austausch der Akteure ist eingerichtet. Informetionsinhalte sind abgestimmt. ein Vortrags- und Seminarprogramm ist aufgestellt. Internet-Auftritt und regelmäßige

Werbung ist geschaltet. Regelmäßiges Prüfverfahren der Beratungsangebote ist aufgestellt und wird durchgeführt.	
Gesamtaufwand/ (Anschub-)kosten: Die Kosten für die Aktion „Clever heizen“ werden für die Stadt Emden vorläufig mit ca 3.500 € veranschlagt. Personalkosten für Koordination und Beratungsleistungen ca 2. Personalmonate im Jahr, Kosten für Öffentlichkeitsarbeit/Werbung ca. 3.000 €/a.	
Finanzierungsansatz: Die Finanzierung der Personalkosten und der Kosten für die Öffentlichkeitsarbeit wird u.a. aus dem Budget des Sanierungsmanagements Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße sichergestellt Für die Kampagne „Clever heizen“ werden Sponsorengelder eingeworben. Die KEAN unterstützt die Kampagne zudem mit 3.500 €.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Indirekt, daher nicht bezifferbar.	**THG-Einsparungen (t/a):** Indirekt, daher nicht bezifferbar.
Wertschöpfung: Indirekt, daher nicht bezifferbar.	
Flankierende Maßnahmen: O-02	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energieversorgung	EV-01	Öffentlichkeitsarbeit	kurzfristig	fortlaufend

Steigerung des Absatzes von erneuerbar erzeugter Energie in Emden im SWE-Netz mit dem Ziel 100 % Ökostrom und -gas bis 2030

Strategie und Ziel:

Steigerung des Absatzes von erneuerbar erzeugter Energie.
Emden soll bis 2030 zu 100 % mit Ökostrom und -gas aus erneuerbar erzeugter Energie aus dem SWE-Netz versorgt werden. Dies soll durch entsprechende Vermarktungsstrategien der Stadtwerke erreicht werden.

Ausgangslage:

Die SWE versorgen ca. 88 % der Emder Netzkunden mit Strom und Erdgas. Über 50 % werden davon mit einem Ökostrom und Ökogas Produkt beliefert. Bis 2014 wurden überwiegend Standardtarife angeboten. In der Sparte Erdgas gab es bis dahin keine klimaneutralen Produkte.

Beschreibung:

Auch wenn die Projekte zur CO_2-Freistellung nicht auf dem Territorium der Stadt durchgeführt werden und damit außerhalb des im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ betrachteten Gebietes, ist es wichtig, den Strom- und Erdgas-Kunden auf Klimaschutzmaßnahmen im Zusammenhang mit Strom- und Gasprodukten hinzuweisen und beim Bezug zu unterstützen. Deswegen soll die Strategie „Grünes Emden 2030“ konsequent weiter umgesetzt werden. Ziel ist es zukünftig insbesondere für die Stromsparte, die Zertifikate durch lokale Erzeugung zu ersetzen, sofern wirtschaftlich darstellbar. Mit dem Ausbau der Power-to-Gas-Technologie kann in weiteren Schritten ggf. auch lokales Ökogas angeboten werden.

Initiator:

Stadtwerke Emden GmbH

Akteure:

Stadt Emden, Ökowerk Emden

Zielgruppe:

Strom-, Erdgas- und Wärme-Kunden: Bewusste Entscheidung der Privat- und Gewerbekunden für klimaneutrale Produkte

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Entwicklung neuer Produkte (Planungen hierzu begannen ab 2014).
- Maßnahmenplan zur Einführung der neuen Produkte ab 2015.
- Seither fortlaufend Einführung neuer Produkte (begleitet von Öffentlichkeitsarbeit).

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Fortwährendes Monitoring der Kundenwechsel in die neuen Produkte. Visualisierung durch IT-gestützte Dashboards.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Initialkosten für die Produkteinführung ca. 250.000 €

Finanzierungsansatz:

Refinanzierung über Produkterlöse

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Es werden keine Endenergieeinsparungen erwartet.	Hierbei ist das CO_2-Äquivalent für ca. 70 GWh Strom und ca. 340 GWh Erdgas anzusetzen. 43.000 t/a für Strom und 70.000 t/a für Gas

Wertschöpfung:

Die Wertschöpfung für die Strom- und Erdgasbelieferung soll im Hause der Stadtwerke Emden erhalten bleiben. Regionale Partner/Dienstleister profitieren durch Aufträge. Das regionale Engagement der Stadtwerke kann fortgeführt werden.

Flankierende Maßnahmen: EV-02, EV-03, EV-10, EV-11
Hinweise: Begleitung der Produkteinführung durch: 1. Energiezuschuss bis zu 500 kWh 2. Förderprojekt: Grüne Aussichten
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energieversorgung	EV-02	technische Maßnahme	kurzfristig (vor 2020)	> 6 Monate

Errichtung einer Power-to-Gas-Anlage als Prototyp

Strategie und Ziel:

Digitalisierung und Etablierung von neuen Technologien im Bereich der Sektorkopplung.
Sektorkopplung zwischen Strom- und Gasnetz zur Netzstabilisierung und Überstromnutzung durch Entwicklung und Test eines kostengünstigen PEM Elektrolyseurs.

Ausgangslage:

Der zunehmende Ausbau fluktuierender regenerativer Energien (hauptsächlich On- und Offshore-Windenergieanlagen) in Emden führt zu zunehmenden Flexibilisierungsanforderungen beim Stromnetz. Diese kann durch Sektorenkopplung erreicht werden. Eine in dem Bereich valide Technik ist die Power-to-Gas-Technologie auf Basis von PEM-Elektrolyseuren.

Beschreibung:

Im Rahmen eines von der EU/Horizon 2020 geförderten Projekts (HPEM2GAS, hpem2gas.eu) wird in einem europäischen Konsortium ein neuartiger PEM-Elektrolyseur entwickelt. Dieser soll zur Netzstabilisierung genutzt werden und hat die Aufgabe, das Gasnetz mit dem Stromnetz zu koppeln. Zur Validierung des Prototyps ist ein sechsmonatiger Feldtest in Emden geplant. Hier sollen auch Betriebsführungskonzepte entwickelt werden, die dann nach Möglichkeit in einen Regelbetrieb des Elektrolyseurs münden. Neben einer technischen und organisatorischen Validierung während des Feldtests sollen zudem wichtigen Daten aufgenommen werden, die eine ökonomische Bewertung unter den gegebenen Randbedingungen gestatten. Die Ergebnisse des Feldtests dienen einerseits zu einer stärkeren Marktdurchdringung von Flexibilisierungstechniken zur Sektorkopplung. Anderseits stellen die Ergebnisse eine Grundlage für die Entscheidung eines Regelbetriebs in Emden dar. Das EU-Projekt ist genehmigt und läuft bereits seit 2016. Ein Ende des EU-Projekts ist für 2019 geplant.

Initiator:

Stadtwerke Emden, Hochschule Emden/Leer

Akteure:

Stadtwerke Emden, Hochschule Emden/Leer, Stadt Emden

Zielgruppe:

Strom- und Gasnetzbetreiber, KMU der Region

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Die Durchführung des Feldtests erfolgt im HPEM2GAS-Projekt und ist für August 2018 bis Februar 2019 geplant.
- Anschließend erfolgt eine Bewertung und Entscheidung zur Fortführung.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Feldtest der Anlage ist erfolgt und bewertet. Die Anlage ist in einen Regelbetrieb überführt.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Förderung des Prototypen erfolgt durch EU/Horizon 2020. Kosten für die Einrichtung eines Regelbetriebs können erst nach Abschluss der Pilotphase ermittelt werden.

Finanzierungsansatz:

EU/Horizon 2020

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Es wird keine Energie eingespart. Es wird aber Erneuerbare Energie verwendet, welche sonst abgerelt würde und damit Energieerzeugung an anderer Stelle vermieden.	Bei einer geplanten Anschlussleistung des Elektrolyseurs von ca. 300 kW und einer jährlichen Volllaststundenzahl von 3000 Stunden ergibt sich bei 70 % Wirkungsgrad eine Speicherung von 630 MWh Strom jährlich. Bei einer Nutzung über ein BHKW mit einem Gesamt Gesamtwirkungsgrad von 90% eine nutzbare

	Speichermenge von 567 MWh. Bei 0,51 kg CO_2 je kWh ergeben sich 290 t CO_2-Einsparung jährlich.
Wertschöpfung: Impulsgeber und Leuchtturm für Speichertechnologien. Wertschöpfung bei KMU.	
Flankierende Maßnahmen: EV-03, EV-05, EV-06, EV-07, EV-10	
Hinweise: Die Abstimmung mit weiteren Akteueren des HPEM2GAS-Konsortiums ist erforderlich (vgl. www.hpem2gas.eu). Die Umsetzung ist stark von regulatorischen Randbedingungen abhängig (EEG).	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energieversorgung	EV-04	technische Maßnahme	mittelfristig	bis 2050

Steigerung des Zubaus bei Photovoltaik und Solarthermie auf Dächern von Einfamilienhäusern und Parkplätzen

Strategie und Ziel:

Ausbau erneuerbare Stromerzeugung und THG-ärmere Wärmebereitstellung.
Der Zubau von Solarthermie- und PV-Anlagen auf privaten Hausdächern, auf Parkplätzen und sonstigen Freiflächen soll durch Bewerbung gesteigert werden. Dazu sollen auch Mieterstromprojekte der SWE beitragen, die einen wirtschaftlicheren Betrieb der Anlagen fördern.

Ausgangslage:

Die Gebäude in der Stadt Emden besitzen laut Solardachkataster circa 1.488.000 m² solare Nutzfläche. Auf der solaren Nutzfläche können sowohl Photovoltaikanlagen als auch thermische Solaranlagen installiert werden. Nach den Berechnungen im Masterplan können von der solaren Nutzfläche auf den Gebäuden circa 291.000 m² für solarthermische Anlagen genutzt werden. Diese solarthermischen Anlagen können pro Jahr ca. 153,5 GWh erneuerbare Wärme produzieren, 2013 waren es mit etwa 2,6 GWh, es wurden also nur rund 1,7 % des Potenzials genutzt.
Die nach Solarthermie-Nutzung verbleibende solare Nutzfläche auf Dächern beträgt circa 1.197.000 m². Auf diesen Flächen können mit PV-Anlagen circa 119,7 GWh elektrische Energie pro Jahr produziert werden. Erzeugt wurden 2013 etwa 8,6 GWh, also etwa 7,2 % davon. Trotz guter Informationslage durch das Solarkataster findet nur ein geringer Ausbau bei Solarthermie und PV statt. Um diesen zu steigern, müssen andere Wege der Bewerbung gefunden werden.

Beschreibung:

Über das Solarflächenkataster soll durch die Stadt und die Stadtwerke stärker informiert werden. Bei gut geeigneten Dächern auf privaten und gewerblichen Häusern kann eine direkte Ansprache der Eigentümer erfolgen. Bei Potenzialflächen auf Dächern von Häusern der Wohnbaugesellschaften sind diese direkt anzusprechen. Hier sollen die Stadtwerke insbesondere Mieterstromprojekte bewerben, die einen wirtschaftlicheren Betrieb der Anlagen ermöglichen. Auch die Installationsfirmen der Elektro- und Heizungsbranche sollen zur Solarnutzung besser informiert und in die Bewerbung einbezogen werden.

Initiator:

Stadt Emden, SWE

Akteure:

Stadt Emden, SWE, Sparkasse Emden, Handwerksbetriebe

Zielgruppe:

private Hauseigentümer und Investoren, Wohnungsbaugenossenschaften, Industrie und Gerwerbe, Handel, Dienstleistungen

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Über das Solardachkataster besser informieren und Solaranlagen stärker bewerben,
- bei Änderung des Datenschutzgesetzes ggf. neue Darstellungsform nutzen,
- Öffentlichkeitsarbeit zum rentablen Einsatz von Solarenergie verstärken.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Zugriffszahlen auf das Solardachkataster steigen. Nachfrage nach Solaranlagen nimmt zu. Zubaurate von Photovoltaik und Solarthermie steigt.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Sachkosten: 500 € für Flyer
Personalkosten durch Einbindung von Verwaltungsmitarbeitern: ca. 1 Personenmonat/Jahr

Finanzierungsansatz:

Etat Masterplanmanagement für Öffentlichkeitsarbeit, EEG-Vergütung nach Umsetzung.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
Endenergieeinsparung durch weniger Strom- und Wärmebezug aus den Netzen.	gegenüber fossilem Strom ca. 590 t pro GWh bei PV, gegenüber Erdgas ca. 225 t pro GWh bei Solarthermie
Wertschöpfung:	
76.000 EUR pro erzeugter GWh bei PV-Anlagen und 234.000 EUR pro erzeugter GWh bei Solarthermie.	
Flankierende Maßnahmen: EB-01, EB-02, EB-03, EB-07, EB-09, EV-11, O-02, O-09	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energieversorgung	EV-05	technische Maßnahme	mittelfristig	bis 2050

Ausbau der Windenergie

Strategie und Ziel:

Ausbau erneuerbare Stromerzeugung und THG-ärmere Wärmebereitstellung.
Das im Masterplan ermittelte Potenzial bei der Windenergie soll bis 2050 ausgeschöpft werden. Dazu muss das Repowering und der weitere Ausbau der Windenergieanlagen weiter betrieben werden.

Ausgangslage:

In Emden standen 2013 bereits 76 Windkraftanlagen. Es wird angenommen, dass fast alle Windkraftanlagen (leistungsstärker) repowert werden können und bis 2050 17 zusätzlich entstehen werden (Hinweis: Hiervon werden bis Ende 2017 bereits 12 auf den verbliebenen Vorrangflächen errichtet worden sein). Auch wenn die Verdichtung an den derzeitig genutzten Flächen dafür ggf. nicht ausreicht, kann auf andere Stellen ausgewichen werden. Alternativ können auch Kleinwindenergieanlagen diese Aufgabe übernehmen. So besteht im Bereich der Windenergie ein Stromerzeugungspotenzial von etwa 634 GWh/a, ausgeschöpft sind davon 2013 knapp 330 GWh/a (52 %).

Beschreibung:

Das vorhandene Stromerzeugungspotenzial durch Windkraft in den Emder Vorranggebieten soll gesichert und leicht erhöht werden. Fallen alte kleine Windenergieanlagen aus der EEG-Förderung bzw. erlischt ihre Betriebserlaubnis, sollen diese Anlagen durch leistungsstärkere Anlagen repowert werden. Darüber hinaus soll die Errichtung und der Betrieb neuer Windkraftanlagen (insbesondere durch Verdichtung auf den vorhandenen Vorrangflächen) weitere Berücksichtigung finden. Durch diese Maßnahmen können pro Jahr weitere 300 GWh Windstrom erzeugt werden.

Initiator:

SWE, andere Windernergieanlagenbetreiber

Akteure:

SWE, Enercon und andere Anlagenbetreiber, Stadt Emden

Zielgruppe:

SWE und andere Anlagenbetreiber

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Informationen zu Standorten der Windkraftanlagen und Repower-Möglichkeiten zusammenstellen,
- Windkraft-Investoren Informationen nach Anfrage zur Verfügung stellen,
- Beratung bei Verfahrensproblemen vor allem auch beim Repowering.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Weitere 5 neue Anlagen sind errichtet worden. 76 bestehende Anlagen sind durch größere bzw. effizientere Anlagen ersetzt worden.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Personalkosten durch Einbindung von Verwaltungsmitarbeitern: ca. 3 Personenmonate/Jahr

Finanzierungsansatz:

Entsprechende Vergütung nach EEG, Etat Masterplanmanagement für Öffentlichkeitsarbeit

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
keine	gegenüber fossilem Strom ca. 633 t pro GWh erzeugtem Strom

Wertschöpfung:

55.000 EUR pro GWh

Flankierende Maßnahmen: EV-02, EV-03, O-01
Hinweise:
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energieversorgung	EV-06	technische Maßnahme	kurzfristig	bis 2050

Etablierung von smarten Wärmenetzen (z. B. in der südlichen Ringstraße)

Strategie und Ziel:

Digitalisierung und Etablierung von neuen Technologien im Bereich der Sektorkopplung.
Die Wärmenetze in Emden sollen weiter ausgebaut und intelligent betrieben werden, gerade im Hinblick auf die in Zukunft nötige Sektorkopplung zwischen Strom und Wärme. Um dies zu demonstrieren, soll als Leuchtturmprojekt ein solches smartes Netz errichtet werden.

Ausgangslage:

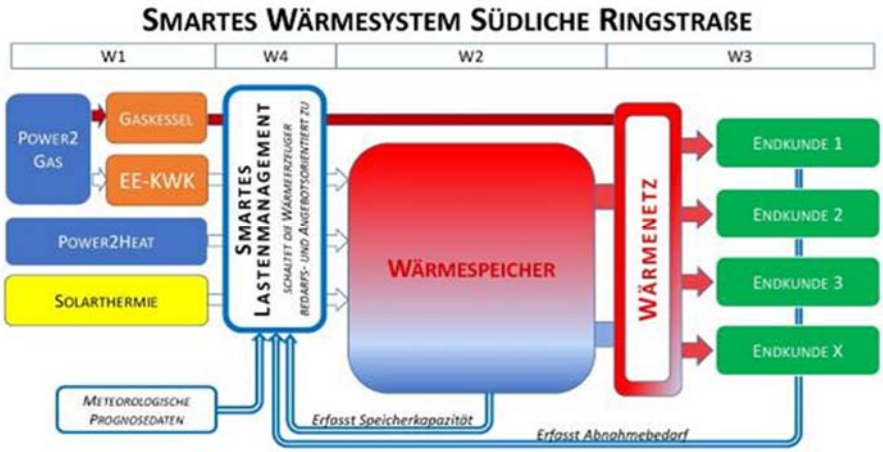
Im Jahr 2013 deckte die Stadt Emden durch die Kombination aus Windenergie, Photovoltaik und Biomasse bereits ihren Strombedarf zu 106 % durch erneuerbare Energiequellen (EE). Bis Ende 2017 werden 12 weitere Windenergieanlagen in das Netz einspeisen, sodass der Anteil an EE-Strom in Emden kontinuierlich weiter wächst.
Der nächste Schritt auf dem Weg zur klimaneutralen Stadt besteht für Emden darin, die vorhandenen erneuerbaren Energiequellen möglichst effizient zu nutzen, die Integration von Speichertechnologien ebenso wie den Aufbau eines notwendigen intelligenten Strom- und Wärmenetzes zu bewerkstelligen. Dies sind die Voraussetzungen, um das Angebot des fluktuierenden Windstroms mit der lokalen Nachfrage zu harmonisieren sowie den Strom- und Wärmesektor miteinander zu verbinden. In Emden existieren einige konventionell betriebene Wärmenetze. Ein Netz, das die oben beschriebenen Kriterieren erfüllt bzw. miteinander verbindet, wurde bis dato nicht realisiert. Im „Integrierten Energetischen Quartierskonzept Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße“ wurde dargelegt, dass sich der Bereich der Südlichen Ringstraße insbesondere für ein derartiges Wärmenetz eignet.
Die Emder Ringstraße ist geprägt durch öffentliche (städtische und landeseigene) und halböffentliche (z.B. Industrie- und Handelskammer) Gebäude sowie durch Büro- und in geringerem Umfang Wohngebäude. Ein Großteil der 22 öffentlichen und halböffentlichen Liegenschaften entlang der Ringstraße unterliegt dem Denkmalschutz. Aufgrund der sich daraus ergebenden Restriktionen sind diese Bauten passiv-energetisch nur eingeschränkt zu ertüchtigen. Sie können daher nur über einen entsprechend günstigen Primärenergiefaktor ihrer Wärmeversorgung einen Klimaeffekt gemäß der städtischen und Bundesklimaziele erlangen.
Eine Projektskizze zur Förderung des beschriebenen Leuchturmprojekts im Gebiet der Ringstraße wurde im Rahmen des zweistufigen Förderaufrufs für investive Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte der NKI erfolgreich beim BMUB/ PtJ eingereicht. Die Stadt Emden wurde aufgefordert, bis zum 30.09.2017 einen entsprechenen Projektantrag zu stellen.

Beschreibung:

Das geplante Wärmenetz in Emden ist ein Wärmenetz, das durch Speichertechnologie, Einbindung Erneuerbarer Energien und Sektorkopplung eine bedarfsorientierte und klimaschonende Versorgung gewährleistet. Übliche Netze werden mit hohen Systemtemperaturen betrieben, um die Netzkosten gering zu halten. Dies erhöht aber die Wärmeverluste und erschwert die Einbindung von Erneuerbaren Energien und Langzeitspeichern. Das geplante Netz wird mit niedrigeren Systemtemperaturen betrieben, um dies zu ermöglichen. Auch die Technik bei den Wärmesenken muss auf das niedrigere Temperaturniveau abgestimmt sein. Die Besonderheit liegt im smarten Ansatz des Vohabens begründet, das nachfolgend kurz dargestellt wird:
Die Wärmeerzeugung soll klimaneutral und an zukünftige Entwicklungen anpassbar ausgelegt sein und erfolgt daher in einem modular aufgebauten System:
- Modul 1: Solarthermieanlage,
- Modul 2: Power-to-Heat-Anlage, die Überschuss-EE-Strom verwendet,
- Modul 3: KWK-Anlage betrieben mit EE-Gas,
- Modul 4: Spitzenlastkessel betrieben mit EE-Gas (z. B. durch Power-to-Gas [vgl. EV-02]).

Das intelligente Lastenmanagement des Systems kann je nach Verfügbarkeit und unter ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten diese verschiedenen Wärmequellen zur Pufferung oder zur direkten Verteilung zuschalten.
- Modul 1: Auf dem Flachdach des Verwaltungsgebäudes I und auf der Fläche über dem Speicher sollen Solarthermieanlagen mit jeweils ca. 210 m² Kollektorfläche errichtet werden. Diese produzieren unter den örtlichen Gegebenheiten ca. 100 MWh Wärme im Jahr. Die Solarthermie-Anlage steht komplementär zur Wärmeerzeugung der Power-to-Heat-Anlage aus Windstrom und dient zur Deckung der Grundlast an sonnenreichen Tagen.
- Modul 2: Ein Teil des für Emden anfallenden Überschussstroms wird direkt als Power-to-Heat in das Wärmesystem gespeist, während ein anderer Teil der Power-to-Gas-Technologie (Phase 2) zugefügt wird.
- Modul 3 und 4: Die EE-KWK (in Phase1 200 kWel) und der Gaskessel (3.400 kW) werden mit EE-Methan aus dem Gasnetz betrieben und dienen vor allem der Versorgungssicherheit. Das EE-Methan wird anfänglich überregional bezogen. Es soll jedoch in Zukunft durch „Power-to-Gas“ aus der Methanisierung von Überschussstrom (vorrangig Windstrom) erzeugt werden (www.hpem2gas.eu) – die Anlage wird ab 2018 im Rahmen eines EU-Projektes in Emden getestet (vgl. EV-02). Da die Wärme bereits für die ersten Anschlussnehmer des Wärmenetzes zur Verfügung stehen muss, sind die Investitionen in

die Wärmeerzeugung fast ausschließlich der Phase 1 zugeordnet.



Die Erfahrungen aus dem Leuchtturm-Projekt an der Ringstraße können mittelfristig überall in der Stadt bei bestehenden, aber auch bei neuen Wärmenetzen Anwendung finden.

Initiator:

SWE, Stadt Emen

Akteure:

SWE, Stadt Emden und GEWOBA

Zielgruppe:

Gebäudeeigentümer an der Ringstraße

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Zweiten Teil des Förderaufrufs absolvieren/Projektantrag fristgerecht einreichen (bis 30.09.2017),
- Bei Förderzusage gemäß Wettbewerbsunterlagen und Förderbedingungen smartes Netz in der Ringstraße planen,
- Smartes Netz inkl. Wärmespeicher an der Ringstraße errichten (ab Mitte 2018),
- Wärmeabnehmer an das smarte Netz anschließen (bis Ende 2020).

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Förderzusage für das Wärmenetz ist erteilt. Netz ist geplant, ausgeschrieben und vergeben. Netz ist gebaut. Wärmeabnehmer sind an das Netz angeschlossen. Berechnete THG-Reduktion kann erzielt und nachgewiesen werden.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Ca. 5 Mio € bei einer bis zu 80%igen Förderquote

Finanzierungsansatz:

Die Finanzierung wird zu großen Teilen über den 80%igen Zuschuss aus dem Förderaufruf für investive Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte der NKI gedeckt. Die verbliebenen Eigenanteile für die SWE, die Stadt und GEWOBA werden aus den laufenden Budgets der Partner entnommen.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
keine	2.085 t CO_2e

Wertschöpfung:

ca. 35.000 €/a

Flankierende Maßnahmen: EV-07, EB-01, EB-02, EB-08, KG-04, KG-05, KG-06

Hinweise:

Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energieversorgung	EV-07	technische Maßnahme	mittelfristig	bis 2050

Smart City und Digtalisierung – Entwicklung einer intelligenten Energiestadt von morgen

Strategie und Ziel:

Digitalisierung und Etablierung von neuen Technologien im Bereich der Sektorkopplung.
Die Technologien der Zukunft sollen auf das gesamte Stadtgebiet Emdens ausgeweitet werden. Emden soll durch die Digitalisierung zur intelligenten Energiestadt (Smart City) entwickelt werden.

Ausgangslage:

Im Rahmen des Masterplans sollen in Emden zukunftsweisende Technologien etabliert werden. Die Technologie benötigen einen neuen Grad an Vernetzung. In diesem Zuge wurde die „Emden Digital“ als Grundlage für die Energiestadt von morgen gegründet.

Beschreibung:

Dem Einfluss der Energiewende und der Digitalisierung auf die künftige Daseinsvorsorge begegnet Emden mit einer Digitalisierungsroadmap als „Fahrplan“ zur intelligenten Energiestadt. Unter Federführung der Stadtwerke Emden setzten sich Vertreter der Stadt, u. a. des Klimaschutzmanagements, der Bau- und Entsorgungsbetrieb, die Hochschule Emden/Leer sowie weitere wesentliche Akteure in der Stadt zusammen. Sie arbeiteten Strategien und Projekte auf dem Weg zur „Smart City Emden“ heraus und stimmten sie mit anderen Klimaschutzaktivitäten wie dem Masterplan ab.
Als gemeinsame Zukunftsversion wurde der Anspruch „grün. wirtschaftlich gesund. sicher. für alle.“ definiert. Gebündelt werden die Aktivitäten aus der Digitalisierungsroadmap ab Ende 2017 über die „Emden Digital GmbH“, einer 100-prozentigen Tochter der Stadtwerke Emden.
Die nachfolgend dargestellten Projekte sind die Ergebnisse der oben beschriebenen Digitalisierungsroadmap. Diese sollen in die Folgejahren nach und nach umgesetzt werden.

Priorisierte Projekte der Emden Digital GmbH (Quelle: Haselhorst Associates)

Initiator:

SWE, Emden Digital

Akteure:

SWE, Stadt Emden, BEE, Zukunft Emden GmbH, Hochschule Emden/Leer etc.

Zielgruppe:

SWE, Bürgerinnen und Bürger der Stadt Emden

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Regelmäßige Treffen der beteiligten Akteure vereinbaren,
- Strategien und Projekte auf dem Weg zur „Smart City Emden“ herausarbeiten und mit anderen Klimaschutzaktivitäten wie dem Masterplan abstimmen,
- Projekte der „Smart City Emden“ bearbeiten,
- Planungen zu einer intelligenten Energiestadt (u.a. smarte Wärmenetze) und E-Mobilitätsinfrastruktur,
- ggf. Antragstellungen für Förderung.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Regelmäßige Treffen der beteiligten Akteure finden statt. Strategien und Projekte auf dem Weg zur „Smart City Emden“ sind herausgearbeitet und mit anderen Klimaschutzaktivitäten wie dem Masterplan abgestimmt. Projekte der „Smart City Emden“ sind bearbeitet.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Kostendarstellungen für die einzelnen Teilprojekte sind nur für den SWE-internen Gebrauch freigegeben. 1-2 Personalstellen müssen für die Emden Digital geschaffen werden, um die umfangreichen Tätigkeiten, die sich aus der Digitalisierungsstrategie ergeben, abzudecken.

Finanzierungsansatz:

Budget Emden Digital und Fördermittelakquisition (z. B.- über Einwerbung von Mitteln der NKI oder aus dem Förderprogramm „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMV).

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
indirekt, daher nicht bezifferbar	indirekt, daher nicht bezifferbar

Wertschöpfung:

Durch Vergabe von Aufträgen zum Ausbau der Netze.

Flankierende Maßnahmen: EV-06, M-18, M-19, M-21, M-24

Hinweise:

Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energieversorgung	EV-09	technische Maßnahme	mittelfristig	bis 2050

Zubau von dezentraler Geothermie

Strategie und Ziel:

Ausbau erneuerbare Stromerzeugung und THG-ärmere Wärmebereitstellung.
Der Zubau dezentraler Geothermieanlagen soll gesteigert werden. Dazu müssen die Informationen zur Nutzung gezielt verbreitet werden.

Ausgangslage:

Die Nutzung der Geothermie nimmt in Emden mit 1,49 % am Wärmemix eine untergeortnete Rolle ein. Dabei steht nach den Ermittlungen im Masterplan ein Potenzial von 130 GWh/a zur Verfügung, was in etwa dem 10-fachen der heutigen Nutzung entspricht.

Beschreibung:

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie soll ausgebaut werden, damit diese im Wärmemix 2050 ihren Anteil von ca. 24 % erbringen kann. Die Geothermie muss besser beworben werden, damit fossile Brennstoffe bis 2050 durch Umweltwärme aus mit erneuerbarem Strom betriebenen Wärmepumpen verdrängt werden können. Hierbei kann eine günstige Tarifgestaltung im Zusammenhang mit Überschussstromnutzung fördernd wirken.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

SWE, Stadt Emden, Handwerkskammer

Zielgruppe:

Hauseigentümer und Investoren, Handwerksbetriebe, Wärme- und Gaskunden

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Geothermiekataster für Emden erstellen,
- Geothermie und Wärmepumpen bewerben,
- Handwerksunternehmen zur Geothermienutzung ansprechen.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Geothermiekataster für Emdem ist erstellt und abrufbar. Wärmepumpen und Geothermie sind beworben worden. Handwerkfirmen wurden angesprochen. Der Zubau an Wärmepumpen und Geothermieanlagen steigt.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Sachkosten: 500 € für Flyer
Personalkosten durch Einbindung von Verwaltungsmitarbeitern: ca. 1 Personenmonate/Jahr

Finanzierungsansatz:

BAFA-Förderung für Umsetzung, Etat Masterplanmanagement für Öffentlichkeitsarbeit

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
ca. 4 MWh Wärme je einer eingesetzten MWh Strom pro Jahr	985 t pro GWh Wärme bei Ersatz von Erdgas

Wertschöpfung:

95.000 EUR pro GWh

Flankierende Maßnahmen: BK-02, BK-03, EB-08, EB-09, O-01, O-02

Hinweise: Nutzung "Geothermie – geht das bei mir?" unter http://nibis.lbeg.de/geothermie/
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energieversorgung	EV-10	Vernetzung/ Öffentlichkeitsarbeit	kurzfristig	1 Tag

Vernetzung zum Thema Überschussstrom und Sektorkopplung sowie Netzkapazitäten und der mögliche Mehrwert für Emden

Strategie und Ziel:

Akteure vernetzen und Öffentlichkeit informieren.
Die Akteure, die sich mit den Themenfeldern Überschussstrom, Sektorkopplung sowie Strom- und Gasnetzkapazitäten auseinandersetzen, sollen besser vernetzt und mögliche Synergieeffekte ausgelotet werden. Zudem sollen Möglichkeiten eruiert werden, wie die vorhandenen Potenziale in diesem Bereich in Hinblick auf einen Mehrwert für die Masterplan-Kommune Emden nutzbar gemacht werden können. Ergebnisse dieses Prozesses sollen öffentlichkeitswirksam präsentiert werden.

Ausgangslage:

Die Themen Überschussstrom und Sektorkopplung nehmen mittlerweile deutschlandweit einen hohen Stellenwert bei den Klimaschutzbemühungen ein und werden allgemein als Treiber für die Klimawende angesehen. Aufgrund ihrer geografischen Lage genießt die Stadt Emden als Energiedrehscheibe für On- und Offshore-Windstrom sowie für Offshore-Gas eine zunehmende Bedeutung. Erste Pilot-Projekte, die diese Thematiken aufgreifen und weiterdenken, werden aktuell geplant (vgl. Smartes Wärmenetz/ EV-06) bzw. stehen kurz vor der Realisirung (vgl. Errichtung einer Power-to-Gas-Anlage als Prototyp/ EV-02). Dies sind allerdings Einzelaktivitäten. Eine konzertierte Vorgehensweise gibt es derzeit nicht.

Beschreibung:

Durch die Initiierung eines Workshops soll ein ständiger Arbeitskreis zum Thema Überschussstrom, Sektorkopplung und Power-to-X-Anwendungen aufgebaut werden, damit diese Themen konzertiert und kontinuierlich bearbeitet werden. Dies ist besonders wichtig für die Sektorkopplung. Im Rahmen des Vorhabens soll eine Plattform geschaffen werden, auf der sich die relevaten Akteure austauschen und mögliche gemeinsame Projektideen und -ansätze besprechen können, die einen Mehrwert für die Masterplan-Kommune Emden schaffen. In regelmäßigen Abständen sollen Fachleute gewonnen werden, die zum Themenfeld oder Schwerpunktthemen referieren. Die Umsetzung weiterer Pilotprojekte soll eruiert, strategische Partnerschaften mit anderen Regionen in Deutschland und Europa sollen eingegangen und Möglichkeiten für die Einwerbung von Mitteln der EU, des Bundes und des Landes vorangetrieben werden (vgl. EV-05). Die Ergebnisse dieser Veranstaltung(en), Kooperationen und Pilotprojekte werden aufbereitet und mit möglichst großer Breitenwirkung veröffentlicht.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Tennet, Amprion, Gasco, Hochschule Emden/ Leer, SWE, Stadt Emden, Zukunft Emden GmbH, Bundesverband Erneuerbare Energie e.V

Zielgruppe:

Fachleute der genannten Akteure, IHK, Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Akteure identifizieren,
- Akteure zum Termin einladen,
- ersten Workshop durchführen,
- Ergebnisse zu Maßnahmen aufbereiten,
- regelmäßige Treffen vereinbaren.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die Akteure wurden identifiziert und zu einem Workshop eingeladen. Der Workshop hat stattgefunden. Die Ergebnisse sind zu Maßnahmen aufbereitet. Regelmäßige Treffen wurden vereinbart.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Personalaufwand für Organisation und Durchführung: ca. 1 Personenmonat/ Jahr, Kosten für das Catering sind abhängig

von Größe und Turnus der Veranstaltung(en).	
Finanzierungsansatz: Budget Masterplanmanagement, Fachbereich 300, Zuschüsse von Akteuren	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): keine	**THG-Einsparungen (t/a):** indirekt, daher nicht bezifferbar
Wertschöpfung: indirekt, daher nicht bezifferbar	
Flankierende Maßnahmen: EV-02, EV-03, EV-05, EV-06, O-07, O-01	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Klimafreundliche Industrie und GHD	IG-03	Vernetzung	kurz- bis mittelfristig	fortlaufend

Schaffung eines Energieeffizienznetzwerks im Rahmen von greentech OSTFRIESLAND

Strategie und Ziel:

Energieeffizienzkooperationen und Öffentlichkeitsarbeit initiieren und verstetigen.
Die Maßnahme hebt auf die Bildung und Etablierung eines lokalen (ÖKOPROFIT-) Netzwerkes zum Umwelt- und Klimaschutz unter der Dachmarke greentech OSTFRIESLAND ab. Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen von greentech OSTFRIESLAND sollen weitere Firmen in und außerhalb von Emden angesprochen und die Vernetzung gefördert werden.

Ausgangslage:

Im Jahr 2014 hat die Hochschule gemeinsam mit der Industrie- und Handelskammer für Ostfriesland und Papenburg (IHK), der Stadt Emden mit der Zukunft Emden GmbH und der Handwerkskammer für Ostfriesland (HWK) die Netzwerkinitiative greentech OSTFRIESLAND gegründet.

Ziel aller Beteiligten ist es, das breite Spektrum grüner Technologien in der Region zu bündeln, eine gemeinsame Dachmarke zu entwickeln und so mittel- bis langfristig neue Arbeitsplätze in der Region entstehen zu lassen. Konkret soll greentech OSTFRIESLAND als Plattform dienen, um innovative Ideen und Produkte zu entwickeln und entsprechende Konzepte umzusetzen. Gerade kleineren und mittelständischen Betrieben bietet sich damit die Chance, zukunftsfähige Nischen zu besetzen.
In Emden gibt es mit dem Bioscientia Institut für Medizinische Diagnostik GmbH/Labor Emden bereits ein Mitglied des ÖKOPROFIT-Clubs, welches nachhaltig Energiekosten pro Jahr einspart. Lokale Netzwerke zum Thema Energieeffizienzund Klimaschutz existieren in der Region Emden bisher nicht.

Beschreibung:

Auf Initiative der Hochschule soll ein lokales Netzwerk aus der Stadt Emden, der IHK, der HWK, der Hochschule sowie Emder und regionalen Unternehmen gebildet werden. Die lokale Verankerung durch eine Kooperation zwischen der Hochschule Emden/Leer, der Stadt Emden, Wirtschaftsunternehmen und Umweltberatern ist eine Voraussetzung für einen direkten Austausch aller Beteiligten. Die Hochschule Emden/Leer und die Stadt Emden übernehmen die Koordination des Projekts. Kurz- bis mittelfristig soll das Vorhaben unter der Dachmarke greentech OSTFRIESLAND an ÖKOPROFIT angegliedert werden.
Wesentlicher Bestandteil von ÖKOPROFIT ist die Mischung aus themenbezogenen Workshops und einzelbetrieblicher Beratung. In zehn Workshops werden alle wichtigen Themenstellungen des modernen betrieblichen Umweltschutzes betriebsübergreifend dargestellt und diskutiert. Zu jedem Themenkomplex erhalten die Teilnehmer praxisnahe Arbeitsmaterialien. Die etwa vierwöchige Abfolge der Workshops, bei denen alle Betriebe mit ein oder mehreren Personen vertreten sind, garantiert einen regelmäßigen Erfahrungsaustausch und eine vorgegebene Dynamik im Projektfortschritt. Nach einem Jahr im Basisprogramm treten viele Betriebe einem Club bei, in dem sie in regelmäßigen Workshops über neue Entwicklungen im Umweltrecht und in relevanten organisatorischen und technischen Neuheiten informiert werden. Erfahrene Berater unterstützen bei der Auswahl und Umsetzung von Optionen zur Reduktion von Abfällen, Wasser- und Energieeinsatz. In der Regel identifizieren die Unternehmen bei diesem Prozess erhebliche Einsparpotenziale, die relativ schnell und mit überschaubarem Aufwand gehoben werden können.

Initiator:

Hochschule Emden/Leer, Stadt Emden

Akteure:

HS Emden/Leer, Stadt Emden, Zukunft Emden GmbH, IHK, HWK

Zielgruppe:

Industrie und Gewerbe, Handel und Diensleistungen sowie Handwerk

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Antragstellung für Fördermittel (s. u.).
- Akteure identifizieren.
- Akteure zu Terminen einladen.
- Schaffung eines regelmäßigen Austausches.
- Synergien und mögliche Zusammenarbeit mit ÖKOPROFIT eruieren.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Ein regelmäßiger Austausch findet statt. Weitere Unternehmen beteiligen sich.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Für die Stadt Emden (Zukunft Emden GmbH) müssen Personal- und Sachkosten für die Koordination, den regelmäßigen Erfahrungsaustausch und für die Öffentlichkeitsarbeit berücksichtigt werden: ca. 1 Personenmonat/Jahr
Lizenz-und Nutzungsgebühren für die Kommune: 2.971 €/3Jahre

Finanzierungsansatz:

Einwerbung von Fördermitteln des Landes (wie z.B. die Förderung/Optimierung des betrieblichen Ressourcen- und Energiemanagements/Betriebliche Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke/Personal- und Sachkosten werden mit bis zu 70 % bis der förderfähigen Ausgaben bezuschusst).

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
Steht in Abhängigkeit dazu, wie viel Unternehmen erreicht werden und wie viel Energie dort jeweils eingespart wird.	Steht in Abhängigkeit dazu, wie viel Unternehmen erreicht werden und wie hoch die Treibhausgasreduktion dort jeweils ausfällt.

Wertschöpfung:

Wertschöpfung durch vermiedene Energiekosten, indirekte Wertschöpfung durch Aufwand für Umsetzung von Energiesparmaßnahmen.

Flankierende Maßnahmen: IG-04, (IG-05)

Hinweise:

Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Klimafreundliche Industrie und GHD	IG-08	technische Maßnahme	kurzfristig (vor 2020)	1 – 2 Jahre

Intelligente Gleisfeld- und Hafenbeleuchtung im Hafen Emden

Strategie und Ziel:

Ausweitung des Klimaschutzes und Energieeffizienzsteigerung in der (maritimen) Wirtschaft.
Neben einer intelligenten Gleisfeldbeleuchtung im Hafen sollen die gesamte Hafenbeleuchtung energetisch und zudem zur Energieeinsparung das Pumpenmanagement zwischen Binnen- und Außenhafen optimiert werden.

Ausgangslage:

Die Emder Niederlassung der Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG hat als erster Hafen in Niedersachsen einen Nachhaltigkeitsmanager eingesetzt.
Die bestehende Gleisfeldbeleuchtung nutzt – im Hafenbereich traditionell eingesetzte – Natrium-Dampf-Lampen und wird lediglich über eine Astrouhr gesteuert. Die Anlage ist abgängig und muss durch eine neue ersetzt werden.

Beschreibung:

Mit der beschriebenen Maßnahme beabsichtigt die Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG eine nachhaltige und wirtschaftliche Beleuchtung einer Gleisgruppe mit einer innovativen Steuerung zu installieren. Sie entspricht den Kriterien an eine moderne Beleuchtungstechnik (Komfort, Funktionalität, Energieeinsparung, Nachhaltigkeit, Sicherheit und ständige Anpassung an die Gegebenheiten des Umfeldes). Bei dieser Maßnahme handelt es sich um eine Eco-Innovation, die einen großen Betrag zur Reduktion der hafenseitigen CO_2-Emissionen leisten kann und somit den Zielen des Masterplanes zuträglich ist.
Die Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG errichtet in Emden ein intelligentes und innovatives Beleuchtungssystem auf einem Gleisfeld, das im Emder Hafen zum Rangieren und Be- und Entladen von Kfz genutzt wird. Die Beleuchtungsanlage wird als LED-Anlage geplant, um die Vorteile der Wartungsarmut und der geringen Gesamtkosten dieses Beleuchtungstyps zu nutzen. Über die Integration einer innovativen, modular aufgebauten Beleuchtungssteuerung wird dabei die Programmierung verschiedener Lichtszenarien, eine Fernbedienbarkeit/-überwachung sowie eine intelligente Steuerung durch innovative Sensortechnik (Lichtsensoren, Bewegungsmelder, Gleissensoren) ermöglicht. Diese Technik stellt sicher, dass nur dort Licht zur Verfügung gestellt wird, wo es auch tatsächlich benötigt wird (bedarfsorientiert). Durch die Kombination dieser innovativen Technologien kann das THG-Einsparpotenzial maximal ausgeschöpft werden.

Initiator:

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG

Akteure:

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG, Unterauftragnehmer, INTERREG

Zielgruppe:

Direkt: Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG, Umschlagsunternehmen. Indirekt (durch Wissenstransfer): Häfen im EU-Ausland, weitere Standorte von Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG.

Handlungsschritte und Zeitplan:

Die Maßnahme ist intern genehmigt und geplant und soll 2017/2018 realisiert werden.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Eingesparte THG-Mengen, eingesparte Energie- und Wartungskosten, positive Rückmeldungen durch Hafennutzer.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Keine Angaben (das Projekt ist Teil eines Vergabeverfahrens).

Finanzierungsansatz:

Das Projekt wird mit 250.000 € aus dem INTERREG Projekt DUAL Ports ko-finanziert.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
Die Quantifizierung erfolgt nach der Realisierung, mind. 50 % (geschätzt).	Die Quantifizierung erfolgt nach der Realisierung, mind. 50 % (geschätzt).
Wertschöpfung: Wertschöpfung durch vermiedene Energiekosten, indirekte Wertschöpfung durch Bauaufträge für die Maßnahme.	
Flankierende Maßnahmen:	
Hinweise: Weitere Mehrwerte des Projekts • Verbesserte Beziehung zu Anwohnern durch geringere Lichtemissionen. • Verbesserung der Arbeitssicherheit. • Reduziert die Störung nachtaktiver Arten und Insekten (weniger UV-Strahlung). • Geringere Betriebs- und Wartungskosten.	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Bildung und nachhaltiger Konsum	BK-03	Organisation/ Öffentlichkeitsarbeit	mittelfristig	2 Jahre

Ausbau des Ökowerks Emden zum Bildungszentrum für Nachhaltigkeits-, Klimaschutz- und Suffizienzthemen

Strategie und Ziel:

Nachhaltigkeit und Suffizienz in die Umweltbildung implementieren.
Das bestehende Ökowerk Emden soll zu einem Bildungszentrum für Nachhaltigkeits-, Klimaschutz- und Suffizienzthemen weiterentwickelt bzw. ausgebaut werden.

Ausgangslage:

Die Emder Bürgerstiftung Regionales Umweltzentrum Ökowerk Emden (Ökowerk) betreibt ein außerschulisches Umweltbildungszentrum innerhalb der Stadt Emden. Auf dem ca. 9 ha großen Gelände erleben Besucher jeden Alters den schonenden Umgang mit der Natur unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsbelangen im Sinne der Agenda 21. Jährlich über 25.000 Besucher belegen den Erfolg. Ein wichtiges Anliegen des Ökowerks ist der Erhalt der Artenvielfalt. So befinden sich im friesischen Obstgarten 1.000 verschiedene Sorten, davon alleine über 600 Apfelsorten. Über das Regionale Umweltzentrum Ökowerk wird zudem ein Kompensationsflächenpool betrieben und weiter aufgebaut. Daneben führt das Ökowerk innovative und oftmals ausgezeichnete Klimaschutz- und Umweltbildungsprojekte durch, allein und in Kooperation mit weiteren Partnern wie der Stadt Emden oder den Stadtwerken. Besonders zu erwähnen ist das Projekt „E-Spas“ (**E**nergie **s**paren **a**n **S**chulen), welches als wichtigstes Projekt des Ökowerkes seit 2010 betrieben wird.

Beschreibung:

Das bestehende Ökowerk widmet sich als regionales Umweltbildungszentrum bei der Vermittlung von Lerninhalten und Wissen insbesondere ökologischen Themenstellungen. Im Zuge des Projekts soll das Ökowerk zu einem Bildungszentrum für Nachhaltigkeits-, Klimaschutz- und Suffizienzthemen weiterentwickelt bzw. ausgebaut werden.

Initiator:

Ökowerk, Stadt Emden

Akteure:

Stadt Emden, SWE, weitere Förderer des Ökowerks

Zielgruppe:

Bürgerinnen und Bürger

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Personal für konzeptionelle Entwicklung des Ökowerks bereitstellen/einstellen.
- Konzeption entwickeln, wie bisherige Themen ergänzt werden, um Fokus auf Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Suffizienz zu legen.
- Personalplanung und Finanzierung klären.
- Ausbau des Ökowerks unter den o.g. Aspekten.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die Konzeption ist entwickelt, Personalplanung und Finanzierung sind geklärt, das Ökowerk wurde inhaltlich weiterentwickelt und ausgebaut.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Kosten für Konzeptentwicklung, Personal und Umsetzung.

Finanzierungsansatz:

Budget Ökowerk, Zuschuss der Stadt Emden und der SWE sowie öffentliche Förderungen.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Indirekt, daher nicht bezifferbar.	**THG-Einsparungen (t/a):** Indirekt, daher nicht bezifferbar.
Wertschöpfung: Indirekt, daher nicht bezifferbar.	
Flankierende Maßnahmen: BK-01	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Bildung und nachhaltiger Konsum	BK-04	Suffizienzmaßnahme	kurzfristig	12 - 18 Monate

Einrichtung eines Repair-Cafés

Strategie und Ziel:

Initiativen zur Nachhaltigkeit und Suffizienz unterstützen und aufbauen.
Konkret wird mit dem Projekt die Inwertsetzung alter Konsumgüter angestrebt. Dies trägt zum Ressourcenschutz und zur Reduktion der Abfallmengen allgemein bei. Zudem sollen Nachhaltigkeits- und Suffizienzthemen in der Stadtgesellschaft weiter bekanntgemacht werden.

Ausgangslage:

In Emden existiert gegenwärtig kein Repair-Café. Allerdings gibt bereits Institutionen und Initiativen, die sich dem Thema Ressourcenschonung/Suffizienz angenommen haben. Diese sollen im Rahmen des Vorhabens ermuntert und unterstützt werden, ein Repair-Café zu gründen.

Beschreibung:

Mit maßgeblicher Unterstützung der Hochschule Emden/Leer soll eine Initiative entstehen, ein Repair-Café in Emden zu gründen. Dieses soll sich langfristig selbst organisieren und tragen. Mindestens eine Person betreut das Café und leitet die Kunden an, die mitgebrachten Gegenstände (z. B. Elektrogeräte) zu reparieren. Die Kunden sollen beim Selbermachen Kompetenzen entwickeln, Gelerntes auf andere Gegenstände übertragen zu können. Der Kunde wird in dem Zuge sensibilisiert, dass über das Reparieren Produkte/Güter wieder an Wert gewinnen. Der Multiplikatoreffekt des Cafés soll dazu genutzt werden, die Themen Nachhaltigkeit und Suffizienz besser in der Stadtgesellschaft zu verankern. Ziel ist die Reduktion von Abfall über das Betreiben eines Repair-Cafés und der Multiplikatoreffekt.

Initiator:

Hochschule Emden/Leer, (Stadt Emden)

Akteure:

Hochschule Emden/Leer, Apollunion e. V., Das Boot e. V.

Zielgruppe:

Bürgerinnen und Bürger

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Gründung des Repair-Cafés durch die Hochschule Emden/Leer.
- Bereitstellen von Räumlichkeiten und Werkzeug.
- Rechtliche Voraussetzungen klären.
- Planung von Personaleinsatz und Öffnungszeiten.
- Eröffnung mit entsprechender Öffentlichkeitsarbeit.
- Betrieb bis zur Übergabe an eigenständigen Betreiber (z. B. Verein).

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Es gibt ein Repair-Café in Emden, welches regelmäßig betrieben und von den Bürgerinnen und Bürgern angenommen wird. Zudem wird in den Haushalten mehr selbst repariert.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Räumlichkeiten, Werkzeug, Werbung und Öffentlichkeitsarbeit (500 EUR für Flyer und 400 EUR für Plakate) sowie Catering und Personalkosten (Einbindung von Verwaltungsmitarbeitern: max. 1 Personenmonat/Jahr).

Finanzierungsansatz:

Öffentlichkeitsetat der Hochschule Emden/Leer, Budget Masterplanmanagement, Materialiespenden.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
Indirekt, daher nicht bezifferbar.	Nicht direkt messbar.

Wertschöpfung:

Indirekt, daher nicht bezifferbar.
Flankierende Maßnahmen: BK-06
Hinweise: Teile dieser Empfehlung wurden auch im Rahmen der Zukunftswerkstatt Klimaschutz erarbeitet.
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	**Maßnahmen-Nummer**	**Maßnahmen-Typ:**	**Einführung der Maßnahme:**	**Dauer der Maßnahme:**
Bildung und nachhaltiger Konsum	BK-06	Organisation/Öffentlichkeits-arbeit (Suffizienzmaßnahme)	kurzfristig	unbegrenzt

Vernetzungs- und Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Suffizienz

Strategie und Ziel:

Initiativen zur Nachhaltigkeit und Suffizienz unterstützen und aufbauen.
Ziel der Maßnahme ist es, Suffizienzthemen nachhaltig in der Bevölkerung zu implementieren und zu verstetigen.

Ausgangslage:

Wurde das Thema Suffizienz zunächst nur in der Wissenschaft diskutiert, gewinnt es in den letzten Jahren auch in der Öffentlichkeit mehr und mehr an Bedeutung. In Emden ist das Thema bisher nur in den Fokus einiger weniger Institutionen und Initiativen gerückt. Die vorliegende Maßnahme nimmt sich dieser Herausforderung an.

Beschreibung:

Damit das Thema Suffizienz in Emden eine breitere Entfaltung erfährt, muss es allgemein bekannt gemacht werden. Eine gute Vernetzung mit Interessierten und Gleichgesinnten aus der Region Emden sowie mit Akteuren von außerhalb (z. B. mit Verantwortlichen des ALTE MU Impuls-Werks e. V./Kiel) ist die Grundvorausssetzung, dass diese Bemühungen von Erfolg gekrönt sind (z. B. über Fortführung der Zukunftswerkstatt Klimaschutz (vgl. Anhang Kap. A1) und/oder Durchführung von Tagungen/Konferenzen zum Thema Suffizienz).

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Hochschule Emden/Leer, Apollunion e. V., Das Boot e. V., Stadt Emden u. a. Interessierte

Zielgruppe:

Hochschule Emden/Leer, Apollunion e. V., Das Boot e. V., Stadt Emden, Landwirte, Behindertenwerkstätten, Bürgerinnen und Bürger

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Liste von potenziellen Teilnehmern zusammenstellen.
- Organisieren eines ersten Netzwerktreffens.
- Vernetzungsbedarf und -inhalte bestimmen.
- Zu nächstem Treffen weitere Interessierte aus der Region einladen.
- Aus Veranstaltungen weitere Veranstaltungen entwickeln.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gründungstreffen durchgeführt, zu nächstem Treffen Interessierte aus der Region eingeladen, weitere Veranstaltungen entwickelt.

Gesamtaufwand/ (Anschub-)kosten:

Sachkosten: 500 € für Flyer, 6.000 € für Veranstaltungen (1.000 – 1.500 € pro Veranstaltung), 400 € für Plakate; Personalkosten durch Einbindung von Verwaltungsmitarbeitern: ca. 1–2 Personenmonate/Jahr.

Finanzierungsansatz:

Öffentlichkeitsetat der Hochschule Emden/Leer, Budget Masterplanmanagement

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
Nicht direkt messbar.	Indirekt, daher nicht bezifferbar.

Wertschöpfung:

Indirekt, daher nicht bezifferbar.

Flankierende Maßnahmen: BK-04
Hinweise: Teile dieser Empfehlung wurden auch im Rahmen der Zukunftswerkstatt Klimaschutz erarbeitet.
Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Energieoptimierte Kommunale Gebäudeinfrastruktur	KG-01	technische Maßnahme	mittelfristig (bis 2035)	1 Jahr

Energetische Untersuchung bisher nicht berücksichtigter kommunaler Gebäude

Strategie und Ziel:

Kommunale Ressourcen- und Energieeffizienzmaßnahmen ausweiten.
Die Maßnahme zielt darauf ab, das bisher nicht voll ausgeschöpfte Potenzial der energetischen Sanierung von kommunalen Liegenschaften zu heben. Dies dient konkret dazu, den Energiebedarf und die THG-Emissionen zu senken. Die Stadt wird damit zudem ihrer Vorbildfunktion gerecht, die sie als Kommune einnimmt.

Ausgangslage:

Vom Gebäudemanagement der Stadt Emden (GME) werden aktuell 73 Gebäude mit über 175.000 m² Bruttogrundfläche (BGF) bewirtschaftet. Allein die Größe der Gebäudefläche der stadteigenen Immobilien macht die Wichtigkeit einer intensiveren Beschäftigung mit dem Thema Energieeffizienz innerhalb der kommunalen Verwaltung deutlich. Im Klimaschutzteilkonzept der Stadt Emden wurden 21 Liegenschaften mit 25 Gebäuden energetisch betrachtet. Auf Grundlage dieser Untersuchung konnten bereits verschiedene energetische Sanierungen angestoßen werden (vgl. KG-04). Bei den bisher nicht betrachteten 48 Gebäuden besteht z. T. Sanierungsbedarf. Auch weitere kommunale Gebäude, die nicht im direkten Verantwortungsbereich des GME stehen, sollen nach und nach erfasst und hinsichlich des möglichen Sanierungsbedarfs untersucht werden.

Beschreibung:

Der gesamte Gebäudebestand der Stadt Emden soll systematisch hinsichtlich seiner Sanierungsmöglichkeiten untersucht werden, um Erkenntnisse zu gewinnen, an welchen Gebäuden und Gebäudeteilen vorrangig Sanierungen durchgeführt werden müssen. Um auch für die noch nicht untersuchten kommunalen Gebäude mit Sanierungsbedarf die Sanierung voranzubringen, sollen weitere Gebäude nach dem Schema des Klimaschutzteilkonzeptes energetisch untersucht werden. Dadurch sollen die Gebäude mit dem höchsten Sanierungbedarf identifiziert und die mögliche Energie- und THG-Einsparung ermittelt werden. Für jedes Gebäude wird dabei ein Energiesteckbrief und ein Sanierungsfahrplan erstellt.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

GME, (Stadt Emden)

Zielgruppe:

GME, Nutzer der kommunalen Gebäude, Stadt Emden

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Spezifizieren der zu untersuchenden Gebäude.
- Untersuchungszeitraum festlegen.
- Ggf. Fördermittel beantragen.
- Untersuchung ausschreiben und beauftragen.
- Untersuchung durchführen.
- Sanierungsfahrpläne erstellen und abstimmen.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die zu untersuchenden Gebäude wurden spezifiziert. Die Untersuchung wurde beauftragt. Die Untersuchung wurde durchgeführt und die Energiesteckbriefe und Sanierungsfahrpläne liegen vor.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Der Gesamtauffand bestimmt sich aus der Anzahl der zu untersuchenden Gebäude. In Abhängkeit zur Größe des Gebäudes bzw. Liegenschaft müssen pro Gebäude ca. 4.000 – 10.000 € veranschlagt werden.

Finanzierungsansatz:

Eigenmittel der Stadt Emden, Einwerbung von Fördermitteln (u. a. BAFA-Förderung „Energieberatung für Nichtwohngebäude

von Kommunen“; hierbei übernimmt der Fördermittelgeber 80 % der förderfähigen Ausgaben).	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Einsparung indirekt nach umgesetzten Sanierungsmaßnahmen.	**THG-Einsparungen (t/a):** Einsparung indirekt nach umgesetzten Sanierungsmaßnahmen.
Wertschöpfung: Wertschöpfung durch umgesetzte Sanierungen und Energieeinsparung.	
Flankierende Maßnahmen: KG-02, KG-03, KG-07, KG-08, KG-09	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Energieoptimierte Kommunale Gebäudeinfrastruktur	KG-03	Organisation	kurzfristig	3 Jahre

Ausbau Energiemanagement/Energiecontrolling durch Einrichtung einer geförderten Stelle

Strategie und Ziel:

Energiemanagement weiter optimieren.
Das kommunale Energiemanagement und -controlling soll gestärkt werden.
Dadurch sollen erhöhte Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen identifiziert und vermindert werden.

Ausgangslage:

Das Gebäudemanagement der Stadt Emden (GME) führt aktuell für die von ihr betreuten 73 Liegenschaften Excel-basierte Listen der Verbrauchsdaten in Jahresreihen. Es besteht daher der Bedarf, die Datengrundlagen und deren Monitoring und Controlling zu verbessern und die Datengewinnung zu automatisieren.
Die Erfassung der Daten soll sukzessive auf weitere Gebäude, die aktuell nicht vom GME bewirtschaftet werden, ausgeweitet werden. Hierzu wird ein Umstieg auf die Liegenschaftsmanagement-Anwendung INFOMA®, mit der u.a. Energieberichte erzeugt werden können, angestrebt.
Im Jahr 2016 wurde ein vom BMUB gefördertes Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in kommunalen Liegenschaften“ erstellt. In diesem sind Maßnahmenpakete für die Gebäude beschrieben, deren Umsetzung geprüft und koordiniert werden sollen.
Weitere energetische Untersuchungen an kommunalen Gebäuden, für die das GME aktuell nicht die Verantwortung trägt, sind erforderlich (vgl. KG-01). Die hier zu leistende Arbeit kann mit dem vorhandenen Personalstamm beim GME nicht ausreichend abgedeckt werden.

Beschreibung:

Auf Grund der oben beschriebenen Fülle an zukünftigen Aufgaben im kommunalen Energiemanagement besteht die Erfordernis, hier kurzfristig personelle Unterstützung zu schaffen. Ein Klimaschutzmanager, der sich der Fortentwicklung des kommunalen Energiemanagements in Emden annimmt, soll für 2 Jahre mit Option auf eine einjährige Verlängerung eingestellt werden (nachfolgend Klimaschutzmanager GME). Ein entsprechender Beschluss des Verwaltungsvorstandes liegt vor. Es muss ein entsprechender Förderantrag beim BMUB gestellt und ein Beschluss des Rates der Stadt Emden eingeholt werden. Nach erfolgter Bewilligung seitens des Fördermittelgebers muss eine neue Stelle ausgeschrieben und besetzt werden. Der Klimaschutzmanager GME zeigt sich für die Umsetzung der oben beschriebenen Aufgaben (vgl. auch die weiteren Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur“) verantwortlich.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

GME, (Masterplanmanagement)

Zielgruppe:

Stadt Emden, GME

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Beschluss des Rates der Stadt Emden einholen.
- Einen Antrag beim BMUB/PtJ auf Förderung des Klimaschutzmanagers GME im Rahmen der „Kommunalrichtlinie“ stellen.
- Ausschreibung und Einstellung eines Klimaschutzmanagers nach Bewilligung der Fördergelder.
- Abarbeitung der oben beschriebenen Maßnahmen aus dem Handlungsfeld.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Antrag beim BMUB/PtJ auf Förderung des Klimaschutzmanagers GMEist gestellt. Beschluss des höchsten Gremiums ist eingeholt. Klimaschutzmanager GME ist nach Bewilligung der Fördergelder eingestellt. Maßnahmen sind abgearbeitet. Energieberichte werden regelmäßig mit INFOMA erstellt und veröffentlicht. Controlling zeigt Wirkung und Verbrauchswerte sinken signifikant.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Personalaufwand: 12 Personenmonate/Jahr (zusätzliche Stelle/TVöD 10). Ausgaben für fachliche Begleitung der Antragstellung durch externen Dienstleister (5 Tage/a): ca. 3.250 €.	
Finanzierungsansatz: Bei gewährter Förderung trägt das BMUB zwei Jahre 65 % der förderfähigen Ausgaben. Bei einjähriger Anschlussförderung übernimmt das BMUB 40 % der Kosten. Ein Eigenanteil von 35 % (bzw. 60 % bei Anschlussförderung) verbleibt beim GME. Dieser wird aus dem Budget des GME bestritten.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Indirekt, nach Durchführung der Maßnahmen aus dem Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur.	**THG-Einsparungen (t/a):** Indirekt, nach Durchführung der Maßnahmen aus dem Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur.
Wertschöpfung: Indirekt, nach Durchführung der Maßnahmen aus dem Handlungsfeld energieoptimierte kommunale Gebäudeinfrastruktur.	
Flankierende Maßnahmen: alle Maßnahmen aus dem Handlungsfeld, O-03	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Energieoptimierte Kommunale Gebäudeinfrastruktur	KG-04	technische Maßnahme	kurzfristig	3,5 Jahre

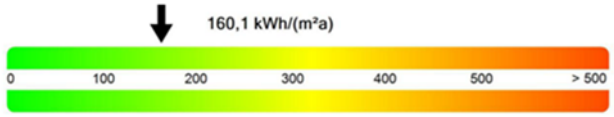
Umbau und energetische Sanierung des Jugendzentrums „Alte Post“

Strategie und Ziel:

Kommunale Ressourcen- und Energieeffizienzmaßnahmen ausweiten.
Weiterentwicklung der „Alten Post“ zu einem integrativen Zentrum für junge Menschen, Freizeit, Bildung, Beratung und Kultur im Quartier Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße sowie eine energetische Sanierung mit dem Ziel, mind. den Standard eines KfW-Effizienzhauses 100 zu erreichen.

Ausgangslage:

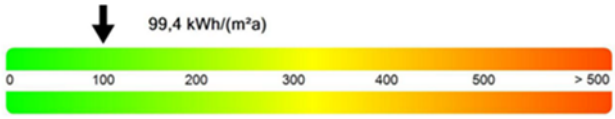
Die „Alte Post“ aus dem Baujahr 1928 ist ein in mehreren Entwicklungsschritten entstandenes Zentrum vorwiegend für junge Menschen in der Cirksenastraße. Das viergeschossige Gebäude hat eine eine Nutzfläche von 1.977 m². Das Gebäude liegt im energetischen Sanierungsgebiet und im Sanierungsgebiet „Soziale Stadt Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße“. Das Gebäude ist im wesentlichen massiv gebaut ohne nennenswerte Dämmschichten. Die Fenster haben Einfachverglasung. Außer im Versammlungsraum gibt es keine mechanischen Lüftungsanlagen. Die Lüftung erfolgt durch die Fensteröffnung. Der Wärmeverbrauch liegt bei ca. 296 MWh/a, der Stromverbrauch bei ca. 30 MWh/a. Der spezifische Endenergiebedarf beträgt somit ca. 160 kWh/m²a bezogen auf die NGF.



Jährlich werden durch den Energieverbrauch ca. 87 t CO_2e emitiert. In den zurückliegenden Jahren wurden immer wieder Bauunterhaltungsmaßnahmen durchgeführt. Aufgrund fehlender Haushaltsmittel konnten diese nicht vollständig abgearbeitet werden. Das Gebäude ist allgemein in einem schlechten Zustand und daher stark sanierungsbedürftig.
Das Gebäude liegt auch im Anschlussgebiet eines geplanten Wärmenetzes südliche Ringstraße (vgl. Maßnahme EV-06).

Beschreibung:

Funktional soll das Jugendzentrum „Alte Post“ zu einem integrativen Zentrum für Jugend, Freizeit, Bildung, Beratung und Kultur im Quartier Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße weiterentwickelt werden.
Für das Gebäude selber wurde im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ ein vorläufiges Sanierungskonzept erstellt, welches verschiedene Einzelsanierungsmaßnahmen enthält und diese kombiniert. Demnach sollen folgende Sanierungsvarianten (SV) aus dem Klimaschutzteilkonzept nacheinander abgearbeitet werden:
SV1: Hydraulischer Abgleich,
SV2: Lüftungssanierung,
SV3: Außenwanddämmung,
SV4: Dämmung der Heizkörpernischen,
SV5: Fenstererneuerung, Austausch der einfachverglasten Fenster,
SV6: Fenstererneuerung, Austausch von Holz- und Kastenfenster,
SV7: Flachdachdämmung,
SV8: Beleuchtungssanierung,
SV9: Kombination,
Durch die Sanierung kann der spezifische Endenergiebedarf auf ca. 99 kWh/m²a reduziert werden.



Bei der Umsetzung des Projekts wird die Planung der energetischen Sanierung weiter konkretisiert. Sollte ein Anschluss an das geplante Wärmenetz erfolgen, reduzieren sich die THG-Emissionen gegenüber dem ursprünglich kalkulierten Wert.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

GME, Stabsstelle Sozialplanung, Fachdienst Jugendförderung

Zielgruppe:

Nutzer und Mitarbeiter des Jugendzentrums „Alte Post“

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Detailliertere Planung der Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen 2017/18.
- Partizipationsprozess über die Funktionen und zukünftige Nutzung 2017/18.
- Ausschreibung und Vergabe der Sanierungsmaßnahmen 2018.
- Durchführung der Sanierung 2018 – 2020.
- Bei der Sanierung muss der mögliche Anschluss an eingeplantes Wärmenetz in der südlichen Ringstraße berücksichtigt werden (vgl. Maßnahme EV-06).

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die Planung und der Partizipationsprozess sind abgeschlossen. Die Sanierungsmaßnahme ist ausgeschrieben und vergeben. Die Sanierung des Gebäudes ist erfolgt. Das Gebäude ist an das Wärmenetz südliche Ringstraße angeschlossen. Das Montitoring/Controlling (vgl. KG-03) ergibt, dass der kalkulierten Wert für die Endergieeinsparung und THG-Reduktion erzielt wird.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Kosten für detaillierte energetische Betrachtung ca. 6.000 bis 8.000 €
Gesamtkosten Bauvorhaben ca. 990.000 €.

Finanzierungsansatz:

Die Modernisierung und energetische Sanierung wird mit ca. 990.000 € (90 % der förderfähigen Ausgaben) aus Förderprogramm „Investitionspakt Soziale Integration im Quartier 2017“unterstützt. Die übrigen ca. 10 % der Kosten werden über den städtischen Haushalt abgedeckt. Für eine vertiefende energetische Untersuchung kann das BAFA-Förderprogramm „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen“ in Anspruch genommen werden.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
ca. 120 MWh/a	ca. 33 t/a

Wertschöpfung:

Ca 160.000 € durch die Sanierungsmaßnahme und künftige Energieeinsparungen.

Flankierende Maßnahmen: KG-03, KG-07, KG-08, EV-06, EB-02

Hinweise:

Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Energieoptimierte Kommunale Gebäu-deinfrastruktur	KG-05	technische Maßnahme	kurzfristig	2,5 Jahre:

Energetische (Teil-) Sanierung des Verwaltungsgebäudes I

Strategie und Ziel:

Kommunale Ressourcen- und Energieeffizienzmaßnahmen ausweiten.
Über die Modernisierung und energetische Sanierung soll mind. der Standard eines KfW-Effizienzhauses 100 erreicht werden. Zudem wird die Stadt mit Vorhaben am Verwaltungsgebäude, das als Dienstsitz des Oberbürgermeisters besondere Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit genießt, seiner Vorbildfunktion in der Kommune gerecht.

Ausgangslage:

Das Verwaltungsgebäude I am Frickensteinplatz 2 aus dem Baujahr 1972 ist ein für dieses Baualter typisches Gebäude in Stahlbeton-Skelettbauweise. Das 6-geschossige Gebäude hat eine Nutzfläche von 2.915 m² und damit Raum für ca. 130 Arbeitsplätze. Das Gebäude liegt im energetischen Sanierungsgebiet und im Sanierungsgebiet „Soziale Stadt Port Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße“. Das Gebäude ist mit Verblendmauerwerk und horizontalen waschbetonähnlicher Außenverkleidung als zweischaliges Mauerwerk mit 6 cm Hohlschicht errichtet. Das Flachdach ist als Warmdach mit 12 cm Dämmschicht gebaut. Die Fenster als 2-Scheibenverglasung stammt aus den Jahren 1972. Eine 2-fach Wärmeschutzverglasung wurde in den Giebelwänden 2009 eingebaut – macht aber quantiativ eine geringe Fläche aus (siehe Foto).

Der Wärmeverbrauch liegt bei ca. 319 MWh/a, der Stromverbrauch bei ca. 83 MWh/a. Der spezifische Endenergiebedarf beträgt somit ca. 132 kWh/m²a bezogen auf die NGF.

Jährlich werden durch den Energieverbrauch ca. 110 t CO_2e emitiert. Das Gebäude ist aus energetischer Sicht sanierungsbedürftig. Zusätzlich sind in den letzten Jahren vermehrt bauliche Mängel zutage getreten.
Das Gebäude liegt auch im Anschlussgebiet eines geplanten Wärmenetzes südliche Ringstraße (vgl. Maßnahme EV-06).

Beschreibung:

Die Funktion des Verwaltungsgebäudes soll im Wesentlichen erhalten bleiben. Im Zuge der Sanierung soll auch eine technische Modernisierung erfolgen. Für das Gebäude selber wurde im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ ein vorläufiges Sanierungskonzept erstellt, welches verschiedene Einzelsanierungsmaßnahmen enthält und diese kombiniert. Es sieht vor, dass die Sanierungsvarianten (SV) aus dem Klimaschutzteilkonzept nacheinander abgearbeitet werden sollen:
SV1: Beleuchtungsaustausch,
SV2: Flachdachdämmung,
SV3: Fensteraustausch,
SV4: Außenwanddämmung,
SV5: Kombination SV1 bis SV5,

SV6: Installation einer Photovoltaikanlage (resp. Solarthermieanlage).
Durch die Sanierung kann der spezifische Endenergiebedarf auf ca. 64 kWh/m²a reduziert werden.

Bei der Umsetzung des Projekts wird die Planung der energetischen Sanierung weiter konkretisiert. Sollte ein Anschluss an das geplante Wärmenetz erfolgen, reduzieren sich die THG-Emissionen gegenüber dem ursprünglich kalkulierten Wert.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

GME, (Masterplanmanager)

Zielgruppe:

GME, Bedienste und Angestellte der Stadt Emden, Nutzer des Gebäudes

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Detailliertere Planung der Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen 2017/18.
- Abstimmung mit der Verwaltung über die Funktionen und Nutzung 2017/18.
- Ausschreibung und Vergabe der Sanierungsmaßnahmen 2018.
- Durchführung der Sanierung 2018 – 2019.
- Bei der Sanierung muss der mögliche Anschluss an eingeplantes Wärmenetz in der südlichen Ringstraße berücksichtigt werden.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die Planung und die Abstimmung mit der Verwaltung sind abgeschlossen. Die Sanierungsmaßnahme ist ausgeschrieben und vergeben. Die Sanierung des Gebäudes ist erfolgt. Das Gebäude ist an das Wärmenetz südliche Ringstraße angeschlossen. Nach der Umsetzung der Maßnahme entspricht die Endergieeinsparung und THG-Reduktion dem kalkulierten Wert.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Eine abschließende Kostenschätzung liegt noch nicht vor.

Finanzierungsansatz:

Budget GME, für das Vorhaben stehen Mittel in Höhe von 490.000 € aus dem Kommunal-Investitionsförderpaket des Landes Niedersachsen zur Verfügung. Weitere Förderungen wie das BAFA-Programm „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen“ sollen in Anspruch genommen werden.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
ca. 204 MWh/a	ca. 57 t/a

Wertschöpfung:

ca 235.000 € durch die Sanierungsmaßnahme und künftige Energieeinsparungen.

Flankierende Maßnahmen: KG-03, KG-08, KG-10, EV-06, EB-02

Hinweise:

Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Energieoptimierte Kommunale Gebäudeinfrastruktur	KG-09	Organisation/ technische Maßnahme	mittelfristig	1 Jahr

Erhöhter Klimaschutzstandard bei kommunalen Neubauten

Strategie und Ziel:

Kommunale Ressourcen- und Energieeffizienzmaßnahmen ausweiten.
Um den hohen Klimaschutzanforderungen des Masterplans entsprechen zu können, müssen bei kommunalen Neubauten gegenüber dem gegenwärtigen Stand der Technik höhere Energieeffizienzstandards erzielt werden. Daher ist bei jeder Neuplanung zu prüfen, welcher Energiestandard erreicht werden kann.

Ausgangslage:

Bei den kommunalen Neubauten wird heute nicht immer nach dem maximal möglichen Energiestandard gebaut. Oft werden keine Vergleichsberechnungen nach Gesamtjahreskosten oder Lebenszykluskosten erstellt, sondern vor allem die Investitionskosten geben den Ausschlag zur gewählten Bauweise.
Spätestens seit der Errichtung und Inbetriebnahme der 400m² großen, ersten Mensa im Passivhausstandard an der IGS Emden im Jahr 2013/2014, beschreitet die Stadt Emden diesbezüglich einen neuen Weg bei kommunalen Neubauvorhaben. Aktuell wird an der Grundschule Grüner Weg ein zweites Neubauvorhaben mit diesem hohen Energiestandard vorangetrieben.

Beschreibung:

Um die maximalen Einsparungen an THG zu erreichen, müssen neue kommunale Bauten mit erhöhtem Klimaschutzstandard errichtet werden. Es reicht nicht, die gesetzlichen Anforderungen nach EnEV zu erfüllen. Passiv- und Plus-Energie-Häuser sollten bei kommunalen Bauten der Standard sein. Damit auch die Wirtschaftlichkeit dieser Bauweisen dargestellt wird, müssen die Gebäude nach ihren Gesamtjahreskosten und/oder Lebenszykluskosten unter Berücksichtigung von Preissteigerungen betrachtet werden. Aus Klimaschutzgründen müssen auch vertretbare Mehrkosten möglich sein. Dies spielt insbesondere in Hinblick auf die Vorbildfunktion der Stadtverwaltung eine wichtige Rolle.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

GME, Stadt Emden, Bauplaner

Zielgruppe:

GME, Nutzer der Gebäude

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Bei Neubauplanung Passiv- und Plus-Energie-Häuser als Variante planen und prüfen lassen.
- Kosten als Gesamtjahreskosten unter Einbezug von Betriebskosten und Preissteigerungen bewerten.
- Ggf. Freigabe für höhere Gesamtkosten einholen.
- Es werden in Emden im kommunalen Sektor nur noch Plus-Energie-Häuser errichtet.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

- Bei Neubau-Planung werden Plus-Energie-Häuser immer zumindest als Variante geplant.
- Kosten werden immer als Gesamtjahreskosten unter Einbezug von Betriebskosten und Preissteigerungen bewertet.
- Es werden in Emden im kommunalen Sektor nur noch Plus-Energie-Häuser gebaut.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Personal- und Planungskosten, bei Umsetzung höhere Baukosten.

Finanzierungsansatz:

Kommunalter Haushalt/(Budget GME), Fördermöglichkeiten werden projekbezogen geprüft.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	THG-Einsparungen (t/a):
	Je nach Baumaßnahme variierende Einsparung pro kWh

Einsparung je nach umgesetzter Baumaßnahme.	gegenüber je nach Einsatz der Energieträger.
Wertschöpfung: Höhere Wertschöpfung durch eingesparte Energiekosten von nicht-lokal produzierten Energieträgern.	
Flankierende Maßnahmen: EB-06, KG-03, KG-08, KG-10	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Organisation	O-01	Organisation	kurzfristig	fortlaufend

Umsetzungsmanagement „Masterplan 100 % Klimaschutz“

Strategie und Ziel:

„Masterplan 100 % Klimaschutz“ strukturell einbinden, kommunizieren und verstetigen.
Zum Einstieg in die zweite Phase des Masterplans muss das Umsetzungsmanagement geschaffen und in die Verwaltung implementiert werden.

Ausgangslage:

Mit seiner Annahme und dem Beschluss zu seiner Umsetzung durch den Rat der Stadt Emden endet die Erstellung des Masterplans. Erste Maßnahmen wie die Gründung des Masterplanbeirats, die Einrichtung eines Steuerungskreises oder die Auftragserteilung für die Erstellung eines „Sektoralen Gutachtens Mobilität“ wurden bis dato realisiert. Im Anschluss daran beginnt die sogenannte Umsetzungsphase (zweite Phase des Masterplans).

Beschreibung:

Das Umsetzungsmanagement stellt eine Querschnittsaufgabe dar, für die sich insbesondere der Masterplanmanager verantwortlich zeigt. Hauptaufgabe seiner Tätigkeit stellt die koordinierte Realisierung und Begleitung von Klimaschutzmaßnahmen aus dem Masterplan dar. Er wirbt Fördergelder ein und sorgt für eine reibungslose administrative Abwicklung des Projekts (u. a gegenüber dem Fördermittelgeber).
Es bedarf flankierend einer Etablierung einer nachhaltigen Organisationsstruktur in der Verwaltung. Dem Masterplanmanager fallen daher im weiteren Prozess organisatorische Aufgaben zu (u. a. müssen Entscheidungen zu einer sinnhaften Neuordnung und Umgestaltung des eea -Energieteams und des Masterplanbeirats getroffen werden). Am Ende dieses Prozesses sollen die Aufgaben und Zuständigkeiten entsprechend den Themenfeldern abgegrenzt werden.
In der zweiten Phase des Masterplans wird der Masterplanmanager zudem Controlling- und Monitoringaufgaben verantworten (vgl. Maßnahmen O-03).
Um die Masterplan-Bemühungen in der zweiten Phase zum Erfolg zu führen, bedarf es eines groß angelegten neuen Konzepts für Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation. Der Masterplanmanager kümmert sich darum, dass die Zivilgesellschaft verstärkt an dem Thema partizipiert und weitere lokale Stakeholder in Planung und Umsetzung des Masterplankonzepts einbezogen werden (vgl. auch O-02).
Aufgrund der vielfältigen Einzelmaßnahmen und der Komplexität einzelner Aufgabenstellungen wird daher empfohlen, weitere zwei bis drei Personalstellen einzurichten, um den Masterplanmanager bei seinen vielfältigen Aufgaben zu unterstützen. Beim Gebäudemanagement könnte z. B. eine Stelle angesiedelt werden, die das dortige Energiemanagement im Sinne der Masterplan-Ziele weiterentwickelt und damit den Klimaschutzmanager entlastet (vgl. Maßnahme KG-03).

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Masterplanmanager

Zielgruppe:

Stadt Emden, lokale Klimaschutzakteure

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Umsetzung der Maßnahmen zum „Masterplan 100 %“ Klimaschutz unter Einwerbung von Fördermitteln und Rückkopplung mit der erstellten Arbeitsplanung.
- Umgestaltung bzw. Neuorganisation des eea-Energieteams und des Masterplanbeirats.
- Erstellung eines Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit und die Kommunikation des Masterplans.
- Fortführung und Weiterentwicklung der Zukunftswerkstatt Klimaschutz zur zivilgesellschaftlichen Einbeziehung und Teilhabe an dem Prozess.
- Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz und weitere Monitoring- und Controlling-Aufgaben.
- Einrichtung von weiteren Personalstellen (z. B. um den Ausbau des Energiemanagements beim GME zu begleiten und zu koordinieren) zur Verstetigung des Prozesses des Masterplans und zur Umsetzung seiner Ziele.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die Maßnahmen des Masterplans werden initiiert, begonnen und umgesetzt. Weitere Fördermittel wurden eingeworben. Das eea-Energieteam und Masterplanbeirat sind organisiert. Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation ist erstellt. Die

Zukunftswerstatt Klimaschutz konnte als Instrument für die zivilgesellschaftliche Einbeziehung etabliert werden. Weitere Stellen, die der Unterstützung des Masterplan-Prozess dienen, wurden eingerichtet.	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalaufwand: 1 –2 Personalmonate/Jahr für das Masterplanmanagement und weitere 2 –3 Personalstellen zur Unterstützung.	
Finanzierungsansatz: Personalkosten Masterplanmanagement und weitere Mitarbeiter abzgl. BMUB-Förderung gemäß „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen Sach- und Personalausgaben („Kommunalrichtlinie“) durch NKI.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Indirekt, daher nicht bezifferbar.	**THG-Einsparungen (t/a):** Indirekt, daher nicht bezifferbar.
Wertschöpfung: Indirekt, daher nicht bezifferbar.	
Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus den Handlungsfeldern.	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Organisation	O-02	Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung	kurzfristig	fortlaufend ab 2017

Öffentlichkeitsarbeit sowie Beteiligung und Vernetzung von Akteuren und der Zivilgesellschaft im Masterplan-Prozess

Strategie und Ziel:

Vernetzungs- und Öffentlichkeitsarbeit verstärkt betreiben.
Die Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz allgemein und die Kommunikation der Erfolge im Klimaschutz im Speziellen tragen entscheidend zur Verankerung des Masterplan-Gedankens bei der Emder Bevölkerung bei.
Über die verstärkte Einbindung und Vernetzung von internen und externen Stakeholdern sowie von Akteuren aus der Zivilgesellschaft soll die Umsetzung der Masterplan-Ziele forciert werden.

Ausgangslage:

Seit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes und mit der Einrichtung des Klimaschutzmanagements im Jahr 2012 hat die lokale Berichterstattung zum Thema Klimaschutz bereits deutlich zugenommen, was zu einer besseren Wahrnehmung der Emder Klimaschutzaktivitäten in der Bevölkerung beigetragen hat.
Ebenfalls einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen des kommunalen Klimaschutzes in Emden leisten die Stakeholder innerhalb und insbesondere außerhalb der Verwaltung sowie Akteure aus der Zivilgesellschaft, die im Zuge der Umsetzung des IKK seit 2012 meist vorhabenbezogen eingebunden wurden. Eine kontiniuierliche Vernetzung mit Akteuren außerhalb Emdens fand bisher nur auf Landesebene des Klimaschutzmanagements unter der Federführung der Klimaschutz- und Energieagentur des Landes Niedersachsen (KEAN) statt.

Beschreibung:

Um die Masterplan-Bemühungen in der zweiten Phase zum Erfolg zu führen, bedarf es eines groß angelegten und gut aufeinander abgestimmten Konzepts für Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation, das dafür Sorge trägt, dass der Masterplan bzw. Klimaschutz im Allgemeinen die Emder Stadtgesellschaft noch viel stärker durchdringt, als dies bisher der Fall war.
Die Bürgerinnen und Bürger von Emden werden über gezielte Informations-, Kommunikations- und Bildungsangebote aktiv für den Klimaschutz im Alltag motiviert. Die Ausrichtung einer Veranstaltung „Klimaschutz in den Quartieren“ als inhaltliche Erweiterung eines „Tages der offenen Tür zum Thema energetische Sanierung“ wird aktuell vorbereitet. Zukünftig soll der Wettbewerb „Grüne Aussichten“, den bisher die SWE alleine verantwortete, zusammen mit dem Masterplanmanagement ausgelobt und hierbei stärker der Klimaschutzaspekt betont werden.
Die Stakeholder innerhalb und insbesondere außerhalb der Verwaltung und Akteure aus der Zivilgesellschaft sollen im Rahmen des Masterplan-Prozesses viel stärker, als das bisher z. B. im Masterplanbeirat und bei den Workshops der Fall war, in die Klimaschutzbemühungen eingebunden werden. Angestrebt wird in dem Zusammenhang gemeinsam mit den zivilgesellschaftlichen Akteuren die themenspezifische (Weiter-) Entwicklung, Bewerbung und Durchführung der Emder Klimaschutzworkshops „Zukunftswerkstatt Klimaschutz“. Bei der Einbindung der Stakeholder wird der Fokus auf die Entwicklung von Einzelstrategien und -maßnahmen gelegt werden, die die jeweiligen Akteure dann selbst verbindlich umsetzen.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Stadt Emden, Masterplanmanager, SWE, SanierungsmanagementPort Arthur/Transvaal/Südliche Ringstraße

Zielgruppe:

Bürgerinnen und Bürger, externe Akteure, Wirtschaft

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Wettbewerb „Grüne Aussichten“ zusammen mit der SWE ausrichten (ab Ende 2017).
- Thementag „Klimaschutz in den Quartieren“ oder inhaltlich erweiteter „Tag der offenen Tür zum Thema energetische Sanierung“ veranstalten.
- Nach der KEAN-Kampagne „Clever heizen“ weitere Klimaschutzkampagnen (z.B. „Energiesparen im Büro") durchführen bzw. entwickeln.
- Bis Mitte 2018 Aktivitäten festlegen und Reihenfolge (bis 2020) bestimmen.
- Kontinuierliche Öffentlichkeits- und Pressearbeit zum Thema Klimaschutz projektabhängig betreiben.

- Zusammen mit den zivilgesellschaftlichen Akteuren themenspezifische Klimaschutzworkshops (weiter-) entwickeln, bewerben und durchführen (z. B. „Zukunftswerkstatt Klimaschutz“ oder „Umwelttag“.
- Kontinuierlich Klimaschutzprojekte über die SWE-Kundenmagazi „bi uns“publizieren
- Bewerbung von Alleinstellungsmerkmalen im Klimaschutz (z. B. die Tatsache, dass die Stadt Emden bereits zu 100 % Ökostrom in kommunalen Liegenschaften nutzt).

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Wettbewerb „Grüne Aussichten“ ist ausgerichtet. Thementag zur energetischen Sanierung wird durchgeführt. Weitere Klimaschutzkampagnen sind entwickelt. Aktivitäten und Reihenfolge sind festgelegt. Kontinuierliche Öffentlichkeits- und Pressearbeit wird betrieben. Themenspezifische Klimaschutzworkshops sind entwickelt, beworben und durchgeführt. Klimaschutzprojekte werden kontinuierlich über SWE-Broschüre publiziert.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Personalaufwand durch Einbindung von Verwaltungsmitarbeitern: ca. 1-2 Personenmonate/Jahr.
Sachkosten Öffentlichkeitsarbeit: 10.000 € für 8 – 10 Veranstaltungen, (2.000 – 2.500 € pro Veranstaltung), 4.000 € für Flyer/Folder, Plakate, Rollups, Anzeigenschaltung etc.
Sachkosten zur Unterstützung partizipativer Prozesse:14.000 € für Meinungsumfragen, Abhaltung von Workshops etc.

Finanzierungsansatz:

Budget Masterplanmanagement. Geförderte und nicht geförderte Kampagenen, Austellungen etc. des Bundes, des Landes, von Umweltschutzganisationen, Energieagenturen, Fachverbänden etc. nach Emden „lotsen“.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):	**THG-Einsparungen (t/a):**
Indirekt, daher nicht bezifferbar.	Indirekt, daher nicht bezifferbar.

Wertschöpfung:

Indirekt, daher nicht bezifferbar.

Flankierende Maßnahmen: O-01, O-07, M-01, M-08, BK-02, BK-03, BK-06, EB-07, EV-01, EV-10, IG-04

Hinweise:

Priorität: hoch

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Organisation	O-03	Monitoring/Controlling	kurzfristig	fortlaufend ab 2017

Controlling- und Monitoring-Konzept umsetzen

Strategie und Ziel:

Controlling- und Planungsinstrumente weiter optimieren.
Zur Umsetzung der kommunalen Klimaschutzpolitik und ihrer Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 ist die Etablierung eines Controlling-Systems zwingend erforderlich.

Ausgangslage:

Seit Erstellung des Klimaschutzkonzeptes und Einführung des Klimaschutzmanagements in Emden ist ein Controlling- und Monitoring-Konzept für den kommunalen Klimaschutz in Grundzügen vorhanden. Erste Arbeitsabläufe hierzu wurden definiert und regelmäßige Bearbeitungszyklen eingehalten.

Beschreibung:

Aufgrund der gestiegenen Ansprüche an das Monitoring und Controlling im Masterplan wird das bisherige Monitoring- und Controlling-Konzept angepasst und erweitert. Das für Emden angestrebte Controlling- und Monitoring-System misst die Erfolge bei der Zielerreichung und zudem die Effizienz der einzelnen, durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen. Die wesentlichen vier Aspekte dieses validen Controlling-Systems sind:

- Ausbau des eea zum zentralen Monitoring- und Controlling-Instrument des Masterplan-Prozesses der Stadt Emden,
- eea-Energieteam und Masterplanbeirat als Prozessanker,
- Erhebung von Messwerten, Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz und Ausbau bestehender Controlling-Instrumente,
- Masterplanmanager und Umsetzungsmanagement.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

Stadt Emden/FD 362, Masterplanmanager, eea-Berater und -Energieteam, Masterplanbeirat

Zielgruppe:

Stadt Emden

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Anfang 2018 in Abstimmung mit der eea-Bundesgeschäftsstelle den eea auf die Bedürfnisse, die sich aus den speziellen Anforderungen des Masterplans bedingen, transformieren und über den kommunalen Fokus hinaus auf die Gesamtstadt ausweiten.
- Inhaltliche und personelle Neudefinition und Abrenzung des eea-Energieteams und des Masterplanbeirats.
- Ausbau Montoring und Controlling (Energiemanagement) beim GME durch personelle Verstärkung durch einen Energiemanager (Anfang 2018).
- Fortschreibung der THG- und Energiebilanz in Anlehnung an den eea -Prozess (etwa alle 3 Jahre) im Klimaschutz-Planer.
- Monitoring und Controlling der Einzelmaßnahmen (des vorliegenden Konzepts) mit Hilfe des eea anhand von Indikatoren.
- Überprüfung des Sektorziels (2020).
- Datenfortschreibung und Anpassung Ziele.
- In Anlehnung an eea -Prozess regelmäßige Berichterstattung im zuständigen Fachausschuss.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

eea ist auf Bedürfnisse des Masterplans angepasst. Masterplanbeirat und eea-Energieteam sind definiert und abgegrenzt. Monitoring und Controlling beim GME sind ausgebaut und durch Energiemanager verstärkt. Energie- und THG-Bilanzen werden regelmäßig im Klimaschutz-Planer fortgeschrieben. Maßnahmen werden mit Hilfe des eea kontrolliert. Das Sektorziel 2020 ist überprüft und bestätigt. Zielanpassung findet regelmäßig statt. Eine regelmäßige Berichterstattung im Fachausschuss erfolgt.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Personalaufwand: ca. 2 Personenmonate/Jahr Personalkosten Masterplanmanagement.
Lizenzgebühr eea : ca. 1.800 €/Jahr.

Externe eea -Zertifizierung 2018/19 (alle 4 Jahre): ca. 7.000 €. eea-Moderations- und Beratungsleistungen (in Abhängigkeit vom tats. Umfang) ca. 1000 – 2000 €/ Jahr.	
Finanzierungsansatz: Budget des Fachbereiches Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung bzw. Masterplanmanagement.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Indirekt, daher nicht bezifferbar.	**THG-Einsparungen (t/a):** Indirekt, daher nicht bezifferbar.
Wertschöpfung: Indirekt, daher nicht bezifferbar.	
Flankierende Maßnahmen: O-12	
Hinweise:	
Priorität: hoch	

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Organisation	O-06	Organisation	kurzfristig	2 Jahre

Struktur für nachhaltige und ökologische Beschaffung stärken

Strategie und Ziel:

„Masterplan 100 % Klimaschutz“ strukturell einbinden, kommunizieren und verstetigen.
Die Neuausrichtung der kommunalen Beschaffung ist ein wichtiger Eckpfeiler zur Umsetzung der mit dem Masterplan verbundenen Klimaschutzstrategie der Stadt Emden.

Ausgangslage:

Die Beschaffung bei der Stadt Emden unterliegt externen und internen Richtlinien, die auch verschiedene Umwelt- und Effizienzkriterien verbindlich vorschreiben. So beziehen seit 2011/12 alle vom Gebäudemanagemet bewirtschafteten kommunale Gebäude Ökostrom (Ratsbeschluss vom 23.6.2011). Um einen möglichst schonenden Umgang mit Ressourcen bei der Beschaffung von Computern und anderen elektronischen Geräten zu erreichen, berücksichtigt die Stadt Emden die Kriterien verschiedener anerkannter Labels wie bspw. Energy Star, TCO oder dem ECO-Label.
Ab Ende 2015 ist damit begonnen worden, ein sogenanntes Druckerkonzept umzusetzen. Das Konzept hat das Ziel, die Druckerinfrastruktur zu modernisieren, den Typenbestand und insgesamt die Anzahl der Geräte in der Verwaltung zu reduzieren. Mit der Umsetzung des Druckerkonzeptes lässt sich die Energieeffizienz deutlich verbessern, wodurch sich auch THG-Einsparungen generieren lassen. Verbunden wurde die Umsetzung des Druckerkonzeptes mit einer Umstellung auf Umweltpapier, das mit dem „Blauen Engel“ ausgezeichnet ist.
Ebenso werden für den städtischen Fuhrpark THG-reduzierte Fahrzeuge angeschafft, ab Ende 2016 auch E-Mobile.
Die Beschaffung in Emden ist in Teilen ebenfalls nach fairen Gesichtspunkten ausgerichtet. So werden z. B. bei Veranstaltungen und Gesprächsterminen des Verwaltungsvorstandes fair gehandelter Tee und Kaffee ausgeschenkt. Im Oktober 2015 wurde die Stadt Emden, da sie u. a. mit diesem Projekt in besonderer Weise um die Förderung des fairen Handels verdient gemacht hat, mit der Auszeichnung „Fairtrade-Stadt“ bedacht.

Beschreibung:

Die nachhaltige und ökologische Beschaffung soll weiter ausgebaut werden. Da die Beschaffungsrichtlinie der Stadt aufgrund der Novellierungen des bundesdeutschen Vergaberechts im Jahr 2016 angepasst werden muss, besteht hier die Chance, auch weitere Nachhaltigkeitsaspekte zu implementieren. Eine interne Arbeitsgruppe wurde seitens des Verwaltungsvorstandes beauftragt, dies in der neu zu erarbeitenden städtischen Vergabeordnung zu berücksichtigen.

Initiator:

Stadt Emden

Akteure:

FD Verwaltungsdienste, Vorstandsbüro, (Masterplanmanagement)

Zielgruppe:

Alle Fachdienste und Organisationseinheiten der Stadt Emden

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Die Arbeitsgruppe des FD Verwaltungsdienste nimmt an (internen) Schulungen zum Thema „nachhaltige und ökologische Beschaffung“ teil.
- Mehrere Arbeitsgruppensitzungen zum Thema werden durchgeführt, um allgemeine Nachhaltigkeitsaspekte und auch weitere nachhaltige und ökologische Produkte zu eruieren, die zukünftig in der Vergabeordnung berücksichtigt werden sollen.

Erfolgsindikatoren/ Meilensteine:

Die Vergabeordnung ist angepasst. Sie enthält zahlreiche Nachhaltigkeitsaspekte und regelt die Beschaffung nachhaltiger Produkte.

Gesamtaufwand/ (Anschub-)kosten:

Personalaufwand: ca. 2 Personenmonate/Jahr für zusätzlichen Aufwand der Ergänzung weiterer Aspekte.

Finanzierungsansatz:

Personalkosten Stadt Emden (FD Verwaltungsdienste).	
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Noch nicht absehbar.	**THG-Einsparungen (t/a):** Noch nicht absehbar.
Wertschöpfung: Noch nicht absehbar.	
Flankierende Maßnahmen: 0-02	
Hinweise:	
Priorität: hoch	