

## Schlussbericht

# Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt Wilhelmshaven



30. November 2013

Das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen PTJ: 03KS3039.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
**KLIMASCHUTZ**  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Auftraggeber:**

Stadt Wilhelmshaven  
Der Oberbürgermeister  
Amt für Umweltschutz und Bauordnung  
Stabsstelle Energie/Klimaschutz

**erstellt durch:**

**BEKS: EnergieEffizienz** GmbH

Am Wall 172/173  
28195 Bremen  
Tel.: (0421) 835 888 - 10  
Fax: (0421) 835 888 - 25

**Projektleitung:**

Dipl.-Ing. Kornelia Gerwien-Siegel

**Projektmitarbeit:**

Dipl.-Ing. Bernd Langer

Dipl.-Ing. Silke Strüber

Dipl.-Phys. Ulrich Imkeller-Benjes

M.Sc. Lars Heibeck

**unterstützt durch:**

**BÜRO FÜR VERKEHRSÖKOLOGIE** *BVÖ*

Dipl.-Ing. Klaus Schäfer-Breede  
Dipl.-Ing. Markus Otten  
Lahnstraße 96, 28199 Bremen  
Tel.: (0421) 173 108 9

und



Dr.-Ing. Gerd Reesas  
Schlachte 1/Erste Schlachtpforte, 28195 Bremen  
Telefon: (0421) 50624

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	3
Abbildungsverzeichnis .....	5
Tabellenverzeichnis .....	7
Abkürzungsverzeichnis .....	10
1. Einleitung .....	12
2. Projektbeschreibung .....	14
2.1 Arbeitsschritte, Aufgabenverteilung und Akteursbeteiligung .....	14
2.2 Interviews von wichtigen Akteuren .....	17
2.3 Datenermittlung .....	17
3. Städtebauliche und strukturelle Voraussetzungen .....	18
3.1 Soziale Struktur von Wilhelmshaven .....	19
3.2 Wohnstruktur in Wilhelmshaven .....	19
3.3 Beschäftigtenstruktur in Wilhelmshaven .....	22
3.4 Wirtschaftsstruktur in Wilhelmshaven .....	22
3.5 Verkehrsstruktur in Wilhelmshaven .....	23
4. Ausgangslage und SWOT-Analyse .....	26
4.1 Vorgehensweise und Ergebnisse .....	26
5. Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz .....	30
5.1 Zielsetzung .....	30
5.2 Bilanzierungsgrenze .....	30
5.3 Bilanzierungsprinzip .....	30
5.3.1 Territorialprinzip .....	31
5.3.2 Verursacherbilanz .....	32
5.4 Betrachtete Treibhausgase .....	32
5.5 Methodik von ECO-Region .....	32
5.6 Erhebung der Datenbasis und Bilanzjahr .....	34
5.6.1 Mengengerüst für die Startbilanz .....	35
5.6.2 Endenergieverbrauch für 2010 für den Gebäude- und Infrastrukturbereich .....	39
5.6.3 Verwendete CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	42
6. Ergebnisse für Wilhelmshaven .....	43
6.1 Endenergiebilanz 2010 der Stadt Wilhelmshaven .....	43
6.2 Lokale Strom- und Fernwärmeproduktion .....	46
6.2.1 Stromerzeugung .....	46
6.2.2 Nahwärmeerzeugung .....	48

6.2.3	Sonstige erneuerbare Energie.....	48
6.3	CO <sub>2</sub> -Bilanz 2010 der Stadt Wilhelmshaven .....	49
6.4	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz 1990 der Stadt Wilhelmshaven .....	51
7.	Potenzialanalyse und Szenarien .....	54
7.1	Potenzielle Haushalte .....	55
7.1.1	Potenzial Raumwärme .....	56
7.1.2	Warmwasserbereitung in den Haushalten .....	65
7.1.3	Elektrogeräte und Beleuchtung .....	66
7.1.4	Kochen.....	69
7.1.5	Zusammenfassung der Potenzielle Haushalte .....	70
7.2	Potenzielle Wirtschaft (ohne Groß-Industrie) .....	72
7.2.1	Groß-Industrie .....	76
7.3	Potenzielle Kommunale Infrastruktur .....	78
7.3.1	Kommunale Gebäude .....	78
7.3.2	Straßenbeleuchtung .....	80
7.3.3	Sektor Mobilität .....	81
7.4	Potenzielle Energieerzeugung .....	90
7.4.1	Windenergieanlagen (WEA) .....	92
7.4.2	Biomasse/Biogas.....	93
7.4.3	Photovoltaik.....	94
7.4.4	Kraft-Wärme-Kopplung.....	94
7.4.5	Solarthermie.....	95
7.4.6	Andere erneuerbare Energien .....	96
7.4.7	Zusammenfassung der Potenzielle der regionalen Stromerzeugung.....	96
7.4.8	CO <sub>2</sub> -Faktoren für den Strommix .....	99
7.5	Emissionsminderungsszenarien .....	100
7.5.1	Fazit .....	103
8.	Klimaschutz-Maßnahmen für Wilhelmshaven .....	104
8.1	Erläuterung zum Maßnahmenkatalog und zu den einzelnen Maßnahmen-Steckbriefen .....	104
8.2	Maßnahmenkatalog .....	111
8.3	Zeit- und Kostenplan.....	117
9.	Konzept für die Umsetzung, Fortschreibung und Erfolgskontrolle .....	120
9.1	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz und Indikatoren .....	120
10.	Anregungen zur Öffentlichkeitsarbeit.....	136
11.	Quellenverzeichnis .....	139
12.	Anhang.....	142

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage und Stadtteile Wilhelmshavens .....	18
Abbildung 2: Wohngebäude und Wohnflächen in Wilhelmshaven 2010 (Quelle LSKN 2012) .....	19
Abbildung 3: Entwicklung der Wohnflächen von 1990 bis 2010.....	20
Abbildung 4: Wohngebäudestand 2010 nach Baualtersklassen .....	21
Abbildung 5: Luftbild Stadtteil Siebethsburg mit den Mehrfamilienhäusern.....	21
Abbildung 6: Modal Split Bremen, Modal Split Oldenburg, MiD 2009 .....	24
Abbildung 7: Verkehrsmodell Whv. Basisdaten Büro Helmert, Visualisierung durch BVÖ .....	24
Abbildung 8: Aktivitätsprofil Wilhelmshaven .....	28
Abbildung 9: Systematik der Bilanzierungsmethode.....	33
Abbildung 10: Bilanzierungsbereiche von ECORegion (Smart-Version).....	34
Abbildung 11: Berechnung des Endenergieverbrauchs für den Verkehr .....	38
Abbildung 12: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Jahr 2010.....	44
Abbildung 13: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren (ohne Großemittenten) .....	45
Abbildung 14: Endenergieverbrauch 2010 in Deutschland nach Sektoren zum Vergleich .....	45
Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2010 in Wilhelmshaven .....	46
Abbildung 16: Strombilanz 2010 in Wilhelmshaven.....	47
Abbildung 17: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Sektoren und Energieträgern im Jahr 2010.....	49
Abbildung 18: Verteilung der CO <sub>2</sub> -Emissionen Wilhelmshaven 2010 nach Energieträgern .....	50
Abbildung 19: CO <sub>2</sub> -Bilanz auf Einwohner bezogen in Vergleich .....	51
Abbildung 20: Vergleich des Endenergieverbrauchs der Haushalte in Wilhelmshaven mit deutschem Durchschnittshaushalt.....	56
Abbildung 21: Jährlicher Heizenergiebedarf für unterschiedliche Wärmestandards .....	57
Abbildung 22: Anforderungen an die Dämmstärken verschiedener Förderprogramme .....	59
Abbildung 23: Energieverluste am Beispiel eines freistehenden Einfamilienhauses.....	60



Abbildung 24: Verteilung des Haushaltsstromverbrauchs 2010.....	67
Abbildung 25: Energieeffizienzpotenzial am Beispiel von Kühl- und Gefriergeräte .....	69
Abbildung 26: Entwicklung Energieverbrauch in den Haushalten nach Verwendungszweck - Trend .....	71
Abbildung 27: Entwicklung Energieverbrauch in den Haushalten nach Verwendungszweck - Klimaschutz.....	72
Abbildung 28: Einsparpotenziale in Industrie und Gewerbe bei Querschnittstechnologien .....	73
Abbildung 29: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Groß-Industrie in Wilhelmshaven– Trend .....	77
Abbildung 30: Modal Split Wilhelmshaven 2012.....	85
Abbildung 31: Modal Split Region Hannover, Stadt Hannover.....	86
Abbildung 32: Modal Split Wilhelmshaven 2020.....	87
Abbildung 33: Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland .....	91
Abbildung 34: Entwicklung der erneuerbaren Energien in Wilhelmshaven .....	91
Abbildung 35: Schematische Darstellung eines Standortes durch Berücksichtigung der Mindestabstände.....	92
Abbildung 36: Vergleich von Stromverbrauch und –erzeugung in Wilhelmshaven 2010 und 2020 .....	97
Abbildung 37: Überschlägige Berechnung der kommunalen Wertschöpfung durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Wilhelmshaven im Jahr 2020 .....	98
Abbildung 38: CO <sub>2</sub> -Trendszenario Wilhelmshaven.....	101
Abbildung 39: CO <sub>2</sub> -Klimaschutzszenario für Wilhelmshaven - absolute CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	101
Abbildung 40: CO <sub>2</sub> -Trendszenario bezogen auf Einwohner.....	102
Abbildung 41: CO <sub>2</sub> -Emissionsszenarien für Wilhelmshaven.....	102
Abbildung 42: Beispiel Netzdiagramm.....	110
Abbildung 43: Beispiel für die Ergebnisdarstellung.....	121
Abbildung 44: Verschiedene Instrumente zur Kommunikation .....	137

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wichtige Arbeitsschritte des Klimaschutzkonzeptes .....	14
Tabelle 2: Mitglieder des Klimaschutzbeirats .....	16
Tabelle 3: Wohnstruktur in Wilhelmshaven .....	19
Tabelle 4: Wohngebäude in Wilhelmshaven nach Baualtersklassen (mit NWG) .....	20
Tabelle 5: Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen in Wilhelmshaven in 2010 .....	22
Tabelle 6: Verkehrswege in Wilhelmshaven.....	23
Tabelle 7: SWOT-Analyse Wilhelmshaven.....	26
Tabelle 8: Übersicht über Eingangsdaten in die Bilanzierung (Bereich Energie) .....	35
Tabelle 9: Berücksichtigte Verkehrsarten in Bilanz.....	38
Tabelle 10: Gradtagszahlen Emden.....	41
Tabelle 11: Verwendete CO <sub>2</sub> -Faktoren nach ECORegion .....	42
Tabelle 12: Endenergieverbrauch in Wilhelmshaven 2010 (witterungskorrigiert) – nach Sektoren und Energieträgern in MWh/a .....	43
Tabelle 13: Stromerzeugungsanlagen und erzeugte Strommengen in Wilhelmshaven 2010 .....	47
Tabelle 14: Nahwärmebilanz 2010 in Wilhelmshaven .....	48
Tabelle 15: Geförderte EE-Anlagen in Wilhelmshaven nach Angaben der BAFA.....	48
Tabelle 16: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Sektoren und Energieträgern in Wilhelmshaven in 2010 .....	49
Tabelle 17: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Niedersachsen nach Energieträgern und Sektoren .....	52
Tabelle 18: Endenergieverbrauch 2010 im Haushalt nach Verwendungszweck und Energieträgern .....	55
Tabelle 19: Endenergieverbrauch und Kennwerte 2010 für die Gebäudebeheizung in Wilhelmshaven .....	57
Tabelle 20: Endenergieverbrauch für Raumwärme der unterschiedlichen Gebäudetypen nach UBA Datenbasis 2010.....	60
Tabelle 21: Angenommene Sanierungsgeschwindigkeit und -qualität - Trend.....	61

Tabelle 22: Entwicklung des Endenergiebedarfs für Raumwärme bis 2020, 2030 und 2050 - Trend .....	62
Tabelle 23: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raumwärme bis 2050 <sup>16</sup> .....	62
Tabelle 24: Angenommene Sanierungsgeschwindigkeit und -qualität - Klimaschutz .....	63
Tabelle 25: Entwicklung des Endenergiebedarfs für Raumwärme bis 2020, 2030 und 2050 - Klimaschutzszenario .....	64
Tabelle 26: Endenergieverbrauch in Wilhelmshaven nach Energieträgern – Klimaschutz .....	65
Tabelle 27: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für die Warmwassererzeugung nach Energieträgern 2010-2050 - Trend .....	65
Tabelle 28: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für die Warmwassererzeugung nach Energieträgern 2010-2050 – Klimaschutz-Szenario .....	66
Tabelle 29: Verteilung des Haushaltsstromverbrauchs 2010 und Einsparpotenziale bis 2050 - Trend .....	68
Tabelle 30: Entwicklung des Stromverbrauch in Haushalten in Wilhelmshaven bis 2050 - Klimaschutzszenario .....	68
Tabelle 31: Energieverbrauch und Einsparpotenzial für das Kochen .....	70
Tabelle 32: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Haushalten bis 2050 - Trend .....	70
Tabelle 33: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Haushalten bis 2050 - Klimaschutzszenario .....	71
Tabelle 34: Entwicklung des branchenbezogenen Endenergieverbrauch im Sektor Wirtschaft in Wilhelmshaven – Trend .....	74
Tabelle 35: Entwicklung des branchenbezogenen Endenergieverbrauch im Sektor Wirtschaft in Wilhelmshaven – Klimaschutzszenario .....	75
Tabelle 36: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wilhelmshaven durch die Groß-Industrie bis 2050 - Trend .....	77
Tabelle 37: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wilhelmshaven durch die Groß-Industrie bis 2050 - Klimaschutzszenario .....	77
Tabelle 38: Verteilung des Endenergieverbrauchs Kommunale Infrastruktur nach Bereichen und Energieträgern in 2010 .....	78
Tabelle 39: Ergebnis der Kennwert-Auswertung .....	79



Tabelle 40: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Kommunale Liegenschaften in Wilhelmshaven - Trendszenario.....	79
Tabelle 41: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Kommunale Liegenschaften in Wilhelmshaven - Klimaschutzszenario .....	80
Tabelle 42: Einsatzgrenzen für Leuchtmittel gemäß Öko-Design-Richtlinie.....	80
Tabelle 43: Entwicklung des Stromverbrauchs für die Straßenbeleuchtung in Wilhelmshaven ...	81
Tabelle 44: Jahres-Fahrleistung verschiedener Fahrzeugklassen, Quelle DIW Berlin .....	83
Tabelle 45: Zahl der PKW (Quelle: Verkehrsprognose Bremen, IAW, StaLa, BMO Bremen) .....	84
Tabelle 46: Endenergieentwicklung Verkehr in Wilhelmshaven - Trend .....	89
Tabelle 47: Endenergieentwicklung Verkehr in Wilhelmshaven - Klimaschutzszenario .....	90
Tabelle 48: Potenziale Windkraft-Ausbau in Wilhelmshaven bis 2020 – Trend- und Klimaschutzszenario .....	93
Tabelle 49: Potenziale durch den Zubau von Photovoltaikanlagen in Wilhelmshaven - Trend ....	94
Tabelle 50: Solarthermische Anlagen in Wilhelmshaven (Quelle BAFA 2011) .....	95
Tabelle 51: Potenziale bei dem Ausbau der lokalen, klimafreundlichen Stromerzeugung in Wilhelmshaven bis 2020 .....	96
Tabelle 52: Verwendete CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren für Strom und Kraftstoffe .....	99
Tabelle 53: Wichtigste Annahmen der Szenarien Trend und Klimaschutz im Überblick .....	100
Tabelle 54: Klimaschutzziele für Wilhelmshaven.....	121

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AG	Arbeitsgruppe
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEKS	BEKS EnergieEffizienz GmbH, Ingenieurbüro mit Sitz in Bremen
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BVÖ	Büro für Verkehrsökologie
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CTW	Container Terminal Wilhelmshaven
CH <sub>4</sub>	Methan
DH	Doppelhaus
DTV	durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke
eea®	European Energy Award
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
EWE	EWE Vertrieb GmbH, Energiedienstleistungsunternehmen mit Sitz in Oldenburg
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
Fzg	Fahrzeug
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GEW	Lokaler Gas- und Stromversorger in Wilhelmshaven
GGs	Grundstücke und Gebäude der Stadt Wilhelmshaven
GHD	Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen
GHG	Greenhouse Gas
ha	Hektar
H <sub>i</sub>	Heizwert, inferior [kWh/m <sup>3</sup> ]
HME	Quecksilberdampfhochdrucklampe
HQL	Hochdruck-Quecksilberdampflampe
H <sub>s</sub>	Brennwert, superior [kWh/m <sup>3</sup> ]
IEKSK	Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept
IT	Informationstechnik
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik
JWP	Jade-Weser-Port
KiGa	Kindergarten

Kfz	Kraftfahrzeug
kg	Kilogramm
km	Kilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
l	Liter
LCA	Life-Cycle-Assessment
LED	Licht emittierende Diode
MFH	Mehrfamilienhaus
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NAV	Natriumdampflampen
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NWG	Nichtwohngebäude
ÖPNV	Öffentlicher Personen- und Nahverkehr
PJ	Petajoule
Std.	Stunde
SWOT	SWOT-Analyse (Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken)
t	Tonne/n
TBW	Technische Betriebe Wilhelmshaven
THG	Treibhausgas
TWh	Terrawattstunden
UBA	Umweltbundesamt
W	Watt
WHV	Wilhelmshaven
WZ	Wirtschaftszweigklassifikationen
ZFH	Zweifamilienhaus

## 1. Einleitung

Die Städte und Kommunen tragen eine wichtige Rolle bei der Erreichung der nationalen Klimaschutzziele und der Umsetzung der von der Bundesregierung beschlossenen Energiewende. Jedoch stellt der Klimaschutz die Städte und Kommunen auch vor große Herausforderungen, nicht zuletzt aufgrund nur begrenzt zur Verfügung stehender finanzieller Mittel.

Umso wichtiger ist es, insbesondere in Städten wie Wilhelmshaven als Haushaltssicherungskommune, Wege aufzuzeigen, wie mit nicht-, gering- und investiven Maßnahmen Energie eingespart und mittelfristig effektive Haushaltsentlastungen herbeigeführt werden können. Außerdem müssen Potenziale ermittelt werden, mit welchen technischen Maßnahmen die Energieeffizienz bestehender und neu zu errichtender Anlagen erhöht werden kann und wo und in welcher Form die Nutzung und der Ausbau erneuerbarer Energien unter ökonomischen und ökologischen Aspekten sinnvoll ist. Die vorhandenen Potenziale zur Emissionsminderung müssen kostengünstig erschlossen werden können und die lokale Wertschöpfung gestärkt werden.

Aus diesem Grund, hat sich Wilhelmshaven im Jahr 2012 entschieden, ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKSK) erstellen zu lassen. Dieses wird im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung (NKI) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zu 85% gefördert.

Mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes will die Stadt Wilhelmshaven auf die bisherigen Maßnahmen und den vorhandenen Ansätzen und Strukturen aufbauen. Wilhelmshaven ist sich seiner Verantwortung schon lange bewusst und unternimmt beispielsweise in der Mobilitäts- und Verkehrsplanung oder im Stadtentwicklungsprogramm „Step Plus“ bereits zahlreiche Aktivitäten im Bereich Klimaschutz. Um alle Energie- und Klimaschutzaktivitäten der Stadt zu bündeln und zu überprüfen, nimmt Wilhelmshaven seit dem Jahr 2006 am Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren European Energy Award (eea®) teil. 2010 konnte sich Wilhelmshaven bereits zertifizieren lassen. Es ist geplant die vorgeschlagenen Maßnahmen dieses Klimaschutzkonzeptes in das eea-Programm aufzunehmen, Synergien zu nutzen, die jährliche Umsetzung zu überprüfen und beispielsweise durch die Formulierung eines Leitbildes den Klimaschutz zu stärken.

Wilhelmshaven ist im Jahr 2006 dem Klima-Bündnis beigetreten, deren Mitgliedskommunen sich unter anderem dazu verpflichtet haben, die CO<sub>2</sub>-Emissionen alle fünf Jahre um 10% zu reduzieren und die Pro-Kopf-Emission bis spätestens zum Jahr 2030 gegenüber 1990 zu halbieren.

In 2012 wurde ein (von der NKI gefördertes) integriertes energetisches Quartierskonzept für das Ensemble Siebethsburg in Wilhelmshaven begonnen. Die Fertigstellung des Konzepts ist für Ende 2013 geplant.

Koordiniert werden alle Umwelt- und energierelevanten Aktivitäten in Wilhelmshaven durch eine Stabsstelle, in Person von Herrn Ingo Borgmann, die dem Amt für Umweltschutz und Bauordnung angegliedert ist.

Im Klimaschutzkonzept werden auf Grundlage einer belastbaren Datenbasis realistische quantifizierbare Ziele dargestellt, Potenziale ermittelt und entsprechende Maßnahmen zur Zielerreichung entwickelt. Die Betonung des Realismus beruht auf der Tatsache, dass die Haushaltslage in Wilhelmshaven extrem angespannt ist und alle Maßnahmen, mehr als sonst, unter Finanzierungsvorbehalt stehen.

Im Entstehungsprozess des Konzepts wurden zahlreiche Akteure eingebunden, um daraus vor allem ein Klimaschutzkonzept für und von Wilhelmshavenern zu machen. Neben dem wichtigen örtlichen, kommunalen Energieversorger, der GEW Wilhelmshaven GmbH, wurden weitere Multiplikatoren wie die Jade-Hochschule, der Eigenbetrieb Technische Betriebe Wilhelmshaven (TBW) und der Eigenbetrieb Grundstücke und Gebäude der Stadt Wilhelmshaven (GGs) sowie die Stadtwerke-Verkehrsgesellschaft Wilhelmshaven GmbH eingebunden. Alle genannten Akteure haben wesentlich zur Maßnahmenentwicklung beigetragen und damit Informationen und Anreize für die Wilhelmshavener Bevölkerung geschaffen.

Ein weiterer, wichtiger Faktor bei der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes war der konkrete Bezug auf die vorhandenen Strukturen innerhalb der Stadtverwaltung. Als ein wesentliches Ergebnis kann die Maßnahme „Weiterentwicklung der Stabsstelle zu einem lenkenden und koordinierenden Klimaschutzbüro“ genannt werden. Hierdurch sollen mehr Aktivitäten als bisher zum Klimaschutz möglich sein und ein verbesserter Klimaschutz durchgesetzt werden.

In den Fokus rückt der Klimaschutz auch als Wirtschaftsfaktor, als Element zur kommunalen Wirtschaftsförderung und zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung, vor allem im Hinblick auf das Handwerk und die Bauwirtschaft. Klimaschutz bietet für Wilhelmshaven auch eine Chance, zukünftige Herausforderungen anzunehmen und ein markantes Profil in diesem Bereich zu entwickeln.

Das Klimaschutzkonzept zeigt, welche technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale in der Stadt Wilhelmshaven vorhanden sind und welche konkreten Maßnahmen ergriffen werden können, um kurz-, mittel- und langfristig CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Konkrete Zielsetzungen des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes sind:

- Erstellung einer Energie- und CO<sub>2</sub>-Start-Bilanz der Stadt Wilhelmshaven für das Jahr 2010 sowie die Ermittlung der sektoralen Einsparpotenziale
- Qualitative Analyse der energetischen Ist-Situation und der Energieversorgung
- Entwicklung eines realistischen Maßnahmenkatalogs und Einbindung der wichtigen Akteure in der Stadt
- Durchführung von Workshops, Vernetzung der vorhandenen Akteure, Sensibilisierung
- Erstellung eines Controllingkonzeptes zur Überprüfung der Maßnahmendurchführung
- Vorbereitung eines Beschlusses zur Verabschiedung des Konzeptes

Das Klimaschutzkonzept bildet damit die Grundlage für ein zukunftsorientiertes, auf den Klimaschutz ausgerichteten Handeln in Wilhelmshaven. Es gilt nun, alle gesellschaftlichen Gruppen und Akteure in Wilhelmshaven mit in die Umsetzung der erarbeiteten Klimaschutzmaßnahmen einzubeziehen, um möglichst viele Maßnahmen auch tatsächlich erfolgreich umzusetzen!

## 2. Projektbeschreibung

Die BEKS EnergieEffizienz GmbH (im Nachfolgenden „BEKS“ genannt) wurde in Zusammenarbeit mit dem Büro für Verkehrsökologie und plan-werkStadt, von der Stadt Wilhelmshaven beauftragt, im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung und mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert, ein „Integriertes Energie und Klimaschutzkonzept“ für die Stadt Wilhelmshaven zu erstellen.

Die BEKS hat für die Konzepterstellung die Projektleitung übernommen. Neben administrativen Aufgaben hat die BEKS die energetische Ist-Situation sowie die Gesamtenergie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz erstellt sowie eine qualitative Ist-Analyse der Klimaschutzaktivitäten der Stadt Wilhelmshaven durchgeführt. Außerdem wurden Potenziale ermittelt, Energie-Effizienz-Maßnahmen für alle Handlungsbereiche (außer Verkehr) entwickelt und in einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst. Zudem wurden im intensiven Austausch mit der Projektleitung, Herr Ingo Borgmann, vor Ort wichtige Akteure über Arbeitsgruppentreffen eingebunden.

Das Büro für Verkehrsökologie (im Folgenden „BVÖ“ genannt) hat die Ausgangsanalyse für den Sektor Verkehr erstellt. Das BVÖ hat außerdem für diesen Sektor die Verkehrsdaten eingefügt, die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz vervollständigt und den Maßnahmenkatalog „Bereich Verkehr“ ergänzt.

Das Stadtplanungsbüro „plan-werkStadt“ aus Bremen hat im Bereich der Bauleitplanung und Stadtplanung die Ist-Analyse unterstützt und Maßnahmenvorschläge eingebracht.

Die Erstellung des Konzepts erfolgte unter Beachtung bereits vorhandener Konzepte, Fachplanungen und Bebauungspläne. Alle im Konzept entwickelten Maßnahmen und Handlungsempfehlungen wurden in enger Zusammenarbeit mit der Projektleitung und Lenkungsgruppe der Stadt Wilhelmshaven entwickelt. Von Projektbeginn an war ein Schwerpunkt des Projekts die Einbindung wichtiger Akteure und Bürger in Form von diversen Veranstaltungen (Sitzungen, Think-Tank mit Klimaschutzbeirat, Workshops mit der Öffentlichkeit und Interviews).

### 2.1 Arbeitsschritte, Aufgabenverteilung und Akteursbeteiligung

Für die Konzepterstellung wurde seitens des Fördermittelgebers ein Zeitraum von einem Jahr (01.12.2012 bis 30.11.2013) vorgegeben. Die folgende Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Schritte bei der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes.

**Tabelle 1: Wichtige Arbeitsschritte des Klimaschutzkonzeptes**

21. Januar 2013	Kick-Off IEKSK Wilhelmshaven
Februar bis Mai 2013	Datenerfassung
April 2013	SWOT-Analyse und Energie-/CO <sub>2</sub> -Bilanz 2010
Mai 2013	Potenzialanalyse
Mai bis September.2013	Akteursbeteiligung: Workshops und Interviews
Mai bis September 2013	Entwicklung Maßnahmenkatalog
17. September 2013	Abstimmung Maßnahmenkatalog in der Lenkungsgruppe
November 2013	Schlussbericht



Als erster Arbeitsschritt wurde eine Lenkungsgruppe aus Vertretern der Stadtverwaltung Wilhelmshavens und dem projektleitenden Büro eingerichtet. Diese bestand aus folgenden Personen:

Herr Dr. Graul, Umweltdezernent  
Herr Borgmann, Administrative Leitung / Stabsstelle im Amt für Umweltschutz und Bauordnung  
Herr Janßen, Amt für Umweltschutz und Bauordnung  
Herr Witt, Fachbereichsleiter Stadtplanung  
Herr Leinert, Betriebsleiter GGS (Grundstücke und Gebäude)  
Herr Menke, Betriebsleiter TBW (Technische Betriebe)  
Herr Thomann, Geschäftsführer GEW (Energieversorger)  
Herr Alter, Geschäftsführer Stadtwerke-Verkehrsgesellschaft GmbH  
Herr Wirdemann, Energiemanagement GGS  
Herr Langer, BEKS EnergieEffizienz GmbH  
Frau Gerwien-Siegel, BEKS EnergieEffizienz GmbH

Die Lenkungsgruppe traf sich nach der Auftaktveranstaltung am 21.01.2013 mehrfach nach wichtigen geleisteten Arbeitsschritten. Folgende Entscheidungen wurden in der Lenkungsgruppe getroffen bzw. folgende Teilergebnisse wurde innerhalb der Lenkungsgruppe diskutiert:

- Methodik der CO<sub>2</sub>-Bilanz
- Ergebnisse der SWOT-Analyse und CO<sub>2</sub>-Bilanz
- Ergebnisse Potenzialanalyse
- Themenauswahl für die einzelnen Workshop
- Vorstellung Maßnahmenvorschläge
- Maßnahmenauswahl für das Klimaschutzkonzept

Alle Protokolle der Lenkungsgruppensitzungen sowie der Workshops liegen dem AG vor.

Schon zu Beginn der Arbeiten in der Lenkungsgruppe wurde zur weiteren Maßnahmenfindung entschieden, einen Klimaschutzbeirat mit wichtigen Klimaschutzakteuren der Stadt Wilhelmshaven einzurichten. Der Klimaschutzbeirat sollte in einem „Think-Tank“ wesentlich zur Maßnahmenfindung beitragen.

Aus folgenden Personen setzte sich der Klimaschutzbeirat der Stadt Wilhelmshaven zusammen:

Tabelle 2: Mitglieder des Klimaschutzbeirats

1	Herr Rademacher	Stadtwerke-Verkehrsgesellschaft, ÖPNV
2	Frau Britta Dirks	Stadtplanung
3	Herr Andreas Büttler	Verkehrsplanung
4	Herr Michael Witt	Stadtplanung, Verkehr
6	Herr Jürgen Janßen	Wirtschaftsförderung
8	Herr Renke Wirdemann	Energiemanagement GGS
9	Herr Arnold Preuß	Bereich Öffentlichkeitsarbeit, Presse aus Wilhelmshaven Verwaltung
10	Herr Rechtsanwalt Osterloh (angefr.)	Haus und Grund Wilhelmshaven e.V.
11	Herr Wächter	Wärmeschutzpartner Wilhelmshaven-Friesland
12	Herr Jens Dünnhaupt	Energieversorger GEW
13	Herr Markus Bulla	Sparkasse Wilhelmshaven
14	Herr Dresen	Volksbank Wilhelmshaven
15	Herr Ronald Brandes	Technologiezentrum Nordwest, E-Mobilität
16	Herr Eckhard Stein	Kreishandwerkerschaft
17	Herr Tom Nietedt	Firma Nietedt
18	Frau Britta Heine	Firma Nordfrost
19	Herr Lutz Weber	Bauverein Rüstringen e.G. (erstellen aktuell ein Quartierskonzept)
20	Herr Dieter Wohler	Wilhelmshavener Spar und Bau
21	Herr Prof. Dr. Gerd Hilligweg	Jade Hochschule
24	Herr Prof. Lohner	Jade Hochschule
25	Herr Ingo Borgmann	Amt für Umweltschutz und Bauordnung, Stabsstelle Ener- gie/Klimaschutz
26	Herr Gerold Janßen	Amt für Umweltschutz und Bauordnung, Fachbereichsleiter
27	Herr Andre Manthey	Energieberater
28	Frau Heine	Deutscher Mieterbund Wilhelmshaven
29	Herr Nottebaum	Verbraucherzentrale Wilhelmshaven

Da nicht immer alle genannten Akteure bei Workshops anwesend waren, wurden sie in telefonischen Interviews ausführlich zum Klimaschutz und zu Maßnahmenvorschlägen befragt.

Das Kernelement des Klimaschutzkonzeptes, der Maßnahmenkatalog wurde in mehreren Workshops mit dem Klimaschutzbeirat, der interessierten Öffentlichkeit und der Lenkungsgruppe erarbeitet. Die Gutachter haben anschließend die Maßnahmenammlung ergänzt. Folgende Veranstaltungen zur Maßnahmenfindung fanden statt:

- 1. Workshop am 29.05.2013: Think-Tank mit Klimaschutzbeirat zur Maßnahmenfindung
- 2. Workshop am 12.06.2013: Großer Workshop mit Öffentlichkeitsarbeit zur Maßnahmenfindung
- 3. Workshop am 14.08.2013 mit der Lenkungsgruppe zur Maßnahmenammlung
- 4. Workshop am 17.09.2013 mit der Lenkungsgruppe zur Maßnahmenauswahl

## 2.2 Interviews von wichtigen Akteuren

Gemeinsam mit der Lenkungsgruppe wurden 20 Interviewpartner ausgewählt. 14 telefonische Interviews konnten geführt werden. Die Teilnehmer konnten zusätzlich zur Maßnahmenfindung beitragen und wichtige Impulse liefern. Die Ergebnisse der Interviews wurden im Maßnahmenkatalog aufgenommen. Folgende Akteure wurden telefonisch befragt:

1. Eckard Stein, Kreishandwerkerschaft
2. Michael Diers, Wilhelmshavener Touristik und Freizeit GmbH
3. Frank Rademacher, Stadtwerke-Verkehrsgesellschaft GmbH
4. Josef Thomann, GEW Wilhelmshaven
5. Frank Menzel, Bauverein Rüstringen eG
6. Thomas Hohmann, eon Wilhelmshaven
7. Björn Schaeper, IHK Oldenburg
8. Andre Manthay, Energieberatung
9. Ronald Brandes, Industrieclub Roffhausen, ENKO Automotive
10. Dieter Wohler, Spar- und Bau Wilhelmshaven EG
11. Gerd Abeldt, Wilhelmshavener Zeitung
12. Bastian Strauß, Nietedt Gruppe
13. Martin Schulz, Sparkasse Wilhelmshaven
14. Günter Dresen, Volksbank Wilhelmshaven eG

Außerdem hatten die Mitglieder der Lenkungsgruppe sowie alle Interviewpartner die Möglichkeit in der Zusammenfassung des Klimaschutzkonzeptes eine Kernaussage zum Klimaschutz zu veröffentlichen.

## 2.3 Datenermittlung

Für die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz wurden die Verbrauchsdaten aus dem Jahr 2010 herangezogen (= Basisjahr oder Referenzjahr). Waren diese nicht verfügbar, wurde auf Datenmaterial aus 2009 oder 2011 zurückgegriffen. War auch dieses Datenmaterial nicht verfügbar, wurden bundesweite statistische Werte zur Berechnung der Energieverbräuche herangezogen.

Für die qualitative und quantitative Ist-Analyse wurden Fragebögen von der BEKS über den administrativ verantwortlichen Mitarbeiter der Stadt Wilhelmshaven, Herr Borgmann, an die jeweils Akteure in der Stadt versandt. Vertiefend wurden zahlreiche telefonischen Nachfragen direkt bei den jeweiligen Ressortleitern bzw. Wirtschaftsbetrieben/Energieversorgern durchgeführt.

### 3. Städtebauliche und strukturelle Voraussetzungen

Die Stadt Wilhelmshaven liegt im nordwestlichen Niedersachsen an der Nordwestküste des Jadebusens an der Nordsee. Mit etwa 80.000 Einwohnern und einer Fläche von 107 km<sup>2</sup> ist sie eines der Oberzentren im Land Niedersachsen. Seit 2006 gehört Wilhelmshaven zur Metropolregion Bremen/Oldenburg. Wilhelmshavens Lage am Seewasser bietet Standortvorteile für Schifffahrt, Häfen, industrielle Anlagen am seeschifftiefen Fahrwasser und den Tourismus. So weist das Niedersächsische Landesraumordnungsprogramm in Wilhelmshaven ein Vorranggebiet für hafenorientierte, industrielle Anlagen und einen Vorrangstandort für die Energiegewinnung und den Ausbau als Seehafen aus. Zugleich sind die lagebezogenen Standortbedingungen für wirtschaftliche Aktivitäten mit nicht wassergebundenen überregionalen Verflechtungen ausgesprochen ungünstig und werden verstärkt durch die Entfernung der Stadt zu Hamburg und Bremen. Wilhelmshaven ist eine wenig kompakte Stadt mit heterogener Siedlungsstruktur und deutlichen Funktionstrennungen. Der gründerzeitliche Kern im Süden der Stadt am Großen Hafen, der nördlich der Einkaufsstraße gelegene Bereich rund um das historische Rathaus und der Stadtteil Siebethsburg zeichnen sich durch ihre städtebaulichen Qualitäten und architektonischen Besonderheiten aus.<sup>1</sup>

Das Stadtgebiet Wilhelmshavens ist für statistische Zwecke in fünf Stadtbereiche (Süd, Mitte, West, Nord, Ost) eingeteilt. Jeder Stadtbereich besteht aus mehreren Stadtteilen, insgesamt sind es 24 Stadtteile, die nochmals in Stadtviertel unterteilt sind.

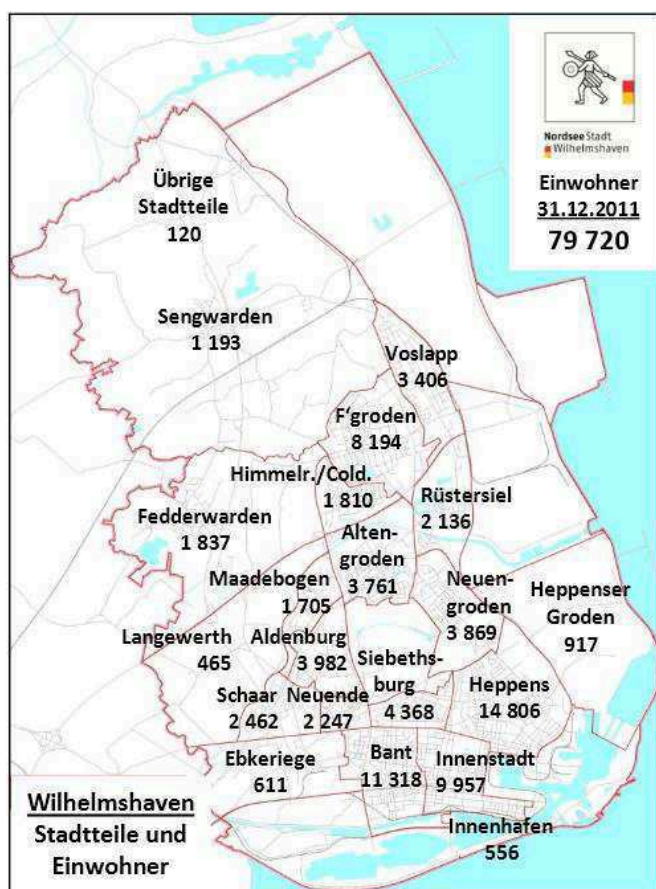


Abbildung 1: Lage und Stadtteile Wilhelmshavens

<sup>1</sup> Quelle: Abschlussbericht Stadtumbau West, plan-werkStadt 2007



### 3.1 Soziale Struktur von Wilhelmshaven

Die Wilhelmshavener Bevölkerung ist geprägt von einem hohen Anteil an Sozialhilfeempfänger/innen, einem hohen Anteil an Haushalten mit geringem Haushaltseinkommen und einer im bundesweiten Vergleich geringen Kaufkraft. Zu den sozial benachteiligten Gruppen gehören vor allem Frauen, Kinder und ältere Menschen. Gemäß Zensus 2011 sind knapp 25% der Bevölkerung älter als 65 Jahre. Nur 14% der Bevölkerung sind unter 18 Jahre.

Wilhelmshaven weist in den letzten fünf Jahren eine stetig sinkende Einwohnerzahl auf. Der Anteil der Bewohner mit Migrationshintergrund ist mit 15,9% im Vergleich mit anderen Städten der Metropolregion eher gering. Die Arbeitslosenquote betrug zum 15.08.2013 12,8%.

### 3.2 Wohnstruktur in Wilhelmshaven

Von den insgesamt 17.686 Gebäuden mit Wohnnutzung und insgesamt 47.368 Wohnungen sind 54% Einfamilienhäuser (EFH), 10% Zweifamilienhäuser und 31% Mehrfamilienhäuser (MFH). Außerdem stehen 827 Wohnungen in Nichtwohngebäuden zur Verfügung. Anders sieht die Verteilung der Wohnflächen aus. 59% der Wohnfläche befindet sich in Mehrfamilienhäusern, 31% in EFH und 8% in ZFH. Der Wohnflächenanteil in Nichtwohngebäuden beträgt lediglich 2%.

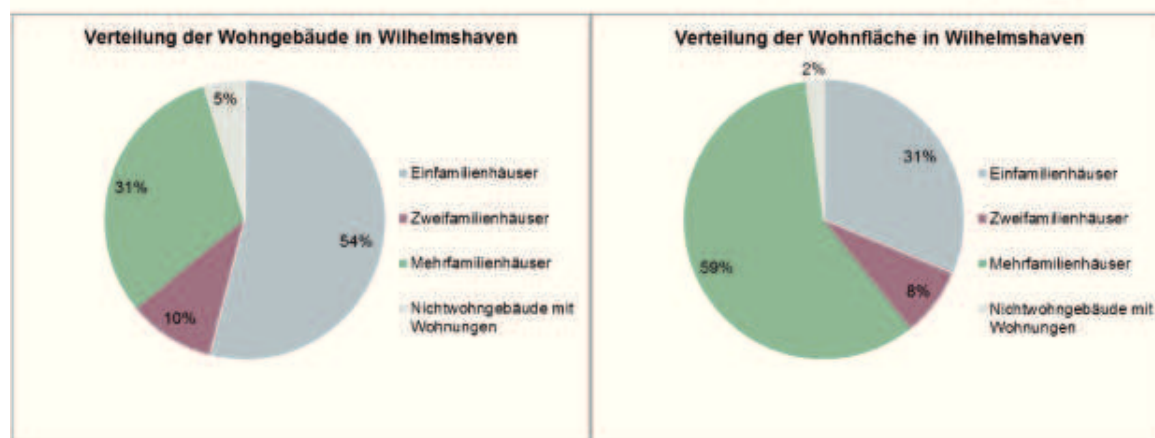
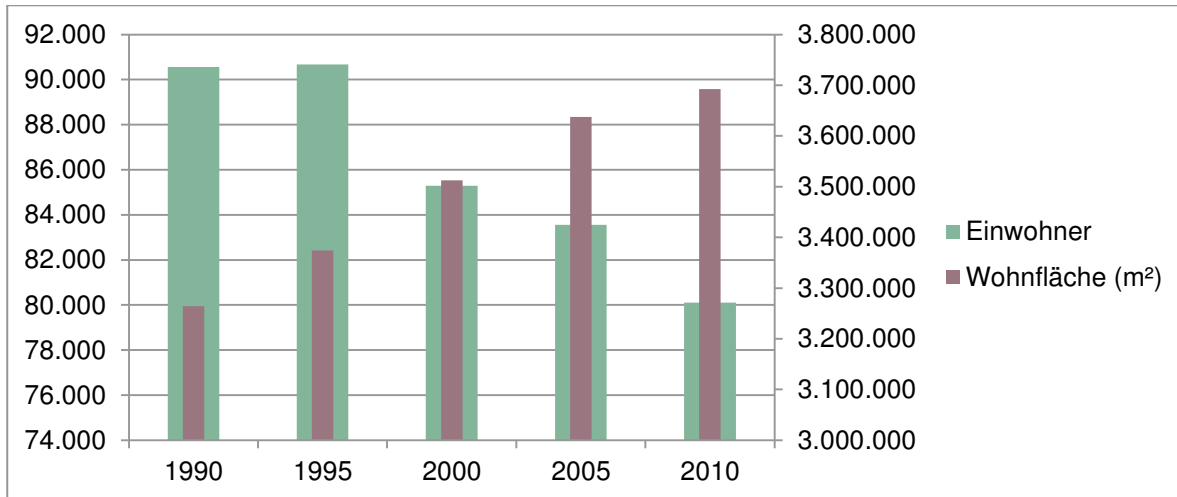


Abbildung 2: Wohngebäude und Wohnflächen in Wilhelmshaven 2010 (Quelle LSKN 2012)

Tabelle 3: Wohnstruktur in Wilhelmshaven

Wohnstruktur in Wilhelmshaven	Anzahl Gebäude	Anzahl Wohnungen	Fläche (m²)	Anteil Gebäude %	Anteil Fläche %	Wohnungsgröße in m²
Einfamilienhäuser	9.550	9.550	1.153.710	54%	31%	121
Zweifamilienhäuser	1.775	3.550	294.680	10%	8%	83
Mehrfamilienhäuser	5.524	33.431	2.168.400	31%	59%	65
Nichtwohngebäude mit Wohnungen	837	837	75.500	5%	2%	90
Summe	17.686	47.368	3.692.290	100%	100%	78
Summe ohne NWG			3.616.790			

Insgesamt betrug die Wohnfläche in Wilhelmshaven 3.692.290 m<sup>2</sup>. Die durchschnittliche Wohnfläche pro Person beträgt in Wilhelmshaven im Jahr 2010 ca. 46,1 m<sup>2</sup>. 1990 betrug die Wohnfläche pro Einwohner noch 36 m<sup>2</sup> im Mittel. Diese Betrachtung berücksichtigt allerdings keine Leerstände, die nach Angaben der Stadt bei etwa 6% liegen. Die Wohnungsgrößen variieren von 121 m<sup>2</sup> mittlerer Größe in Einfamilienhäusern und 65 m<sup>2</sup> in Mehrfamilienhäusern. Die durchschnittliche Haushaltsgröße liegt mit 1,72 Personen pro Haushalt unter dem Bundesdurchschnitt von 2,06.



**Abbildung 3: Entwicklung der Wohnflächen von 1990 bis 2010**

Die Einteilung der Gebäude erfolgt in Tabelle 4 nach Wohngebäuden mit ein und zwei Wohnungen (EZFH) und Mehrfamilienhäusern sowie jeweils nach Baualtersklassen. Es wird deutlich, dass 7.965 EZFH und 4.812 MFH vor 1979 gebaut wurden und damit vor der Umsetzung der 1. Wärmeschutzverordnung (Ende 1977). Somit weisen sie überwiegend einen schlechten bis keinen Wärmeschutzstandard auf, soweit sie nicht nachträglich saniert wurden. In diesen älteren Gebäuden befinden sich 88% aller Wohnungen sowie 83% der Wohnfläche in Wilhelmshaven.

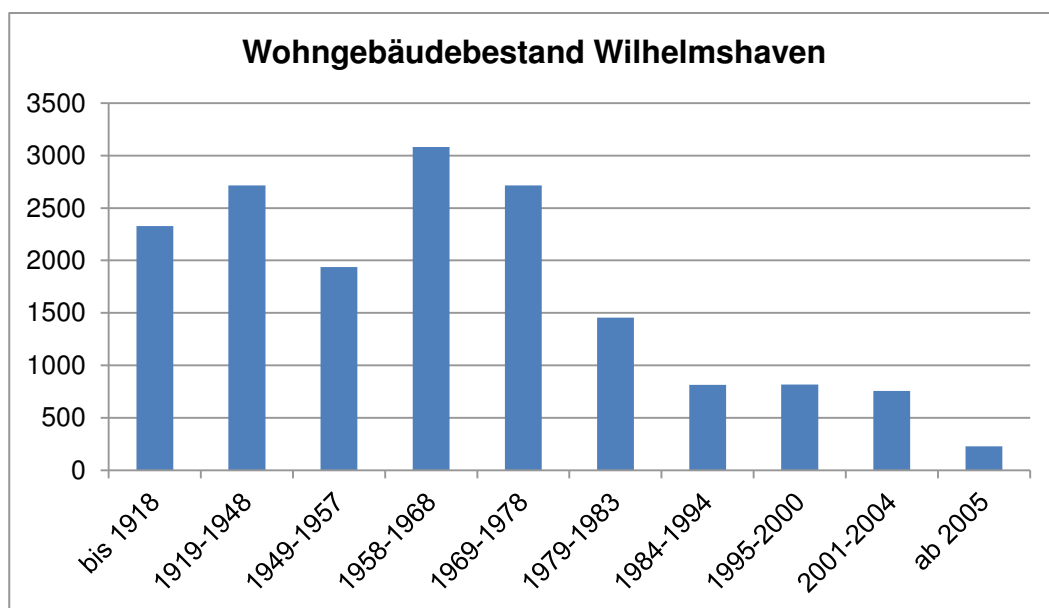
**Tabelle 4: Wohngebäude in Wilhelmshaven nach Baualtersklassen (mit NWG)**

Gebäudetyp	Baualtersklasse	Gebäudeanzahl	Anzahl der Wohnungen	Wohnfläche in m <sup>2</sup>
EZFH (1-2 Wohnungen)	EZFH I bis 1978*	7.965	10.114	1.035.000
	EZFH II 1979-1994	1.651	1.245	161.400
	EZFH III 1995-2010	1.709	1.741	251.990
MFH (>=3 Wohnungen)	MFH I bis 1978*	4.812	31.642	2.044.735
	MFH II 1979-1994	618	1.339	96.225
	MFH III 1995-2010	94	1.287	102.940
<b>Summe</b>		<b>16.849</b>	<b>47.368</b>	<b>3.692.290</b>

\* Berechnet nach IWU 2010

Die vorliegende Gebäudefortschreibung (LSKN 2013) weist Gebäude ab Baujahr 1986 aus. Die Baujahre vor 1986 wurden in Anlehnung an die Verteilung des Wohngebäudebestands nach Baualtersklassen (IWU 2010, Datenbasis Wohngebäudebestand 2010) hochgerechnet. Das IWU hat den Wohngebäudebestand weiter unterteilt. Folgt man dieser Gebäudetypologie, ergibt sich für Wilhelmshaven folgendes Bild:





**Abbildung 4: Wohngebäudebestand 2010 nach Baualtersklassen**  
(Zuordnung vor 1986 analog dem deutschem Gebäudebestand)

### Mehrfamilienhäuser

Über 14.000 Wohnungen sind im Eigentum zweier gemeinnütziger Wohnungsbaugenossenschaften (Bauverein Rüstringen eG, Wilhelmshavener Spar- und Baugesellschaft eG) sowie der Jade Immobilien Management, der ehemaligen Städtischen Wohnungsbaugesellschaft mit allein 8.000 Wohnungen. Der Bauverein Rüstringen hat seinen Wohnungsbestand fast ausschließlich im Stadtteil Siebethsburg, wobei viele Gebäude unter Denkmalschutz stehen.

Wilhelmshaven weist mit etwa 31% die geringste Eigentümerquote in der Metropolregion Bremen/ Oldenburg auf.



**Abbildung 5: Luftbild Stadtteil Siebethsburg mit den Mehrfamilienhäusern**

### 3.3 Beschäftigtenstruktur in Wilhelmshaven

Die Beschäftigtenstruktur in Wilhelmshaven liegt im Schwerpunkt auf dem Sekundärsektor (verarbeitendes Gewerbe, Handwerk, Baugewerbe, Energiewirtschaft) und Tertiärsektor (Dienstleistungen/Handel) mit 84% der Beschäftigten. Der Sekundärsektor (verarbeitendes Gewerbe, Handwerk, Baugewerbe, Energiewirtschaft) nimmt mit 15% eine nicht zu vernachlässigende Position ein. Der Primärsektor (Land- und Forstwirtschaft/Bergbau) macht einen sehr geringen Anteil aus. Insgesamt wurden für das Jahr 2010 – 46.397 Beschäftigte für Wilhelmshaven errechnet.

**Tabelle 5: Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen in Wilhelmshaven in 2010, eigene Berechnungen**

<b>Beschäftigte nach Wirtschaftszweig</b>	<b>2010</b>
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	300
Bergbau	0
Verarbeitendes Gewerbe	3.930
Energie- und Wasserversorgung	748
Baugewerbe	1.721
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen, Tankstellen	7.139
Gastgewerbe	1.655
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	2.482
Kredit- und Versicherungsgewerbe	1.048
Grundstücks- und Wohnungswesen	799
Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	7.942
Unterrichtswesen	2.315
Gesundheits- und Sozialwesen	8.721
Öffentliche und private Dienstleistungen	7.570
Private Haushalte	27
<b>Summe</b>	<b>46.397</b>

### 3.4 Wirtschaftsstruktur in Wilhelmshaven

Wilhelmshaven ist der größte Marinestandort Deutschlands. Mit 9.000 Soldaten und Zivilbediensteten ist die Marine ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Wilhelmshaven. Durch die Konzentration der größeren Schiffseinheiten hat der Standort eine internationale Ausrichtung. In Wilhelmshaven haben außerdem viele Behörden ihren Sitz, wie z. B. die Unfallkasse des Bundes sowie die Künstlersozialkasse.

Betriebe in der Metallverarbeitung, chemische Großunternehmen wie INEOS Chlor Vinyls Deutschland GmbH, das 754 MW große E.ON Kohlekraftwerk, der Kohlekraftwerkneubau der GDF Suez mit 800 MW, die Erdölumschlaganlage sowie die gesamte Hafenwirtschaft bilden zusammen mit Dienstleistungsbetrieben (insbesondere die IT-Dienstleister rund um die Bundeswehr und Marine), der Produktion modernster Mobilkrane, dem Handwerk, Handel und produzierenden Unternehmen der Lebensmittelbranche das privatwirtschaftliche Rückgrat der Stadt Wilhelmshaven.

Mit dem JadeWeserPort haben die Länder Niedersachsen und Bremen am 18 Meter tiefen Fahrwasser der Jade, Deutschlands einzigen Tiefwasser-Containerhafen, den EUROGATE Container Terminal Wilhelmshaven (CTW), verwirklicht.

Der erste Bauabschnitt des JadeWeserPorts wurde zwischen dem Anleger der Wilhelmshavener Raffineriegesellschaft und der Niedersachsenbrücke mit einer Fläche von etwa 360 ha aufgespült. Hier ist ein modernes Terminal entstanden, welches für die „Container-Jumbos“ der Zukunft einen Premium-Service bietet.

Bei der Weiterentwicklung der Stadt als Standort für Wissenschaft und Forschung setzt Wilhelmshaven auf zukunftsorientierte Technologien, wie z. B. die Meerestechnik.

Auch das Fremdenverkehrsgewerbe spielt in Wilhelmshaven eine wichtige Rolle. Durch Angebote des Einzelhandels und der Museen sowie Ausstellungen wird versucht, viele Touristen nach Wilhelmshaven zu locken.

### 3.5 Verkehrsstruktur in Wilhelmshaven

Die Anteile der Verkehrsarten an den Wegen, der sogenannte Modal Split, und auch der Anteil der Verkehrsarten an den zurückgelegten Kilometern sind für Wilhelmshaven nur als rechnerischer Wert bekannt. Dieser wird anhand der in Wilhelmshaven gewonnenen gezählten und modellierten Verkehrsdaten als Vergleichsgröße zu andernorts über das Programm MiD (Mobilität in Deutschland) erfragten Kenngrößen ermittelt. Die Anteile an den Wegen (Wegeanlässen) gewinnen ihre Bedeutung für ein Klimaschutzkonzept daraus, dass Wege unterschiedlich lang sein können, um letztlich dem gleichen Anlass nach zu kommen. Der Weg zu Fuß zum Einkaufen, sofern er möglich und angenehm ist, bewirkt das Gleiche wie die Fahrt mit dem Auto zum Einkaufen. In einer Stadt, in der die Stadt- und Verkehrsplanung stark mit demografischen Veränderungen umgehen muss, gewinnt diese simple Erkenntnis eine besondere Bedeutung, wenn strukturell die Nutzung nichtmotorisierter Verkehrsmittel oder des ÖPNV gefördert werden soll („Stadt der kurzen Wege“).

**Tabelle 6: Verkehrswege in Wilhelmshaven**

Täglich in Wilhelmshaven zurückgelegte Wege	Wege Gesamt	Wege zu Fuß	Wege mit dem Rad	Wege mit dem motorisierten IV	Wege mit dem ÖV
Binnenverkehr	215.864	49.202	29.005	118.146	19.510
Wege aus Whv	29.124	0	0	27.089	2.036
Wege nach Whv	30.088	0	0	27.995	2.092
Gesamt	<b>275.077</b>	<b>49.202</b>	<b>29.006</b>	<b>173.230</b>	<b>23.638</b>
Anteil		17,9%	10,5%	63,0%	8,6%
Anteil mit Korrekturfaktor „nur Whv“	244989	20,1%	11,8%	59,3%	8,8%

(Quelle: Berechnungen Helmert, Software-Kontor, Korrekturfaktor „nur WHV“, BVÖ 2013)

Der errechnete Modal Split kann nicht eins zu eins mit den durch Erfragung ermittelten Verkehrsanteilen in anderen Städten verglichen werden. Knapp 15% der Wege in Wilhelmshaven werden von Einpendlern verursacht, die bei Befragungen der Wohnbevölkerung gemäß des Programms „Mobilität in Deutschland“ nicht erfragt werden. Rechnet man diesen Anteil der Einpendler mit Auto heraus, dann erhält man eine etwas verbesserte Grundlage für den Vergleich mit anderen Städten. Aus Wilhelmshaven wird dann immer noch keine Fahrradstadt. Und auch der ÖPNV-Anteil wächst auch nur geringfügig an. Je nach Sichtweise ist aber der Radverkehr mit einem Anteil von etwa 11% an den Wegen angesichts der eigentlichen topografischen Gunst

Wilhelmshavens entweder als Schwäche oder als umfangreiche Chance für Wilhelmshaven zu begreifen. Der ÖPNV ist trotz seiner in Wilhelmshaven hohen Effizienz ( $\text{CO}_2/\text{Fahrgastkilometer}$ ) mit einem Anteil von < 9% an den Wegen ebenfalls nicht sehr stark positioniert, was aber in Städten mit einem auf Bussen beruhenden ÖPNV kein ungewöhnliches Phänomen ist. Der Vergleich zur letzten Befragung bezüglich der Verkehrsmittelwahl in Oldenburg (2008) zeigt beim ÖPNV deutliche Parallelen auf.

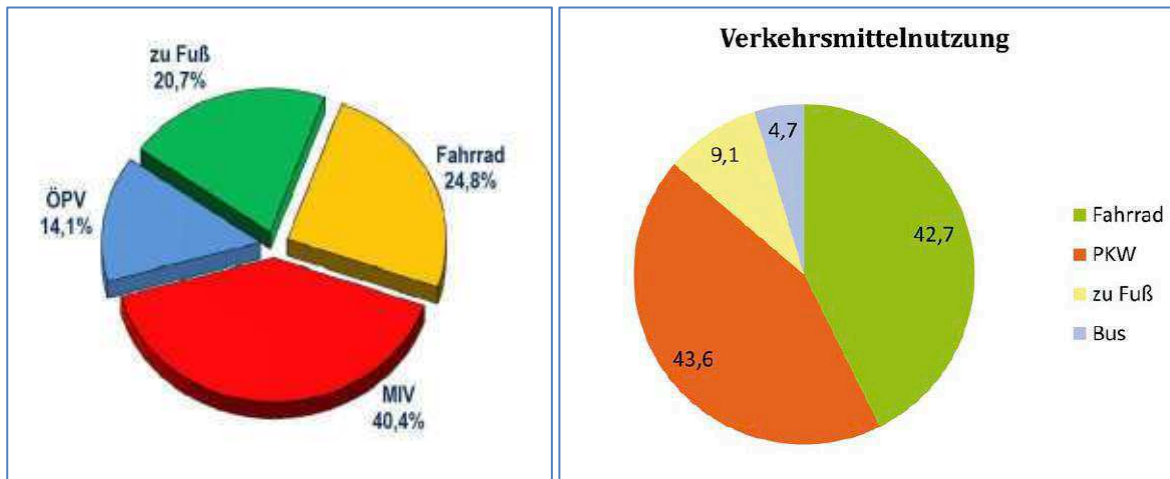


Abbildung 6: Modal Split Bremen, Modal Split Oldenburg, MiD 2009



Abbildung 7: Verkehrsmodell WHV. Basisdaten Büro Helmert, Visualisierung durch BVÖ

Aus dem Motorisierungsgrad und der Motorisierungsart der Wilhelmshavener Bevölkerung, aus den Fahrplankilometern des ÖPNV und dessen Auslastungsgraden, sowie aus regelmäßigen Zählungen des motorisierten Verkehrs auf den höher belasteten Straßen der Stadt und deren Modellierung lassen sich eine Reihe von weiteren Aussagen zur Verkehrsstruktur ableiten. Diese gehen mittelbar in die Annahmen zur Bilanzierung ein und ergeben bezüglich der Dominanz des motorisierten Verkehrs ein recht klares Bild der Verkehrsstruktur in Wilhelmshaven.

Ein weiterer Teil der Analyse für die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung und die Modellierung des Verkehrs insgesamt beruht auf der Betrachtung der Erwerbstätigkeit und der Pendlerzahlen für Wilhelmshaven sowie der großen Verkehrserzeuger wie Schulen und große Arbeitgeber. Daraus wird in der bestehenden Verkehrsmodellierung die Relevanz der beruflichen Quell- und Zielverkehre in Wilhelmshaven auf verschiedenen Verkehrsachsen abgeschätzt. Wilhelmshaven weist für Oberzentren typische Einpendlerzahlen (41% der sozialversicherungspflichtigen Arbeitnehmer am Arbeitsort), aber auch signifikant hohe Auspendlerzahlen (29% der soz. pfl. Arbeitnehmer am Wohnort) auf. Zudem spielen in Wilhelmshaven die weiteren nicht sozialversicherungspflichtigen Erwerbstätigen eine größere Rolle als andernorts (u. a. durch den Marinestützpunkt). Angesichts einer Erwerbstätigenzahl von > 46.000 für Wilhelmshaven muss von einer täglichen Einpendlerzahl > 18.000 ausgegangen werden. Gleichzeitig signalisieren die Belastungszahlen der Hauptverkehrsstraßen keine übermäßigen daraus resultierenden Belastungen.

Die höchsten Belastungen auf Wilhelmshaven Straßen liegen bei Betrachtung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) deutlich unterhalb der für Fahrbahnen mit einer Spur pro Fahrtrichtung liegenden Belastungsgrenze einer DTV von 20.000 Fahrzeugen (siehe Helmert, Bericht zu den Verkehrszählungen 2009). Die oben stehende Karte zum Verkehrsmodell visualisiert die (höhere) *werktägliche* durchschnittliche Verkehrsstärke, die in einem einzigen Straßenzug entsprechend dieses Kriteriums an diese Belastungsgrenze heranreicht. In Wilhelmshaven entstehen also keine numerisch relevanten zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus stockendem oder stauendem motorisierten Individualverkehr.



## 4. Ausgangslage und SWOT-Analyse

### 4.1 Vorgehensweise und Ergebnisse



Die SWOT-Analyse vereint Stärken - Schwächen (Strengths and Weaknesses) und Chancen – Risiken (Opportunities and Threats) und dient als Instrument, um die analysierten Aktivitäten im Bereich Klimaschutz und die wesentlichen Akteure übersichtlich zusammenzustellen. Dabei werden sowohl die intern vorhandenen Fähigkeiten und Ressourcen (Stärken und Schwächen) als auch die externen Chancen und Risiken, die sich aus dem Umfeld ergeben, betrachtet.

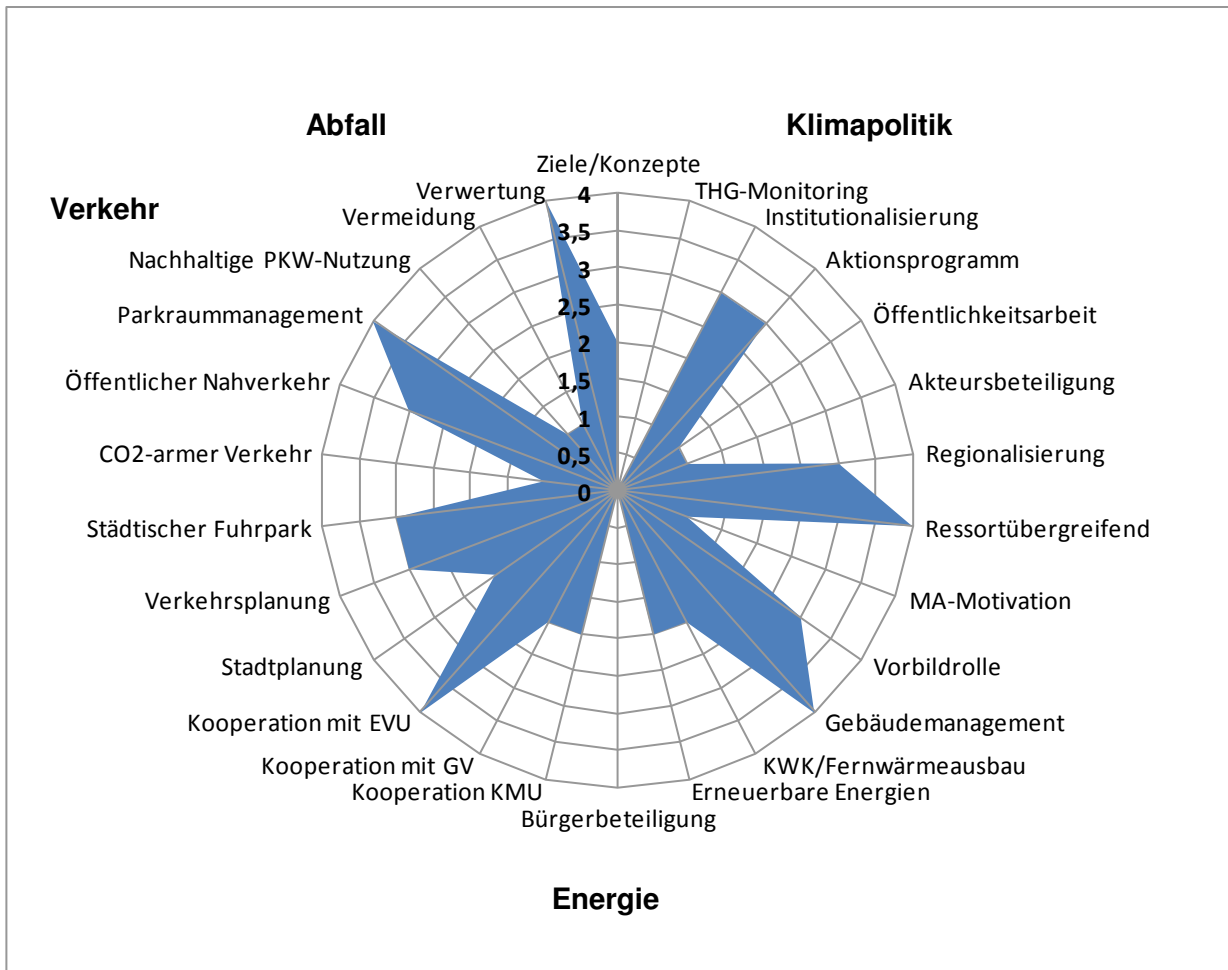
Für die nachstehende SWOT-Analyse wurden Fragebögen der BEKS an den administrativ Verantwortlichen, Herrn Borgmann, in Wilhelmshaven versandt. Die Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der Ergebnisse dieser Abfrage. Anschließend wurde auf Grundlage der SWOT-Analyse ein grafisches Aktivitätsprofil erstellt. Das Aktivitätsprofil zeigt den Stand und Grad der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen in den vier Handlungsbereichen Klimapolitik, Energie, Verkehr und Abfallwirtschaft. Diese reichen von „noch nicht begonnen“ (Schritt 0) bis hin zum „Spitzenreiter“ im Klimaschutz“ (Schritt 4).

**Tabelle 7: SWOT-Analyse Wilhelmshaven**

<b>SWOT-Analyse Wilhelmshaven</b>	
<b>S</b> <b>Stärken (Strengths)</b>	<b>W</b> <b>Schwächen (Weaknesses)</b>
+ Mitglied im Klimabündnis. Damit Verpflichtung zur Zielsetzung minus 10% alle 5 Jahre und mindestens Halbierung der CO <sub>2</sub> -Emissionen in 2020 ggü. 1990	– Keine Zielsetzungen für den Energiebezug aus regenerativen Energien und/oder bei Strom- und Wärmebezug aus BHKW-Anlagen bei GGS vorhanden
+ Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme vorhanden (eea, Projekt STEP+), TBW (DIN 14001), fach- und ämterübergreifende Arbeitsgruppen sind eingerichtet	– Keine Effizienzstandards (Neubau und Bestand) über den gesetzlichen Anforderungen hinaus (hier keine Vorbildwirkung)
+ Klimaschutzpolitik ist institutionalisiert: Stabsstelle Energie/Klimaschutz im FB Umwelt vorhanden	– Keine energetischen Auflagen beim Verkauf von Grundstücken (z. B. in städtebaulichen Verträgen Art der Beheizung u.a.)
+ Sehr gute Zusammenarbeit mit Energieversorger GEW, Stadt ist Mehrheitsgesellschafter, betreibt intensive Informations- und Öffentlichkeitsarbeit	– Lt. Eea: Ausbaufähig: Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamt-Wärmeverbrauch der Stadt (Anteil 2011: nur 0,23%, 10,4% Durchschnitt Deutschland 2011). Keine Standortanalysen/Potenzialanalysen Kraft-Wärme-Kopplung vorhanden, aber einzelne Projekte umgesetzt
+ Bei Wettbewerben im Klimaschutz erfolgreich oder teilgenommen: Preisträger Kommunal Klimaschutz 2009, TOPTEN Nominierung Wettbewerb Papieratlas Deutschland 2011, Teilnahme Klimaschutzwettbewerb KlimaKommunal 2010, TBW: Teilnahme an Benchmarkprojekten (z. B. Stadtentwässerung)	– Ziel gesetzt beim Stromverbrauch der öffentlichen Liegenschaften den Anteil der erneuerbaren auf mind. 50% zu erhöhen. Bisher aber nicht erreicht, auch nicht durch Einkauf Ökostrom.
+ Kommunales Energiemanagement (GGS) vorhanden: ab 2013 jährliche Energieberichte, mtl. Controlling für Wärme, Strom und Wasser. TBW: Umwelt- und Gewässerschutzbericht (jährlicher Bericht der Energieverbräuche)	– Fehlendes Akteursnetzwerk für die Etablierung innovativer, energieeffizienter Bau- und Wohnformen
+ Leuchtturmprojekt: Zusammenfassung und energetische Sanierung von 2 Gymnasien zu einer Campuslösung (Nahwärmekonzept BHKW)	– Keine energie- und klimaschutzrelevante Strategie der Stadtentwicklung erkennbar, positive Beispiele folgen keinem übergeordneten Leitbild



+ Vorbildwirkung: bisher 18 verpachtete PV-Anlagen auf öffentl. Liegenschaften. Freiflächensolaranlage (Fertigstellung Sommer 2013) in exponierter Lage.	
+ Stärkung des Forschungs- und Wissenschaftsstandort Wind durch geplanten Studiengang „Windingenieurwissenschaften“ und Forschungswindpark. Ansiedlung des Deutschen Windenergieinstituts (DEWI)	
+ Im Aufbau (Stadt und Hafenwirtschaft): Herstellung von Offshore-Gründungsstrukturen (Produktions-Umschlag- und Servicestandort)	
+ Hervorragendes Radwegeverkehrskonzept und integriertes Stadtentwicklungskonzept STEP+	
+ Kommunale Fahrzeuge werden energieeffizient beschafft: Erdgas Pkw, Erdgas-Transporter	
+ Abfallwirtschaftskonzept, Abfallberatung, Öffentlichkeitsarbeit, energieeffiziente, optimierte Anlagentechnik (Abfall, Kläranlage)	
+ Stärkung der integrierten Sichtweise auf räumliche Entwicklungsprozesse durch den STEP+-Prozess	
+ Verwaltung ist für die Priorisierung der Innenentwicklung sensibilisiert.	
+ Einige B-Pläne mit Ausnutzung ökologischer Gestaltungsspielräume in der planenden Verwaltung vorh.	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">   <b>Chancen (Opportunities)</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>Risiken (Threats)</b> </div> </div>	
↑ Personalressourcen vorhanden: Eigenbetrieb GGS „Sachbearbeiter Energiemanagement“ und bei TBW „Umweltbeauftragter“, Stabsstelle Energie und Klimaschutz im FB Umwelt. Gut geeignet, um künftigen Klimaschutzmanager hier anzusiedeln.	⇒ Demographischer Wandel führt in WHV zu einem auch durch Zuwanderung nicht ausgleichbaren Bevölkerungsverlust, dessen energie- und klimaschutzrelevante Folgen noch nicht absehbar sind (z. B. sinkende Energieeffizienz bei geringerer Besiedlungsdichte).
↑ Studien zum Thema Energie u. Klimaschutz vorhanden (Untersuchung Fernwärme, Radverkehrskonzept, Energieverbrauch Straßenbeleuchtung, TBW: Energetische Feinanalyse ZKA), auf die aufgebaut werden kann	⇒ Gefahr der Abschreckung ansiedlungswilliger Haushalte und Betriebe bei anspruchsvollen ökologischen Festsetzungen in Bebauungsplänen
↑ Einbindung von bestehenden Netzwerken (Wärmeschutzpartner), Klimaschutzakteuren und Energieversorger gut möglich. Informations- und Beratungstätigkeit ausbaufähig.	⇒ Fehlende Vernetzung der Einzelakteure und bestehender Netzwerke birgt die Gefahr von Parallelaktivitäten und nicht abgestimmter Informationen
↑ Auch überregionale Netzwerke/Projekte vorhanden: Energienetzwerk Nordwest, Nordwest 2050	⇒ Das Sichtbarmachen der regenerativen Energieversorgung (Windräder, Solaranlagen, Biomasse etc.) kann negativ oder positiv gesehen werden
↑ Noch keine Klimaschutzkampagnen- oder Aktionen durchgeführt (außer 1x jährlich Schulen). Öffentlichkeit noch „sensibel“ für das Thema Klimaschutz.	
↑ Nutzerprojekte zum Energiesparen wie Anreizmodelle an Schulen wieder aufleben lassen	
↑ Zubau der nachhaltigen Energieversorgung von öffentlichen Liegenschaften durch weitere KWK-Anlagen geplant	
↑ Ausbau der Beratungsaktivitäten der Wirtschaftsförderungsgesellschaft für KMU / Zusammenarbeit mit GEW	
↑ Stadt-Umland-Kooperation bei Agrarstruktureller Entwicklungsplanung, Netzwerke evtl. auch für anderer Formen interkommunaler Kooperation nutzbar	
↑ STEP+-Prozess sollte auch für die Thematisierung von Klimaschutzzielen genutzt werden.	



**Abbildung 8: Aktivitätsprofil Wilhelmshaven**

Das Aktivitätsprofil zeigt einen sehr heterogenen Verlauf. Auf der einen Seite gibt es in allen Handlungsfeldern bei einigen Themen punktuell schon gute bis sehr gute Aktivitäten, auf der anderen Seite aber auch geringe bis gar keine Aktivitäten.

Im Bereich Klimapolitik ist eine Stärke Wilhelmshavens die vorhandene Stabsstelle Klimaschutz im Amt für Umweltschutz und Bauordnung. Klimaschutz ist also institutionalisiert. Hier gibt es bereits ressortübergreifende Aktivitäten, wie die Teilnahme am Qualitätsmanagementsystem für Klimaschutz, dem European Energy Award® und auch anderer Umweltmanagementsysteme. Wilhelmshaven ist bereits Mitglied im Klimabündnis deutscher Städte und hat daher bereits ein Klimaschutzziel formuliert. Punktuelle Projektaktivitäten gibt es auch im Bereich der energetischen Sanierung, wie der Campusbau für das aus der Zusammenlegung zweier bisher getrennter Schulen entstandene „Neue Gymnasium Wilhelmshaven“, bei der zusätzlich ein Nahwärmekonzept realisiert werden soll. PV-Anlagen auf öffentlichen Liegenschaften werden verpachtet und eine große Freiflächenanlage in exponierter Lage ist realisiert worden. Weiterhin zu den Stärken zählt, dass sich Wilhelmshaven mittlerweile als Forschungs- und Wissenschaftsstandort für die Windingenieurwissenschaften definiert und 2014 ein Forschungswindpark in Betrieb gehen wird. Ein kommunales Energiemanagement bei der GGS ist im Aufbau, bei dem monatlich Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften erfasst und bewertet werden. Auch die Zusammenarbeit mit dem Energieversorger GEW im Hinblick auf Informations- und Öffentlichkeitsarbeit ist eine weitere Stärke, die ausgebaut werden sollte. Die Stadtwerke Verkehrsgesellschaft GmbH Wilhelmshaven ist für den öffentlichen Nahverkehr zuständig. Kom-

munale Fahrzeuge werden bereits energieeffizient angeschafft, wie z. B. Erdgas-Pkw und -Transporter. Das vorhandene Radwegeverkehrskonzept wurde ebenfalls als positiv herausgehoben, unter der Voraussetzung, dass die darin vorgesehenen Maßnahmen in Zukunft umgesetzt werden. Auch im parallel zum Klimaschutzkonzept laufenden STEP+-Prozess sollten Klimaschutzmaßnahmen einfließen und auch umgekehrt, sind Maßnahmenvorschläge soweit bekannt, hier eingeflossen.

Keine Aktivitäten gibt es bislang bei den Effizienzstandards (über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinaus) sowohl bei kommunalen Neubauten als auch bei laufenden Sanierungsmaßnahmen. Auch Zielsetzungen zum Ausbau der erneuerbaren Energien und dem Ausbau von KWK sind bisher weder bei der Stadt insgesamt noch bei GGS für die öffentlichen Liegenschaften vorhanden. Energetische Auflagen beim Verkauf von Grundstücken in z. B. städtebaulichen Verträgen werden bisher nicht vorgegeben. Insgesamt kann zusammengefasst werden, dass die Stadt bisher noch keine energie- und klimaschutzrelevante Strategie der Stadtentwicklung aufgestellt hat. Die genannten vereinzelt positiven Projekte folgen keinem strategischen Leitbild.

Einen vollständigen Überblick, auch über Chancen und Risiken gibt Tabelle 7.

## 5. Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

### 5.1 Zielsetzung

Die Bilanzierung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen soll der Stadt als Grundlage für ihre zukünftige Klimaschutzpolitik dienen. Sie ist ein Hilfsmittel, kein Selbstzweck. Sie soll bei weiteren Planungen argumentativ unterstützen, Prioritäten aufzeigen und Entscheidungen begründbar machen.

Ziel ist es, eine hinreichend genaue und fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz zu erstellen. Dabei soll die Bilanzierungsmethodik vergleichbare und nachvollziehbare Ergebnisse liefern und eine Erfolgskontrolle bei der Umsetzung zukünftiger Klimaschutzmaßnahmen ermöglichen. Die vorliegende Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz liefert eine hinreichend genaue Abschätzung des tatsächlichen Energieverbrauchs in Wilhelmshaven und der Ermittlung der daraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen. In der vorliegenden Bilanz wurde ein möglichst hoher Anteil an individuell erhobenen Daten zu Grunde gelegt. Mit der vorgenommenen Datenerhebung kann eine relativ gute, aber keine absolute Genauigkeit in der Bilanz erreicht werden. Anhand der Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sollen Potenziale und Maßnahmen für den kommunalen Klimaschutz bis zum Jahr 2020 abgeleitet werden. Diese Maßnahmen werden im integrierten Klimaschutzkonzept zusammengefasst und ihre Umsetzbarkeit geprüft.

### 5.2 Bilanzierungsgrenze

Die vorgestellte Bilanz betrachtet die Stadt Wilhelmshaven innerhalb der Stadtgrenzen. Dies umfasst 24 Stadtteile mit einer Einwohnerzahl von 81.105 Personen (Stand 2010 gemäß Einwohnermeldestatistik der Stadt Wilhelmshaven). Die betrachtete Fläche umfasst 10.690 ha.

### 5.3 Bilanzierungsprinzip

Um energie- und klimapolitische Erfolge nachweisen und überprüfen zu können, ist eine regelmäßige Bilanzierung der Emissionen wichtig. Die Anforderungen hierfür sind jedoch hoch, da lokale Daten sowie Bilanzstandards berücksichtigt werden müssen. Bei der Bilanzierung gibt es keine standardisierte oder einzig richtige Methode. Da die Bilanzierung ein Werkzeug darstellt, um bestimmte Aussagen zu bekommen, kann die Art der Bilanzierung auch von dem Ziel des Konzeptes abhängig sein. Die Wahl der Bilanzierungsmethode beeinflusst auch die Bewertung der Minderungswirkung der Klimaschutzmaßnahmen.

Grundsätzlich stehen gemäß Praxis-Leitfaden „Kommunaler Klimaschutz“, des Deutschen Instituts für Urbanistik (DIFU 2011) drei Varianten für eine kommunale Klimabilanz zur Verfügung:

- Territorialprinzip
- Verursacherprinzip
- Akteursprinzip

### 5.3.1 Territorialprinzip

Bei der Territorialbilanz werden Endenergieverbrauch bzw. CO<sub>2</sub>-Emissionen berücksichtigt, die innerhalb des Territoriums (Stadtgrenzen Wilhelmshaven) entstehen. Dieses Territorialprinzip ist auch Basis für die weltweiten Klimarahmenkonventionen. Beim Territorialprinzip werden die Quellenbilanz und die endenergiebasierte Territorialbilanz unterschieden:

**Die Quellenbilanz** wird im Rahmen der Emissionskataster angewandt. Hierbei werden die Emissionen aller Quellen im betrachteten Territorium aufsummiert. Damit kann der Grad der lokalen Schadstoffbelastung (Immissionen) berechnet werden. Die gesamten Emissionen lokaler Kraftwerke und des Verkehrs vor Ort sind beispielweise bei diesem Prinzip berücksichtigt. Die Quellenbilanz ist als Basis für kommunale Klimaschutzkonzepte allerdings nicht geeignet, da Kraftwerke recht willkürlich in die Bewertung eingehen. Verbrauchen beispielsweise die Einwohner und Unternehmen in der Kommune A Strom, der von einem Kraftwerk, das außerhalb der Kommune A liegt, produziert wird, wäre die Nutzung des Stroms bei der Quellenbilanz emissionsfrei. Kommune B wiederum, auf deren Gemarkung das Kraftwerk steht, bekommt die Emissionen des Kraftwerks zu 100 Prozent angerechnet, selbst wenn Einwohner und Unternehmen nur einen Bruchteil des Stroms abnehmen.

Letzteres ist in Wilhelmshaven der Fall. Das e.on-Kohlekraftwerk Wilhelmshaven erzeugt jährlich über 4 Millionen MWh Strom und emittiert dabei circa 4,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>. In 2013 wird ein weiteres Kohlekraftwerk der Firma GDF Suez in Betrieb genommen, das noch einmal ähnlich viel Strom produziert. Der gesamte Stromverbrauch in Wilhelmshaven betrug 2010 mit 971.000 MWh weit weniger als die erzeugte Menge Kohlestrom, die in das bundesweite Stromnetz eingespeist wird.

**Endenergiebasierte Territorialbilanz:** Als Basis für kommunale Klimaschutzkonzepte hat sich dagegen die endenergiebasierte Territorialbilanz als praktikabel erwiesen. Es werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z. B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet. Vorteil dieser Bilanz ist, dass die Energieverbraucher im Mittelpunkt der Bilanzierung stehen. Maßnahmen des Konzepts können deswegen auf die einzelnen Verbrauchssektoren zugeschnitten werden, die Erfolge können in der Bilanz Zielgruppen spezifisch dargestellt werden<sup>2</sup>. Die endenergiebasierte Territorialbilanz wurde deshalb auch bei diesem Klimaschutzkonzept (außer Verkehr) angewandt.

Die Emissionen der Kohlekraftwerke gehen deshalb nicht in die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Wilhelmshaven ein, werden aber sowohl im Bericht als auch in ECORegion ausgewiesen.

<sup>2</sup> Zitiert aus dem Praxisleitfaden des DIFU

### 5.3.2 Verursacherbilanz

Beim **Verursacherprinzip** (auch Inländerbilanz genannt) werden die Emissionen bilanziert, die durch die Bevölkerung, die in dem betreffenden Gebiet lebt, verursacht werden. Diese Emissionen müssen nicht in dem betrachteten Gebiet entstehen. So ist auch der Energieverbrauch außerhalb des Territoriums (z. B. bei Hotelaufenthalten und Fernreisen) enthalten. Im Bedürfnisfeld Konsum und Ernährung werden die Emissionen der konsumierten Güter, die hauptsächlich außerhalb des Territoriums produziert wurden, einberechnet. Dafür entfallen die Emissionen der produzierenden Betriebe der Kommune, sofern sie nicht der Versorgung der Einwohner dienen. Im Bereich Mobilität werden beispielsweise der Energieverbrauch von auswärtigen Pendlern, die in der Kommune arbeiten und der Durchgangsverkehr nicht erfasst. Die Ermittlung des tatsächlichen Energieverbrauchs der einzelnen Bewohner wäre beim Verursacherprinzip nur mit extrem hohem Aufwand möglich. Daher wird häufig mittels bundesweiter Kennzahlen hochgerechnet. Lokale Erfolge bei der Emissionsentwicklung sind dann aber nicht mehr erkennbar, da in diesem Fall Emissionsreduktionen nur durch eine Verringerung der Einwohnerzahlen oder durch Veränderungen auf Bundesebene möglich wären. Um dem einzelnen Bürger seine Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, ist das Verursacherprinzip, das z. B. bei der persönlichen CO<sub>2</sub>-Bilanz zu Grunde gelegt wird, allerdings ideal geeignet. Mit Hilfe von Internettools kann man die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Basis seines persönlichen Konsummusters relativ genau abbilden.

Bei der Anwendung des **Akteursprinzips** werden nur die Verbräuche und Emissionen betrachtet, die im direkten Einflussbereich des jeweiligen Akteurs liegen. Die Stadtverwaltung könnte z. B. eine Bilanz ihrer eigenen Einrichtungen erarbeiten lassen, die auch außerhalb der Gemarkung liegen können. Der Landkreis könnte ein Verkehrskonzept aufstellen, das im Wesentlichen das Thema Stadt-Umland-Beziehung berücksichtigt. Stadtwerke als kommunale Energieversorger könnten ihre Kraftwerke sowie Beteiligungen an Kraftwerken inner- und außerhalb der Gemarkung einbeziehen.

## 5.4 Betrachtete Treibhausgase

In der im Folgenden vorgestellten CO<sub>2</sub>-Bilanz nach ECORegion werden ausschließlich energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgewiesen. Der Klimawandel ist zwar auf verschiedene Treibhausgase zurückzuführen, andere Emissionsquellen und Treibhausgase wie Methan oder Lachgas wurden aber nicht berücksichtigt. Laut Umweltbundesamt sind in Deutschland 87% der verursachten Treibhauswirkung auf den Ausstoß von CO<sub>2</sub> zurückzuführen [UBA 2010]. Damit ist Kohlendioxid das wichtigste Treibhausgas in Deutschland, gefolgt von Lachgas mit 5,6% und Methan mit 4,5% der Treibhauswirkung.

## 5.5 Methodik von ECO-Region

Die Schweizer Firma ECOSPEED hat zur Unterstützung dieser Bedürfnisse für Städte und Gemeinden eine Software ECORegion entwickelt, die wichtige Kriterien wie Transparenz und Vergleichbarkeit von kommunalen CO<sub>2</sub>-Bilanzen erfüllt. Viele deutsche Kommunen verwenden diese



Software und so hat sich auch Wilhelmshaven entschlossen, die Bilanzierung mit ECORegion durchzuführen<sup>3</sup>.

Die Erfassung der Daten und die Bilanzierung erfolgte sowohl internetbasiert als auch auf Basis einer eigenen Tabellenkalkulation. In der Datenbank von ECORegion<sup>smart</sup> sind statistische Werte für den durchschnittlichen nationalen Energieverbrauch der einzelnen Sektoren hinterlegt, was eine vergleichbare Erarbeitung von Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen als „Startbilanz“ ermöglicht. Je mehr statistische Energiedaten der Region verfügbar sind, desto genauer kann eine „Endbilanz“ für die Region erstellt werden. Eine jährliche Fortschreibung der Bilanz ist mit relativ geringem Aufwand umsetzbar. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit des Vergleichs der Bilanz mit den Ergebnissen anderer Kommunen.

Zunächst wird der Endenergieverbrauch in der folgenden Bilanzierung nach dem Territorialprinzip ermittelt. Es wird die durch Wilhelmshavener Endverbraucher konsumierte Energie ab Steckdose, Gashahn, Öltank etc. erfasst (endenergiebasierte Territorialbilanz).

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz wird aus der Multiplikation des Endenergieverbrauchs mit einem CO<sub>2</sub>-Faktor berechnet. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz wird unter der Berücksichtigung von Vorketten, (Life-Cycle-Assessment, kurz LCA) erstellt. Es werden die Emissionen berücksichtigt, die aus Verlusten bei der Bereitstellung der Energieträger und der Distribution auftreten. Die zum Ansatz gebrachten LCA-Faktoren sind in ECORegion aus der GEMIS 4.2- und der ecoinvent-Datenbank hinterlegt. In ECORegion wird nur die energetische LCA-Bilanz behandelt, eine Berücksichtigung der LCA-Bilanzen von Materialflüssen und Dienstleistungen erfolgt nicht.

Der Verkehrsbereich wird allerdings nach dem **Verursacherprinzip** bilanziert, da keine lokalen Daten vorliegen. Hier gilt, dass auch der von den Wilhelmshavenern verbrauchte Treibstoff außerhalb von Wilhelmshaven mit bilanziert wird.

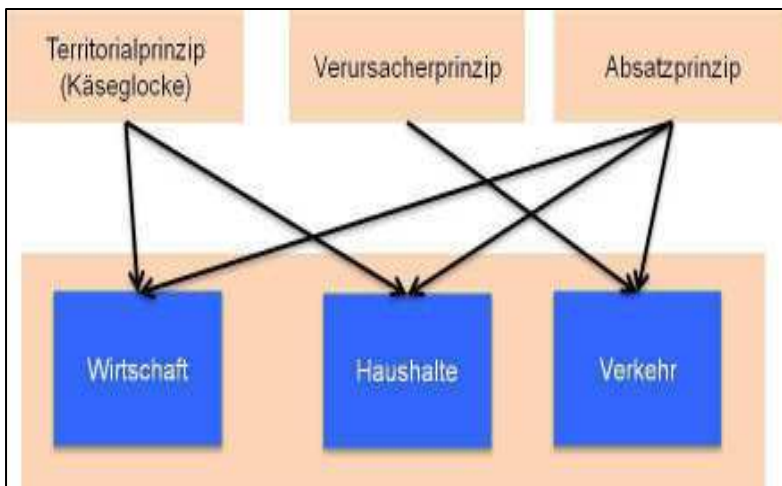


Abbildung 9: Systematik der Bilanzierungsmethode<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Weitere Informationen zu ECORegion unter: [www.ecospeed.ch](http://www.ecospeed.ch)

<sup>4</sup> ECOSPEED 2010

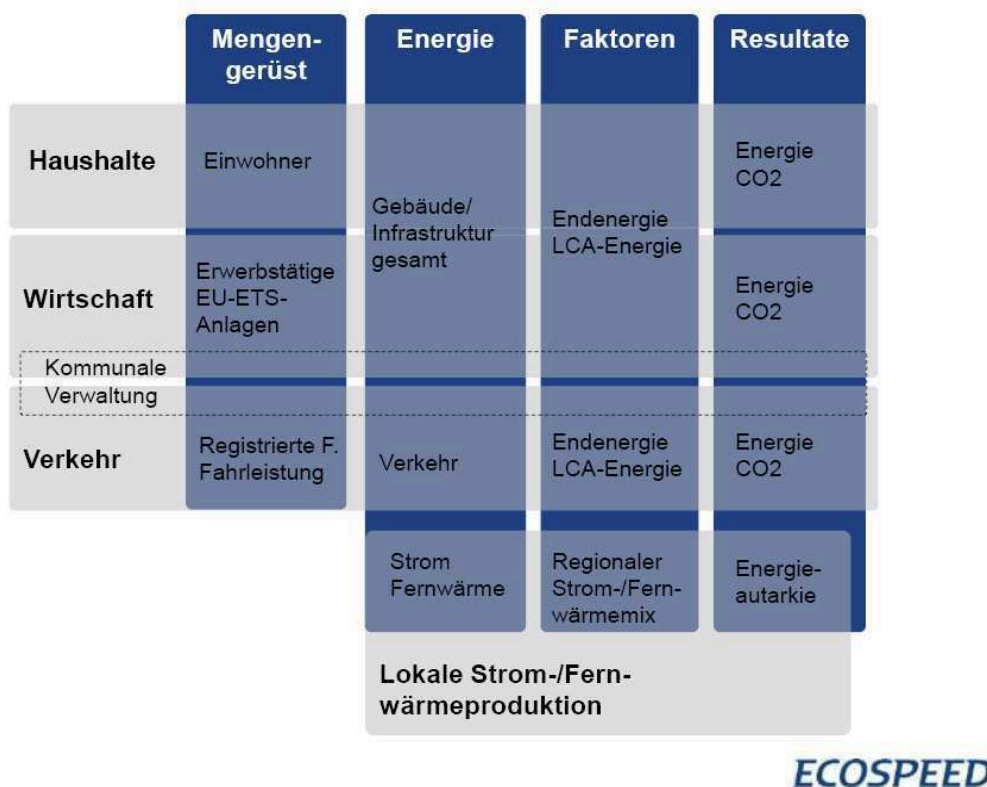


Abbildung 10: Bilanzierungsbereiche von ECOSPEED (Smart-Version)

## 5.6 Erhebung der Datenbasis und Bilanzjahr

Die Bearbeitung der Bilanz mit Hilfe des Bilanzierungstools ECOSPEED<sup>smart</sup> erfolgte als Startbilanz für die Jahre 1990 bis 2010, in vertiefter Form (Endbilanz) für das Jahr 2010. Das Jahr 2010 bietet sich auf Grund der sehr guten statistischen Datenlage als Basisjahr für eine zukünftige Fortschreibung der Bilanzen an. Die Eingangsdaten wurden aus den in der folgenden Tabelle dargestellten Quellen ermittelt.

## Übersicht der Daten

**Tabelle 8: Übersicht über Eingangsdaten in die Bilanzierung (Bereich Energie)**

Energieträger/Kennzahl	Haupt-Datenquelle	Zusätzliche Quellen
Erdgas- und Stromverbrauch	GEW Wilhelmshaven 2013	EWE Netz GmbH 2013, INEOS, Raffinerie Wilhelmshaven
Absatzzahlen Fern- und Nahwärme	GEW Wilhelmshaven 2013	-
Nicht leitungsgebundene Energieträger	GEW, Angaben der Anschlussquote	Raffinerie Wilhelmshaven, INEOS, Reinhard-Nieter-Krankenhaus, ECORegion <sup>smart</sup>
Stromproduktion/EE-Anlagen	GEW Wilhelmshaven 2013	Energy Map, TenneT TSO GmbH (Netzdaten), Kraftwerk e.on
EU-ETS-Anlagen	Emissionshandelsregister	INEOS, e.on, Raffinerie WHV
Stromverbrauch von Wärmepumpen	Stadt Wilhelmshaven, Untere Wasserbehörde	BAFA, geförderte Anlagen über Marktanreizprogramm
Anzahl KWK-Anlagen	Stadt Wilhelmshaven, Hauptzollamt	BAFA, geförderte Anlagen über Marktanreizprogramm
Biomasse-Anlagen	BAFA, geförderte Anlagen über Marktanreizprogramm	-
Solarkollektor-Anlagen	BAFA, geförderte Anlagen über Marktanreizprogramm	-

Bei fehlenden Daten wurden mit Hilfe der Software ECORegion<sup>smart</sup> bundesweite statistische Werte auf die untersuchte Region bezogen und berechnet.

### 5.6.1 Mengengerüst für die Startbilanz

#### Einwohnerzahl:

Die Einwohnerzahlen wurden dem Melderegister der Stadt Wilhelmshaven entnommen.

#### Beschäftigtenzahlen:

Die Erwerbstätigenzahlen für die Stadt Wilhelmshaven liegen als Eckzahlen in einer Zeitreihe für die Jahre 1991 bis 2010 beim Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LSKN) in dessen Online-Datenbank vor. Die Differenzierung dieser Zahlen erfolgt laut LSKN im sekundären Sektor nach „verarbeitendem Gewerbe“ und „Baugewerbe“ sowie im tertiären Sektor nach „Handel, Gastgewerbe und Verkehr“, „Finanzierung Vermietung, Unternehmerische Dienstleistungen“ und „öffentliche und private Dienstleistungen“. Über die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Stadt Wilhelmshaven (untergliedert nach Wirtschaftssektoren, die durch die Bundesagentur für Arbeit zur Verfügung gestellt werden) wurde ein Modell entwickelt, in dem diese Eckzahlen nach dem Top-down-Prinzip in die von ECORegion vorgegebenen Wirtschaftssektoren herunter gebrochen werden konnten. Dafür wurden des Weiteren Daten über die Zahl der Umsatzsteuerpflichtigen, die gleichfalls in der Untergliederung nach den Wirtschaftssektoren vorliegen, zur Hilfe genommen. Durch die Bildung der Differenz aus Erwerb-

stätigen und Arbeitnehmern sind zudem die Werte über die Selbstständigen ermittelbar, die wiederum in Relation zur Zahl der Umsatzsteuerpflichtigen gestellt werden können. Aus diesen drei Datensätzen wurde das oben genannte Rechenmodell zur Bestimmung der Erwerbstätigen am Arbeitsort Wilhelmshaven für die vorgegebenen Wirtschaftssektoren für den Zeitraum 1990 bis 2010 erstellt.

Vereinfacht kann das Modell wie folgt erläutert werden: Die Anzahl aus Arbeitnehmern nach Wirtschaftszweigen (auf Basis der soz.-vers.-pflichtig Beschäftigten) und der Anzahl der Selbstständigen nach Wirtschaftszweigen (auf Basis der Umsatzsteuerpflichtigen) ergibt die Summe aller Erwerbstätigen am Arbeitsort nach den jeweiligen Wirtschaftssektoren.

Zu beachten ist, dass es im Zeitraum von 1990 bis 2010 zwei gravierende Änderungen in der statistischen Erhebung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und Umsatzsteuerpflichtigen nach Wirtschaftssektoren gegeben hat. Die Umstellung der so genannten Wirtschaftszweigklassifikationen (WZ) sorgt in den Jahren der Umstellung 1998/99 sowie 2007/2008 insbesondere im tertiären Bereich für z.T. erhebliche Verschiebungen in einzelnen Sektoren. Hintergrund dieser Verschiebungen bilden Sektoren, die vor dem Hintergrund der Gliederungen der WZ 93 und der WZ 08 in der zugrunde liegenden WZ 03 in den Bereich „Öffentliche und private Dienstleistungen“ eingegliedert werden mussten. Ebenfalls von diesen Umstellungen betroffen ist der Bereich des „Gesundheits- und Sozialwesens“. Aufgelöst werden können diese Verschiebungen allenfalls im Rahmen einer noch aufwändigeren Modellierung und eine damit einhergehende differenzierte Betrachtung und Zuordnung der Wirtschaftszweige des tertiären Sektors.

Weiterhin liegen in einigen Sektoren Auffälligkeiten vor, die auf die statistischen Veränderungen bei den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zurückzuführen sind (Beispiel „öffentliche Verwaltung“ 2008 bis 2010 oder „Handel“ 2005 bis 2007).

### **Abgrenzung für das Jahr 1990:**

Die Berechnung der Erwerbstätigen am Arbeitsort für das Jahr 1990 beruht bezüglich der Eckzahlen auf einer Schätzung. Ausschließlich die prozentuale Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von 1990 auf 1991 konnte als gesicherte Datengrundlage in das Modell eingehen.

Hintergrund: Für das Jahr 1990 liegen weder Daten zu den Erwerbstätigen und Arbeitnehmern am Arbeitsort noch Daten zu den Umsatzsteuerpflichtigen vor.

Die Zahlen für 1990 beruhen damit vollständig auf einer rückblickenden Interpolation von Daten aus den folgenden Jahren.

### **Verkehr: Registrierte Fahrzeuge und Fahrleistungen:**

Der Verkehrsbereich wird gemäß der Vorgabe von ECORegion in die folgenden vier Bereiche aufgeteilt: Personenverkehr, Personenfernverkehr, Straßengüterverkehr und übriger Güterverkehr. Aus den jeweiligen Fahrleistungen dieser Bereiche, dem spezifischen Treibstoffverbrauch und einem zugrunde liegenden Treibstoff-Mix wird der Anteil des Verkehrs an der Endenergiebilanz und somit auch an der CO<sub>2</sub>-Bilanz errechnet. Für den Personenverkehr und den Straßengüterverkehr wird in einem ersten Näherungsschritt mit Hilfe der Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge, welche mit einer durchschnittlichen Fahrleistung pro Fahrzeug multipliziert werden, eine Gesamtfahrleistung und somit der Endenergieverbrauch ermittelt.

ECOREgion bietet die Möglichkeit, die Ergebnisse von Verkehrsmodellen über die Fahrleistungskomponente des Bilanzierungstools kommunal-spezifisch einzugeben. Das BVÖ hat die für Wilhelmshaven vorliegende Modellierung des Hauptverkehrsstraßennetzes [Software-Kontor Helmert, 2012] dazu genutzt, eigene Berechnungsansätze der in Wilhelmshaven erbrachten Fahrleistungen auf ihre Plausibilität hin zu überprüfen. Der Berechnungsansatz des BVÖ setzt u.a. auf Erkenntnisse aus dem Mobilitätspanel der Universität Karlsruhe auf, in dem die Nutzungsintensität von zugelassenen Pkw nach ihrer Antriebsart und dem Erstzulassungsjahr untersucht werden. Die Fahrleistungen des gewichtigsten Blocks, des Pkw-Verkehrs, werden daher mittels einer Näherung mit knapp 13.000 km/Fzg. für die in Wilhelmshaven zugelassenen Pkw berechnet (vgl.: Bundesdurchschnitt 14.300 km /Fzg.). Darin spiegelt sich vor allem der gegenüber dem Bundesdurchschnitt erhöhte Anteil an zugelassenen Pkw mit Otto-Motoren wider, die von Ihren Eignern deutlich weniger (<11.000 km/Jahr) genutzt werden als Dieselfahrzeuge (>18.000 km p.a.).

Eine vollständige Übernahme der Daten des Verkehrsmodells des Software-Kontor Helmert für die Bilanzierung ist leider nicht möglich, da unter anderem das nachgeordnete Netz nicht vollständig im Modell abgebildet wurde. Die vorhandene Modellierung dient in erster Linie der Überprüfung der Leistungsfähigkeit des bestehenden Netzes und der Abschätzung von Eingriffen in die Netzstruktur und in einzelne Knotenpunkte. Verkehrsmodelle in Großstädten bedürfen dagegen aufgrund der Richtlinien zur Einhaltung der Luftschadstoffgrenzwerte einer vollständigen Modellierung, um Feinstaub- und Stickoxid-Werte in Verbindung mit einem Netz von Messstationen modellhaft erfassen zu können.

Für den Bereich der übrigen Güterverkehre und Personenfernverkehre in Wilhelmshaven wurden in der Startbilanz keine über die bundesdurchschnittlichen Werte hinaus detaillierteren Daten ermittelt. Eine Momentaufnahme würde angesichts der zeitlich umfangreichen Baumaßnahmen an den Bahnstrecken von und nach Wilhelmshaven ohnehin nur schwerlich zu einem realistischen Bild führen. Der Güterverkehr mit der Bahn spielt zwar in den Szenarien für den Jade-Weser-Port eine gewichtige Rolle (der Planfeststellungsbeschluss sieht für den JWP einen Anteil von 45% vor), ist aber zum gegenwärtigen (Bilanzierungs-) Zeitpunkt weit von den prognostizierten Größenordnungen entfernt. Zum Ansatz in der Bilanzierung kommen daher die Annahmen, welche durch ECoregion in der Startbilanz auf Grundlage von bundesdurchschnittlichen Werten ermittelt wurden und damit eine verursacherbezogene territoriale Zuordnung ermöglichen. Hier macht sich auf der Bilanzseite die Verwendung der „ehrlicheren“ Einwohnerzahlen aus dem Melderegister der Stadt bezahlt.

Ohnehin sind die Emissionen aus anderen Verkehrsarten als dem motorisierten Straßenverkehr und dem Straßengüterverkehr auch in Wilhelmshaven im Vergleich kaum relevant. Eine Ausnahme bildet der Flugverkehr, zu dessen Darstellung sich Wilhelmshaven im Sinne einer ehrlichen Modellierung entschlossen hat.

Die in der Bilanz berücksichtigten Verkehrsarten sind in Tabelle 9 aufgelistet. Die Abbildung 11 stellt die Berechnung des Endenergieverbrauchs für den Sektor Verkehr dar.

**Tabelle 9: Berücksichtigte Verkehrsarten in Bilanz**

	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz Wilhelmshaven
Motorisierter Individualverkehr (Pkw, Motor-, Zweiräder)	x
Öffentlicher Personennahverkehr ÖPNV (Linienbus)	x
Schienenpersonen-Nahverkehr	x
Schienenpersonen-Fernverkehr	x
Personenschifffahrt	Zu Fähren zu den Inseln
Straßengüterverkehr	x
Güterverkehr mit Bahn und Schiff	x/-
Flugverkehr	Nur Zubringerflüge zu den Inseln

**Abbildung 11: Berechnung des Endenergieverbrauchs für den Verkehr<sup>5</sup>**<sup>5</sup> Quelle: ECOSPEED 2010



### 5.6.2 Endenergieverbrauch für 2010 für den Gebäude- und Infrastrukturbereich

Der Energieverbrauch für den Gebäude- und Infrastrukturbereich wurde für das Jahr 2010 getrennt erhoben. Es erfolgte eine Aufteilung in die Bereiche Haushalte und Wirtschaft.

Der Energieverbrauch der Wirtschaft (Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie) wird auf die Sektoren

- Primärer Sektor: Land- und Forstwirtschaft
- Sekundärer Sektor: Produzierendes Gewerbe und
- Tertiärer Sektor: Dienstleistungen  
(Kommunale Gebäude werden getrennt ausgewiesen)

aufgeteilt.

Die in den kommunalen Liegenschaften und für die Straßenbeleuchtung verbrauchte Energie ist tariflich ein Teil des tertiären Sektors. In der Bilanz wird der städtische Verbrauch getrennt ausgewiesen. Darin befinden sich aber lediglich die Gebäude der Stadt sowie die Straßenbeleuchtung. Die Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf die Bereiche Haushalte und Wirtschaft mit den drei Wirtschaftssektoren erfolgte nach Angaben des örtlichen Energieversorgers GEW Wilhelmshaven, die auf einer Tarifzuordnung beruhen und damit Ungenauigkeiten enthalten können.

Außerdem wurden die Energieverbräuche zweier energieintensiver Industriebetriebe (im Folgenden Großemittenten genannt) direkt angefragt und in der Bilanz auch getrennt ausgewiesen. Dabei handelt es sich um INEOS Vinyls Deutschland GmbH (INEOS) sowie die Wilhelmshavener Raffineriegesellschaft. Diese beiden Industriestandorte haben einen Anteil am Gesamtenergieverbrauch in Wilhelmshaven von knapp 50%, was dazu führt, dass andere Verursacher wie Haushalte und Verkehr sowie der übrige Wirtschaftssektor vergleichsweise geringe Energieverbräuche aufweisen. Gerade diese Bereiche liegen aber im direkten Einflussbereich der Stadt Wilhelmshaven. Dieses Klimaschutzkonzept legt deshalb seinen Schwerpunkt auf die beeinflussbaren Sektoren, gleichwohl werden die Großemittenten aber getrennt davon ausgewiesen.

### Stromverbrauch und Strom-Mix

#### Stromverbrauch:

Die gesamten Daten des Stromverbrauchs in Wilhelmshaven wurden durch den regionalen Stromnetzbetreiber GEW Wilhelmshaven für das Jahr 2010 und getrennt nach den Sektoren Haushalte, Wirtschaft mit drei Sektoren bereitgestellt. Der Stromverbrauch für die kommunalen Liegenschaften und Straßenbeleuchtung ist in diesen Daten ebenfalls enthalten und wurde nur für die detaillierte Betrachtung bei der Stadt separat abgefragt und mit den GEW-Angaben abgeglichen.

#### Strom-Mix:

Die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die aus dem Stromverbrauch in Wilhelmshaven resultiert, wurde nach Abstimmung mit der Stadt Wilhelmshaven mit dem bundesweiten Strom-Mix vorgenommen, wie in der Datenbank von ECORregion hinterlegt. Hier bleiben die lokal erzeugten Strommengen in Wind-, Biogas- und Solaranlagen aber auch in Kohlekraftwerken unberücksichtigt. Diese Betrachtung ermöglicht einen Vergleich mit anderen Kommunen und Städten.

## Regional erzeugter Strom:

Der regional produzierte Strom findet keine Anrechnung beim regionalen Verbrauch. Dies ist dadurch begründet, dass regional produzierter Strom (überwiegend EEG-Vergütung, in WHV auch Kohlestrom) mit wenigen Ausnahmen in das überregionale Netz eingespeist wird und der ökologische Mehrwert deshalb nicht der eigenen Gemeinde angerechnet werden darf. Im Bundes-Strommix sind alle in Deutschland produzierten Strommengen aus erneuerbaren Energien enthalten. Der CO<sub>2</sub>-Faktor im regionalen Strom-Mix ist für Wilhelmshaven deutlich höher als im bundesweiten Strom-Mix, da die Kohle-Stromerzeugung dominiert. Auf diese Darstellung wird im Weiteren verzichtet.

## Wärmeverbrauch

### Leitungsgebundene Energieträger:

Der Großteil der Wärmeenergie wird in Wilhelmshaven mit dem Brennstoff Erdgas bereitgestellt. Die Daten für den Erdgasverbrauch sowie Nahwärme wurden durch den regionalen Netzbetreiber GEW Wilhelmshaven GmbH sowie durch Großemittenten (INEOS, Raffinerie) direkt bereitgestellt.

Bei der Fernwärme wird mit 100% Anrechnung der regionalen Produktion am regionalen Verbrauch gerechnet, da die Fernwärme (in Wilhelmshaven eher Nahwärme) nur in Ausnahmefällen nicht regional verbraucht wird.

### Nicht-leitungsgebundene Energieträger:

Für nicht-leitungsgebundene Energieträger wird die Ermittlung des Energieverbrauchs in der Regel nach der Empfehlung des Kommunalen Umwelt-AktioN .A.N. e.V. (KuK) vorgenommen.<sup>6</sup> Die Feststellung der Anzahl der Feuerungsanlagen sollte durch eine Befragung der Schornsteinfeger in Wilhelmshaven erfolgen. Der Energieverbrauch (kWh/a) wird als Produkt aus der Anzahl der Heizungsanlagen für nicht-leitungsgebundene Energieträger, der mittleren Leistung (kW) der installierten Feuerungsanlagen und der jährlichen Volllaststunden ermittelt. Die mittleren Volllaststunden werden in der Empfehlung wie folgt definiert:

- |   |              |
|---|--------------|
| • Heizungsanlagen mit Gas- und Ölfeuerung                               | 1.400 Std./a |
| • Holz- und Kohleheizungen <15 kW                                       | 700 Std./a   |
| • Holz- und Kohleheizungen >15 kW                                       | 700 Std./a   |
| • Einzelfeuerungsanlagen für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe | 200 Std./a   |

Da aber diese Schornsteinfegerdaten zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vorlagen, wurde der Heizöl-, Flüssiggas- sowie Holzverbrauch abgeschätzt. Als Grundlage für die Abschätzung diente die Angabe der GEW, dass 93% der Verbraucher an das Erdgasnetz in Wilhelmshaven angeschlossen sind. Die restlichen 7% wurden den Energieträgern Heizöl (6,5%) und Flüssiggas (0,5%) zugeschlagen.

---

<sup>6</sup> KuK 2010

## Pflanzenöl:

Das Reinhard-Nieter-Krankenhaus in Wilhelmshaven betreibt ein großes Pflanzenöl-BHKW mit Palmöl, das aus 15.000 MWh Pflanzenöl EEG-Strom und Wärme für das Krankenhaus produziert. In der ECORegion-Systematik müsste die Energiemenge des Pflanzenöls auf die Endenergieträger Nahwärme und Strom verteilt werden. Ausgewiesen würde eigentlich nur der Nahwärme-Anteil. Da die erzeugte Wärmemenge aber unbekannt ist, wurde aus Vereinfachungsgründen das gesamte Pflanzenöl in der Endenergiebilanz ausgewiesen. Diese führt insgesamt aber nur zu einer vernachlässigbaren Ergebnisabweichung.

## Witterungskorrektur

Für die zur Raumwärme bereitgestellte Energie ist eine **Witterungsbereinigung** durchgeführt worden, damit bei einer Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Bilanz die Folgejahre mit dem Basisjahr 2010 vergleichbar werden. Ansonsten führen unterschiedliche Wetterverhältnisse zu starken Schwankungen des Energiebedarfs in einer Kommune.

Die Witterungskorrektur erfolgt durch den Vergleich der Gradtagszahl des Analysejahres 2010 mit dem langjährigen Mittelwert (13 Jahre Aufzeichnung), der durch den Deutschen Wetterdienst für Emden bereitgestellt wird.

**Tabelle 10: Gradtagszahlen Emden**

Gradtagszahlen Emden - langjähriges Mittel Gt 15/20 (13 Jahre bis 2010)	3.524	Witterungsfaktor (Heizenergiebedarf wird mit Faktor multipliziert)
2010	4.196	0,84

(Quelle: [www.DWD.de](http://www.DWD.de))

Das Basisjahr 2010 verzeichnet sehr hohe Gradtagszahlen und damit einen um 19% strengeren Winter als das langjährige Mittel. Der tatsächliche Energieverbrauch wird deshalb in der Bilanz um den Faktor 0,84 niedriger ausgewiesen. Es wurde davon ausgegangen, dass nur ein Teil des Erdgases und Fernwärme zu Heizenergiezwecken eingesetzt und somit witterungskorrigiert werden. Im Sektor Haushalte werden 80% des Energieverbrauchs für Wärme (Erdgas, Nahwärme und Heizöl) witterungsbereinigt, im Bereich GHD werden 70% des Erdgasverbrauchs bereinigt, da angenommen wird, dass ein größerer Teil für andere Zwecke als Beheizung eingesetzt wird (z. B. Produktionsenergie) und damit unabhängig von der Witterung ist. Bei dem Großemittenten INEOS werden lediglich 2% des Erdgasbedarfs korrigiert, im Fall der Raffinerie erfolgt keine Witterungsbereinigung.

### 5.6.3 Verwendete CO<sub>2</sub>-Faktoren

Für die in Wilhelmshaven verbrauchte Endenergie fallen nicht nur direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Stadtgrenzen an, sondern auch außerhalb der Gemeinde werden durch die Produktion und Distribution von Energie Emissionen verursacht. Diese werden bei der Erstellung der CO<sub>2</sub>-Bilanz mit Vorketten entsprechend berücksichtigt. Durch den Ansatz von spezifischen LCA-Faktoren für die Energieträger werden somit auch die bei der Produktion und der Distribution der Endenergie freigesetzten CO<sub>2</sub>-Emissionen erfasst. Folgende CO<sub>2</sub>-Faktoren wurden verwendet:

**Tabelle 11: Verwendete CO<sub>2</sub>-Faktoren nach ECORegion**

Energieträger	LCA-CO <sub>2</sub> -Faktoren (kg/MWh)	Energieträger	LCA-CO <sub>2</sub> -Faktoren (kg/MWh)
Strom	538,7	Umweltwärme	163,8
Heizöl EL	320,2	Sonnenkollektoren	25,2
Benzin	302,4	Biogase	14,755
Diesel	291,6	Abfall	250,0
Kerosin	284,4	Flüssiggas	241,2
Erdgas	227,7	Pflanzenöl	35,8
Fernwärme (regional)	215,6	Biodiesel	86,6
Holz	23,9	Braunkohle	438,0
Kohle	370,8	Steinkohle	364,6

## 6. Ergebnisse für Wilhelmshaven

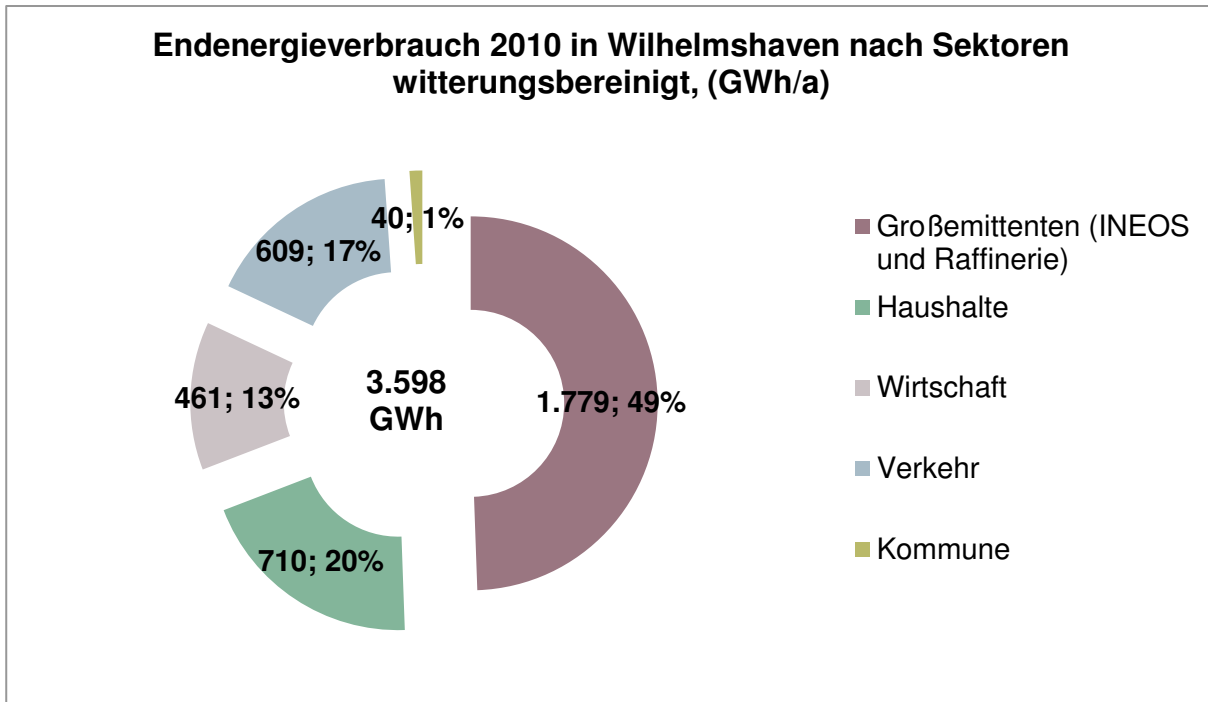
### 6.1 Endenergiebilanz 2010 der Stadt Wilhelmshaven

Die Endenergiebilanz wurde anhand der unter Abbildung 9 vorgestellten Systematik und den vorhandenen Daten ermittelt. Der Endenergiebedarf (witterungsbereinigt) in Wilhelmshaven im Jahr 2010 betrug insgesamt 3.598 GWh.

**Tabelle 12: Endenergieverbrauch in Wilhelmshaven 2010 (witterungskorrigiert) – nach Sektoren und Energieträgern in MWh/a**

Endenergiebilanz WHV - 2010	Haushalte	Kommune	Verkehr	Wirtschaft ohne Groß- emittenten	INEOS / Raffinerie	Summe
<i>Energieträger</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>
Strom	119.843	13.723	9.507	240.942	587.498	971.513
Heizöl EL	35.746	2.800	0	15.446	143.008	197.000
Benzin	0	0	280.150	0	0	280.150
Diesel	0	0	223.900	0	0	223.900
Kerosin	0	0	94.765	0	0	94.765
Erdgas	549.945	23.120	304	155.090	715.080	1.443.539
Fernwärme	0	0	0	29.792	0	29.792
Holz	94	0	0	0	0	94
Sonnenkollektoren	1.424	0	0	0	0	1.424
Biogase	0	0	0	3.461	0	3.461
Flüssiggas	2.750	0	0	1.378	332.945	337.072
Pflanzenöl	0	0	0	14.999	0	14.999
<b>Summe</b>	<b>709.802</b>	<b>39.644</b>	<b>608.626</b>	<b>461.109</b>	<b>1.778.530</b>	<b>3.597.711</b>

Von den 3.598 GWh (Tabelle 12) benötigten allein die beiden Großemittenten INEOS und die Raffinerie Wilhelmshaven 1.779 GWh und damit knapp die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs. Das entspricht fast dem vierfachen Verbrauch der restlichen Wirtschaft mit 461 GWh in Wilhelmshaven. Die Haushalte benötigten mit 710 GWh 20% des Gesamtverbrauchs, der Verkehr 609 GWh und damit 17%. Die Stadt mit ihrer Infrastruktur (Straßenbeleuchtung) und städtischen Liegenschaften hat einen Anteil von etwa 1% am Gesamtverbrauch.



**Abbildung 12: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Jahr 2010**

Aufgrund der Besonderheit, dass zwei Industriebetriebe den Endenergieverbrauch der Stadt Wilhelmshaven so dominieren, werden in dieser Form der Darstellung die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und Verkehr, die viel eher im Einflussbereich der Stadt liegen, unterrepräsentiert. Deshalb wird in Absprache mit der Stadt Wilhelmshaven die Darstellung der Bilanz ohne Großemittenten in den Vordergrund gerückt (siehe Abbildung 13), ohne dass dadurch die Energieverbräuche und Emissionen verschwiegen werden sollen. Diese werden lediglich extra ausgewiesen.

Danach haben die Haushalte einen Anteil am Endenergieverbrauch von 39%, der Verkehr 34%. Es folgt der Sektor Wirtschaft mit 25% sowie der Kommunale Verbrauch mit 2% Anteil am Gesamtverbrauch. Diese Verteilung stellt die Situation in der Stadt Wilhelmshaven gut dar und entspricht eher der Verteilung des Endenergieverbrauchs in Deutschland (siehe Abbildung 14). In Deutschland waren 2010 die Haushalte mit 29% die größten Energieverbraucher, gefolgt von der Industrie (28%) und dem Verkehr (27%). Der Anteil der Endenergie für die den GHD-Sektor fällt hingegen mit 16% am geringsten aus.



### Endenergieverbrauch 2010 in Wilhelmshaven nach Sektoren, ohne INEOS und Raffinerie (GWh/a)

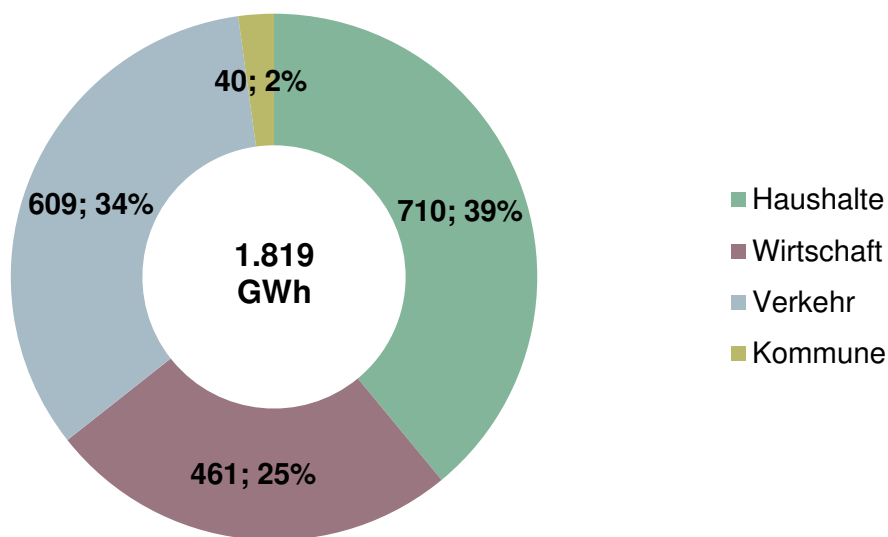


Abbildung 13: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren (ohne Großemittenten)

### Endenergieverbrauch 2010 in Deutschland nach Sektoren (GWh/a)

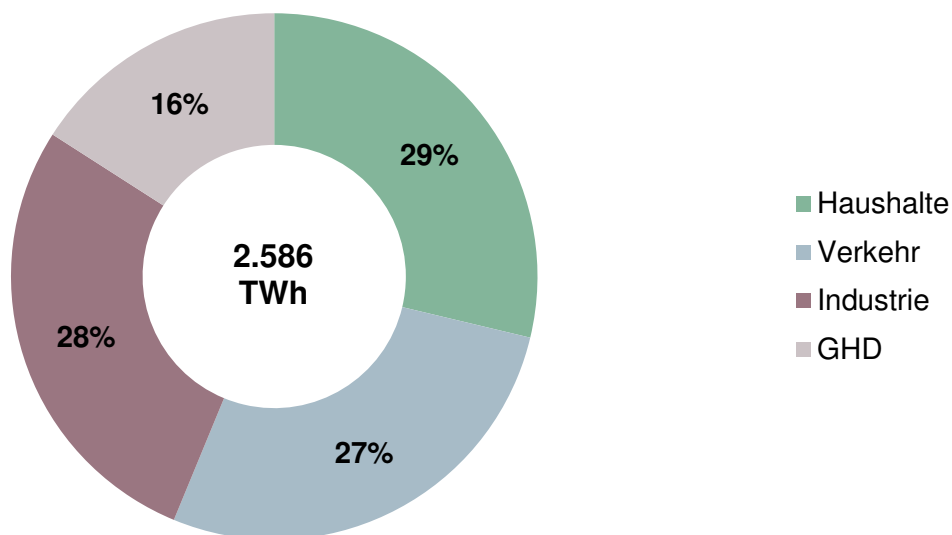


Abbildung 14: Endenergieverbrauch 2010 in Deutschland nach Sektoren zum Vergleich

Die Endenergie setzt sich in Wilhelmshaven hauptsächlich aus den in der Abbildung 15 aufgeführten Energieträgern zusammen. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch der Stadt Wilhelmshaven hat Erdgas mit 40%, gefolgt von Strom mit 27% Anteil. Es folgen Flüssiggas mit 9%

sowie Benzin mit 8%. Die Energieträger Heizöl und Diesel folgen mit einem Anteil von jeweils 6% und spielen kaum eine Rolle. Der durch die Wilhelmshavener verursachte, (statistische berechnete) Kerosinverbrauch durch Flugverkehr hat einen 3%igen Anteil am Gesamtverbrauch. Die Nah- und Fernwärme (1%) sowie alle anderen Energieträger, auch die erneuerbaren Energien, spielen in Wilhelmshaven nur eine untergeordnete Rolle.

Der im Vergleich mit anderen Städten und auch zu Deutschland (22%) hohe Anteil des Energieträgers Strom von 27% ist auf INEOS und deren Chlor-Alkali-Elektrolyse bei der Herstellung von Chlorgas zurückzuführen. Der Flüssiggasverbrauch wird in 2010 hauptsächlich von der Raffinerie Wilhelmshaven verursacht.

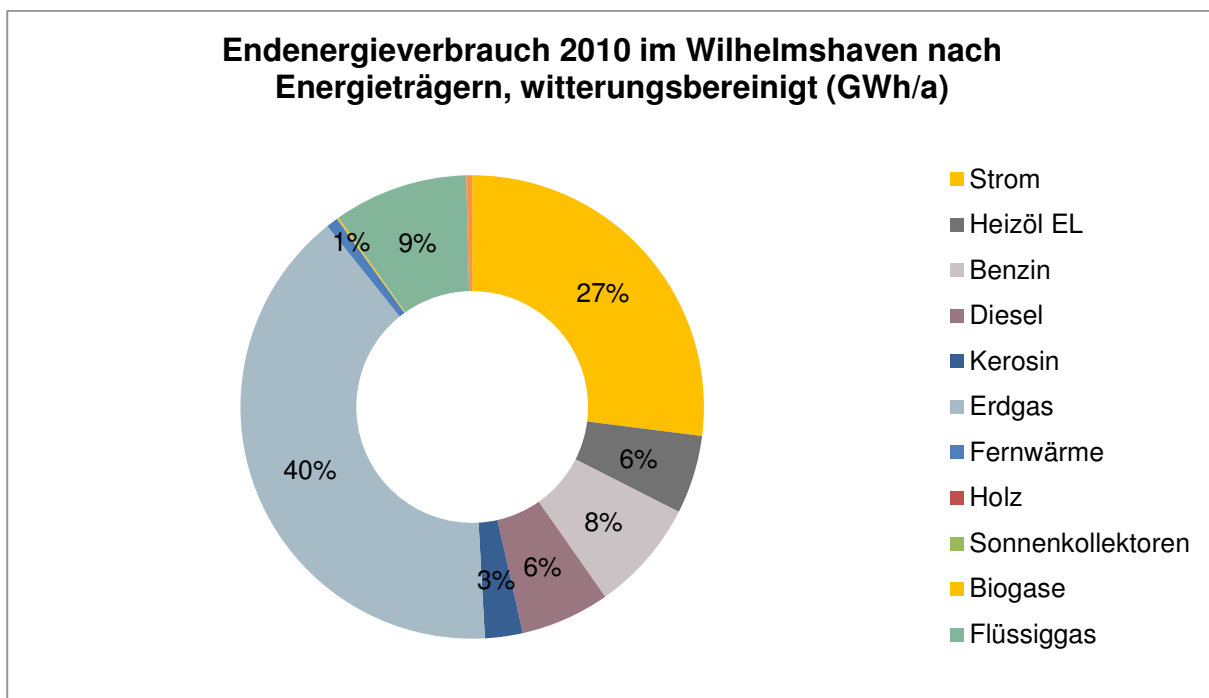


Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2010 in Wilhelmshaven

## 6.2 Lokale Strom- und Fernwärmeproduktion

### 6.2.1 Stromerzeugung

Die für Wilhelmshaven gewählte Methode, die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Stromverbrauch mit dem Bundes-CO<sub>2</sub>-Faktor zu bilanzieren, hat einerseits Vorteile wie die Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen und die Möglichkeit Erfolge von Effizienzmaßnahmen besser darstellen zu können. Andererseits besteht der Nachteil, dass sich Erfolge beim Ausbau der erneuerbaren Energien auf dem Stadtgebiet Wilhelmshavens ebenso wenig mit der CO<sub>2</sub>-Bilanz darstellen lassen, wie auch die lokalen Kohlekraftwerke. Auch führen Verbesserungen des Bundes-Strommixes zu CO<sub>2</sub>-Minderungen, die nicht auf kommunale Bemühungen zurückzuführen sind. Deshalb wird neben der Fortführung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz eine Darstellung der lokal erzeugten Strommenge aus erneuerbare Energien-Anlagen und KWK-Anlagen empfohlen (siehe Abbildung 16). 2010 betrug der Anteil der klimafreundlichen Stromerzeugung am Gesamtstromverbrauch (ohne INEOS und Raffinerie) immerhin 33%.

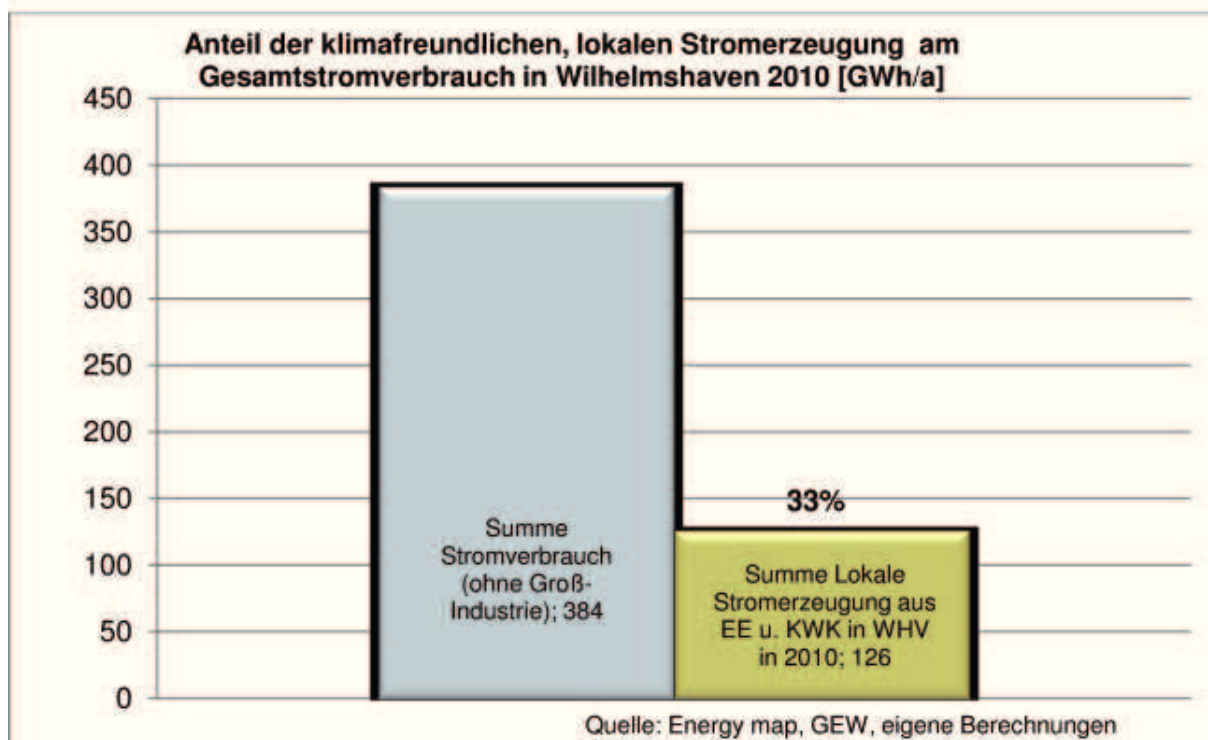


Abbildung 16: Strombilanz 2010 in Wilhelmshaven

Die folgende Tabelle zeigt die lokal erzeugten Energiemengen und installierten Leistungen in Wilhelmshaven. Zur Vollständigkeit werden zusätzlich auch die erzeugten Mengen Kohlestrom ausgewiesen, die aber aufgrund der gewählten Bilanzierungsmethode nicht in der CO<sub>2</sub>-Bilanz von Wilhelmshaven berücksichtigt werden.

Tabelle 13: Stromerzeugungsanlagen und erzeugte Strommengen in Wilhelmshaven 2010

Regionale Stromerzeugung nach Energieart - Wilhelmshaven 2010	Solar	Wind	Biomasse	Klärgas	Erdgas-BHKW	Kohle	Gesamt	nur EE + KWK
Installierte Leistung im MW (energy-map)	4.755	56.310	1.350	248	2.310	757.000	821.973	64.973
Einspeiste Strommenge in MWh (GEW-Angaben)	2.748	82.931	8.235	804	11.268	4.300.000	4.405.987	105.987
Witterungskorrektur/Bemerkung	DWD-Strahlungsdaten: 106 % in 2010	IWR Windertragsindex 2010: 84,9	keine	keine	keine	Angaben e.on für das Jahr 2012, eigene Berechnung		
Bereinigte Strommenge in MWh	2.593	97.681	8.235	948	11.268	4.300.000	4.420.725	120.725

Die erzeugten Strommengen aus Solaranlagen und Windkraftanlagen sind abhängig von der Strahlung und dem Wind in den betrachteten Zeiträumen. Um eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Jahre zu erzielen, wurde eine Witterungsbereinigung für PV- und Windstromerträge durchgeführt. Für die Ertragskorrektur wurde auf IWR-Windindex 2010, bei Solarstrom auf DWD-Strahlungsdaten zurückgegriffen (DWD 2010, IWR 2010).

### 6.2.2 Nahwärmeerzeugung

Wilhelmshaven hat kein flächendeckendes Fernwärmenetz, aber einige Nahwärmenetze, die mit dezentralen Blockheizkraftwerken oder konventionellen Heizkesseln gespeist werden. Diese Blockheizkraftwerke und Kessel werden entweder mit Klärgas aus der zentralen Kläranlage oder mit Erdgas der GEW betrieben. Nach Angaben der GEW sind 34.166 MWh Wärme erzeugt worden, davon 53% im konventionellen Heizkessel, 47% in Blockheizkraftwerken. Dafür wurden 43.140 MWh Erdgas sowie 2.337 MWh Klärgas eingesetzt. Der sich nach ECORegion daraus errechnete regionale CO<sub>2</sub>-Faktor (LCA) für Nahwärme beträgt 215 kg/MWh Wärme.

**Tabelle 14: Nahwärmebilanz 2010 in Wilhelmshaven**

Nah- und Fernwärme der GEW (witterungsbereinigt)		2010
Eingesetzte Energieträger	insgesamt, in MWh (Hi)	45.476
davon:		
Kessel	Erdgasverbrauch in MWh (Hi)	16.385
	Wärmelieferung in MWh	15.722
BHKW	Erdgasverbrauch in MWh (Hi)	26.754
	Klärgasverbrauch in MWh	2.337
	Wärmelieferung in MWh	14.070
	Stromeinspeisung in MWh	9.609
<b>Summe Wärmelieferung</b>		<b>29.792</b>
Summe Erdgasverbrauch MWh (Hi)		43.140

### 6.2.3 Sonstige erneuerbare Energie

Zur Bestimmung der Anzahl der Kleinanlagen erfolgte eine Anfrage bei dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), die eine Statistik über die geförderten, alternativen Heizanlagen liefert. Dort ist ersichtlich, wie viel Solarkollektoranlagen, Biomasse-Heizanlagen und Wärmepumpen seit 2000 im Rahmen des Marktanreizprogramms gefördert wurden. Danach gibt es in Wilhelmshaven 453 geförderte Solarkollektoranlagen mit 3.561 m<sup>2</sup> Kollektorfläche zur Warmwassererzeugung, 23 Scheitholzanlagen und 8 Wärmepumpen.

**Tabelle 15: Geförderte EE-Anlagen in Wilhelmshaven nach Angaben der BAFA**

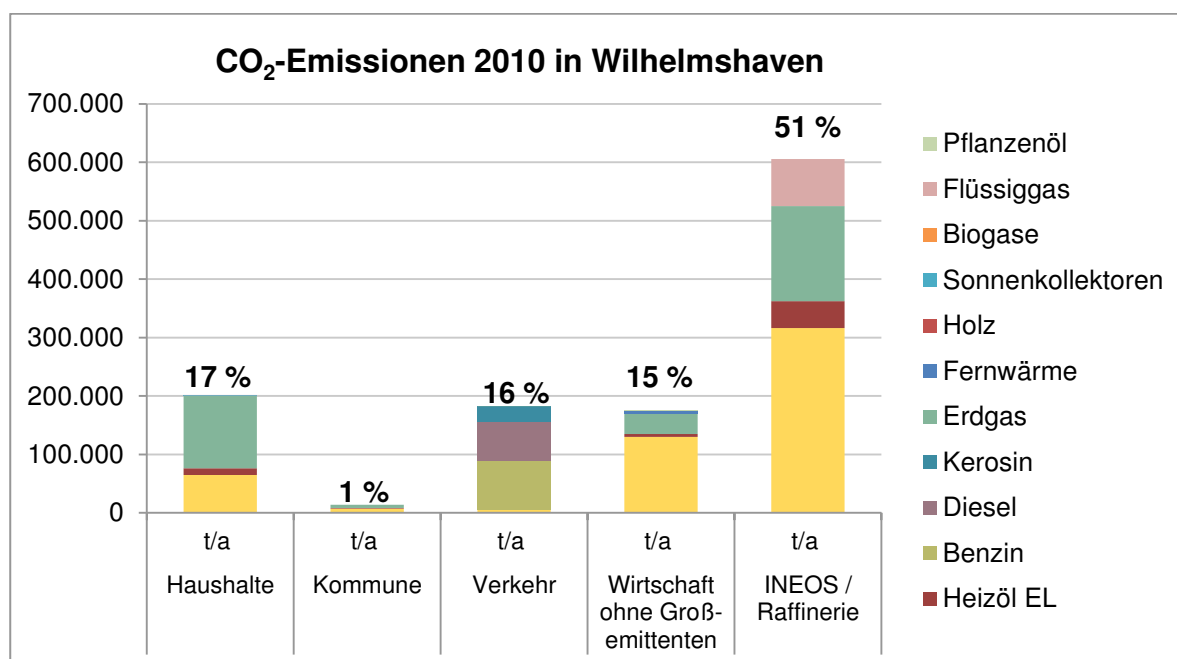
MAP - Marktanreizprogramm BAFA										
Geförderte Anlagen Wilhelmshaven (26382-26389)										
Stand 31.12.2012										
	Solarkollektoranlagen		Biomasseanlagen				Wärmepumpen			
	Anzahl	Fläche qm	handbeschickte Scheitholzvergaser	Pelletanlagen	Hackschnitzelanlagen					
			Anzahl	Leistung kW	Anzahl	Leistung kW	Anzahl	Leistung kW	Anzahl	Leistung kW
2000-2008	347	2681								
2009	58	467	1	23	3	27	0		3	
2010	38	317	0		0		0		3	
2011	6	58	0		1	14	0		1	
2012	4	38	0		0		0		1	9
	453	3561	1	23	4	41	0		8	9

### 6.3 CO<sub>2</sub>-Bilanz 2010 der Stadt Wilhelmshaven

In Wilhelmshaven wurden im Jahr 2010 insgesamt gerundet 1.180.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen freigesetzt. Ohne INEOS und die Raffinerie sind es 575.000 Tonnen CO<sub>2</sub>. Die Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern ist in Abbildung 18 ersichtlich. Bei einer Zuordnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die verschiedenen Sektoren ergibt sich ein ähnliches Bild wie in der Endenergiebilanz. Hier beträgt der Anteil der beiden Großemittenten mit 51% sogar mehr als die Hälfte. Es folgt der Sektor Haushalte (17%), der Verkehrssektor mit 16% und der Wirtschaftssektor mit 15% (Abbildung 17). Die Kommune ist auch hier nur mit einem Prozent beteiligt (siehe Tabelle 16 und Abbildung 17).

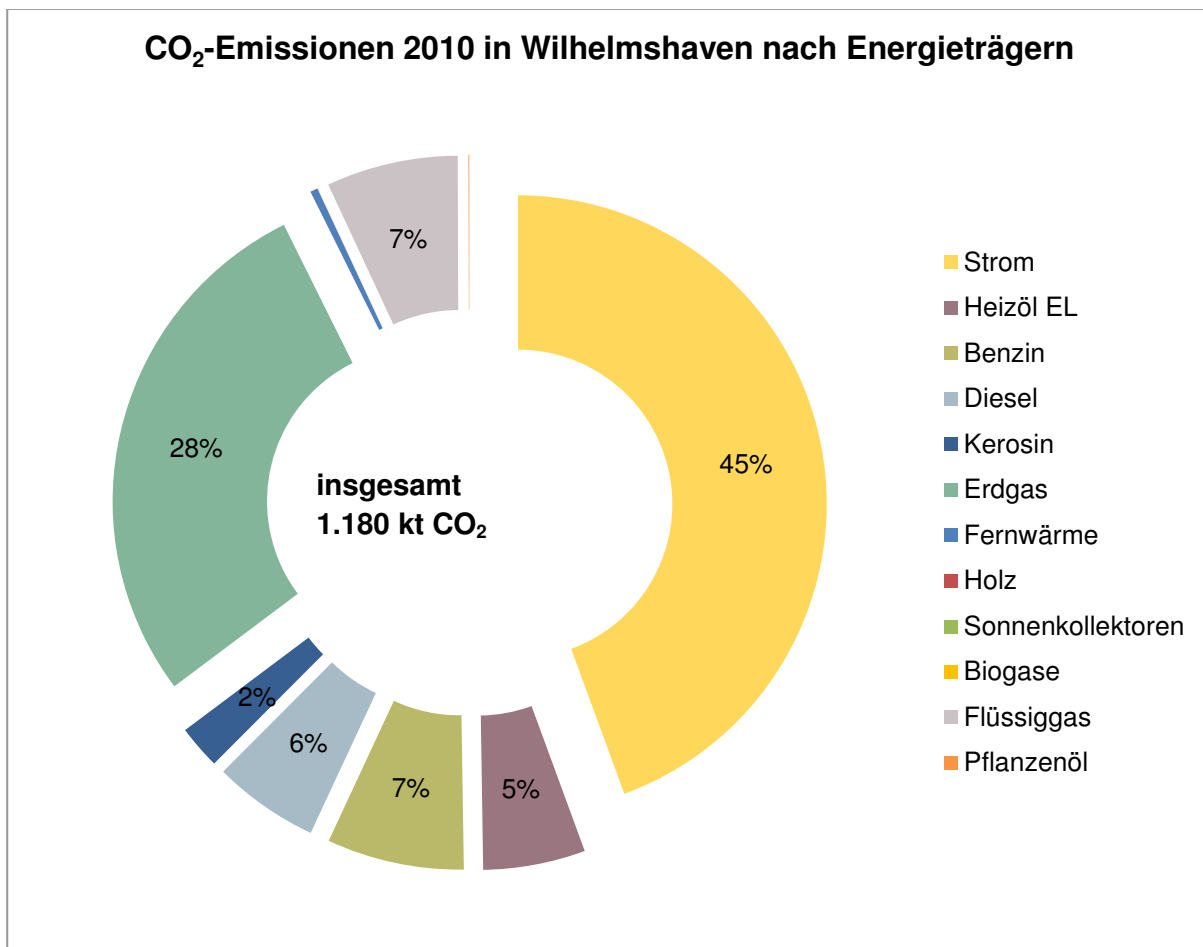
**Tabelle 16: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern in Wilhelmshaven in 2010**

CO <sub>2</sub> -Bilanz für Wilhelmshaven - 2010	Haushalte	Kommune	Verkehr	Wirtschaft ohne Großemittenten	INEOS / Raffinerie	Summe
<i>Energieträger</i>	<i>t/a</i>	<i>t/a</i>	<i>t/a</i>	<i>t/a</i>	<i>t/a</i>	<i>t/a</i>
Strom	64.559	7.393	5.121	129.795	316.484	523.353
Heizöl EL	11.446	897	0	4.946	45.791	63.080
Benzin	0	0	84.711	0	0	84.711
Diesel	0	0	65.284	0	0	65.284
Kerosin	0	0	26.949	0	0	26.949
Erdgas	125.223	5.265	69	35.314	162.824	328.694
Fernwärme	0	0	0	6.424	0	6.424
Holz	2	0	0	0	0	2
Sonnenkollektoren	36	0	0	0	0	36
Biogase	0	0	0	51	0	51
Flüssiggas	663	0	0	332	80.300	81.295
Pflanzenöl	0	0	0	537	0	537
<b>Summe (in 1000 t)</b>	<b>202</b>	<b>14</b>	<b>182</b>	<b>177</b>	<b>605</b>	<b>1.180</b>



**Abbildung 17: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern im Jahr 2010**

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz nach Energieträgern sieht dagegen etwas anders aus in der Endenergiebilanz. Der Energieträger Strom hat mit 45% den größten Anteil an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Es folgt Erdgas mit 28% Anteil.



**Abbildung 18: Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen Wilhelmshaven 2010 nach Energieträgern**

Üblicherweise werden in einer kommunalen CO<sub>2</sub>-Bilanz neben den absoluten Emissionen auch die pro-Kopf-Emissionen ausgewiesen. Dabei werden die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Einwohner dividiert, um im Rahmen einer Fortschreibung den Einfluss von Bevölkerungswandlungen bzw. -Änderungen auszugleichen. Auch dienen diese pro-Kopf-Emissionen dem Vergleich mit anderen Kommunen und Städten. Eine Vergleichbarkeit ist aber nur dann aussagekräftig, wenn auch gleiche Bilanzierungsmethoden und CO<sub>2</sub>-Faktoren verwendet werden. Dies ist aber nur sehr selten der Fall, darum sind Vergleiche mit anderen Städten und auch Gesamtdeutschland nur bedingt sinnvoll.

Die Abbildung 19 stellt die pro-Kopf-Emission von Wilhelmshaven ohne die beiden Großemittenten als Ergebnis der endenergiebasierten Bilanz nach Ecoregion dar. Danach betragen die CO<sub>2</sub>-Emissionen 7,2 Tonnen pro Einwohner und Jahr. Werden die beiden Großemittenten ebenfalls berücksichtigt, beträgt dieser Wert 14,7 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Einwohner und Jahr.

Der linke Balken stellt das Ergebnis einer so genannten Bürgerbilanz dar, die auch z.B. den durch Konsum verursachten CO<sub>2</sub>-Ausstoß beinhaltet. Danach beträgt die durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission eines Bundesbürgers im Jahr 2010 10,9 Tonnen CO<sub>2</sub>. Die Emissionen des Bürgers zu



Hause (in Abbildung 19 in hellrot und gelb dargestellt) sind mit 2,7 t ähnlich hoch wie in Wilhelmshaven. Auch die Abweichungen im Verkehrssektor sind gering. Allerdings gilt es zu berücksichtigen, dass es auch leichte Abweichungen bei den vom Umweltbundesamt und ECORegion verwendeten CO<sub>2</sub>-Faktoren gibt.

Die 7,2 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner und Jahr bilden die Basis für die Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Bilanz und gleichzeitig die Grundlage für die Potenzialbetrachtung. Auch bildet diese Zahl die Grundlage für die Maßnahmenbewertung.

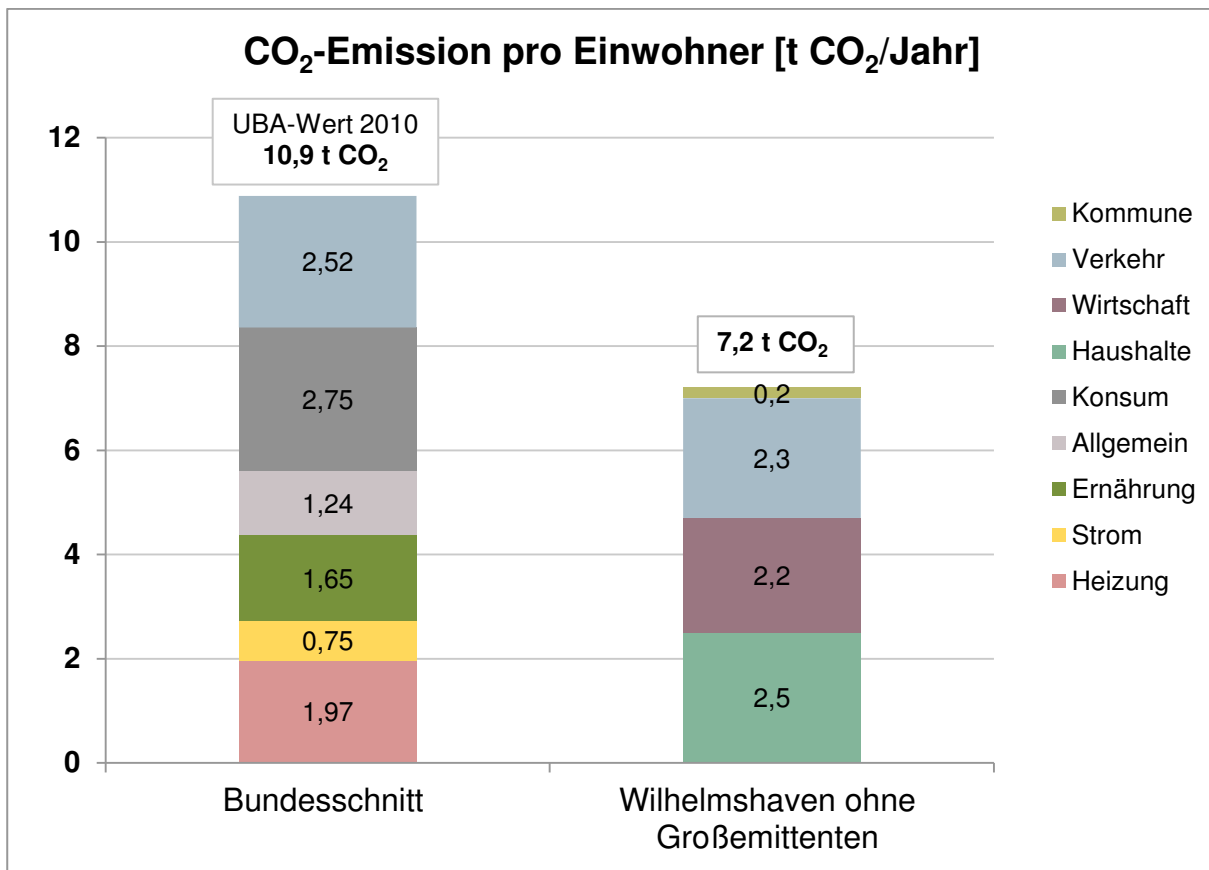


Abbildung 19: CO<sub>2</sub>-Bilanz auf Einwohner bezogen in Vergleich

#### 6.4 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 1990 der Stadt Wilhelmshaven

Das Jahr 1990 bildet für viele nationale Klimaschutzziele das Bezugsjahr. So sollen z.B. die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bis 2020 um 40% gegenüber dem Bezugsjahr 1990 reduziert werden. Die Endenergieverbräuche für das Jahr 1990 lagen in Wilhelmshaven aber leider nicht mehr vor, so dass auf eine Bilanz für 1990 verzichtet werden muss. ECORegion errechnet zwar mit der Eingabe von Einwohnerzahlen und Beschäftigte auf Grundlagen von bundesdeutschen Durchschnittszahlen Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen aus, diese sind aber aufgrund von sehr unterschiedlichen Wirtschaftsstrukturen in einer Region nicht aussagekräftig. Auch wird der in 1990 in Ostdeutschland verwendete Kohleverbrauch den Westdeutschen Kommunen zugeordnet, was zusätzlich zu großen Abweichungen führt. Dieser Energieträger wurde jedoch 1990 in Nordwestdeutschland zur Gebäudebeheizung nur in Ausnahmefällen eingesetzt.

Einen Hinweis über die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wilhelmshaven könnte ein Blick auf die Entwicklung in Niedersachsen geben. Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Niedersachsens 2010 (Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie- und Klimaschutz 2013) weist die Endenergiebilanz von 1990 bis 2010 aus. Demnach hat sich der Energieverbrauch seit 1990 in allen vier Sektoren sogar etwas erhöht (von 948,1 PJ auf 965,8 PJ, siehe Tabelle 17). Gleichzeitig ist die Einwohnerzahl in Niedersachsen deutlich von 7,39 Mio. auf 7,92 Mio. Einwohner um 7,2% gestiegen. Das bedeutet, dass der pro-Kopf-Endenergieverbrauch von 35.640 auf 33.870 MWh pro Einwohner etwas gesunken ist (- 5%).

**Tabelle 17: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Niedersachsen nach Energieträgern und Sektoren**

	1990	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2009	2010
<b>in Petajoule</b>										
Steinkohlen und -produkte	56,7	33,2	31,4	41,0	37,7	28,5	39,4	32,0	27,4	30,9
Braunkohlen und -produkte	5,9	4,9	3,0	2,8	1,8	3,9	4,1	3,0	3,9	4,5
Erdöl und -produkte	447,9	437,2	446,1	395,0	388,9	347,1	345,6	333,9	324,6	321,6
Erd-, Kokerei- und Hochofengas	262,3	337,5	330,9	312,9	312,9	312,2	310,1	315,8	290,4	333,1
Regenerative	6,8	3,8	9,1	10,3	8,8	25,3	40,7	40,9	40,2	54,0
Strom <sup>1)</sup>	152,6	166,6	177,6	171,9	189,8	195,2	189,0	192,1	186,7	190,6
Fernwärme	16,9	20,2	18,1	16,0	20,9	23,2	23,1	22,1	23,8	27,4
sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,9	6,4	7,0	3,7
<b>insgesamt</b>	<b>949,1</b>	<b>1.005,4</b>	<b>1.016,3</b>	<b>949,8</b>	<b>960,9</b>	<b>939,3</b>	<b>952,8</b>	<b>946,3</b>	<b>903,9</b>	<b>965,8</b>
<b>Anteile in %</b>										
Steinkohlen und -produkte	6,0	3,3	3,1	4,3	3,9	3,0	4,1	3,4	3,0	3,2
Braunkohlen und -produkte	0,6	0,5	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5
Erdöl und -produkte	47,2	43,5	43,9	41,6	40,5	36,9	36,3	35,3	35,9	33,3
Erd-, Kokerei- und Hochofengas	27,6	33,6	32,6	32,9	32,6	33,2	32,5	33,4	32,1	34,5
Regenerative	0,7	0,4	0,9	1,1	0,9	2,7	4,3	4,3	4,4	5,6
Strom <sup>1)</sup>	16,1	16,6	17,5	18,1	19,8	20,8	19,8	20,3	20,7	19,7
Fernwärme	1,8	2,0	1,8	1,7	2,2	2,5	2,4	2,3	2,6	2,8
sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,7	0,8	0,4
<b>insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

1) Enthält auch Strom aus regenerativen Energieträgern

	1990	1996	1998	2002	2002	2004	2006	2008	2009	2010
<b>in Petajoule</b>										
übriger Bergbau und verarbeitendes Gewerbe	284,5	254,9	272,9	282,9	271,0	272,0	286,0	285,2	265,8	291,2
Verkehr	248,4	241,2	265,2	260,3	256,3	247,0	246,1	241,0	235,7	236,6
Haushalte	256,0	316,4	309,0	271,8	276,1	274,5	271,2			
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	160,2	187,4	169,1	134,8	157,4	145,9	149,6	420,1 <sup>1)</sup>	402,4 <sup>1)</sup>	438,0 <sup>1)</sup>
<b>insgesamt</b>	<b>949,1</b>	<b>1.005,4</b>	<b>1.016,3</b>	<b>949,8</b>	<b>960,9</b>	<b>939,3</b>	<b>952,8</b>	<b>946,3</b>	<b>903,9</b>	<b>965,8</b>

(Quelle: Nds. Umweltministerium, Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2010)

Trotz dieses Energie-Mehrverbrauchs haben sich die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Niedersachsen seit 1990 um 15% (temperaturbereinigt) reduziert. Der Grund dafür liegt in der Verteilung der Energieträger und in der Entwicklung hin zu emissionsärmeren Energieträgern, wie z. B. Erdgas. Allerdings ergibt sich diese Zahl aus der so genannten Quellenbilanz, die nur bedingt mit der in Wilhelmshaven durchgeführten Bilanz vergleichbar ist.

In Oldenburg konnte rückblickend eine CO<sub>2</sub>-Bilanz für das Jahr 1990 mit ähnlicher Methodik erstellt werden. Danach haben sich die pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2008 seit 1990 um 10% reduziert (Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Oldenburg 2011). Wie in Niedersachsen sind in Oldenburg die Einwohnerzahlen stark gestiegen. In Wilhelmshaven dagegen sind die Einwohnerzahlen seit 1990 um fast 12% gesunken.

Deshalb ist die Annahme, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Wilhelmshaven pro Einwohner um 10% seit 1990 - also von 8,0 auf 7,2 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner und Jahr - gesunken sind, sicherlich optimistisch. Es soll aber als grobe Orientierung für die Zielerreichung in Wilhelmshaven dienen.

Die Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz werden im Rahmen der folgenden Potenzialuntersuchung für die einzelnen Sektoren weiter vertieft.

## 7. Potenzialanalyse und Szenarien

Zur Bestimmung der überschlägigen Energieeinsparpotenziale bzw. der CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale werden die Sektoren Öffentliche Einrichtungen, Straßenbeleuchtung, Privathaushalte (EFH und MFH) sowie Wirtschaft und Verkehr getrennt betrachtet. Berücksichtigt werden dabei Maßnahmen, die mit den vorliegenden Voraussetzungen (beispielsweise der Berücksichtigung der bestehenden Alters-/Einwohnerstruktur) und Technologien wirtschaftlich und realistisch umsetzbar sind.

Dieses erschließbare Potenzial ist damit kleiner als das theoretische, technische Potenzial, das sich z.B. bei der Sanierung aller Gebäude auf den aktuellen technischen Stand ergibt. Als Beispiel sei das Bestreben genannt, dass jährlich 2% der Bestandsgebäude, die vor 1984 gebaut wurden, auf den aktuellen Neubaustandard saniert werden. Aktuell liegt die bundesweite Sanierungsrate deutlich unter 1%<sup>7</sup> und dabei werden etwa 30% Energieeinsparungen erzielt.

Abgeleitet von der Potenzialuntersuchung wird ein Trendszenario (Referenzszenario) entwickelt, das den Zeitraum für die nächsten zehn Jahre (ab Basisjahr 2010) umfasst, das heißt bis 2020. Grundlage für die Ermittlung der Potenziale bildet dabei die hier erstellte Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz des Basisjahres 2010. Zusätzlich wird ein Ausblick auf die Jahre 2030 und 2050 geworfen, wobei die Entwicklungen für diesen weit entfernten Zeitraum mit großen Unsicherheiten behaftet sind. Szenarien beschreiben, was in der Zukunft passiert, wenn die Annahmen in der Realität umgesetzt werden. Szenarien beschreiben nicht, was passieren wird.

Das **Trend-Szenario** zeigt auf, wie sich der Endenergieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen zukünftig entwickeln, wenn sich die Entwicklung in der Vergangenheit nicht verändert (Business as usual). Berücksichtigt werden auch absehbare Entwicklungen wie z.B. die Verschärfung der Energieeinspar-Verordnung (EnEV).

Außerdem wird ein **Klimaschutz-Szenario** abgebildet, in dem unterstellt wird, dass zusätzlich Anstrengungen im Effizienzbereich und in der Energieversorgung durch die Stadt Wilhelmshaven umgesetzt werden und gleichzeitig die übergeordneten Regelungen und Fördermöglichkeiten weiter verbessert und verschärft werden. Damit dieses Szenario Realität werden kann, müssen alle Akteure zukünftig klimaverträglich handeln.

Für die Berechnung der Szenarien wird auf bundesweite Studien (Prognos, Öko-Institut 2009; Prognos, Fraunhofer ISI, TUM, GfK 2009; IWU, BEI 2010) zurückgegriffen und die ermittelten Prozentsätze der Einsparung auf Wilhelmshaven übertragen. Die wesentliche Grundlage der Potenzialberechnung bildet die aktuelle Studie „Modell Deutschland – Klimaschutz bis 2050“. Im Auftrag des WWF hat die Arbeitsgemeinschaft Prognos AG/Öko-Institut e.V. / Dr. Hans-Joachim Ziesing sowohl ein Trendszenario (Referenzszenario genannt) als auch ein langfristiges Szenario zur Erreichung ambitionierter Klimaschutzziele (95% CO<sub>2</sub>-Einsparung bis 2050) erarbeitet. Hierbei wird von den derzeit aktuellen Bedingungen in Deutschland sowie aktuellen Referenzentwicklungen bis 2050 ein Szenario entworfen und gerechnet, das bis 2050 eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um ca. 95% gegenüber dem Stand von 1990 anstrebt. Ausgangspunkt ist die heutige Situation mit den Daten der aktuellen Energiebilanz. Sowohl das Referenzszenario als auch das als „Klimaschutzszenario“ bezeichnete Szenario bilden die Grundlage der Potenzi-

<sup>7</sup> IWU 2010), „Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand“, (Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt) 2010

al Betrachtung für die Stadt Wilhelmshaven. Wesentliche Basisparameter dieser Studien mit hohem Einfluss auf die Ergebnisse sind:

- Entwicklung der Energiepreise
- Sanierungszyklen bei Bauteilen und der Anlagentechnik/Geräte
- Betrachtungszeitraum Erneuerungszyklen
- Standards bei Durchführung von Sanierungen/Ersatzinvestitionen
- Entwicklung der Branchenstruktur und Bevölkerungszahlen
- Umsetzungshemmnisse

Unter Annahme dieser Entwicklungen wird das entsprechende Energieminderungspotenzial, jeweils für die Sektoren Haushalte, Wirtschaft, Kommunale Gebäude sowie Infrastruktur und Verkehr ermittelt. Für die Bevölkerungszahl in Wilhelmshaven wird auf Wunsch der Lenkungsgruppe bis 2050 eine konstante Einwohnerzahl von 80.000 angenommen. Da die Ergebnisse auch spezifisch, bezogen auf die Einwohnerzahl dargestellt werden, wird der Einfluss der Einwohnerentwicklung in der Modellrechnung relativiert. Für den Haushaltssektor werden die Bereiche Strom und Wärme getrennt betrachtet

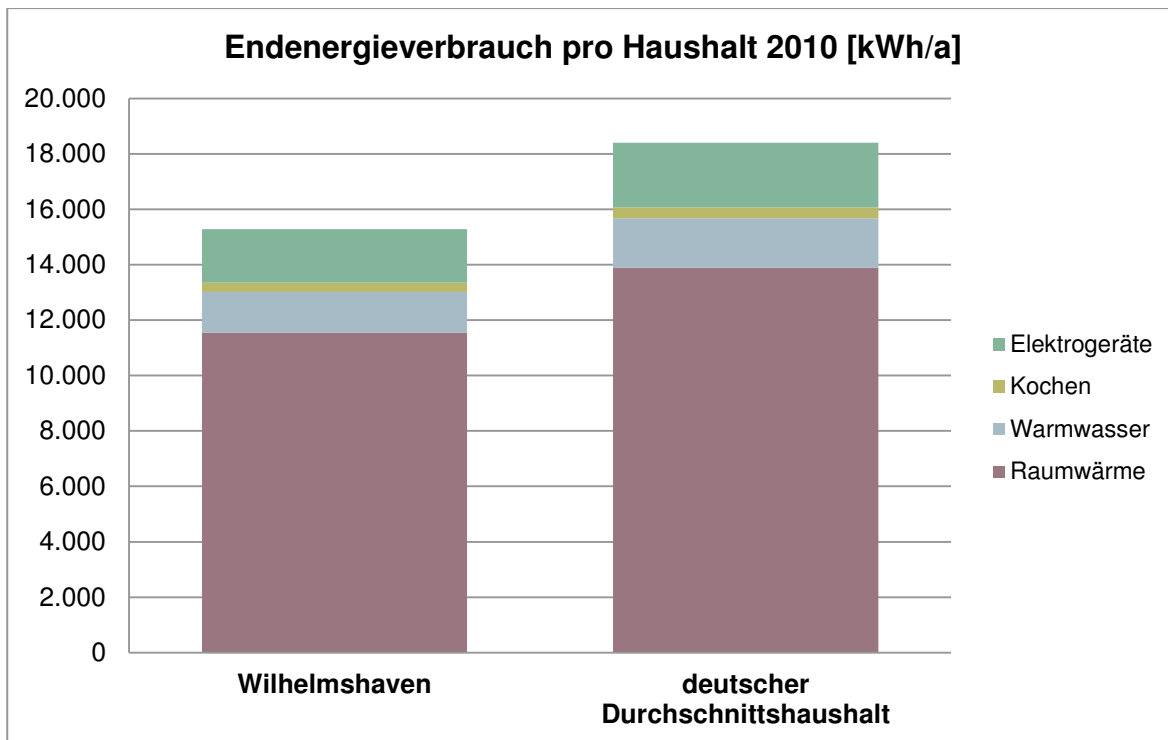
## 7.1 Potenziale Haushalte

Für die Abschätzung der Potenziale in den privaten Haushalten wurde eine Aufteilung des Energieverbrauchs nach Verwendungszweck analog der Systematik der Prognos/Öko-Institut-Studie vorgenommen. Dabei wird unterstellt, dass sich die prozentuale Verteilung des Energieverbrauchs in den Haushalten nicht von bundesdeutschen Zahlen unterscheidet. Demnach werden fast 76% der Endenergie, die sich hauptsächlich aus dem Energieträger Erdgas zusammensetzt, zur Beheizung der Gebäude benötigt. Es folgen die Elektrogeräte mit knapp 13%, die Warmwasserbereitung (10%) und das Kochen (2%). Kochen erfolgt sowohl mit den Energieträgern Strom als auch Gas. Der wesentliche Energieträger ist mit fast 550.000 MWh Erdgas gefolgt von Strom mit knapp 120.000 MWh. Alle anderen Energieträger spielen in den Haushalten eine untergeordnete Rolle.

**Tabelle 18: Endenergieverbrauch 2010 im Haushalt nach Verwendungszweck und Energieträgern**

<b>Endenergieverbrauch nach Verwendungszweck in den Haushalten Wilhelmshaven</b>	
	<b>2010</b>
<b>Verwendungszweck/Einheit</b>	<i>MWh/a</i>
Raumwärme	536.113
Warmwasser	68.454
Kochen	15.426
Elektrogeräte	89.808
<b>Gesamt Energieverbrauch</b>	<b>709.802</b>
<b>relevante Energieträger</b>	
Strom	119.843
Erdgas	549.945
Heizöl	35.746
Holz	94
Sonnenkollektoren	1.424
Flüssiggas	2.750

Festzustellen ist, dass der Endenergieverbrauch in Wilhelmshaven verglichen mit dem bundesdeutschen Durchschnittsverbrauch (18.400 kWh/a) mit 15.282 kWh pro Jahr und Haushalt niedrig ist. Der Grund dafür ist in den Haushaltsgrößen zu finden. Während in Deutschland durchschnittlich 2,1 Personen pro Haushalt leben, sind es in Wilhelmshaven nur 1,7 Personen pro Haushalt. Entsprechend niedriger sind vor allem die Verbräuche für Warmwasser und Elektrogeräte. Der niedrigere Heizenergieverbrauch ist weniger auf den guten Wärmeschutzstandard der Gebäude als auf die geringere durchschnittliche Wohnungsgröße in Wilhelmshaven zurückzuführen. Diese beträgt in Wilhelmshaven 77,7 m<sup>2</sup>, im Bundesschnitt 91 m<sup>2</sup>.



**Abbildung 20: Vergleich des Endenergieverbrauchs der Haushalte in Wilhelmshaven mit deutschem Durchschnittshaushalt**

Bei der Abschätzung der Einsparpotenziale werden die Endenergieverbräuche getrennt nach Verwendungszweck betrachtet.

### 7.1.1 Potenzial Raumwärme

Ca. 536.000 MWh wurde in 2010 für die Beheizung der Wohngebäude verbraucht (witterungsbereinigt). Wird dieser Verbrauch durch die Wohnfläche geteilt (siehe Tabelle 19), errechnet sich ein Endenergiekennwert für die Raumwärme in Höhe von 145 Kilowattstunden pro m<sup>2</sup> Wohnfläche und Jahr (kWh/m<sup>2</sup> a). Diese Endenergie (überwiegend Erdgas) wird in den Heizungsanlagen in Wärme umgewandelt und über die Heizungsverteilung in die Wohnräume geleitet. Dabei entstehen etwa 15% Verluste<sup>8</sup>. Der Rest (85% vom Endenergieverbrauch) ist der Heizenergieverbrauch und damit die Nutzenergie. Der durchschnittliche Heizenergiekennwert beträgt in Wilhelmshaven 123 kWh/m<sup>2</sup> a. Bundesweit betrug dieser Wert 2007 etwa 135 kWh/m<sup>2</sup> a (siehe Abbildung 21).

<sup>8</sup> Prognos/Öko-Institut 2009

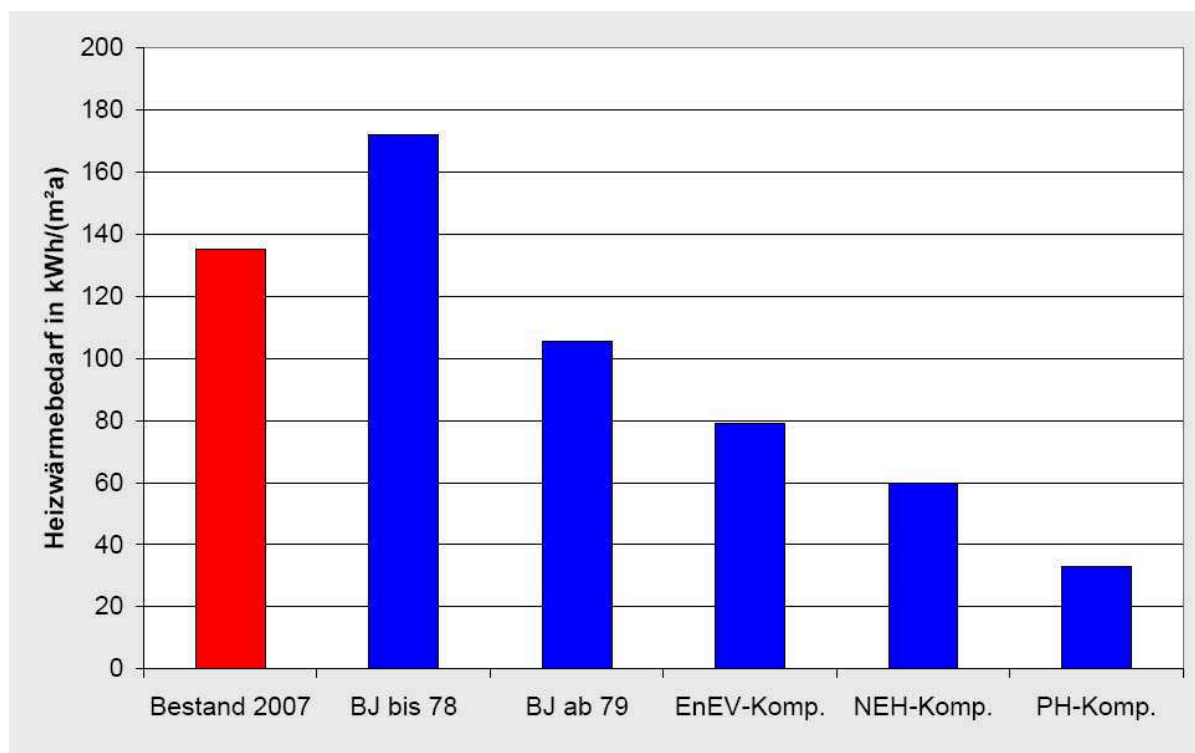


Zum Vergleich: Besonders gut gedämmte Neubauten weisen einen Heizenergiebedarf von 15 bis 40 kWh/m<sup>2</sup> auf. Gut sanierte Altbauten können einen Heizenergiebedarf von 60 bis 80 kWh/m<sup>2</sup> erreichen.

**Tabelle 19: Endenergieverbrauch und Kennwerte 2010 für die Gebäudebeheizung in Wilhelmshaven**

Endenergieverbrauch für Raumwärme	2010
Heizenergiebedarf kWh/m <sup>2</sup>	123
Nutzungsgrad %	85
Endenergieverbrauch kWh/m <sup>2</sup>	145
Wohnfläche (m <sup>2</sup> )	3.692.290
Endenergieverbrauch Raumwärme (MWh/a)	536.113

Zum Vergleich:



**Abbildung 21: Jährlicher Heizenergiebedarf für unterschiedliche Wärmestandards**

(Mittelwerte, berechnet jeweils für die Gesamtheit der Gebäude in Deutschland, Quelle: IWU 2007)

## Exkurs

### Randbedingungen der Gebäudesanierung

Die wesentlichen Randbedingungen und auch Hemmnisse bei der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen im privaten Wohngebäudebereich sind zum einen die Finanzierbarkeit von Sanierungsmaßnahmen und zum anderen die derzeitige wie zukünftige individuelle Lebenssituation des Eigentümers (Eigentümerwechsel, Denkmalschutz (Siebethsburg), Generationswechsel, Familiengründung oder Lebensabend), oder auch die Perspektive der aktuellen wie langfristigen Vermietbarkeit einer Wohnimmobilie. Diese Randbedingungen sollten bei der Aktivierung und Bewerbung von Modernisierungsmaßnahmen der Wohngebäude stets im Blick behalten werden. In Wilhelmshaven wurde in den Interviews mit den Wohnungsbaugenossenschaften als größtes Hemmnis der niedrige Mietzins eingeschätzt. Hier wird kaum Spielraum für besonders hochwertige Sanierungen gesehen.

### Individueller Sanierungsfahrplan für ein Gebäude

Vor Beginn der Sanierung eines Gebäudes oder einer Wohnung empfiehlt sich die Beratung durch einen qualifizierten Energieberater. Dieser hilft Energieeinsparpotenziale im Haus oder der Wohnung aufzudecken und schlägt geeignete Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen vor, die aufeinander abgestimmt sind.

Dabei spielen die gebäudespezifischen Gegebenheiten ebenso eine Rolle wie die individuellen Randbedingungen bezüglich der Lebenssituation der Eigentümer (Rentner, Familie, Singles etc.). Aspekte wie bedarfsgerechte, nutzerfreundliche, kundenorientierte und werthaltige Modernisierung müssen im Sanierungsfahrplan berücksichtigt werden. Zudem muss die Sanierung finanzierbar sein. Für eine so genannte Vor-Ort-Beratung durch qualifizierte Energieberater gewährt das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) einen Zuschuss.

Ebenso sind für die Mehrfamilienhäuser Sanierungsfahrpläne, gemeinsam mit den Wohnungseigentümern bzw. Eigentümergemeinschaften zu entwickeln. Dabei spielt bei Vermietung der Objekte der Aspekt der Sozialverträglichkeit (Warmmiet-Neutralität) eine bedeutende Rolle. Auch Möglichkeiten der gemeinsamen Energieversorgung in so genannten „Nahwärmeinseln“ mittels BHKWs sind zu betrachten.

### Schrittweise Sanierung oder Komplett-Sanierung

Bislang wurden in Wilhelmshaven wenige Gebäude im EFH-Bereich komplett saniert. Für die zukünftige Entwicklung der Sanierungsrate wird deshalb wahrscheinlich die schrittweise Sanierung mit aufeinanderfolgenden Einzelmaßnahmen bzw. die Umsetzung von „Maßnahmen-Bündeln“ eine größere Rolle spielen. Folgende Vorteile bietet eine schrittweise Modernisierung der Gebäude für den Eigentümer:

- bei begrenztem Budget kann die Investition über längeren Zeitraum verteilt werden,
- Sanierung erfolgt nur dann, wenn eine Bauteilerneuerung ansteht (z.B. Dach) (Ausnutzung der Bauteil-Lebensdauer, keine vorgezogenen Maßnahmen),
- Wärmeschutzmaßnahmen besonders wirtschaftlich, wenn ohnehin Erneuerungsbedarf besteht (Kopplungsprinzip),
- „Maßnahmen-Bündel“ sinnvoll (z. B. Wand plus Fenster als Kombination).

Zur Steigerung der Nachhaltigkeit sollte bei allen Dämmmaßnahmen der Dämmstandard besser als die derzeitigen Anforderungen der EnEV sein. Fachliche Beratung, „Know-How“ im ausführenden Betrieb und ein abgestimmter Modernisierungs-Fahrplan sind dafür notwendig.

## Anforderungen an die Dämmstärken

Der Spielraum für die Dämmung der Gebäudehülle ist durch die Vorgaben der EnEV 2009 und der Förderpraxis der KfW vorgeben. Abbildung 22 zeigt den aktuellen Stand für die U-Werte bzw. für daraus resultierende Dämmstärken.

Gemäß dem Referenten-Entwurf für die Novelle der EnEV2013/2014 ist für den Gebäudebestand derzeit keine weitere Verschärfung vorgesehen (dena 2013).

Zur Wahl der Dämmstärken wird eine Orientierung an den zukunftsweisenden Dämmstärken der KfW-Programme oder anderer Förderprogramme empfohlen.

Gesetzliche Anforderungen bzw. Anforderung von Förderprogrammen an Bauteile und Dämmstärken												
Anforderung gemäß	EnEV2009 Neubau (Referenzgebäude)		EnEV2009 Altbau		KfW- Einzelmaßnahmen		Land Bremen (keine U-Wert Anforderung)		proklima/ Hannover		zukunftsweisend	
	Energieeinsparverordnung				Anforderung KfW- Prog. 430		regionale Förderprogramme				"Passivhaus im Bestand"	
Bauteil und Maßnahmen	U-Wert W/m²K	Dämmstärke cm	U-Wert W/m²K	Dämmstärke cm	U-Wert W/m²K	Dämmstärke cm	U-Wert W/m²K	Dämmstärke cm	U-Wert W/m²K	Dämmstärke cm	U-Wert W/m²K	Dämmstärke cm
<b>Steildach</b>			0,24	~16*	0,14	~28*	-	ab 21	0,15	~26*	0,11	~36*
Unter- & Zwischensparrendäm.	0,20	~20*										
Außensparrendämmung	0,20	~20*										
Gaubeiwangen/Flächen	0,28	~14*			0,20	~20*						
<b>Flachdach</b>	0,20	~20*	0,20	~20*	0,14	~28*	-	ab 21	0,15	~26*	0,11	~36*
zusätzl. Dämmung Wärmdach	-											
<b>Obere Geschossdecke</b>	0,20	~20*	0,24	~16*	0,14	~28*	-	28	0,15	~26*	0,12	~33*
<b>Außenwände</b>												
bei WDVS	0,28	~14*	0,24	~16*	0,20	~20*	-	ab 16	0,18	~22*	0,13	~31*
bei Kerndämmung	-		max. Hohlraumverfüllung		WLG < 0,035		-	6				
bei Innendämmung	-		0,35	~11*	0,45	~9*	-	-	0,35	~11*	0,28	~14*
<b>Kellerdecke</b>												
Kellerdecke	0,35	~11*	0,30	~13*	0,25	~16*	-	12	0,28	~14*	0,25	~16*
Wände/Decken gegen Erdreich	0,35	~11*			0,25	~16*						
<b>Fenster</b>							keine Förderung					
neue Fenster/Balkontüren	1,3		1,3		0,9	3fW SVG	-	-	0,85	3fW SVG	< 0,8	3fW SVG
Dachflächen-Fenster	1,4		1,4		1,0		-	-	+ gedämmter Rahmen		+ gedämmter Rahmen	
barrierearme Fenster/Balkon-Tür	0				1,1		-	-				
Ertüchtigung von Fenster	-		1,1	Verglasung	1,3	2fW SVG	-	-				

Hinweis\*: max. Dämmdicken basieren auf Dämmstoffe mit der Wärmeleitfähigkeit 0,04W/(mK). Dämmdicken lassen sich durch genaue Bauteilberechnung verringern.

Hinweis\*: max. Dämmdicken bezogen auf Dämmstoffe mit der Wärmeleitfähigkeit 0,04 W/(mK). Dämmdicken lassen sich durch genaue Bauteilberechnung verringern.

**Abbildung 22: Anforderungen an die Dämmstärken verschiedener Förderprogramme**

Zur Berechnung der Potenziale in Wilhelmshaven wird ein Endenergie- bzw. Heizenergieverbrauch für die unterschiedlichen Gebäudetypen angenommen. Grundlage bildet die Datenbasis 2010 des Umweltbundesamtes, die den Heizenergiebedarf verschiedener Gebäudetypen darstellt.

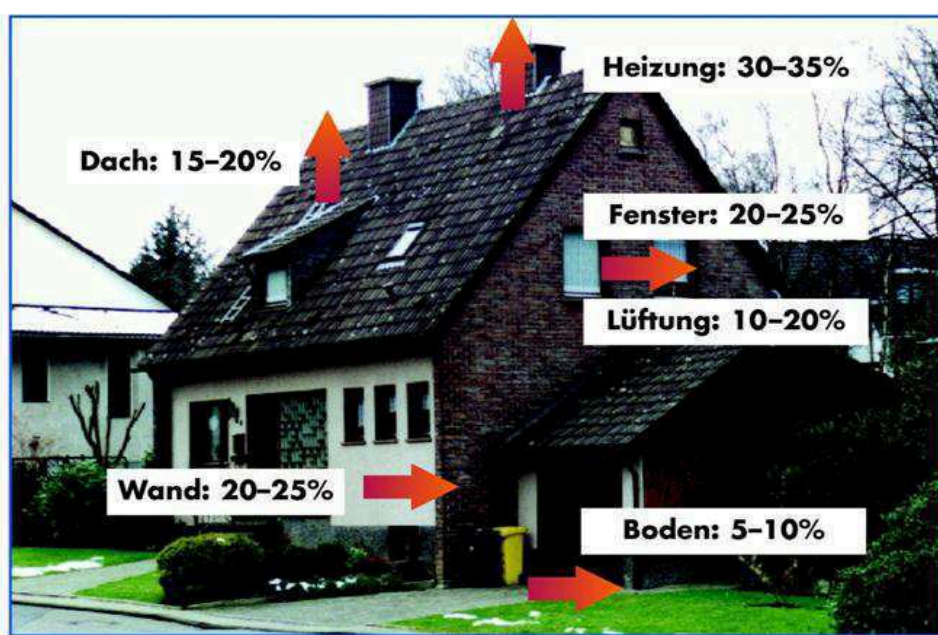
**Tabelle 20: Endenergieverbrauch für Raumwärme der unterschiedlichen Gebäudetypen nach UBA Datenbasis 2010**

Gebäudetyp	Baualter- klasse	Gebäude- anzahl	Wohnfläche in m <sup>2</sup>	Spez. End- energie- verbrauch (kWh/m <sup>2</sup> )	Errechneter End- energieverbrauch Raumwärme WHV (MWh/a)
EZFH (1-2 Wohnungen)	EZFH I bis 1978	7.965	1.035.000	198	204.930
	EZFH II 1979-1994	1.651	161.400	142	22.919
	EZFH III 1995-2010	1.709	251.990	112	28.223
MFH (>=3 Wohnungen)	MFH I bis 1978	4.812	2.044.735	127	259.279
	MFH II 1979-1994	618	96.225	112	10.777
	MFH III 1995-2010	94	102.940	97	9.985
<b>Summe</b>		<b>16.849</b>	<b>3.692.290</b>	<b>145</b>	<b>536.113</b>

Grundsätzlich sind Mehrfamilienhäuser kompakter, d.h. sie weisen im Verhältnis zur beheizten Fläche weniger Außenhüllfläche auf. Dies führt zu einem geringeren flächenbezogenen Energieverbrauch. Für Wilhelmshaven wird angenommen, dass Ein- und Zweifamilienhäuser zwischen 112 und 198 kWh/m<sup>2</sup> a Endenergie benötigen (entspricht: 95 bis 168 kWh/m<sup>2</sup> a). Mehrfamilienhäuser verbrauchen – je nach Baualterklasse – 97 bis 127 kWh/m<sup>2</sup> a.

Der Heizenergieverbrauch in Gebäuden kann durch Sanierung der Außenhülle, sprich Fenster, Dach, Fußboden sowie der Fassade reduziert werden. In Hocheffizienzhäusern, z.B. Passivhäusern, beträgt der Heizenergiebedarf nur noch 15 kWh/m<sup>2</sup> a. In gut sanierten Wohngebäuden kann der Heizenergieverbrauch auf 70 kWh/m<sup>2</sup> a und weniger reduziert werden. Die Verteilungs- und Umwandlungsverluste lassen sich durch moderne Heizungsanlagen und Dämmung der Verteilungsleitungen reduzieren (Verbesserung des Nutzungsgrades).

### Beispiel: freistehendes Einfamilienhaus (Baujahr vor 1984)



**Abbildung 23: Energieverluste am Beispiel eines freistehenden Einfamilienhauses**  
(Quelle: Energieagentur NRW)

Das Potenzial durch die Gebäudesanierung hängt von verschiedenen Faktoren wie z.B. der Geometrie, dem Zustand der Bauteile und Art der Heizungsanlage ab und ist bei jedem Gebäude unterschiedlich. Insgesamt beträgt das technische Potenzial in diesem Bereich über 60%. Für die Abschätzung der erschließbaren Potenziale bei der Raumwärme in Wilhelmshaven bis 2020/2030 und 2050 wurden den Wohngebäuden der unterschiedlichen Baujahre verschiedene Heizenergieverbräuche zugeordnet.

Die aktuelle Sanierungsrate in Deutschland liegt unter 1%, was bedeutet, dass die vollständige Modernisierung des Gebäudebestands mehr als hundert Jahre dauert. Bei den durchgeführten energetischen Modernisierungen wird der Heizenergiebedarf um durchschnittlich 30% reduziert [dena Gebäudereport 2012]. Bundesweites Ziel ist es, diese Sanierungsrate auf durchschnittlich 2% zu steigern. Das bedeutet, dass es 50 Jahre dauert, bis alle Gebäude saniert sind. Weiterhin wird angenommen, dass alle sanierten Gebäude den heutigen Neubaustandard erreichen. Außerdem wird eine Verbesserung des Nutzungsgrades durch nachträgliche Dämmung von Heizungsleitungen und durch den verstärkten Austausch von Heizungsanlagen angestrebt. Da die Wohnfläche pro Person weiterhin ansteigen wird, ist ein Zubau von Wohnfläche unterstellt worden. Es wird ein Zubau von Wohnfläche von 0,5% angenommen, so wie es in den Jahren 2001 bis 2011 in Wilhelmshaven der Fall war. Außerdem wird angenommen, dass jährlich 0,1% des Gebäudebestands abgerissen wird. Gemäß [dena Gebäudereport 2012] beträgt die Abrissquote in Deutschland 0,05%. Für das Trendszenario wird außerdem angenommen, dass die zukünftigen Neubauten nur noch im Hocheffizienzstandard gebaut werden, bis 2020 50 kWh/m<sup>2</sup> a, ab 2020 40 kWh/m<sup>2</sup> a.

Bei der Sanierungsqualität wird je nach Gebäudetyp unterschieden. Tabelle 21 zeigt die für das Trendszenario angenommene Sanierungsgeschwindigkeit und Sanierungsqualität:

**Tabelle 21: Angenommene Sanierungsgeschwindigkeit und -qualität - Trend**

Wohngebäudebestand Wilhelmshaven		Heizenergiekennwert	Sanierungsquote	spez. Heizenergiebedarf nach Sanierung
<i>Baualtersklasse</i>		<i>kWh/a</i>	<i>%/a</i>	<i>kWh/m<sup>2</sup>a</i>
EZFH I	bis 1978	168	1,0%	100
EZFH II	1979-1994	121	1,0%	100
EZFH III	1995-2010	95	0,2%	100
MFH I	bis 1978	108	1,0%	76
MFH II	1979-1994	95	1,0%	70
MFH III	1995-2010	82	0,2%	60

Annahmen für das Trendszenario im Überblick:

Nutzungsgrade Wärmeerzeugung	2010: 85%, 2020: 92%, 2030: 97%, 2050: 102%
Abriss Bestandsgebäude:	0,1% des Gebäudebestands pro Jahr
Neubau:	0,5% Zubau von Wohnfläche, bis 2020: 50 kWh/m <sup>2</sup> a, danach 40 kWh/m <sup>2</sup> a
Wärmeerzeugung:	Zunahme der Umweltwärme und Solarenergienutzung gemäß [Prognos 2010]



Der Heizenergiebedarf würde sich nach diesem Szenario bis 2020 lediglich auf 483.934 MWh/a reduzieren. Die Endenergieerduktion beträgt somit 10% bis 2020, 17% bis 2030 und nur 24% bis 2050.

**Tabelle 22: Entwicklung des Endenergiebedarfs für Raumwärme bis 2020, 2030 und 2050<sup>9</sup> - Trend**

Endenergieverbrauchsentwicklung Raumwärme - Trend	Annahme	2010	2020	2030	2050
Heizwärmebedarf kWh/m <sup>2</sup> EZFH		150	145	140	130
Heizwärmebedarf kWh/m <sup>2</sup> MFH		106	103	100	94
Nutzungsgrad %		85	92	97	102
Endenergieverbrauch kWh/m <sup>2</sup> EZFH		177	158	144	127
Endenergieverbrauch kWh/m <sup>2</sup> MFH		125	112	103	92
Endenergieverbrauch Neubau (kWh/m <sup>2</sup> )			50	40	40
Wohnfläche (m <sup>2</sup> ) EZFH-Bestand	- 0,1%/a	1.448.390	1.433.906	1.419.567	1.391.176
Wohnfläche (m <sup>2</sup> ) MFH-Bestand	- 0,1%/a	2.243.900	2.221.461	2.199.246	2.155.261
Wohnfläche Neubau (m <sup>2</sup> )	+ 0,5%/a		184.615	369.229	738.458
Wohnfläche gesamt (m <sup>2</sup> )		3.692.290	3.839.982	3.988.042	4.284.895
Netto-Zubau (m <sup>2</sup> )			147.692	295.752	592.605
Endenergieverbrauch Bestand (MWh/a)		536.113	474.703	431.612	375.929
Endenergieverbrauch Neubau (MWh/a)			9.231	14.769	29.538
<b>Endenergieverbrauch Wohngebäude- gesamt (MWh/a)</b>		<b>536.113</b>	<b>483.934</b>	<b>446.382</b>	<b>405.467</b>
<b>Einsparpotenzial Endenergie (%)</b>		<b>0%</b>	<b>10%</b>	<b>17%</b>	<b>24%</b>

Auch die Verteilung auf die verschiedenen eingesetzten Energieträger wird sich verändern.

**Tabelle 23: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raumwärme bis 2050<sup>16</sup>**

Endenergieverbrauchsentwicklung nach Energieträgern für Raum- wärme - Trend	2010	2020	2030	2050
Strom	5.086	4.591	4.235	3.846
Heizöl	32.439	26.282	22.010	14.534
Erdgas	495.858	450.142	416.954	384.372
Fernwärme	0	0	0	0
Holz	93	84	77	70
Umweltwärme	0	4	10	40
Sonnenkollektoren	142	450	624	758
Biogase	0	0	0	0
Flüssiggas	2.495	2.252	2.078	1.887
<b>Summe (GWh/a)</b>	<b>536</b>	<b>484</b>	<b>446</b>	<b>406</b>

Die erneuerbaren Energien (Umweltwärme und Solarenergie) werden bei der Erzeugung der Raumwärme im Wohngebäudebestand leicht zunehmen, während die fossilen Brennstoffe wie Erdgas, Flüssiggas und Heizöl kontinuierlich abnehmen werden.

<sup>9</sup> Quelle: BEKS nach Prognos / Öko-Institut 2009; Prognos, Fraunhofer ISI, TUM, GfK 2009, eigene Berechnungen



## Klimaschutzszenario

Für das Klimaschutzszenario wird angenommen, dass die Gebäudesanierungsrate verdoppelt wird und dadurch die erzielte energetische Qualität deutlich erhöht wird:

**Tabelle 24: Angenommene Sanierungsgeschwindigkeit und -qualität - Klimaschutz**

Wohngebäudebestand Wilhelmshaven		Heizenergie- kennwert	Sanierungs- quote	spez. Heizenergiebe- darf nach Sanierung
	<i>Baualtersklasse</i>	<i>kWh/a</i>	<i>%/a</i>	<i>kWh/m²a</i>
EZFH I	bis 1978	168	2,0%	80
EZFH II	1979-1994	121	2,0%	80
EZFH III	1995-2010	95	0,4%	50
MFH I	bis 1978	108	2,0%	70
MFH II	1979-1994	95	2,0%	65
MFH III	1995-2010	82	0,4%	50

Des Weiteren wird angenommen, dass die Nutzungsgrade der Wärmeerzeugung durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen und Solar steigt. Sowohl die Neubaurate als auch die Abrissquote werden erhöht. Neubauten werden ab 2020 nur noch als Passivhäuser gebaut, aber auch heute schon weit besser als nach EnEV-Standard. Außerdem wird ein Potenzial durch den Ausbau der Fern- bzw. Nahwärme im verdichteten Raumen gesehen. Gerade für die unter Denkmal- und Ensemble-Schutz stehenden Mehrfamilienhäuser in Siebethsburg, die kaum auf einen hohen energetischen Standard zu modernisieren sind, kann eine Wärmeversorgung aus Biomethan-BHKW einen Beitrag zum Klimaschutz in Wilhelmshaven liefern.

Annahmen für das Klimaschutzszenario im Überblick:

Nutzungsgrade Wärmeerzeugung	2010: 85%, 2020: 94%, 2030: 102%, 2050 111%
Abriss Bestandsgebäude:	0,2% des Gebäudebestands pro Jahr
Neubau:	0,6% Zubau von Wohnfläche, bis 2020: 45 kWh/m² a, danach 30 kWh/m²a
Wärmeerzeugung:	Starke Zunahme der Umweltwärme und Solarener- gienutzung gemäß [Prognos 2010], Ausbau der Nahwärmeversorgung mit Biomethan-BHKW

**Tabelle 25: Entwicklung des Endenergiebedarfs für Raumwärme bis 2020, 2030 und 2050<sup>10</sup> - Klimaschutzszenario**

<b>Endenergieverbrauchsentwicklung Raumwärme - Klimaschutzszenario</b>	<b>Annahme</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>
Heizwärmebedarf kWh/m² EZFH		150	136	123	95
Heizwärmebedarf kWh/m² MFH		106	99	92	77
Nutzungsgrad %		85	94	102	111
Endenergieverbrauch kWh/m² EZFH		177	145	121	86
Endenergieverbrauch kWh/m² MFH		125	105	90	69
Endenergieverbrauch Neubau (kWh/m²)			45	30	30
Wohnfläche (m²) EZFH-Bestand	- 0,2%/a	1.448.390	1.419.422	1.391.034	1.335.392
Wohnfläche (m²) MFH-Bestand	- 0,2%/a	2.243.900	2.199.022	2.155.042	2.068.840
Wohnfläche Neubau (m²)	+ 0,6%/a		221.537	443.075	886.150
Wohnfläche gesamt (m²)		3.692.290	3.803.059	3.923.058	4.180.595
Netto-Zubau (m²)			110.769	230.768	488.305
Endenergieverbrauch Bestand (MWh/a)		536.113	436.962	362.119	257.804
Endenergieverbrauch Neubau (MWh/a)		0	9.969	13.292	26.584
<b>Endenergieverbrauch Wohngebäude- gesamt (MWh/a)</b>		<b>536.113</b>	<b>446.932</b>	<b>375.411</b>	<b>284.389</b>
<b>Einsparpotenzial Endenergie (%)</b>		<b>0%</b>	<b>17%</b>	<b>30%</b>	<b>47%</b>

Die Entwicklung des Endenergiebedarfs für die Beheizung der privaten Haushalte gestaltet sich deutlich positiver. Bis zum Jahr 2020 werden 17% des Endenergieverbrauchs eingespart, bis 2050 wird fast die Hälfte des Energiebedarfs für Raumwärme eingespart. Erdgas bleibt selbst im Klimaschutz-Szenario der wichtigste Energieträger, gefolgt von Nah-/Fernwärme und Heizöl. Die Ergebnisse weichen erheblich von den Ergebnissen von [Prognos 2010] ab, die wesentlich optimistischer ausfallen (-95%), gerade was die Entwicklung bis 2050 angeht. Die für das Wilhelmshavener Klimaschutz-Szenario angenommenen Entwicklungen bilden nach Ansicht der Autoren ein sehr ambitioniertes Potenzial ab, das – wenn überhaupt – nur mit einem radikalen Umdenken aller Akteure in Wilhelmshaven zu erschließen ist.

<sup>10</sup> Quelle: BEKS nach Prognos / Öko-Institut 2009; Prognos, Fraunhofer ISI, TUM, GfK 2009, eigene Berechnungen

**Tabelle 26: Endenergieverbrauch in Wilhelmshaven nach Energieträgern – Klimaschutz**

Endenergieverbrauch nach Energieträgern Raumwärme – Klimaschutz	2010	2020	2030	2050
Strom	5.086	4.240	3.561	2.698
Heizöl	32.439	24.043	17.715	7.208
Erdgas	495.858	412.073	343.312	252.385
Fernwärme	0	4.000	8.000	20.000
Holz	93	77	65	49
Umweltwärme	0	4	10	40
Sonnenkollektoren	142	450	629	750
Biogase	0	0	0	0
Flüssiggas	2.495	2.080	1.747	1.324
<b>Summe (GWh/a)</b>	<b>536</b>	<b>447</b>	<b>375</b>	<b>284</b>

### 7.1.2 Warmwasserbereitung in den Haushalten

Der Endenergieverbrauch für die Warmwasserbereitung betrug 2010 in den Haushalten in Wilhelmshaven gut 68.000 MWh. Der wichtigste Energieträger für die Erzeugung des Warmwassers ist wiederum Erdgas (74%), gefolgt von Strom, dessen Anteil in Wilhelmshaven bei 19% liegt.

Für das Trendszenario wird nach [Prognos/Öko-Institut 2009] eine leichte Zunahme des Wasserverbrauchs unterstellt und angenommen, dass die herkömmlichen zentralen Warmwassersysteme auf Basis von fossilen Energieträgern zurückgehen. Der Marktanteil der Solaranlagen steigt stetig an. Elektrobetriebene Warmwasseranlagen inklusive der Wärmepumpen gewinnen ebenfalls leicht hinzu. Der durchschnittliche Nutzungsgrad der Warmwassererzeugung steigt von 78 auf 86% in 2020 und 100% in 2050 an.

**Tabelle 27: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für die Warmwassererzeugung nach Energieträgern 2010-2050 - Trend<sup>11</sup>**

Endenergie für Warmwasser - Wilhelmshaven (MWh/a) - Trendszenario	2010	2020	2030	2050
Insgesamt	68.454	65.414	64.322	61.968
davon Energieträger				
Fernwärme	0	0	0	0
Öl	3.307	1.588	990	620
Erdgas	50.880	47.062	45.129	40.249
Flüssiggas	254	199	168	125
Holz	1	1	2	0
Strom (Inkl. WP)	12.730	14.168	13.610	11.647
Solar	1.282	2.395	4.418	9.320
Umweltwärme	1	1	4	7
<b>Einsparpotenzial in %</b>		<b>4,4%</b>	<b>6,0%</b>	<b>9,5%</b>

<sup>11</sup> Quelle: BEKS nach Prognos / Öko-Institut 2009, Prognos, Fraunhofer ISI, TUM, GfK 2009; eigene Berechnungen

Das Potenzial bis 2020 bei der Warmwasserbereitung in Haushalten beträgt damit etwa 4,4%. Der Endenergieverbrauch geht bis 2020 nur um etwa 3 GWh zurück. Der Energieträger Strom und die erneuerbaren Energien wie Solar und Umweltwärme (Erd- oder Luftwärmequellen für Wärmepumpen) gewinnen zunehmend an Bedeutung. Bis 2050 werden demnach nur 9,5% Energie bei der Warmwassererzeugung in Haushalten eingespart.

Das Klimaschutz-Szenario unterstellt dagegen eine leichte Abnahme des Wasserverbrauchs durch zusätzlich Wassersparmaßnahmen. Solarenergie und Strom wird neben Erdgas zum wichtigsten Energieträger. Der Fernwärmanteil wird analog der Heizenergie deutlich zunehmen. Die Nutzungsgrade bei der Erzeugung verbessern sich gegenüber dem Trendszenario noch einmal deutlich (89% bis 2020, 106% bis 2050).

**Tabelle 28: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für die Warmwassererzeugung nach Energieträgern 2010-2050 – Klimaschutz-Szenario<sup>12</sup>**

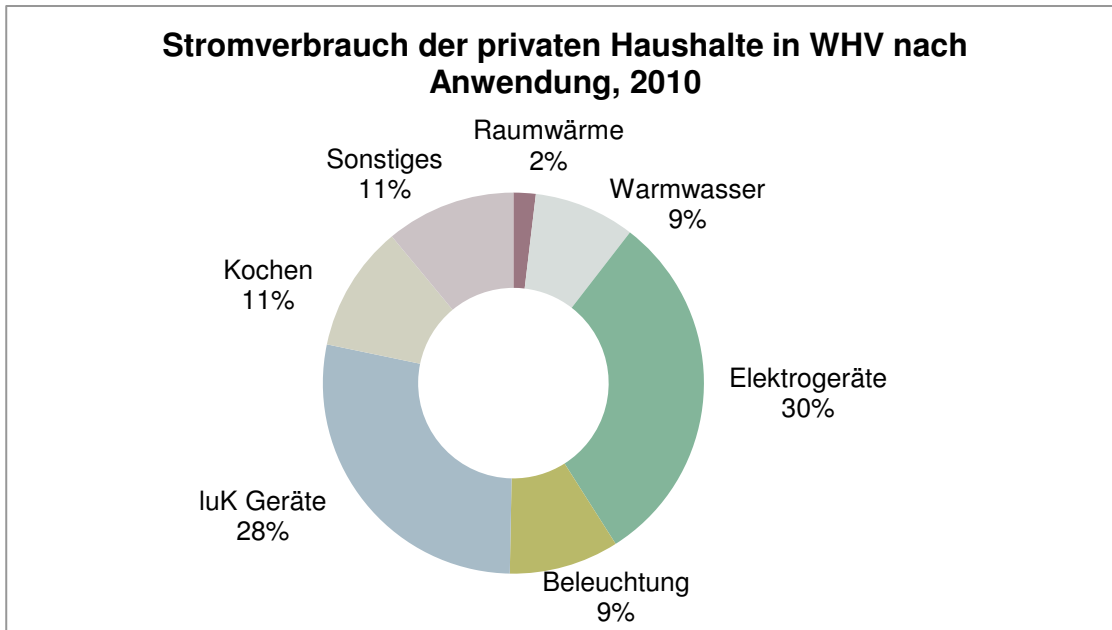
<b>Endenergie für Warmwasser - Wilhelmshaven (MWh/a) - Klimaschutzenszenario</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>
Insgesamt	68.454	63.042	56.240	47.173
davon Energieträger				
Fernwärme	0	419	837	2.093
Öl	3.307	1.382	695	26
Erdgas	50.880	41.851	31.813	23.595
Flüssiggas	254	145	53	2
Holz	1	2	3	0
Strom (Inkl. WP)	12.730	16.638	17.509	12.147
Solar	1.282	2.605	5.324	9.303
Umweltwärme	1	1	5	6
<b>Einsparpotenzial in %</b>		<b>7,9%</b>	<b>17,8%</b>	<b>31,1%</b>

Im Ergebnis werden bis 2020 knapp 8% Endenergie eingespart, bis 2050 kann der Energieverbrauch um 31,1% reduziert werden.

### 7.1.3 Elektrogeräte und Beleuchtung

Der Stromverbrauch der Haushalte in Wilhelmshaven betrug gemäß Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2010 insgesamt knapp 120.000 MWh. Dieser Verbrauch verteilt sich in Anlehnung an aktuelle Berechnungen und Studien (Prognos / Öko-Institut 2009; Prognos, Fraunhofer ISI, TUM, GfK 2009) wie folgt:

<sup>12</sup> Quelle: BEKS nach Prognos / Öko-Institut 2009, Prognos, Fraunhofer ISI, TUM, GfK 2009; eigene Berechnungen



**Abbildung 24: Verteilung des Haushaltsstromverbrauchs 2010**

30% des Stromverbrauchs werden für Elektrogeräte und 28% für den Betrieb von Fernseher, PC, Telefon usw. (Informations- und Kommunikation, luK) benötigt. Es folgt mit 11% Kochen und Sonstiges. Der Stromverbrauch für Raumwärme, wobei darunter sowohl die Direktheizung als auch der Wärmepumpenstrom sowie die Hilfsenergie fallen, ist mit 2% in Wilhelmshaven sehr niedrig. Die Warmwasserbereitung hat einen Anteil von 9% am Gesamtstromverbrauch. Die Beleuchtung hat ebenfalls einen Anteil von 9%. Die aus der Verteilung des Stromverbrauchs abgeleiteten Einsparpotenziale sind je nach Einsatzzweck der Energie im Haushalt sehr unterschiedlich.

Nach dem **Trendszenario** beträgt das Einsparpotenzial bis 2020 nur etwa 1% bis 2020 und 11% bis 2050. Durch den technischen Fortschritt bei Elektrogeräten kann in den Bereichen Beleuchtung, Raumwärme und Elektrogeräte (Kühlgeräte usw.) ein größeres Einsparpotenzial erschlossen werden. Der Stromverbrauch für die Warmwasserbereitung und die Informations- und Kommunikationstechnologie (Fernseher, PC und Telefon etc.) wird bis 2020 stark zunehmen. Der Bereich Sonstiges nimmt deswegen stark zu, weil sich dort der Bereich der Gebäudeklimatisierung befindet und diese auch durch die angenommene Klimaerwärmung vermehrt eingesetzt wird.

**Tabelle 29: Verteilung des Haushaltsstromverbrauchs 2010 und Einsparpotenziale bis 2050 - Trend<sup>13</sup>**

Entwicklung des Stromverbrauchs in Haushalten in Wilhelmshaven nach Anwendungszweck - Trendszenario [MWh]		2010	2020	2030	2050
Raumwärme inkl. Hilfsenergie	4%	5.086	4.463	4.235	3.846
Warmwasser inkl. Hilfsenergie	11%	12.730	14.531	14.518	12.424
Elektrogeräte	29%	34.764	31.784	24.312	22.766
Beleuchtung	9%	10.622	5.498	4.701	1.706
luK Geräte	27%	31.867	35.413	27.443	23.150
Kochen	10%	12.219	11.835	10.618	8.919
Sonstiges (Kleingeräte u. Klimat.)	10%	12.554	15.448	20.479	33.442
<b>Summe</b>	<b>100%</b>	<b>119.843</b>	<b>118.973</b>	<b>106.305</b>	<b>106.253</b>
Einsparpotenzial ggü. 2010			1%	11%	11%

Das Klimaschutzszenario unterstellt, dass die technische Energieeffizienz noch besser ausgenutzt wird als im Referenzszenario, insbesondere in den Bereichen Kühlen und Gefrieren sowie Waschen und Trocknen. Dadurch sinken die mittleren Geräteverbräuche. Insgesamt beträgt das Einsparpotenzial bis 2020 aber auch nur 3%, bis 2050 aber 38%.

**Tabelle 30: Entwicklung des Stromverbrauch in Haushalten in Wilhelmshaven bis 2050 - Klimaschutzszenario**

Entwicklung des Stromverbrauchs in Haushalten in Wilhelmshaven nach Anwendungszweck - Klimaschutzszenario (MWh)		2010	2020	2030	2050
Raumwärme	2%	5.086	4.240	3.561	2.698
Warmwasser	13%	12.730	17.065	18.676	12.957
Elektrogeräte	31%	34.764	30.282	21.238	14.298
Beleuchtung	9%	10.622	6.229	5.451	2.186
luK Geräte	28%	31.867	36.157	31.198	23.997
Kochen	9%	12.219	11.480	10.290	8.175
Sonstiges	8%	12.554	11.223	10.262	9.776
<b>Summe</b>	<b>100%</b>	<b>119.843</b>	<b>116.676</b>	<b>100.677</b>	<b>74.088</b>
Einsparpotenzial			3%	16%	38%

Während in den Bereichen Beleuchtung, Raumwärme und Elektrogeräte ein großes Einsparpotenzial zu verzeichnen ist, wird der Stromverbrauch für die Warmwasserbereitung noch stärker zunehmen als im Trendszenario. Die Zunahme des Stromverbrauchs für die Warmwasserbereitung gründet sich auf der Annahme, dass die zentrale Warmwasserversorgung zunehmen und damit Warmwasser seltener durch die Elektroheizung am Gerät erzeugt wird (Verlagerungseffekt). Der zentrale Warmwasserbereich wird zunehmend im Neubaubereich durch elektrisch betriebene Wärmepumpen erzeugt.

<sup>13</sup> Quelle: BEKS nach Prognos / Öko-Institut 2009; Prognos, Fraunhofer ISI, TUM, GfK 2009; eigene Berechnungen



Unterschied zwischen dem technischen und dem erschließbaren Potenzial am Beispiel: „Kühl-Gefriergeräte“

Wie groß das technische Einsparpotenzial im Einzelnen sein kann, soll am Beispiel eines Kühl-Gefriergerätes dargestellt werden. Nach Prognos/Öko-Institut 2010 beträgt der durchschnittliche Stromverbrauch in Deutschland der Kühl-Gefrier-Geräte etwa 320 kWh pro Jahr/Gerät. In Wilhelmshaven werden etwa 15.800 solcher Geräte betrieben, was bei gut 46.000 Haushalten einer Ausstattungsquote von 34 % gemäß Bundesdurchschnitt entspricht. Würden alle Geräte bis 2020 durch das effizienteste Kühl-Gefrier-Gerät mit einem Stromverbrauch von 139 kWh pro Jahr/Gerät ersetzt werden, könnten die Haushalte insgesamt 2.700 MWh pro Jahr sparen. Das technische Einsparpotenzial beträgt damit 55 %. Weitere Effizienzentwicklungen im Kühlgerätebereich sind dabei noch gar nicht berücksichtigt. Realistisch ist aber nur ein langsamer Ersatz der alten Geräte, die eine Nutzungsdauer von etwa 15 Jahren aufweisen. Außerdem werden nicht nur Hocheffizienz-Geräte gekauft. Hier kann eine Kommune zusammen mit den lokalen Energieversorger zum Beispiel Anreize zum Kauf von A+++-Geräten schaffen.



Abbildung 25: Energieeffizienzpotenzial am Beispiel von Kühl- und Gefriergeräte<sup>14</sup>

#### 7.1.4 Kochen

Für das Kochen wurde in Wilhelmshaven im Jahr 2010 etwa 15.426 MWh verbraucht. Etwa 82% aller Herde in Deutschland sind Elektroherde, 18% Gasherde, dieses Verhältnis wurde so auch in Wilhelmshaven angenommen. Der Trend geht nach Prognos/Öko-Institut 2009 aufgrund des demografischen Wandels hin zur Außer-Haus-Verpflegung und Fertiggerichten, die eher mit der Mikrowelle erwärmt werden. Die Nutzungsintensität der Kochherde nimmt daher ab. Es wird in diesem Fall kein Unterschied zwischen Trend und Klimaschutzszenario gemacht. Die Einsparpotenziale betragen jeweils etwa 11% bis 2020 und 42% bis zum Jahr 2050 (siehe Tabelle 31).

<sup>14</sup> Quelle: Dena

**Tabelle 31: Energieverbrauch und Einsparpotenzial für das Kochen**

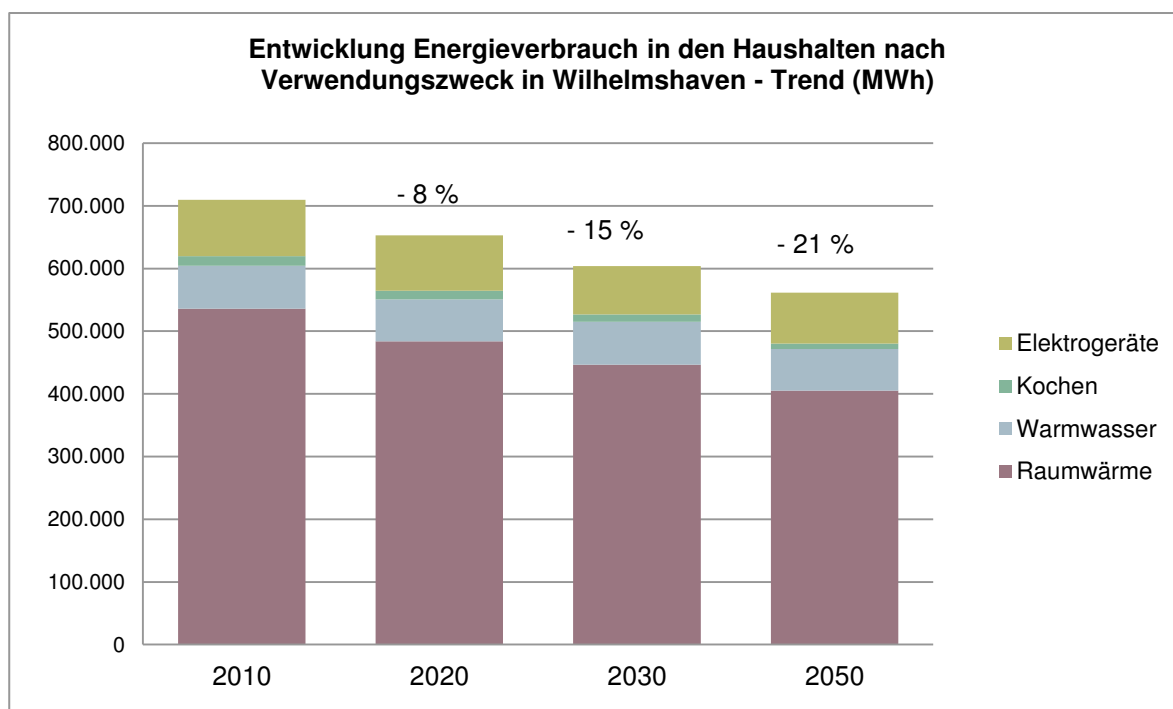
Endenergiebedarfsentwicklung Kochen nach Energieträgern - Trend und Klimaschutz (MWh)	2010	2020	2030	2050
Strom	12.219	11.434	10.106	7.854
Gas	3.207	2.329	1.747	1.075
<b>Summe</b>	<b>15.426</b>	<b>13.763</b>	<b>11.853</b>	<b>8.929</b>
Einsparpotenzial		11%	23%	42%

### 7.1.5 Zusammenfassung der Potenziale Haushalte

Das Trendszenario zeigt einen sehr geringen Rückgang des Endenergieverbrauchs in den privaten Haushalten. Bis 2020 werden lediglich 8% eingespart, bis 2050 nur 21%.

**Tabelle 32: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Haushalten bis 2050 - Trend**

Endenergieverbrauch nach Verwendungszweck in den Haushalten Wilhelmshaven - Trend	2010	2020	2030	2050
<b>Verwendungszweck/Einheit</b>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>
Raumwärme	536.113	483.934	446.382	405.467
Warmwasser	68.454	67.092	68.610	66.099
Kochen	15.426	13.763	11.853	8.929
Elektrogeräte	89.808	88.143	76.936	81.065
<b>Gesamt Energieverbrauch</b>	<b>709.802</b>	<b>652.931</b>	<b>603.780</b>	<b>561.560</b>
<b>nach Energieträgern</b>				
Strom	119.843	118.973	106.305	106.253
Erdgas	549.945	500.632	466.202	427.166
Heizöl	35.746	27.936	23.145	15.262
Nah- u. Fernwärme	0	0	0	0
Holz	94	85	79	70
Umweltwärme	0	5	14	47
Sonnenkollektoren	1.424	2.906	5.337	10.700
Flüssiggas	2.750	2.457	2.257	2.020
<b>Summe</b>	<b>709.802</b>	<b>652.994</b>	<b>603.341</b>	<b>561.518</b>

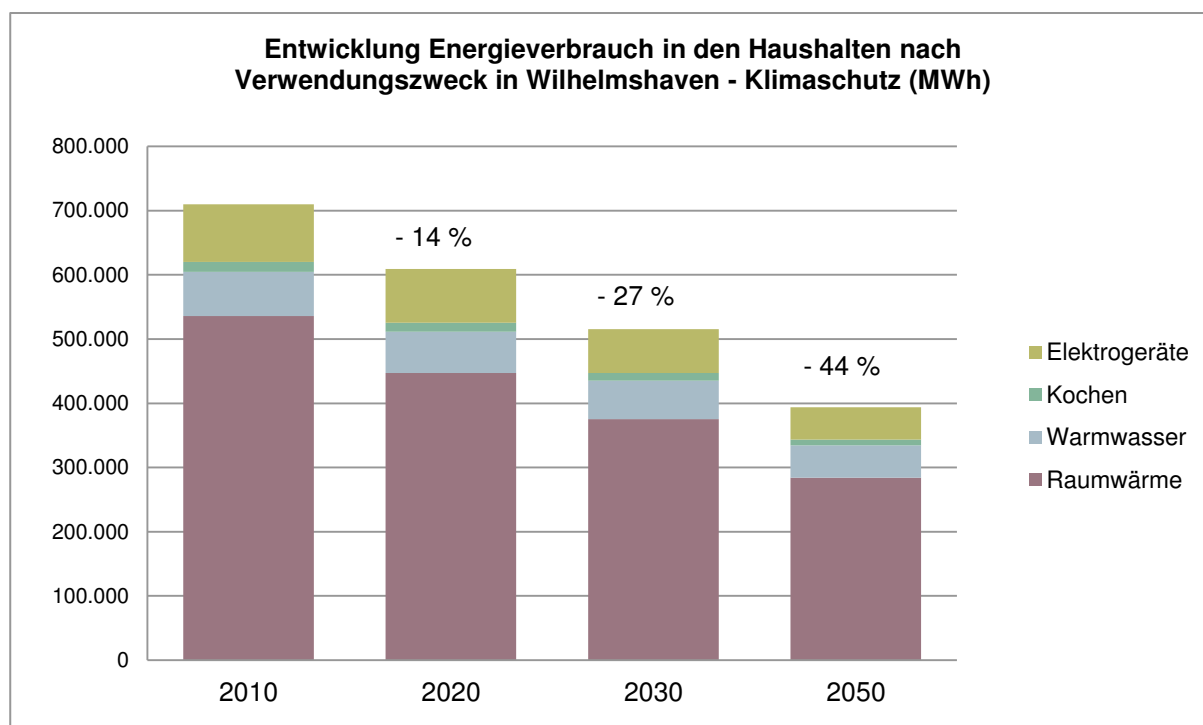


**Abbildung 26: Entwicklung Energieverbrauch in den Haushalten nach Verwendungszweck - Trend**

Wenn sämtliche Potenziale ausgeschöpft werden, kann der Energieverbrauch in den Haushalten bis 2020 um 14%, bis 2050 sogar um 44% sinken (Klimaschutzszenario).

**Tabelle 33: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Haushalten bis 2050 - Klimaschutzszenario**

Endenergieentwicklung nach Verwendungszweck in den Haushalten Wilhelmshaven - Klimaschutzszenario				
	2010	2020	2030	2050
<b>Verwendungszweck/Einheit</b>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>
Raumwärme	536.113	446.932	375.411	284.389
Warmwasser	68.454	64.658	59.989	50.318
Kochen	15.426	13.763	11.853	8.929
Elektrogeräte	89.808	83.891	68.149	50.257
<b>Gesamt Energieverbrauch</b>	<b>709.802</b>	<b>609.244</b>	<b>515.402</b>	<b>393.892</b>
<b>Energieträger</b>				
Strom	119.843	116.676	100.677	73.766
Erdgas	549.945	457.454	379.456	279.162
Heizöl	35.746	25.473	18.457	7.236
Nah- u. Fernwärme	0	4.431	8.861	22.153
Holz	94	79	68	49
Umweltwärme	0	5	15	47
Sonnenkollektoren	1.424	3.121	6.308	10.674
Flüssiggas	2.750	2.229	1.804	1.326
<b>Summe</b>	<b>709.802</b>	<b>609.468</b>	<b>515.647</b>	<b>394.411</b>

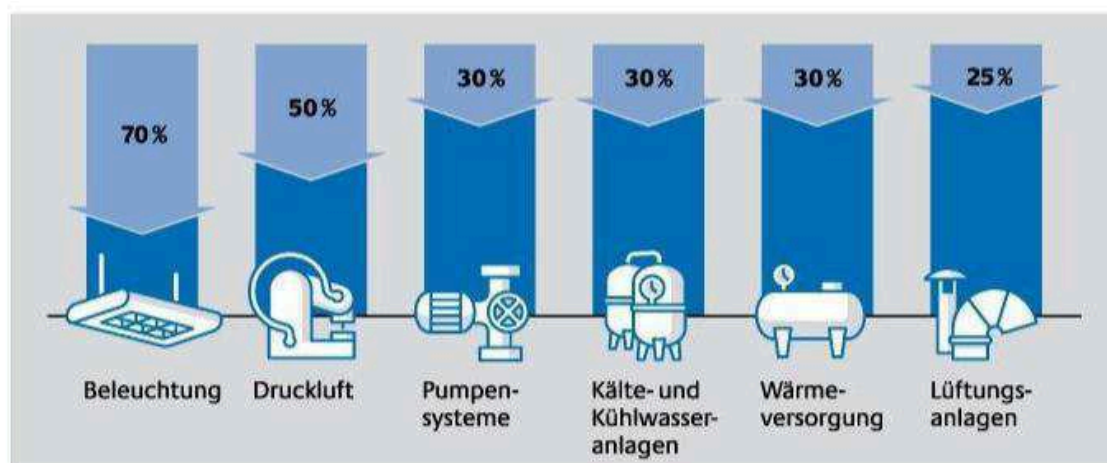


**Abbildung 27: Entwicklung Energieverbrauch in den Haushalten nach Verwendungszweck - Klimaschutz**

## 7.2 Potenzielle Wirtschaft (ohne Groß-Industrie)

Die Wilhelmshavener Wirtschaft verursachte im Jahr 2010 einen Endenergieverbrauch von 461.109 MWh (ohne Groß-Industrie), wobei der wichtigste Energieträger der Strom mit einem Anteil von 52% ist. Es folgen Erdgas mit einem Anteil am Gesamtenergieverbrauch von 34% und Fernwärme mit weniger als 7%. Andere Energieträger spielten nur eine untergeordnete Rolle.

Gerade bei elektrischen Antrieben und den davon angetriebenen Aggregaten besteht neben den Potenzialen im Bereich Raumwärme ein großes und wirtschaftliches Stromeinsparpotenzial – besonders bei Druckluft, Pumpen und Ventilatoren. So können zum Beispiel nach IFEU 2012 in Deutschland bis 2020 in den Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen rund 44 Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh) Strom eingespart werden. Die größten Einsparpotenziale könnten danach besonders durch den Einsatz energieeffizienter Pumpen (5 Mrd. kWh), effizienter Beleuchtung (9 Mrd. kWh) und effizienter Lüftungs- (7 Mrd. kWh) und Druckluftsysteme (5 Mrd. kWh) ausgeschöpft werden.



**Abbildung 28: Einsparpotenziale in Industrie und Gewerbe bei Querschnittstechnologien**  
(Quelle: Dena, Initiative EnergieEffizienz)

Zur Bestimmung der Einsparpotenziale in Wilhelmshaven wird der Energieverbrauch unterschiedlichen Branchen in enger Anlehnung an Prognos/Öko-Institut 2009 zugeordnet. Dabei wird von einem bundesdurchschnittlichen branchenspezifischen Verbrauch ausgegangen, auch weil keine branchenbezogenen Daten in Wilhelmshaven vorliegen. Die Entwicklung der Energieverbräuche in den Branchen orientiert sich nach der Beschäftigtenzahl und der Bruttowertschöpfung (Leitindikatoren).

Prognos/Öko-Institut 2009 unterstellt im **Trend**, dass die Bruttowertschöpfung 2050 um 46% über dem Niveau des Jahres 2005 liegt. Hiermit verbunden ist ein weiterer Strukturwandel. Starke Branchen wie Kreditwesen und Versicherungen, Verkehr und Nachrichtenübermittlung, sonstige private Dienstleistungen sowie das Gesundheitswesen verzeichnen ein großes Wachstum der Bruttowertschöpfung. Dagegen entwickeln sich die Branchen Landwirtschaft und Gärtnerei, Kleinbetriebe und Handwerk, Baugewerbe sowie die öffentliche Verwaltung unterdurchschnittlich. Die Zahl der Erwerbstätigen geht zwischen 2005 und 2050 trotz steigender Bruttowertschöpfung um ca. 10% zurück. Diese Entwicklung folgt dem Strukturwandel und der fortschreitenden Automatisierung.

**Tabelle 34: Entwicklung des branchenbezogenen Endenergieverbrauchs im Sektor Wirtschaft in Wilhelmshaven – Trend**

Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Wirtschaft in Wilhelmshaven (ohne Groß-Industrie) (MWh/a) - Trend		2010	2020	2030	2050
	Sektor	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
<b>Branchen</b>					
Landwirtschaft, Gärtnerei	Primär	10.720	8.962	7.648	6.324
Industrielle Kleinbetriebe/Handwerk	Sekundär	68.423	56.775	48.281	43.358
Baugewerbe	Sekundär	14.750	12.316	10.198	8.593
Handel	Tertiär	31.535	26.968	23.033	22.063
Kreditinst./ Versicherungen	Tertiär	9.218	8.088	7.006	6.606
Verkehr, Nachrichtenübermittlung	Tertiär	15.493	14.245	11.026	8.911
Gastgewerbe/Sonstige priv. Dienstleistungen	Tertiär	76.183	71.457	63.277	64.014
Gesundheitswesen	Tertiär	92.778	83.995	62.990	47.516
Unterrichtswesen	Tertiär	19.488	16.183	11.213	7.250
Öff.Verwaltung, Sozialversicherung	Tertiär	81.641	68.508	51.980	36.256
Verteidigung	Tertiär	40.881	37.252	35.851	35.698
<b>Summe alle Branchen</b>		<b>461.109</b>	<b>404.749</b>	<b>332.503</b>	<b>286.588</b>
<b>Einsparpotenzial</b>			<b>12%</b>	<b>28%</b>	<b>38%</b>
<b>Verwendungszweck</b>					
Raumwärme		198.978	143.565	67.284	2.744
Prozesswärme		103.218	107.241	107.156	114.086
Kühlen und Lüften		23.418	29.405	48.772	84.291
Beleuchtung		46.704	41.167	34.532	25.875
Bürogeräte		18.291	17.989	16.020	10.977
Kraft		70.499	65.383	58.740	48.614
<b>Energieträger</b>					
Kohle		0	0	0	0
Öl		15.446	9.504	4.741	1.153
Gas		156.467	96.361	62.962	70.187
Strom		240.942	236.871	205.818	172.323
Nah-/Fernwärme		29.792	23.715	14.652	7.290

(Quelle: Prognos/Öko-Institut 2009, eigene Berechnungen)

Gemäß **Trendszenario** gehen die Endenergieverbräuche bis 2020 um 12% zurück. Bis 2050 reduzieren sich die Energieverbräuche um 38%. Dabei wird die Wichtigkeit des Energieträgers Strom deutlich zunehmen.

Das **Klimaschutzszenario** geht von deutlich höherwertigen Neubauten sowie verstärkten und höherwertigen Sanierungen und insgesamt verstärkten Mess- und Regulationsanstrengungen aus. Insgesamt liegt die Bruttowertschöpfung des Dienstleistungssektors im Jahr 2050 um gut 4,6% höher als im Trendszenario. Außerdem wird unterstellt, dass die Effizienzpotenziale schneller und konsequenter umgesetzt werden.



**Tabelle 35: Entwicklung des branchenbezogenen Endenergieverbrauch im Sektor Wirtschaft in Wilhelmshaven – Klimaschuttszenario**

Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Wirtschaft in Wilhelmshaven (ohne Groß-Industrie) (MWh/a) - Klimaschuttszenario					
		2010	2020	2030	2050
	Sektor	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
<b>Branchen</b>					
Landwirtschaft, Gärtnerei	Primär	10.720	8.684	6.552	4.668
Industrielle Kleinbetriebe/Handwerk	Sekundär	68.423	52.009	38.615	27.964
Baugewerbe	Sekundär	14.750	11.794	9.365	7.153
Handel	Tertiär	31.535	23.601	16.039	11.209
Kreditinst./ Versicherungen	Tertiär	9.218	7.462	5.606	4.834
Verkehr, Nachrichtenübermittlung	Tertiär	15.493	12.540	8.476	6.022
Sonstige priv. Dienstleistungen	Tertiär	76.183	65.288	48.137	39.606
Gesundheitswesen	Tertiär	92.778	75.973	49.509	34.941
Unterrichtswesen	Tertiär	19.488	14.416	7.645	4.246
Öff. Verwaltung, Sozialversicherung	Tertiär	81.641	61.392	38.875	22.853
Verteidigung	Tertiär	40.881	37.396	32.725	30.739
<b>Gesamt Branchen</b>		<b>461.109</b>	<b>370.553</b>	<b>261.543</b>	<b>194.236</b>
<b>Einsparpotenzial</b>			<b>20%</b>	<b>43%</b>	<b>58%</b>
<b>Verwendungszweck</b>					
Raumwärme		198.978	124.716	39.177	798
Prozesswärme		103.218	107.823	102.659	102.104
Kühlen und Lüften		23.418	22.643	28.657	29.913
Beleuchtung		46.704	34.144	23.216	11.965
Bürogeräte		18.291	16.533	13.059	7.179
Kraft		70.499	64.694	54.775	42.277
<b>Energieträger</b>					
Kohle		0	0	0	0
Öl		15.446	8.662	3.179	859
Gas		156.467	112.243	58.103	38.578
Strom		240.942	193.762	152.945	115.986
Nah-/Fernwärme		29.792	21.569	10.173	5.836
Erneuerbare (ohne Biokraftstoff)		18.460	37.963	37.143	32.978

(Quelle: Prognos/Öko-Institut 2009, eigene Berechnungen)

Das Klimaschuttszenario weist ein Einsparpotenzial bis 2020 in Höhe von 20% aus. Bis 2050 können 58% der Endenergie eingespart werden.

### 7.2.1 Groß-Industrie

Der Sektor „Groß-Industrie“ (INEOS, Raffinerie, JWP als Großverbraucher) wird in Absprache mit der Stadt Wilhelmshaven getrennt von allen anderen Sektoren betrachtet, da die Stadt Wilhelmshaven kaum Einfluss auf die Entwicklung des Energieverbrauchs hat. Da dieser Sektor aber über die Hälfte aller CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht, wird die Potenzialbetrachtung getrennt von den anderen Sektoren durchgeführt und auch getrennt ausgewiesen.

Im Jahr 2010 betrug der Endenergieverbrauch in diesem Sektor 1.779 MWh, wobei INEOS den größten Verbrauch mit allein 1.249 MWh darstellte. Der Jade-Weser-Port wies zu dieser Zeit noch keinen nennenswerten Energieverbrauch auf, spielt aber für die Zukunft eine größere Rolle. Bis 2020 wird eine Auslastung von 80% unterstellt, spätestens bis 2030 wird dann mit einer Vollauslastung gerechnet.

Für die Entwicklung des Energieverbrauchs ist von großer Bedeutung, dass die Chlor-Alkali-Elektrolyse-Anlage von INEOS in Rüstersiel im Laufe des Jahres 2013 endgültig außer Betrieb gegangen ist. In der Produktionskette wurde das Chlor bisher zur Herstellung von Zwischenprodukten für den Kunststoff PVC benötigt. Diese werden zukünftig per Schiffstransport aus England importiert. Diese Chloranlage wies allein einen Stromverbrauch in Höhe von knapp 360 GWh pro Jahr auf. Um diesen Beitrag, der fast dem gesamten Stromverbrauch Wilhelmshavens ohne Groß-Industrie entspricht, reduziert sich der zukünftige Stromverbrauch. Im Gegenzug werden die Endenergieverbräuche am Schiffsanleger etwas steigen<sup>15</sup>. Gleichzeitig soll an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass sich INEOS mit der Teilnahme am Projekt „Effizientisch Nord-West 2“ (siehe [www.effizientisch-nordwest.de](http://www.effizientisch-nordwest.de)) selbst auferlegt hat, die Energieeffizienz im Unternehmen zu verbessern. Im Rahmen des Projektes konnten zwischen 2010 und 2013 nachweisbare Effizienzverbesserungen festgestellt werden.

Auch in der Wilhelmshavener Raffinerie, die seit 2012 als reines Tanklager genutzt wird, sind gemäß Daten zur Umwelterklärung (Hesta Energy, 2012) seit dem Jahr 2010 entscheidende Veränderungen im Energieverbrauch festzustellen. Der Endenergieverbrauch hat sich zwischen 2010 und 2011 bereits deutlich reduziert.

Für das Trendszenario wird außerdem davon ausgegangen, dass der Tiefwasserhafen bis 2030 voll ausgelastet ist und somit der Energieverbrauch im Hafen selbst und durch zusätzliche Verkehrsbelastungen erheblich steigt. Außerdem wird eine Effizienzsteigerung von 0,5% pro Jahr unterstellt. Das Klimaschutzszenario unterscheidet sich nur darin, dass eine Effizienzsteigerung von 1% pro Jahr angenommen wird.

Im Ergebnis wird sich der Energieverbrauch in diesem Sektor sowohl im Trend- als auch im Klimaschutzszenario deutlich reduzieren. Bis 2020 beträgt das Einsparpotenzial im Trend 31%, bis 2050 46%. Besonders der Strom- und Flüssiggasverbrauch geht schon bis 2020 deutlich zurück. Die deutliche Zunahme des Dieselvebrauchs resultiert ausschließlich durch die Zunahme des Verkehrs durch den Tiefseewasserhafen.

---

<sup>15</sup> Angaben von Andreas Scholz, INEOS Chlor Vinyls

**Tabelle 36: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wilhelmshaven durch die Groß-Industrie bis 2050 - Trend**

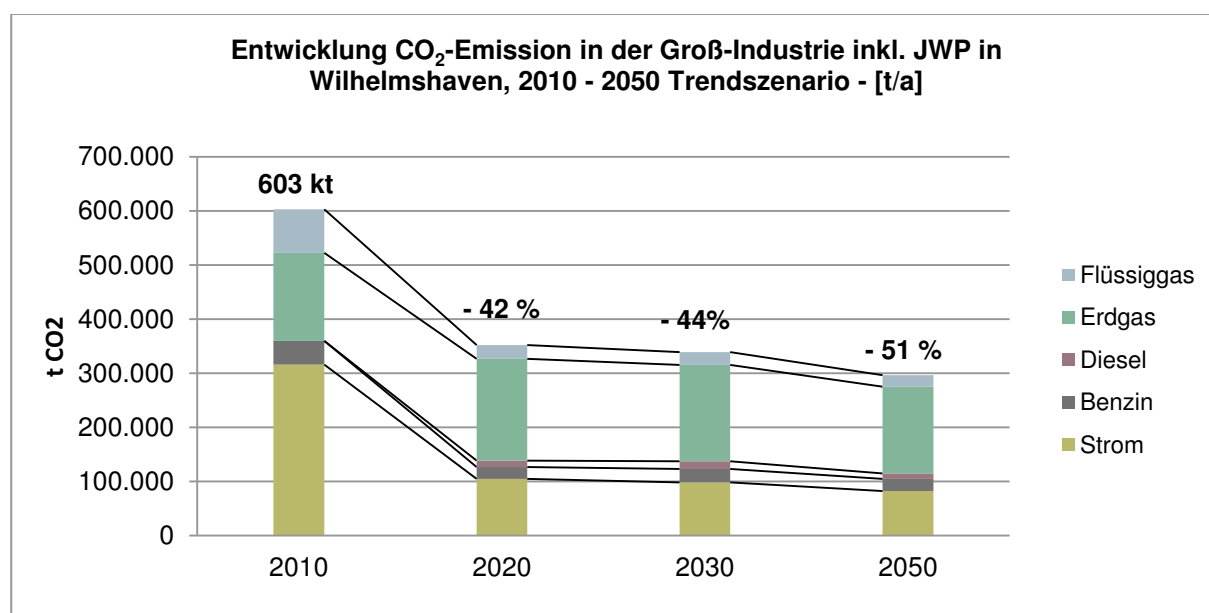
Endenergieentwicklung Groß-Industrie (inkl. JWP) in Wilhelmshaven - Trend				
	2010	2020	2030	2050
<b>Energieträger</b>	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
Strom	587.498	208.548	203.621	183.259
Heizöl	143.008	73.007	82.206	73.715
Diesel	*	40.000	51.000	45.900
Erdgas	715.080	661.242	626.393	563.754
Flüssiggas	332.945	110.982	105.433	94.889
<b>Summe</b>	<b>1.778.530</b>	<b>1.093.779</b>	<b>1.068.653</b>	<b>961.517</b>

Nur unwesentlich anders sieht das Ergebnis des Endenergieverbrauchs im Klimaschutzscenario aus. Hier beträgt der Rückgang des Energieverbrauchs 42% bis 2020 und 49%.

**Tabelle 37: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wilhelmshaven durch die Groß-Industrie bis 2050 - Klimaschutzscenario**

Endenergieentwicklung Groß-Industrie (inkl. JWP) in Wilhelmshaven - Klimaschutzscenario				
	2010	2020	2030	2050
<b>Energieträger</b>	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
Strom	587.498	198.121	193.440	174.096
Heizöl	143.008	69.357	78.096	70.029
Diesel	*	38.000	48.450	43.605
Erdgas	715.080	628.180	595.074	535.566
Flüssiggas	332.945	105.433	100.161	90.145
<b>Summe</b>	<b>1.778.530</b>	<b>1.039.090</b>	<b>1.015.220</b>	<b>913.441</b>

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 5.6.3 genannten CO<sub>2</sub>-Faktoren ergibt sich für die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Sektor folgendes Bild:

**Abbildung 29: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Groß-Industrie in Wilhelmshaven – Trend**

Bis 2020 nehmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 42% ab, bis 2050 sogar um insgesamt 51%. Die Hauptursachen dieser klimapolitisch durchaus positiven Entwicklung sind aber eher durch betriebswirtschaftliche Entscheidungen geprägt als in der Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen.

Im Klimaschutzszenario wird sich der Trend verstärken und vor allem durch den verbesserten CO<sub>2</sub>-Faktor für Strom steigt das CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial auf 44% bis 2020 und 65% bis 2050. Der wichtigste Energieträger bleibt in beiden Szenarien das Erdgas.

### 7.3 Potenzielle Kommunale Infrastruktur

Der Endenergieverbrauch des kommunalen Sektors gemäß Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz betrug knapp 40 GWh in 2010. Dieser Verbrauch verteilt sich auf die Bereiche Straßenbeleuchtung und Kommunale Gebäude. Dabei wird der Verbrauch gemäß Angaben des Energieversorgers GEW abgebildet, die sowohl die kommunalen Gebäude im Zuständigkeitsbereich der GGS als auch der technischen Betriebe Wilhelmshaven beinhalten

**Tabelle 38: Verteilung des Endenergieverbrauchs Kommunale Infrastruktur nach Bereichen und Energieträgern in 2010**

Endenergieverbrauch 2010	MWh
Kommunale Gebäude	37.344
Straßenbeleuchtung	2.300
Summe	39.644
Energieträger	
Strom	13.723
Erdgas	23.120
Heizöl	2.800

#### 7.3.1 Kommunale Gebäude

Für die Potenzialabschätzung der kommunalen Gebäude wurden die Energieverbrauchsdaten von insgesamt 54 kommunalen Liegenschaften, die von der Grundstücke und Gebäude der Stadt Wilhelmshaven (GGS) betreut werden, ausgewertet (für andere Gebäude z.B. der Technischen Betrieb Wilhelmshaven (TBW) lagen keine Einzeldaten vor). Hierfür wurden flächenspezifische Verbrauchskennwerte berechnet und mit vorhandenen ages-Daten verglichen (ages 2005). Der Verbrauchskennwertebericht 2005 der ages GmbH Münster kann zu Vergleichszwecken auf eine Datengrundlage von 25.000 Nicht-Wohngebäuden und 45.000 Verbrauchsdaten für Verbrauchskennwerte Wärme, Strom und Wasser für 48 Gebäudegruppen und 180 Gebäudearten zurückgreifen. Zur Bewertung der kommunalen Liegenschaften sind sowohl Heizwärme- als auch Stromkennwerte betrachtet worden. Als Vergleichsgröße wurde der ages Median-Wert herangezogen, der nicht besonders ambitioniert, aber im Betrachtungszeitraum erreichbar und damit realistisch ist. Als langfristiges Ziel sollte das untere Quartilsmittel für den Energieverbrauch in den kommunalen Liegenschaften herangezogen werden. In der Bewertung sind die Gebäude eingeteilt nach großem, mittlerem und geringem Potenzial. Das Ergebnis weist insgesamt 25 Liegenschaften mit einem Stromsparpotenzial über 20% und 17 Liegenschaften mit einem Wärmepo-

tenzial von über 20% aus. 13 bzw. 14 Gebäude weisen ein mittleres Potenzial auf und 16 bzw. 23 Gebäude sind in einem vergleichsweise guten Zustand hinsichtlich des Strom und Wärmeverbrauchs.

**Tabelle 39: Ergebnis der Kennwert-Auswertung**

<b>Strom</b>		<b>Wärme</b>
25	Gebäude mit großem Potenzial (mind. 20% über Median)	17
13	Gebäude mit mittlerem Potenzial ( $\pm 20\%$ Abweichung Median)	14
16	Gebäude mit gutem energetischen Zustand (mind. 20% unter Median)	23
54	Summe	54

Für das Trendszenario wird mit den Ergebnissen der Endenergieentwicklung der Branche Öffentlichen Verwaltung /Sozialversicherung im Sektor Wirtschaft gerechnet. Demnach verringern sich die Endenergieverbräuche bis 2020 um 16%, bis 2050 um 56%, wobei der Großteil der Einsparungen im Bereich Heizwärme, also Erdgas und Heizöl zu finden ist. Der Stromverbrauch sinkt ebenfalls, die Potenziale sind hier aber geringer.

**Tabelle 40: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Kommunalen Liegenschaften in Wilhelmshaven - Trendszenario**

<b>Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Kommunale Liegenschaften in Wilhelmshaven - Trendszenario</b>	<i>MWh</i>	<b>37.344</b>	<b>31.337</b>	<b>23.776</b>	<b>16.584</b>
<b>Einsparpotenzial ggü. 2010</b>	%		<b>16%</b>	<b>36%</b>	<b>56%</b>
<b>Energieträger</b>					
Strom		11.423	11.230	9.758	8.170
Erdgas		23.120	18.383	13.159	8.205
Heizöl		2.800	1.723	859	209

Das Klimaschutzszenario geht von etwas höheren Einsparpotenzialen aus. Bis 2020 sinkt der Endenergieverbrauch um 25%, bis 2050 um 72%. Auch hier ist deutlich, dass diese Einsparungen nur dann erzielt werden, wenn ein radikales Umdenken in Wilhelmshaven einsetzt.

**Tabelle 41: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Kommunalen Liegenschaften in Wilhelmshaven - Klimaschutzscenario**

Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Kommunale Liegenschaften in Wilhelmshaven - Klimaschutzscenario	MWh	37.344	28.082	17.782	10.453
Einsparpotenzial ggü. 2010	%		25%	52%	72%
Energieträger					
Strom		11.423	9.186	7.251	5.499
Erdgas		23.120	16.585	8.585	5.700
Heizöl		2.800	1.570	576	156

### 7.3.2 Straßenbeleuchtung

Um die Potenziale für den Stromverbrauch der kommunalen Straßenbeleuchtung, der 2010 2.300 MWh betrug, abzuschätzen, wurde auf Erfahrungswerte in anderen Kommunen, u.a. Cloppenburg, Ganderkesee und Norddeich zurückgegriffen. Häufig eingesetzte Leuchten für die Straßenbeleuchtung sind Quecksilber-Hochdrucklampen (HQL). Diese Lampen sind ineffizient und wartungsintensiv. Gemäß Öko-Design-Richtlinie der EU dürfen ab 2015 keine HQL mehr verkauft werden. Deshalb müssen die Leuchten ohnehin in den kommenden Jahren ausgetauscht werden. Grundsätzlich besteht bei folgenden Leuchtmitteln Handlungsbedarf:

**Tabelle 42: Einsatzgrenzen für Leuchtmittel gemäß Öko-Design-Richtlinie**

LBS	Bezeichnung	Lampenleistung (W)	2010	2012	2015	2017
T38	Leuchtstofflampe	20/40 /65				
HME	Quecksilberdampf Lampe	50/80/125/250				
HSE	Natriumdampf/Ellipsoid	100/150/250		***		

Rot kennzeichnet den Zeitpunkt der Einstellung des Verkaufs.

Grundsätzlich stehen als effiziente Leuchtmittel Natriumdampflampen (NAV), LED-Technik, Metalldampflampen (Cosmopolice) oder auch Kompaktleuchtstofflampen zur Verfügung. Die effizienteste aber bislang auch teuerste Anwendung ist die LED-Technik. Werden sämtliche Leuchtpunkte auf LED umgestellt, könnten ca. 60% Energie (1.020 MWh/a) eingespart werden. Bei der kostengünstigsten Umrüstung sämtlicher Leuchtpunkte auf NAV und Kompaktleuchtstofflampen würde sich der Energieverbrauch um ca. 35% reduzieren. Von der BEKS durchgeführte Berechnungen zeigen aber, dass die LED-Leuchten trotz der sehr hohen Investitionskosten die wirtschaftlichste Lösung darstellen und somit auch komplett in die Potenzialbetrachtung einfließen.

Nach Angaben der TBW ist die konkrete Planung zur Umrüstung der Straßenbeleuchtung bereits begonnen, sodass im Trend von einem Einsparpotenzial von 30% bis 2020 ausgegangen wird. Das Klimaschutzscenario weist eine Stromeinsparung von 60% aus. Diese Einsparungen werden bis 2050 nur noch ungleich höher ausfallen. Bis 2050 wird von einer weiteren leichten Effizienzsteigerung ausgegangen.



**Tabelle 43: Entwicklung des Stromverbrauchs für die Straßenbeleuchtung in Wilhelmshaven**

<b>Strombedarfsentwicklung Straßenbeleuchtung - Trend und Klimaschutz (MWh)</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>
Trendszenario	2.300	1.610	1.450	1.305
Klimaschutzszenario	2.300	920	828	745

### 7.3.3 Sektor Mobilität

#### Methodik der Abschätzung und Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Verkehr

Die Abschätzung der weiteren Entwicklung der Emissionen und des Energieverbrauchs durch Verkehr für Wilhelmshaven stützt sich im Verkehrsbereich – wie bei der Bilanzierung – auf eine etwas andere Systematik als die übrigen Verbrauchssektoren. Wesentlicher Grund dafür ist, dass die Bilanzierung des Verkehrs der Modellierung bedarf, um ein Bild des Verkehrsgeschehens und damit der lokalen Emissionen zu erstellen.

Ein einheitlicher Ansatz ist für die verschiedenen Verkehrsarten vom Schiffsverkehr, über den Lkw-Verkehr bis zum Motorrad nicht möglich. Auch und gerade die Bilanzierung im Bilanzierungswerkzeug EcoRegion unterliegt damit sehr heterogenen Ansätzen. Ziel dieser Ansätze ist es letztlich, den Verkehr in das logische Gerüst der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung einzufügen, das sich mit einer recht unmittelbaren Logik aus den Verbräuchen in Haushalten; Gewerbe und kommunalen Liegenschaften ergibt. Dieses lässt sich bezüglich der absoluten Menge mit den Absatzmengen der örtlichen Energieversorger sehr gut in einer ersten Näherung (auch bezogen auf die Energieträger) abschätzen.

Der klassische Bilanzierungsansatz im Verkehr bezieht sich auf Verbräuche pro **Fahrzeugkilometer**. Bezüge auf **Tonnenkilometer** und **Personenkilometer** sind immer bereits Aggregationen verschiedenartiger Daten und sind Ergebnis der Versuche, Vergleichbarkeiten herzustellen und erschweren im Grunde die Bilanzierung. Beispiel: In Oldenburg ist (real) der Verbrauch pro Personenkilometer im ÖPNV doppelt so hoch wie in EcoRegion als bundesdeutscher Mittelwert veranschlagt wird. EcoRegion würde damit die Emissionen des ÖPNV in Oldenburg massiv unterschätzen. Betrachtet man dagegen die Fahrplankilometer aller Busse in Oldenburg, wird sofort die realistische Größenordnung dieser angebotsbedingten Emissionen deutlich.<sup>16</sup>

Im Idealfall liegen beim ÖPNV (wie im Falle von Oldenburg und in Wilhelmshaven) die Verbrauchsmengen der örtlichen ÖPNV-Anbieter vor, was aber schon bei den Überlandbussen nicht mehr der Fall ist und aufwändiger Recherche bedürfte, die im Rahmen des vorliegenden Projektes nicht zu leisten ist. Insofern verfolgt dieses Gutachten im Verkehrsbereich so konsequent wie möglich den Weg, mit Hilfe des entsprechend angepassten Werkzeugs EcoRegion, Emissionen

<sup>16</sup> Die Stadt Oldenburg nimmt es im Zuge einer auf Gewinnung zusätzlicher Fahrgäste ausgerichtete Angebotsausweitung im Liniennetz und einer Verdichtung der Fahrplankakte in Kauf, dass sich unterschiedliche Geschwindigkeiten der Angebotsausweitung und der Entwicklung zusätzlicher Nachfrage ergeben. Die Nutzung des ÖPNV wächst in Oldenburg seither überdurchschnittlich. Die Emissionen pro Personenkilometer werden also absehbar wieder „Normalwerte“ erreichen.

und Energieverbrauch aus den in Wilhelmshaven zurückgelegten Fahrzeugkilometern abzuleiten, die auf Basis der im Weiteren genannten Quellen modelliert werden.<sup>17</sup>

Daraus ergibt sich für den Verkehrssektor eine Methodik zur Abschätzung von Verbrauchs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzialen, die sich teilweise einer unmittelbaren Vergleichbarkeit mit den anderen in diesem Gutachten betrachteten Sektoren entzieht. Im Ergebnis werden jedoch wieder auf Energieträger und Endenergieverbrauch bezogene (Minderungs-)Szenarien aufgezeigt, die sich wieder in die Gesamtlogik des vorliegenden Gutachtens fügen.

### **Für die Modellierung der Bilanz und der Potenzialabschätzung verwendete überregional verfügbare Datengrundlagen**

- Niedersächsisches Landesamt für Statistik (lineare Annahmen zur Bevölkerungs- und Demografieentwicklung der Gemeinden, Pendlerstatistiken)
- Datenbank HBEFA 3.1 (Handbuch für Emissionsfaktoren). HBEFA ermöglicht, auch in die Zukunft gerichtet, unterschiedliche Kfz-Kollektive und Jahresreihen miteinander abzugleichen. Aus diesen Abschätzungen werden für die Prognosejahre Äquivalente der Kfz-Zahlen mit Bezug auf die Jahre 2010 und 2011 gebildet.<sup>18</sup>
- Zulassungszahlen 2009 bis 2012 des Kraftfahrtbundesamtes
- Demografische IST- und Prognosedaten aus dem Verkehrsmodell für die Stadt Bremen (IAW an der Universität Bremen, Statistisches Landesamt Bremen, Planungswerkstatt BMO – Stadt)
- DIW, Verkehr in Zahlen 2010 und 2011, Entwicklungen der jährlichen Fahrleistungen, der bundesweiten Kfz-Bestände, der Erwerbstätigkeit und der Gesamtbevölkerung
- Mobilitätspanel der Universität Karlsruhe (Institut für Verkehrswesen am Karlsruher Institut für Technologie)<sup>19</sup>
- Shell-Studie zu „Nach Super E10: Welche Rolle für Biokraftstoffe? Fakten, Trends und Perspektiven“, IFEU, IINAS, Shell (2012)

### **Lokal verfügbare Daten für CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in Wilhelmshaven**

- Verbrauchsdaten und Fahrgastdaten der SWWV
- Verkehrsmodell von Software-Kontor Helmert GmbH
- Modal Split-Berechnungen des Büro Helmert
- Verschiedene Modelle zur Abschätzungen der Belastungen aus dem Betrieb des Jade-Weser-Ports

### **Abgrenzung der vorliegenden Szenarien gegenüber globalen und technischen Entwicklungsvarianten**

<sup>17</sup> Bei allen Betrachtungen liegt eine Schwierigkeit darin, dass ein logisches Verhältnis zwischen Daten zum Fahrzeugaufkommen (Anzahl), der Fahrleistung (km), dem „Befüllungsgrad“ der Gefäße (tatsächlicher Pkw-Besetzungsgrad, Sitzplatzauslastung im ÖPNV, Tonnage je Lkw, Schiff, Bahn usw.), dem Fahrzweck, der Fahrdynamik und den für die CO<sub>2</sub>-Emission relevanten Fahrer-Fahrzeug-Weg-Parametern hergestellt werden muss, diesbezüglich aber keine zusammenhängenden, validen Datengrundlagen bestehen. Deshalb muss die Berechnung teilweise auch auf verhaltens- und aktivitätenbezogene Informationen, bzw. wo diese fehlen, auf entsprechende Hypothesen und Modellannahmen zurückgreifen.

<sup>18</sup> Dies ist notwendig, da das in der Bilanzierung für das Jahr 2010 angewendete Bilanzierungs-Tool „EcoRegion smart“ keine Prognosefunktion vorsieht.

<sup>19</sup> <http://mobilitaetspanel.ifv.uni-karlsruhe.de/>

In der Abschätzung der Emissionsentwicklung aus (Straßen-)Verkehr werden kurzfristig veränderliche globale Entwicklungen nicht gesondert in die Berechnungen mit einbezogen. Die Erfahrung aus den kurzfristigen Verhaltensänderungen der Autofahrer und im Speditionsgewerbe in beiderlei Richtung nach dem Ölpreisschock von 2007/2008 und den wirtschaftlichen Boomjahren 2010 bis 2012 lehrt, dass kurzfristige starke Preisausschläge nur in geringem Maße zu einer Verstetigung von verändertem individuellen Mobilitätsverhalten führen. Stattdessen ist derzeit bei den Pkw (auch 2011/12) bundesweit tendenziell ein Anstieg der Verkehrsleistungen pro Fahrzeug zu beobachten, der möglicherweise aus der Verjüngung der Flotte in Folge der Abwrackprämie resultiert.

**Tabelle 44: Jahres-Fahrleistung verschiedener Fahrzeugklassen, Quelle DIW Berlin**

Beschreibung	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Durchschnittliche Fahrleistungen in 1 000 km/a</b>									
Mopeds	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3
Krafträder	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3	3	3	3	3
Personenkraftwagen und Kombi <sup>20</sup>	13,1	12,9	13	12,7	12,6	14,3	14,1	14,3	14,2
Kraftomnibusse	42,5	41,6	41,5	41,5	41,7	45,3	44,1	43,6	43,6
Lastkraftwagen	22,1	22,3	22,4	22,1	22,3	25,8	25,7	25	24,9
Sattelzugmaschinen	76,6	78,1	83	82,5	82,6	98,9	102	96,9	94,9
Sonstige Kraftfahrzeuge	8	7,9	7,8	7,8	6,1	6,2	6,1	6	6

In Wilhelmshaven kann von einer geringeren Fahrleistung pro Fahrzeug als im Bundesschnitt ausgegangen werden (siehe auch Kapitel 4, Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz).

Zu den globalen Einflussfaktoren, die nicht in den Berechnungen für Wilhelmshaven berücksichtigt wurden, zählen auch mögliche schnellere Marktdurchdringungen neuer Antriebstechnologien wie z. B. Elektrofahrzeuge. Das gleiche gilt auch für alternative Annahmen zur Effizienz- und Emissionsentwicklung der Motoren, wie sie mit dem Handbuch für Emissionsfaktoren prognostiziert wurden. Denkbar wären in diesem Zusammenhang also beispielsweise auch

- energiepreisbedingte veränderte Treibstoff-Nachfrageentwicklungen. Die monatlichen Statistiken des deutschen Mineralölwirtschaftsverbands weisen hier starke Schwankungen mit eindeutigen Bezug auf die Preisentwicklung nach. Gleichzeitig können mit diesen Statistiken Nivellierungen der Nachfragebewegungen durch Gewöhnungseffekte nachgewiesen werden.
- eine veränderte Nachfrage nach Antriebskonzepten und Modellpaletten. Aktuell wird der Pkw-Markt von einem Boom der sogenannten SUV bestimmt, die etwa 50% der privaten nichtgewerblichen Pkw-Zulassungen ausmachen. In den Jahren 2009/2010 bestimmten in Folge der Abwrackprämie eher kleine Fahrzeuge das Zulassungsgeschehen.
- Ähnliches könnte sich bei Überschüssen erneuerbar erzeugter elektrischer Energie und veränderten preislichen Bedingungen für den Erwerb von Elektrofahrzeugen ergeben.

<sup>20</sup> Bei der Betrachtung der Zahlenreihen müssen verschiedene Gesetzesgrundlagen bei der amtlichen Statistik mit einbezogen werden. Der starke Sprung bei der Pkw-bezogenen Kilometerleistung im Jahr 2007 resultierte aus der seither erfolgenden Nichtberücksichtigung von Saisonanmeldungen

Diese möglichen Szenarien werden aufgrund ihrer Flüchtigkeit im InEKK Wilhelmshaven für die Szenarien der Jahre 2020 und 2030 nicht verfolgt. Grundlage der Szenarien bleibt dagegen neben

- dem HB EFa 3.1,
- den Beimischungsanforderungen der BlmschV
- und auch den Emissionsanforderung der EU

beispielsweise das Ziel der Bundesregierung einer Zulassung von einer Million Elektrofahrzeugen bis 2020. In Wilhelmshaven wären das umgerechnet immerhin gut 700 Fahrzeuge.

### Das Trend-Szenario 2020

Aufgrund der bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen, zu denen u.a. auch bestimmte Beimischungsanteile von Ethanol bzw. Bio-Diesel gehören, prognostiziert das Handbuch für Emissionsfaktoren (HB EFa 3.1) als technisches (Ohnehin-)Potenzial der Motorentechnik für die Jahre 2010 bis 2020 eine Reduzierung der durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Flotten-Emission

- im Pkw-Bereich um ca. 20,5%.
- Bei leichten Nutzfahrzeugen um über 28%
- Bei schweren Nutzfahrzeuge von 4,5% Prozent

Für Busse wird vor allem aufgrund der verbesserten Komfortfunktionen (Klimaanlage usw.) und der eine Verbrauchsreduzierung erschwerenden Abgastechnik sogar eine leichte Verbrauchszunahme bis 2020 prognostiziert.

Elementare Rahmendaten eines Ohnehin-Szenarios für 2020 lassen sich vor allem aus Strukturdaten gewinnen, die sich mit der Bevölkerungsentwicklung, der Entwicklung der Erwerbstätigkeit und der erwarteten Motorisierung befassen. In der Verkehrsprognose für Bremen wird die Entwicklung dieser Strukturdaten für den gesamten nordwestdeutschen Raum abgeschätzt. Damit liegen auch für Wilhelmshaven Strukturdaten in Zeitreihen und integrierte Prognosedaten vor:

**Tabelle 45: Zahl der PKW (Quelle: Verkehrsprognose Bremen, IAW, StaLa, BMO Bremen)**

<b>Pkw Wilhelmshaven</b>						
Jahr	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2025</b>
Pkw	36.116	35.920	36.184	36.581	37.156	35.323
Pkw Anteil ff Bev	52,0%	51,7%	51,7%	52,3%	52,8%	55,9%
Pkw Anteil Gesamtbevölkerung	44,9%	44,9%	45,2%	45,9%	46,9%	Ca. 49%

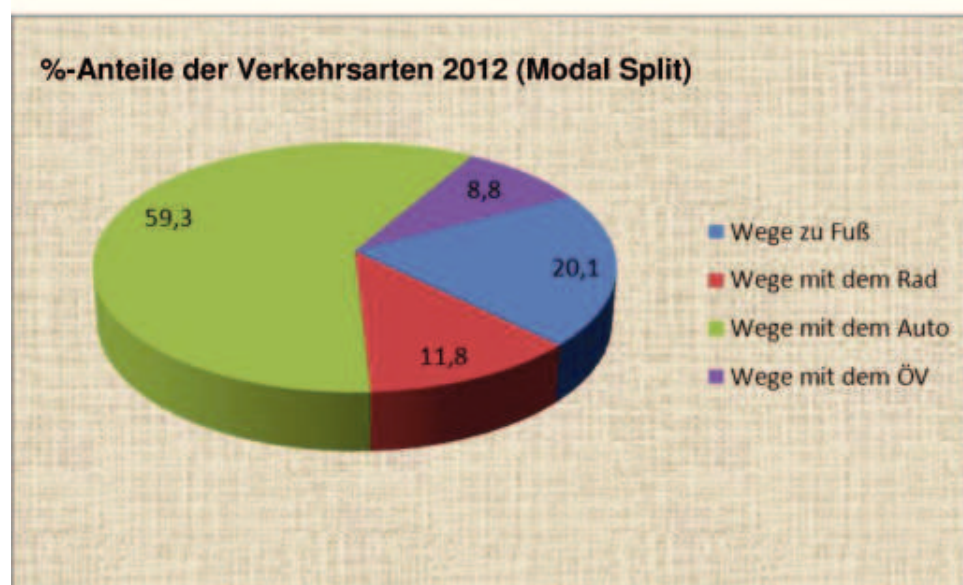
Unter der Annahme dieser Prognose-Daten für den Zeitraum bis 2025 ergibt sich ein demografisch und strukturell begründetes Minderungsszenario für Wilhelmshaven von ca. 5 bis 6% im Verkehrsbereich. In Verbindung mit dem technischen Ohnehin-Szenario tritt also (ohne Berücksichtigung



sichtigung des Jade-Weser-Ports) bis 2020 eine Minderung bei den Pkw-Emissionen von knapp 25% gegenüber 2010 ein, was ca. 20 Kilotonnen p.a. entspricht. Die Reduktion bei den Lkw (leichte und schwere Nutzfahrzeuge) beträgt voraussichtlich 8 bis 9 Kilotonnen. Zusammen ergibt sich (ohne Flugverkehr) ein Minderungsszenario von 18% gegenüber den Emissionen von 2010 bis 2020. Unter Berücksichtigung eines Vollausslastungsszenarios für den Jade-Weser-Port<sup>21</sup> (zusätzlich 15 Kilotonnen CO<sub>2</sub> p.a.) reduziert sich das Ohnehin-Szenario für 2020 auf einen Minderungswert von 8,3%.

### Potenziale für ein Klimaschutz-Szenario

Potenziale über das Ohnehin-Szenario hinaus lassen sich anhand des Modal Split in Wilhelmshaven und einer daraus abgeleiteten Zielsetzung für ein verändertes Verhalten bei der Verkehrsmittelwahl ermitteln.



**Abbildung 30: Modal Split Wilhelmshaven 2012, Quelle**  
 (Berechnungen Helmert, BVÖ 2013)

Eine Verdopplung der täglich mit dem Fahrrad in Wilhelmshaven zurückgelegten Wege (allein zu Lasten des Pkw-Anteils mit einem Besetzungsgrad von 1,4 Personen pro Fahrzeug) bei einer durchschnittlich substituierten Wegelänge von 5 Kilometern ergibt ein Minderungspotenzial von 7,2 Kilotonnen p.a..

Eine Erhöhung der Auslastung der Busflotte um 50% unter gleichen Annahmen (keine zusätzlichen Fahrplankilometer) würde ein weiteres Minderungspotenzial von 2,3 Kilotonnen erschließen. Würde der Fußverkehr um 20% gestärkt und jeweils 1 Kilometer Autofahrt substituiert, würde ein weiteres Potenzial von 2,4 Kilotonnen Minderung erschlossen. Zusammen ergibt sich aus den hier beschriebenen Zielgrößen zum Modal Split ein Minderungspotenzial durch Verhaltensänderungen von 11,9 Kilotonnen pro Jahr. Diese Zielsetzung ist ein realistisches Szenario, das

<sup>21</sup> Annahmen

- 13 km Pkw-Fahrt werktäglich pro Beschäftigten
- 20 km werktäglich pro Lkw
- Auslastung JWP 100% und des LZ von 85% bis 2020

Daraus folgt durch den JWP eine potenzielle Mehrbelastung für Wilhelmshaven von 15 Kilotonnen CO<sub>2</sub> aus Verkehr.

sich in seinem Umfang durch die stark vom Autoverkehr geprägte Ausgangslage ergibt und bereits erreichte Größenordnungen anderer Städte aufgreift.

Der Modal Split sähe für Wilhelmshaven 2020 also nicht viel anders aus, als der **heutige** Modal Split der Wohnbevölkerung in Oldenburg oder Bremen. Ziel-Modal Split der Wohnbevölkerung Wilhelmshavens 2020:

- Radverkehr 22%,
- Fußverkehr 24%,
- Öffentlicher Verkehr 13%,
- motorisierter Individualverkehr: 40%.

Ein Verhältnis von etwa 40% Anteil für den Autoverkehr und zusammen 60% bei den anderen Verkehrsarten, dem sogenannten Umweltverbund, bildet sich bereits heute in Bremen und Oldenburg ab (siehe Kapitel 2.6., Strukturen des Verkehrs in Wilhelmshaven) und lässt sich beispielsweise auch für die Stadt Hannover nachweisen. In der Region Hannover, die auch das Umland mit abbildet (mit Gemeindegrößen von 20.000 bis ca. 60.000 Einwohner), sind aber auch gegenläufige Tendenzen im Umland erkennbar. Dies zeigt exemplarisch, dass mittelgroße Städte strukturell bedingt größere Probleme haben eine Steigerung der Nutzung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes zu erreichen. Gleichzeitig wird auch deutlich, dass höherer Ressourceneinsatz, der in der Region Hannover eindeutig gegeben ist, nicht notwendigerweise die Zielerreichung mit in sich trägt.

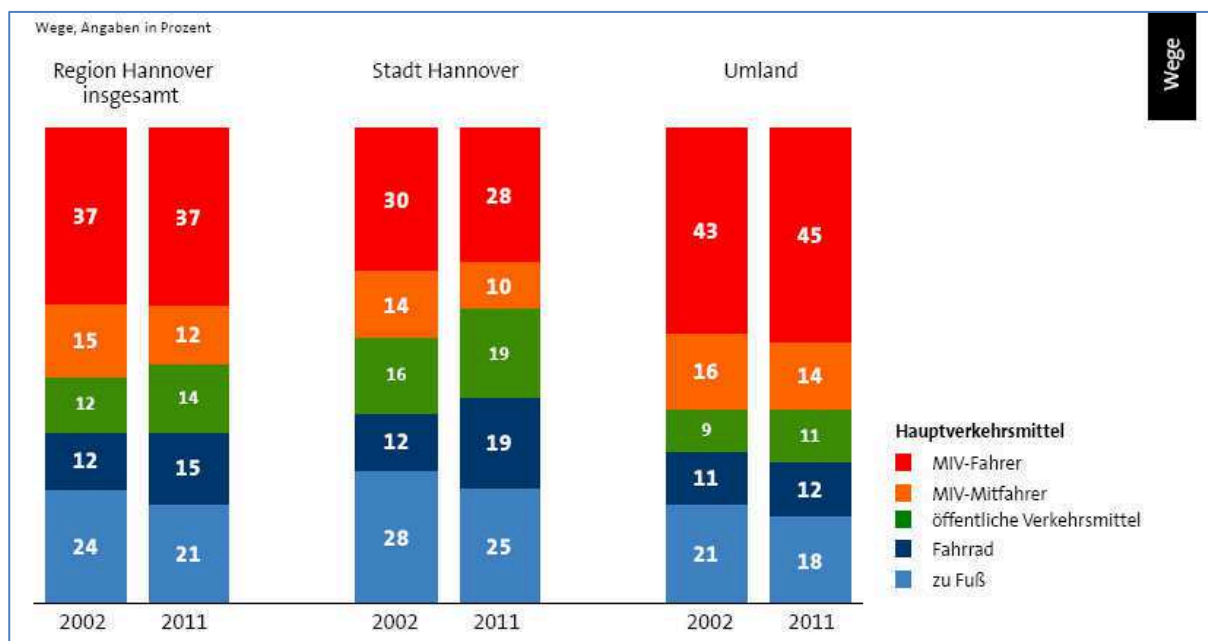
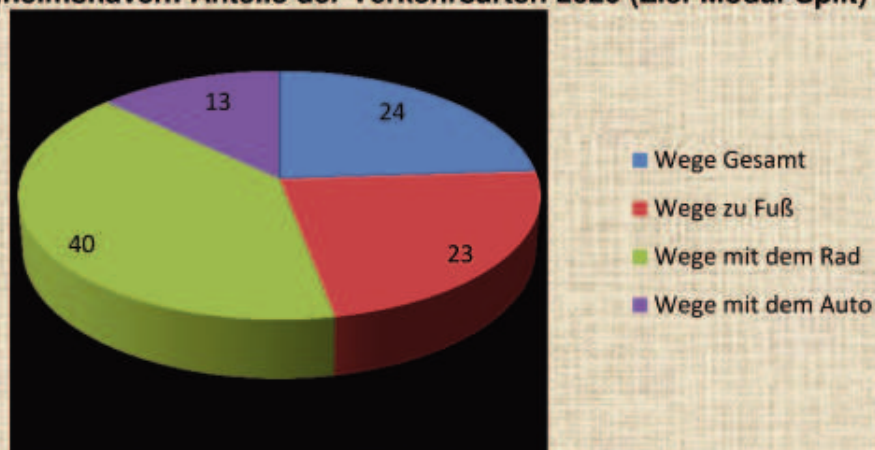


Abbildung 31: Modal Split Region Hannover, Stadt Hannover, Quelle: infas

Der Ist-Modal-Split in Wilhelmshaven ist stark mit den aktuellen Werten des Umlandes von Hannover vergleichbar. Der sich aus den oben abgeschätzten Veränderungsszenarien ergebende Ziel-Modal-Split für Wilhelmshaven entspräche etwas weniger, als der Wert den die Stadt Hannover bereits erreicht hat.



**Wilhelmshaven: Anteile der Verkehrsarten 2020 (Ziel-Modal-Split)**

**Abbildung 32: Modal Split Wilhelmshaven 2020**
*(Quelle Berechnungen BVÖ 2013)*

Weitere Potenziale für eine CO<sub>2</sub>-Minderung liegen in einer Veränderung des Modal-Split bei den Einpendlern. Hier sind die Substitutionspotenziale grundsätzlich besonders hoch. Diese schlagen sich bilanziell nur zum Teil auf dem Territorium der Stadt Wilhelmshaven nieder. Gleichwohl könnte bei täglich 18.000 Pendlern, die nach Wilhelmshaven kommen, eine um 25% veränderte Verkehrsmittelwahl (z. B. als Mitfahrer in Fahrgemeinschaften, mit der Bahn, mit Fahrrad und Pedelec) und substituierte 2 x 5,5 km Arbeitswege auf dem Territorium Wilhelmshavens ein weiteres Potenzial von 2,5 Kilotonnen CO<sub>2</sub> erschließen. Weitere 5 Kilotonnen CO<sub>2</sub>-Minderung würden damit im Wilhelmshavener Umland möglich. Bei geschätzten 10.000 Auspendlern, die in Wilhelmshaven leben, würden sich zudem unter gleichen Annahmen noch einmal 1,4 Kilotonnen Minderungspotenzial nur für Wilhelmshaven ergeben, die sich aber wenigstens teilweise mit den Anfangs genannten Potenzialen überschneiden.

<b>Binnenpendler</b> - durchschnittliche Pendeldistanz zum Arbeitsort	→ 5,5 km
<b>Einpendler</b> - durchschnittliche Pendeldistanz zum Arbeitsort	→ 17,5 km
<b>Auspender</b> - durchschnittliche Pendeldistanz zum Arbeitsort	→ 17,5 km <sup>22</sup>

Die Wilhelmshavener Verkehrsbetriebe haben unter gegebenen Prognosebedingungen bei den Verbräuchen zukünftiger Busflotten auf technischer Seite nur ein geringes Potenzial zu erschließen. Gleichwohl befinden sich die Verkehrsbetriebe bei einer kombinierten Betrachtung aller Verkehrsarten des Umweltverbundes in einer Schlüsselposition für die Erreichung eines veränderten Modal Splits. Nur die Sicherheit, auch an Schlechtwettertagen sein Ziel in Wilhelmshaven zu erreichen, ermöglicht vielen Menschen den planbaren Umstieg aufs Fahrrad oder den Weg zu Fuß. Komfort an den Haltestellen beim kombinierten, intermodalen Weg zur Arbeit, der beispielsweise mit guten Fahrradabstellanlagen an Haltestellen und Knotenpunkten erreicht werden kann, ist eine Voraussetzung für die Nutzung von Bus und Fahrrad.

<sup>22</sup> Quelle für alle Entfernungswerte: LSKN Niedersachsen

Eine weitere Schlüsselrolle für die Veränderung des Verkehrsverhaltens spielen die Radverkehrsmaßnahmen, die sich zu einem nicht geringen Teil aus dem vorhandenen Radverkehrskonzept ableiten lassen. Hier leistet das IEKSK für Wilhelmshaven entscheidende Unterstützung bei der Auswahl kurz- und mittelfristig zielführender Umsetzungen von Maßnahmen. Zudem sind die Erstellung und der Unterhalt von Infrastrukturen für den Radverkehr kurz- und mittelfristig kostengünstiger als die (zusätzliche) Bereitstellung von Infrastrukturen für den motorisierten Individualverkehr. Das integrierte Klimaschutzkonzept für Wilhelmshaven kann hier also auch finanzielle Ressourcen erschließen und demografisch verursachte Lücken füllen.

Ein dritter Aktionsbereich bildet sich mit den Maßnahmen zu einem kommunalen Mobilitätsmanagement (Angebotsseite sowie Stadt und Bund als Arbeitgeber) und betrieblichen Mobilitätsmanagement ab. Hier gilt es, vorhandene Stärken zu kommunizieren, Angebote des Umweltverbundes gezielt zu verbessern, Infrastrukturen für eine veränderte Verkehrsmittelwahl bis in die Betriebe hinein anzupassen.

Der veränderte Ziel-Modal-Split lässt sich nur mit einer Vielzahl von sich ergänzenden (integrierten) Maßnahmen erreichen, wie sie auch im Klimaschutzkonzept für Wilhelmshaven beschrieben werden. Eine Verbesserung des „Klimas für den Radverkehr“ fußt nicht allein auf den „harten“ planerischen und baulichen Maßnahmen der Stadt, sondern benötigt auch die „weichen“ Verbesserungen auf der Zielseite (bspw. Hochwertige Fahrradstellplätze in Betrieben, ein Job-Ticket für Schlechtwettertage, usw.) Die Zuordnung von Minderungspotenzialen zu einzelnen Maßnahmen ist daher in der Regel nicht zielführend. Gleichwohl können Maßnahmenblöcken globale Minderungspotenziale zugeordnet werden. Von den hier beschriebenen ca. 15 Kilotonnen Minderungspotenzial sind etwa die Hälfte dem Radverkehr zuzuordnen. Dennoch ist auch diese Hälfte nicht ohne die Wechselwirkung mit Maßnahmen der anderen Blöcke (z. B. Mobilitätsmanagement und ÖPNV) erreichbar.

Die folgenden tabellarischen Darstellungen zeigen die aus oben beschriebenen Annahmen resultierenden Zahlen zum Endenergieverbrauch durch Verkehr in Wilhelmshaven. Die Szenarien für die Jahre 2020 und 2030 stützen sich bezüglich der Verbrauchs- und Emissionsfaktoren auf das Handbuch für Emissionsfaktoren 3.1 und bewegen sich damit auf einer recht gesicherten Zahlenbasis. Auch die demografischen Grundannahmen (Basis: 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung des statistischen Bundesamtes), die in diese Zahlen eingegangen sind, erfassen als Szenario noch das Jahr 2030. Das hier abgebildete Jahr 2050 ist in beiden Szenarien (Trend und Klimaschutz) von der oben bereits genannten IFEU/Shell-Studie zur Entwicklung von Beimischungsanteilen und Kraftstoff-Substitutionstechnologien geprägt. Dieser Studie liegt eine erhebliche Erwartungshaltung an den Erfolg von Verkehrsvermeidungs- und Verlagerungskonzepten zugrunde, was durch den starken Rückgang des Endenergieverbrauchs in beiden Szenarien dokumentiert wird.

Die verbleibenden Energiebedarfe im Sektor Verkehr werden hier in zwei abgestuften Szenarien dargestellt. Während das Trendszenario für 2050 von einer 50%-Substitution fossiler Treibstoffe beim motorisierten Straßenverkehr ausgeht, ist das Klimaschuttszenario von der Annahme 100% erneuerbarer Treibstoffe geprägt.

**Tabelle 46: Endenergieentwicklung Verkehr in Wilhelmshaven - Trend**

<b>Endenergieentwicklung Verkehr in Wilhelmshaven - Trend</b>				
	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>
<b>Energieträger</b>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>
Strom	9.507	8.878	8.854	126.784
Benzin	280.150	181.444	181.196	136.168
Diesel	223.900	222.234	200.440	108.828
Kerosin	94.765	78.151	77.384	46.061
Erdgas	304	269	269	148
<b>Summe</b>	<b>608.626</b>	<b>490.977</b>	<b>468.143</b>	<b>417.989</b>

Die Frage, wie hoch im Jahr 2050 der Erdgas- und der Stromanteil an den Energieverbräuchen im motorisierten Straßenverkehr sein wird, ist technologisch von hohem Interesse, zumal hinter den beiden Energieträgern unterschiedlichste technische Ansätze stecken:

- Ansatz 1: Substitution durch Strom bzw. Elektroautos, technische Revolution.
- Ansatz 2: Substitution von Erdgas durch Bio-Erdgas und Wind-Erdgas (Elektrolyse mit anschließender Methanisierung), Weiterentwicklung von erprobten Antriebskonzepten mit bereits jetzt hoher Reichweite der Fahrzeuge und Eignung auch für den Güterverkehr.
- Ansatz 3: Substitution durch Bio-Kraftstoffe der zweiten Generation (Ethanol aus Reststoffen wie Stroh und Hölzern), Weiterentwicklung von erprobten Antriebskonzepten mit bereits jetzt hoher Reichweite der Fahrzeuge und Eignung auch für den Güterverkehr.

Für die in diesem Klimaschutzkonzept dargestellten Szenarien ist es aber bezüglich der CO<sub>2</sub>-Prognosen nachrangig, welche der Technologien sich durchsetzen wird oder ob ein Nebeneinander der Technologien entsteht. Ein wesentliches Merkmal der bis 2050 prognostizierten Entwicklung ist, dass sich der Endenergieverbrauch nicht in dem Maße senken lassen wird, wie es für ein Erreichen der Klimaschutzziele der Bundesregierung notwendig wäre. Als Hinweis sei zudem erlaubt, dass derjenige, der im 37 Jahre zurückliegenden Jahr 1976 prognostiziert hätte, dass Benzin und Diesel auch 2013 noch die beherrschenden Energieträger im Straßenverkehr sein würden, damit nicht besonders falsch gelegen hätte. Die Vorteile flüssiger Kraftstoffe bezüglich Reichweite und Eigengewicht sind mit Batterietechnik nur schwer aufzuholen. Die Treibhausgasvermeidung muss daher in wesentlichen Teilen von der Substitution fossiler Energieträger getragen werden (siehe auch CO<sub>2</sub>-Bilanz Kapitel 6.5. ff.). 37 Jahre in das Jahr 2050 voraus geblickt könnten sich daher Verschiebungen vor allem zwischen Benzin, Diesel und Erdgas ergeben, die bis dahin auf unterschiedlichste Weisen durch Substitute mit geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen ersetzt werden könnten. Die Entwicklungsperspektive der Elektromobilität erscheint aus heutiger Sicht im individuellen motorisierten Verkehr entweder auf kleinräumigere Verkehre beschränkt oder sie bedürfte eines erneuten Technologiesprungs. Bei Schienen- und Oberleitungsbezogenen Verkehren (z. B. Trolleybusse, die eines Tages auch in Wilhelmshaven denkbar erscheinen) ist Elektromobilität schon heute konkurrenzlos in der Endenergie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der motorisierten Verkehrsmittel.



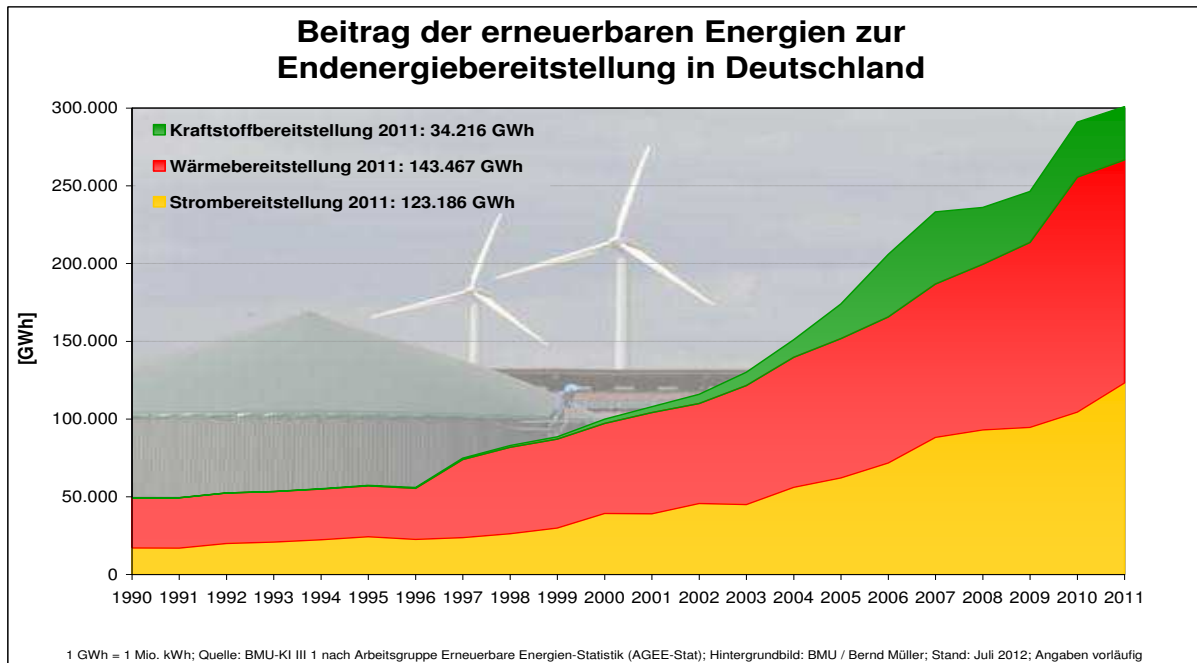
**Tabelle 47: Endenergieentwicklung Verkehr in Wilhelmshaven - Klimaschutzscenario**

<b>Endenergieentwicklung Verkehr in Wilhelmshaven - Klimaschutzscenario</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>
<b>Energieträger</b>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>	<i>MWh/a</i>
Strom	9.507	8.878	8.854	109.553
Benzin	280.150	140.248	139.999	117.662
Diesel	223.900	199.806	178.012	94.037
Kerosin	94.765	78.151	77.384	39.801
Erdgas	304	269	269	128
<b>Summe</b>	<b>608.626</b>	<b>427.353</b>	<b>404.519</b>	<b>361.181</b>

## 7.4 Potenzielle Energieerzeugung

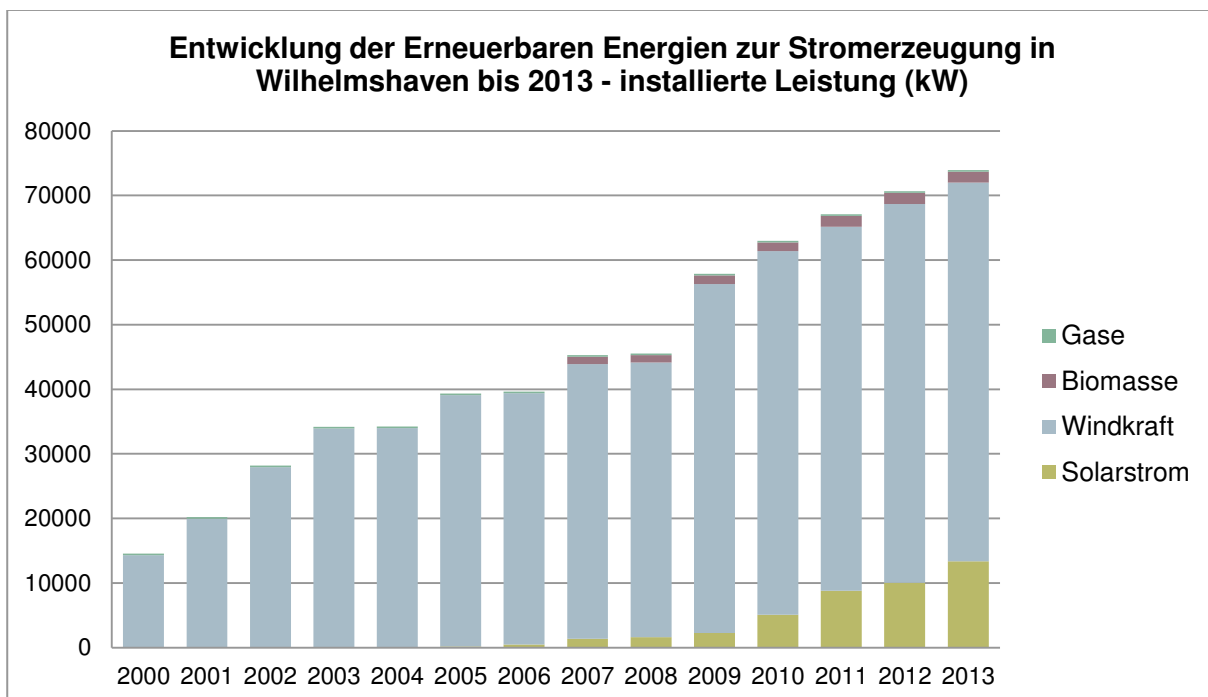
Neben der Reduktion des Endenergieverbrauchs können durch die Umstellung von Energieträgern und bei der Erzeugung von Strom die CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter reduziert werden. Zwar werden die Rahmenbedingungen für die Förderung der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern in Europa oder durch die Bundesregierung festgelegt, die Ausweisung von Vorrangflächen für die Windenergienutzung zum Beispiel oder die Genehmigung einer Biogasanlage erfolgt aber in den Städten oder Kommunen.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist in den letzten Jahren vorangeschritten. Seit 1990 hat sich der Beitrag der erneuerbaren Energien versechsfacht (siehe Abbildung 33). Durch gesetzliche Regelungen wie das erneuerbare Energien Gesetz (EEG) und das erneuerbare Energien Wärmegezet (EE-Wärme-G) wurde dieser Ausbau beschleunigt und auf eine wirtschaftliche Basis gestellt. Das EEG regelt für die verschiedenen erneuerbaren Energien eine zu zahlende Einspeisevergütung, die auf alle Stromkunden umgelegt wird. Außerdem regelt ein Biokraftstoffquotengesetz eine Beimischung von Biokraftstoffen in Benzin und Diesel für den Verkehr, was sich in veränderten CO<sub>2</sub>-Faktoren widerspiegelt.



**Abbildung 33: Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland** <sup>23</sup>

Diese bundesweite Entwicklung ist auch in Wilhelmshaven erkennbar. Auch hier wurde der Ausbau seit 2000 stark beschleunigt. Waren im Jahr 2000 insgesamt Anlagen (TenneT TSO, 2013) mit einer Leistung von knapp 15 MW registriert, sind bis zum Jahr 2013 weitere Anlagen mit einer Leistung von etwa 60 MW hinzugebaut worden. Bei den PV-Anlagen beträgt die installierte Leistung immerhin 13,4 MW. Allein im laufenden Jahr 2013 sind 3,3 MWp neue PV-Anlagen installiert worden, darunter eine Freilandanlagen mit einer Leistung von knapp 3 MWp.



**Abbildung 34: Entwicklung der erneuerbaren Energien in Wilhelmshaven** <sup>24</sup>

<sup>23</sup> Quelle: BMU 2012

Abweichend von der Potenzialanalyse für den Bereich der Energieeffizienz wird beim Ausbau der Energieerzeugung lediglich das Potenzial bis zum Jahr 2020 ausgewiesen. Da der Windkraftausbau auf der nutzbaren Fläche in der Stadt Wilhelmshaven klare Grenzen hat, werden die Potenziale darüber hinaus als eher gering eingeschätzt. Im Bereich der Solarenergie oder auch Biomassenutzung besteht natürlich auch über 2020 hinaus ein Potenzial, auf dessen Abschätzung im Folgenden aber verzichtet wird, da diese ganz entschieden von bundesweiten Rahmenbedingungen und der technologischen Entwicklung abhängen. Es werden aber eine Trendentwicklung sowie ein Klimaschutzszenario aufgezeigt.

#### 7.4.1 Windenergieanlagen (WEA)

Ende 2012 betrug die installierte Leistung aus Windenergie insgesamt 58,6 MW. Verteilt auf 27 Anlagen wurden etwa 105 GWh Strom in das regionale Stromnetz eingespeist. Nach Gesprächen mit Vertretern der Stadt Wilhelmshaven stellte sich heraus, dass es grundsätzlich ein Potenzial für weitere Windkraftanlagen in Wilhelmshaven gibt. Als realistisch wurde der Bau von acht weiteren großen Anlagen gesehen. Bereits vorliegende Untersuchungen weisen an den Standorten Anzetel und Westernhausen jeweils ein Zubaupotenzial von jeweils ca. 20 MW aus. Es wird deshalb einem zusätzlichen Ertrag bis 2020 von 88.000 MWh/a gerechnet.

Weiteres Potenzial könnte durch sogenanntes Repowering (Ersetzen von Altanlagen durch moderne Windkraftanlagen) entstehen. Beim Einsatz moderner Windenergieanlagen lässt sich deutlich mehr Strom erzeugen. So kann mit einer modernen Windenergieanlage mit zwei Megawatt etwa die fünffache Stromproduktion einer 600 Kilowatt-Anlage erreicht werden. Damit wächst der lokale Beitrag zum Klimaschutz und zu einer von Importen unabhängigen, schadstofffreien und ressourcenschonenden Energieerzeugung. Moderne Windenergieanlagen sind gegenüber Altanlagen optimiert in Bezug auf ihre Umweltauswirkungen wie z. B. Schallemissionen. Darüber hinaus weisen sie geringere Rotordrehzahlen auf und beim Betrieb ergibt sich eine Entlastung des Landschaftsbildes aufgrund großer Mindestabstände zwischen den Anlagen.<sup>25</sup>

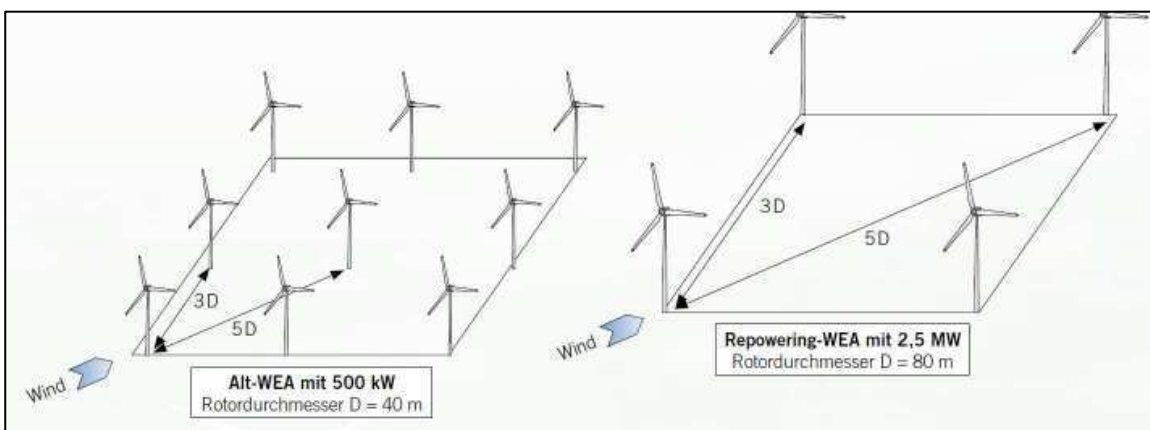


Abbildung 35: Schematische Darstellung eines Standortes durch Berücksichtigung der Mindestabstände<sup>26</sup>

<sup>24</sup> Quelle: BMU 2012

<sup>25</sup> DStGB 2009

<sup>26</sup> Veröffentlicht in DStGB 2009, Rechte für die Grafik bei der DEWI GmbH



Das Land Niedersachsen beziffert das Potenzial durch Repowering-Projekt auf 200% des bisher erzeugten Windstroms bei gleichzeitig 30% weniger Anlagen. Allerdings ist das Potenzial in Wilhelmshaven aufgrund der vorhandenen Anlagengröße und der begrenzten Fläche geringer. Im Jahr 2020 sind insgesamt sieben Anlagen älter als 20 Jahre. Diese sieben Anlagen haben eine Leistung von 8,8 MW und könnten durch eine moderne Anlage ersetzt werden. Allerdings liegen einige dieser älteren Anlagen im Bereich von nutzungsrechtlich bedenklichen Gebieten, so dass nur von einem Repowering-Potenzial in Höhe von 3 MW ausgegangen wird.

Insgesamt können in Wilhelmshaven in 2020 199 GWh/a durch Windkraft erzeugt werden. Das Ausbaupotenzial beträgt folglich 90%, was einer zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Entlastung von etwa 48.500 Tonnen entspricht. Es wird nicht unterschieden zwischen Trend- und Klimaschutzszenario.

**Tabelle 48: Potenziale Windkraft-Ausbau in Wilhelmshaven bis 2020 – Trend- und Klimaschutzszenario**

<b>Windkraft-Potenzial durch Zubau und Repowering in Wilhelmshaven 2020</b>				
	<i>Leistung</i>		<i>Stromerzeugung</i>	
Aktuell (2012)	59	MW (27 Anlagen)	105.498	MWh/a
Leistung nach Repowering	62	MW (3 Anlagen)	110.898	MWh/a
Steigerung in %	5%		5%	
<i>Potential durch neue Windanlagen</i>				
gemäß Potenzialanalyse-Anzetel	20	MW (ca. 4 Anlagen geplant)	44.000	MWh/a
gemäß Potenzialanalyse-Westerhausen	20	MW (ca. 4 Anlagen geplant)	44.000	MWh/a
<b>Summe 2020</b>	<b>102</b>	<b>MW</b>	<b>198.898</b>	<b>MWh/a</b>

#### 7.4.2 Biomasse/Biogas

Die Biomassenutzung beschränkt sich in Wilhelmshaven auf die Klärgasnutzung, ein Pflanzenöl-BHKW und eine Biogasanlage im Jahr 2010. In 2011 ist eine zweite Biogasanlage hinzugekommen, sodass insgesamt Anlagen mit einer von 1.720 kW Leistungen vorhanden sind. Das Potenzial für den Zubau weiterer Anlagen wird aufgrund der fehlenden Fläche und Bodenstruktur in Wilhelmshaven als eher gering eingeschätzt. Außerdem schreibt das aktuelle EEG seit 2012 verschärfte Auflagen zur Nutzung der Abwärme bei Biogas-Anlagen vor, so dass auch damit ein zusätzliches Hemmnis auftritt. Der Wirkungsgrad der Klärgases-Nutzung könnte leicht verbessert werden.

Für das Trendszenario wird davon ausgegangen, dass die installierte Leistung bis 2020 verdoppelt werden kann und dann 3.440 kW Leistung installiert werden. Im Klimaschutzszenario wird eine Verdreifachung unterstellt, entsprechend sind dann 5.160 kW Leistung auf Basis von Biogas oder -masse installiert. Im Klimaschutzszenario wird ebenfalls angenommen, dass die Ausnutzung des Klärgases aus der Abwasserreinigung bis 2020 etwas erhöht werden kann. Die Stromerzeugung aus Biogasanlagen beträgt 2020 nach Klimaschutzszenario knapp 31.000 MWh.

Ein weiteres Potenzial besteht darin, vorhandene und zukünftig installierte KWK-Anlagen mit Biomethan zu betreiben und damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu reduzieren (siehe Abschnitt 7.4.4).

### 7.4.3 Photovoltaik

In 2010 betrug die aus Photovoltaikanlagen erzeugte Strommenge in Wilhelmshaven etwa 3.700 MWh. Bis Mitte 2013 waren insgesamt 338 PV-Anlagen registriert, die durchschnittlich etwa 11.500 MWh jährlich produzieren. Allein im laufenden Jahr 2013 wurden bis Oktober Anlagen mit einer Leistung von 3.300 kW zugebaut, wobei eine Freilandanlage mit einer Leistung von knapp 3 MW in Betrieb gegangen ist. Durch eine Trendextrapolation der Zubaurate in 2012 und damit ohne Freilandanlage bis 2020, wobei von einer jährlichen Reduktion der Zubaurate um 5% ausgegangen wird (Marktsättigung), gleichzeitig aber eine Zunahme der Wirkungsgrade der PV-Module um 0,5% unterstellt wird, ergibt sich für 2020 eine installierte PV-Leistung von etwa 20,6 MW für das Trendszenario. Die Stromerzeugung aus Solarenergie betrüge etwa 16.900 MWh/a. Für Wilhelmshaven errechnet sich in 2020 eine installierte PV-Leistung pro Einwohner von ca. 257 Watt pro Einwohner. Die Stadt Ulm hat gemäß Solarbundesliga heute schon 332 W/Einwohner installiert. Dieser Kennwert wird in Wilhelmshaven für das Klimaschutzszenario zugrunde gelegt. Die Solarstromerzeugung beträgt im Klimaschutzszenario 22.440 MWh/a.

**Tabelle 49: Potenziale durch den Zubau von Photovoltaikanlagen in Wilhelmshaven - Trend<sup>27</sup>**

Potenzial Solare Stromerzeugung	Zubau PV - Installierte Leistung/Jahr	Wirkungsgrad	Installierte Leistung gesamt	Eingespeiste Strommenge
	<i>kW</i>	<i>kWh/kW</i>	<i>kW</i>	<i>MWh/a</i>
<b>PV bis 2010</b>	4.742	800	4.742	3.794
<b>Zubau 2011</b>	4.941	810	9.683	7.796
<b>Zubau 2012</b>	1.232	814	10.916	8.799
<b>Zubau 2013</b>	3.303	818	14.218	11.501
<b>Zubau 2014</b>	1.171	822	15.389	12.464
<b>Zubau 2015</b>	1.005	826	16.394	13.294
<b>Zubau 2016</b>	947	830	17.341	14.081
<b>Zubau 2017</b>	897	835	18.238	14.829
<b>Zubau 2018</b>	849	839	19.087	15.541
<b>Zubau 2019</b>	804	843	19.892	16.220
<b>Zubau 2020</b>	762	847	20.654	16.865
<b>Summe 2020</b>	<b>20.654</b>		<b>20.654</b>	<b>16.865</b>

### 7.4.4 Kraft-Wärme-Kopplung

Die GEW betreibt in Wilhelmshaven kleine Nahwärmenetze, die mit Erdgas betriebenen Blockheizkraftwerken (BHKW) und Heizzentralen gespeist werden.

Der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung bietet in gebauten Städten wie Wilhelmshaven ein großes CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial, und gerade in Bestandssiedlungen, z.B. Siebethsburg, mit einem hohen Anteil von denkmalgeschützten Gebäudefassaden, die eine außenliegende Wärmedämmung unmöglich machen, ist es die einzige Chance, nennenswerte CO<sub>2</sub>-Einsparungen zu erzielen. Auch wird der Ausbau dezentraler BHKW-Anlagen bundesweit als eine wichtige Strategie für die Erreichung der Klimaschutzziele betrachtet. BHKW weisen aufgrund ihrer hohen Brennstoffausnutzung ein hohes CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial aus.

<sup>27</sup> Quelle: BEKS, eigene Berechnungen

Besonders hoch ist die CO<sub>2</sub>-Einsparung, wenn die Anlagen mit Biogas betrieben werden. Dieses Biogas kann aus ausgewählten Biogasanlagen mit einer Gasaufbereitungsanlage bezogen werden. Der Mehrpreis kann über die EEG-Vergütung häufig kompensiert werden, eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist im Einzelfall nötig. Diese Möglichkeit bildet vor allem für die bestehende Wärmenetze eine Möglichkeit, dem Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität näher zu kommen, da so auch im Wärmebereich erneuerbare Energieträger eingesetzt werden können.

Ein zunehmendes Potenzial bieten auch Mikro-KWK-Anlagen mit einer Leistung < 6 kW<sub>el</sub>. Verschiedene Untersuchungen sagen den zunehmenden Einsatz von Mikro-KWK-Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern voraus (0,001 Anlagen pro Einwohner in 2020). Bei einer angenommenen durchschnittlichen Leistung von 2 kW<sub>el</sub> ergibt sich für das Jahr 2020 in Wilhelmshaven eine neu installierte Gesamtleistung von 160 kW<sub>el</sub>.

Aktuell werden knapp 12.000 MWh Strom sowie knapp 22.000 MWh Wärme jährlich mittels KWK erzeugt. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2020 eine Verdreifachung dieser Mengen möglich ist. Das Trend- und Klimaschutzszenario unterscheiden sich nicht in der Ausbaurate. Im Klimaschutzszenario wird unterstellt, dass 50% des Erdgasbedarfs durch Biomethan ersetzt sind und somit die CO<sub>2</sub>-Emissionen erheblich geringer ausfallen sind im Trendszenario, das von einer reinen Erdgasnutzung ausgeht.

Möglich wäre zum Beispiel die Versorgung des zukünftigen Stadtquartiers „Wiesbadenbrücke-Haveninsel“ mit 32.350 m<sup>2</sup> Fläche, das neu entwickelt werden soll. Eine überschlägige Berechnung ergibt, dass hier ein BHKW mit einer Leistung einer elektrischen Leistung von 215 kW plus Spitzenlastkessel die neun Quartier versorgen könnten. Wird dieses BHKW mit Biomethan betrieben, beträgt die Einsparung gegenüber einer konventionellen Energieversorgung mit dezentralen Erdgasheizungen über 1.000 t CO<sub>2</sub> (siehe Maßnahme E3).

#### 7.4.5 Solarthermie

Weitere Potenziale zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bietet der Ausbau der Solarthermie in Wilhelmshaven. Auch Solarthermie bietet wie die KWK-Nutzung die Möglichkeit in Bestandsgebäuden, deren Modernisierungspotenziale aufgrund der Gebäudehülle Grenzen hat, zusätzliche CO<sub>2</sub>-Einsparungen zu erzielen. In 2010 waren in Wilhelmshaven etwa 450 Solarthermieanlagen mit einer Kollektorfläche von 3.560 m<sup>2</sup> registriert. Pro Einwohner entspricht dies einer Kollektorfläche von 0,04 m<sup>2</sup> pro Einwohner. Zum Vergleich: In der Stadt Ulm beträgt dieser Wert aktuell 1,35 m<sup>2</sup> pro Einwohner. Dieser Wert wird für das Klimaschutzszenario angenommen.

**Tabelle 50: Solarthermische Anlagen in Wilhelmshaven (Quelle BAFA 2011)**

BAFA geförderte Solarthermie-Anlagen	Anzahl	Fläche	Ertrag	m <sup>2</sup> Kollektorfläche pro Einwohner	CO <sub>2</sub> -Einsparung
		m <sup>2</sup>	MWh/a	m <sup>2</sup> /EW	t/a
<b>Ist-2010</b>	453	3.561	1.424	0,04	0
<b>Trend 2020</b>	533	4.201	1.680	0,05	1.396
<b>Ziel 2020</b>	1.376	10.814	4.326	0,135	4.041

#### 7.4.6 Andere erneuerbare Energien

Potenziale bei anderen erneuerbaren Energien, wie Erdwärme und Holzpellets sind zwar vorhanden, werden aber eher als gering eingeschätzt. In städtischen Ballungsräumen ist der Einsatz von festen Ersatzbrennstoffen schwierig, da der Transport aufwendig und kostspielig ist und die Emissionen kritischer eingeschätzt werden als im ländlichen Raum. Der Einsatz von Wärmepumpen mit Erdsonde wird in Zukunft vor allem im Bereich des Neubaus zunehmen. Damit Wärmepumpen wirtschaftlich und ökologisch betrieben werden können, sind ein niedriger Heizenergiebedarf und niedrige Vorlauftemperaturen im Heizungssystem, z. B. durch Fußbodenheizung, notwendig. Beides ist im Gebäudebestand nur mit sehr viel Aufwand zu realisieren. Die Zubauraten werden in Anlehnung an Prognos 2009 berechnet und finden sich in der Entwicklung der Endenergie den jeweiligen Sektoren in Abschnitt 7.1.5 wieder.

#### 7.4.7 Zusammenfassung der Potenziale der regionalen Stromerzeugung

Insgesamt ergibt sich für die lokale Stromerzeugung aus Erneuerbaren und KWK" (sonst würde evtl. auch die Kohle dazu zählen) trotz der städtischen Strukturen ein großes Ausbaupotenzial in Wilhelmshaven. Gemäß Trendszenario wird sich die klimagerechte Stromerzeugung 126 auf 280 GWh erhöhen (+122%). Geht man 2020 von einem Gesamtstromverbrauch in Wilhelmshaven in Höhe von 377 GWh/a aus (Trend), beträgt der Anteil der lokalen, klimafreundlichen Stromerzeugung 74% am Gesamtstromverbrauch.

Das Klimaschutzszenario geht sogar von einer überwiegend regenerativen Stromerzeugung in Höhe von 296 MWh/a aus, was einem Anteil von 90% am Gesamtstromverbrauch entspricht (siehe Abbildung 36).

**Tabelle 51: Potenziale bei dem Ausbau der lokalen, klimafreundlichen Stromerzeugung in Wilhelmshaven bis 2020**

Regionale Stromerzeugung in Wilhelmshaven	Erzeugte Strommenge 2010 (MWh) - berechnet					
<i>Jahr/Energie</i>	<i>Solar</i>	<i>Wind</i>	<i>Biomasse</i>	<i>Klärgas</i>	<i>Erdgas- BHKW</i>	<i>Gesamt</i>
<b>2010</b>	3.794	101.358	8.235	948	11.550	125.885
<b>2020 Trendszenario</b>	16.865	203.220	20.640	948	38.116	279.789
<b>2020 Klimaschutzszenario</b>	22.440	203.220	30.960	1.147	38.116	295.883



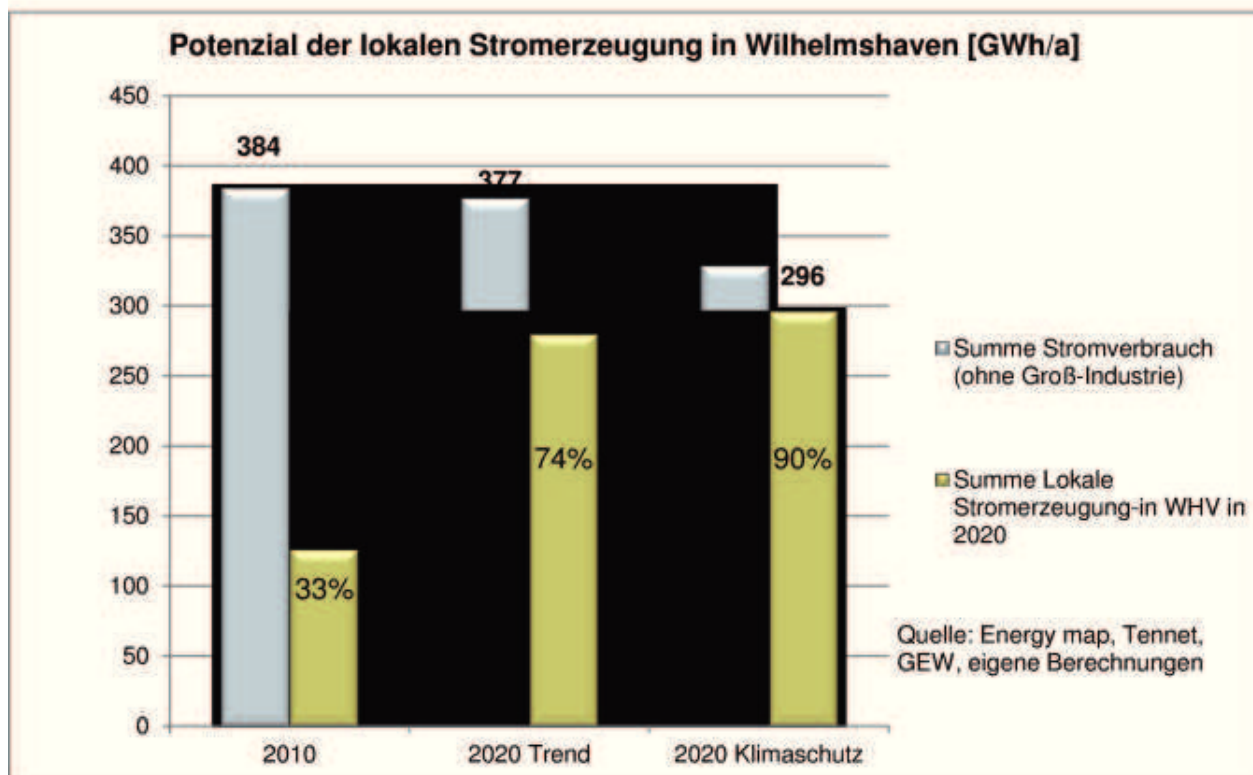


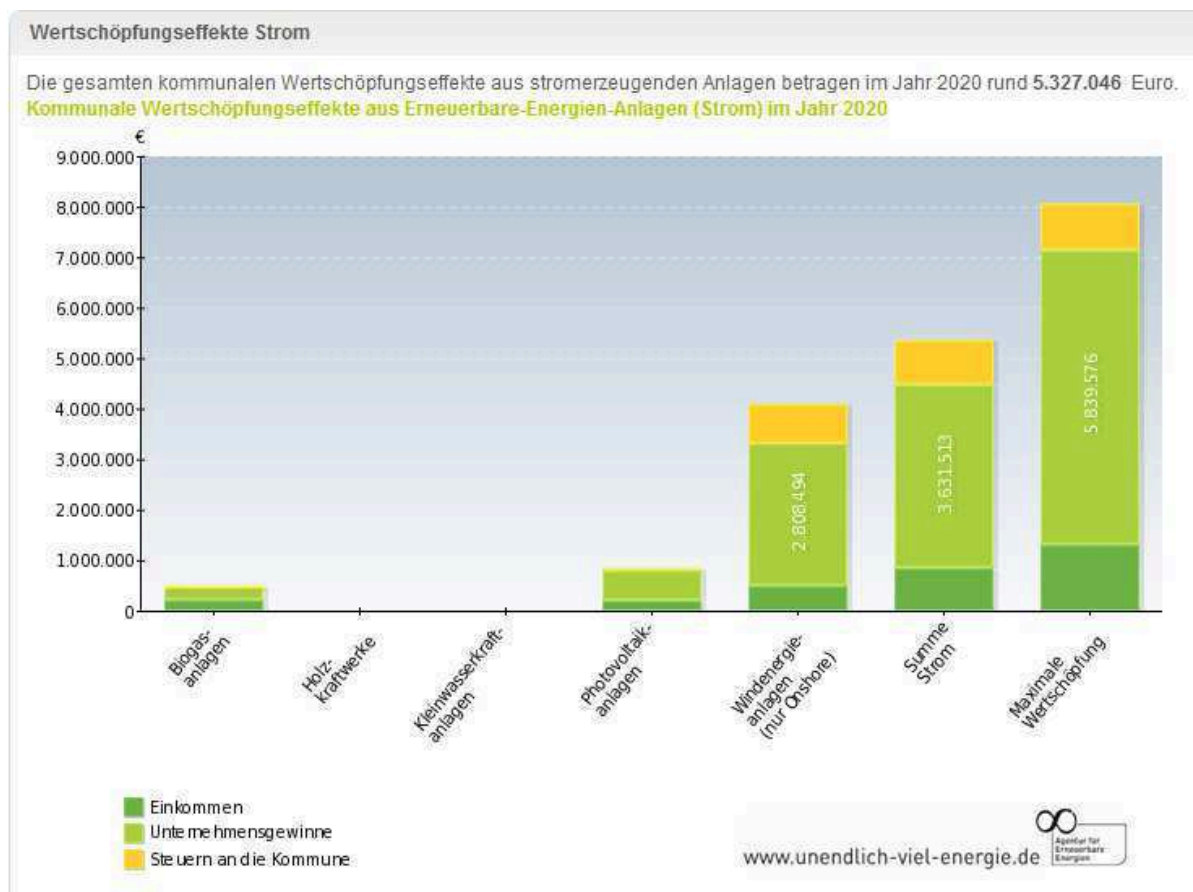
Abbildung 36: Vergleich von Stromverbrauch und –erzeugung in Wilhelmshaven 2010 und 2020<sup>28</sup>

Gegenüber 2010 ergibt sich somit eine zusätzliche Stromerzeugung von 154 GWh, wovon 27 GWh durch erdgasbetriebene BHKW beigetragen werden. Die CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale betragen im Trendszenario etwa 65.000 Tonnen CO<sub>2</sub>, im Klimaschutzszenario 84.000 t CO<sub>2</sub> jährlich.

Neben den Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz hat der Ausbau von erneuerbaren Energien einen weiteren positiven Effekt für Wilhelmshaven. Durch die Planung, Installation und den Betrieb ergeben sich erhebliche Einnahmen für die Stadt durch zusätzliches Steueraufkommen. Außerdem verbleibt ein großer Anteil der Investitionen und Betriebskosten in der Region und erhöht damit die lokale Wertschöpfung (IÖW 2010). Gemäß Wertschöpfungsrechner (<http://www.kommunal-erneuerbar.de/de/kommunale-wertschoepfung>), der eine erste Orientierung geben soll, beträgt die kommunale Wertschöpfung 2020 durch die zusätzlichen Windkraft- und Solaranlagen sowie Biogasanlagen gemäß Trendszenario 3,6 Millionen Euro. Allein die kommunalen Steuereinnahmen durch die zusätzlich installierten EE-Anlagen betragen ca. 880.000 Euro pro Jahr<sup>29</sup>. Der genaue Wert hängt davon ab, wie hoch der Anteil Wilhelmshavener Akteure an der Planung, Betrieb und Verpachtung beteiligt wird. Am in Abbildung 37 berechneten Beispiel wird ersichtlich, dass die gesamte Wertschöpfung über 5,8 Millionen Euro beträgt, aber nur ein Teil Wilhelmshaven zu Gute kommen. Unabhängig vom genauen Endergebnis wird durch das Berechnungsbeispiel deutlich, dass Kommunen erheblich von dem Ausbau der erneuerbaren Energien profitieren.

<sup>28</sup> Quelle: eigene Berechnungen

<sup>29</sup> <http://www.kommunal-erneuerbar.de/de/kommunale-wertschoepfung/kommunale-wertschoepfung.html>



**Abbildung 37: Überschlägige Berechnung der kommunalen Wertschöpfung durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Wilhelmshaven im Jahr 2020**

### Exkurs: Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung (Strom erzeugende Heizung)

Prinzipiell eignen sich EFH, ZFH und kleine MFH mit hinreichendem Wärmebedarf, einem entsprechend hohen Strombedarf und ausreichenden Platzverhältnissen für die Installation einer Mikro-KWK-Anlage (Anschluss an das Erdgasversorgungsnetz vorausgesetzt). Wichtig ist auch, dass der gesamte Warmwasserbedarf über die zentrale Versorgung mit abgedeckt wird, damit auch in der Sommerzeit eine gewisse Laufzeit der Anlage möglich ist.

Vor allem für die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden, deren Wärmebedarf über denen von Neubauten liegt, ist die Mikro-KWK eine interessante Lösung. Damit die Vorteile voll genutzt werden können, muss die Anlage ausreichend ausgelastet sein (Ziel 4.000 bis 5.000 Volllaststunden p. a.). Hierfür sollte der Gasverbrauch (brennwertbezogen) eines (teilsanierten) EFH, ZFH oder eines DH mindestens 40.000 kWh bei einem Sterling-System bzw. mehr als 30.000 kWh bei einem Otto-Motorsystem betragen.

Beträgt der Stromverbrauch des Haushalts mehr als 4.000 kWh p. a., kann von einem entsprechend höheren Eigenverbrauch des selbsterzeugten Stromes ausgegangen werden. Mit steigender Auslastung und steigendem Eigenverbrauch des erzeugten Stromes erhöhen sich Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Gerätes. Ist der Haushalt bereits sehr stromeffizient (weniger als 3.000 kWh p. a.), ist die Mikro-KWK jedoch wirtschaftlich weniger interessant.



In kleineren MFH kann das Mikro-KWK-System die Wärmegrundlast sowie die gesamte Warmwasserbereitung übernehmen und damit einen Großteil des Allgemeinstrombedarfs abdecken (z.B. Verbrauch der gesamten Heizzentrale, Strom der Treppenhaus-/Kellerbeleuchtung etc.). Der vorhandene Kessel dient dann als Spitzenlastkessel.

Auch für kleine Gewerbebetriebe mit einem vergleichbar hohen Wärme- und Warmwasserbedarf, aber meist deutlich höherem Strombedarf als Wohngebäude, ist eine Mikro-KWK eine wirtschaftlich interessante Versorgungslösung.

### Potenzial der Mikro-KWK

Bei der gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom wird der eingesetzte Brennstoff effizienter genutzt und wertvolle Primärenergie eingespart. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß kann um 25% bis 35% reduziert werden.

Ein Mikro-KWK-Heizgerät lohnt sich daher aus ökologischer Sicht und ist unter bestimmten Randbedingungen auch ökonomisch sinnvoll. Der ökonomische Vorteil besteht in erster Linie darin, den erzeugten Strom möglichst selbst im Haus zu nutzen. Die derzeitige staatliche Förderung der „eigenen“ Stromproduktion ist zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit derzeit noch erforderlich.

#### 7.4.8 CO<sub>2</sub>-Faktoren für den Strommix

Für die Berechnung der zukünftigen CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden unabhängig von der Entwicklung der lokalen Stromerzeugung in Wilhelmshaven angenommen, dass der bundesweite Strommix für den in Wilhelmshaven verbrauchten Strom gilt (Prognos 2009). Außerdem wird eine Entwicklung der Beimischung der Biokraftstoffe in Benzin und Diesel angenommen (siehe Tabelle 52).

**Tabelle 52: Verwendete CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren für Strom und Kraftstoffe**

CO <sub>2</sub> -Faktoren - Trend				
	2010	2020	2030	2050
	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh
Strom	539	504	483	450
Benzin	302	302	287	226
Diesel	292	292	277	219

CO <sub>2</sub> -Faktoren - Klimaschutzszenario				
	2010	2020	2030	2050
	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh
Strom	539	464	313	35
Benzin	302	302	287	150
Diesel	292	292	277	146

(Quelle: Prognos 2009, Berechnungen BVÖ)

## 7.5 Emissionsminderungsszenarien

Die im Folgenden vorgestellten Emissionsszenarien sind nicht als Prognose zu verstehen, sondern basieren auf zahlreichen Annahmen über die Entwicklung in der Zukunft (siehe Tabelle 53). Das Trendszenario bietet Anhaltspunkte, wie sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Wilhelmshaven entwickeln, wenn die vergangene Entwicklung auch in Zukunft in ähnlicher Umsetzungsgeschwindigkeit fortgeschrieben wird. Das Klimaschutzszenario setzt voraus, dass zusätzlich weitreichende Maßnahmen im Effizienzbereich und in der Energieversorgung umgesetzt werden.

**Tabelle 53: Wichtigste Annahmen der Szenarien Trend und Klimaschutz im Überblick**

	Trend	Klimaschutz
<b>Annahmen in Bereich der Haushalte</b>		
Gebäudesanierungsrate	1%	2%
Sanierungsqualität	-30%	-50%
Neubauquote	0,5% p.a.	0,6% p.a.
Neubauqualität	EnEV 2016	Passivhaus-Standard
Abriss von Bestandsgebäuden	0,1% p.a.	0,2% p.a.
Nutzungsgrad der Heizungsanlagen 2020	92%	94%
Steigerung Anteil der erneuerbaren am Endenergieverbrauch	95%	110%
Stromeffizienzverbesserung bei E-Geräten bis 2020	2%	7%
<b>Annahmen im Sektor Gewerbe</b>		
Gebäudesanierungsrate	1%	2%
Sanierungsqualität	-30%	-50%
Endenergierückgang bis 2020	16%	20%
Steigerung Anteil der erneuerbaren am Endenergieverbrauch bis 2020	95%	110%
<b>Annahmen im Sektor Groß-Industrie</b>		
Steigerung der Energieeffizienz	0,5% p.a.	1% p.a.
<b>Annahmen im Verkehrssektor</b>		
Entwicklung des PKW-Verkehrs bis 2020, davon Verlagerung zu	-7%	-17%
- Fahrrad	2%	8%
- ÖPNV	1%	3%
- Fußgänger	0%	2%
Erhöhung der Motoreffizienz	13%	13%
Beimischungsquoten von Biokraftstoff	7%	7%
<b>Annahmen für die Energieerzeugung</b>		
Ausbau der Windkraft bis 2020	45 MW	45 MW
Ausbau der Photovoltaik bis 2020	15,9 MW	21,6 MW
Ausbau der Biogas-Anlagen bis 2020	2 MW	3,8 MW
Ausbau KWK bis 2020	4,6 MW	4,6 MW (50 % mit Biomethan)
Ausbau der Solarthermie bis 2020 (Kollektorfläche)	640 m <sup>2</sup>	7.250 m <sup>2</sup>

Gemäß **Trendszenario** reduzieren sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Wilhelmshaven bis 2020 insgesamt um lediglich **14%**. Die CO<sub>2</sub>-Minderung bis 2050 liegt danach mit **34%** deutlich hinter den Klimaschutzzielen der Bundesregierung zurück.

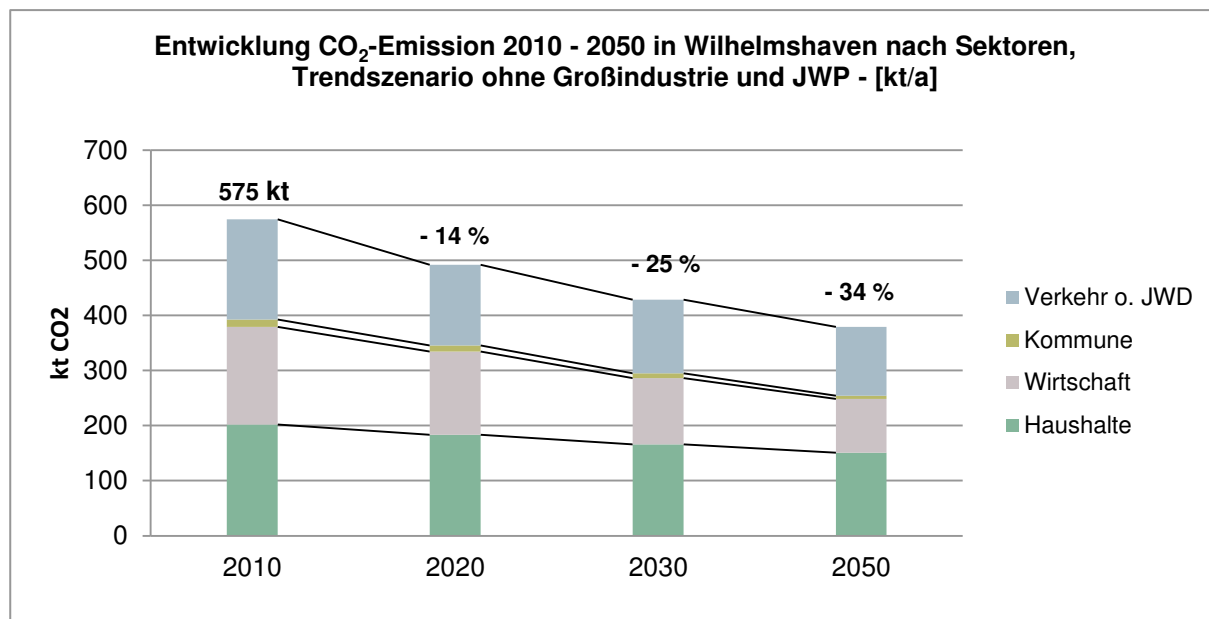


Abbildung 38: CO<sub>2</sub>-Trendszenario Wilhelmshaven

Das **Klimaschutzszenario** weist eine CO<sub>2</sub>-Einsparung bis 2020 von **44%** aus, bis 2050 werden **66%** der CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert.

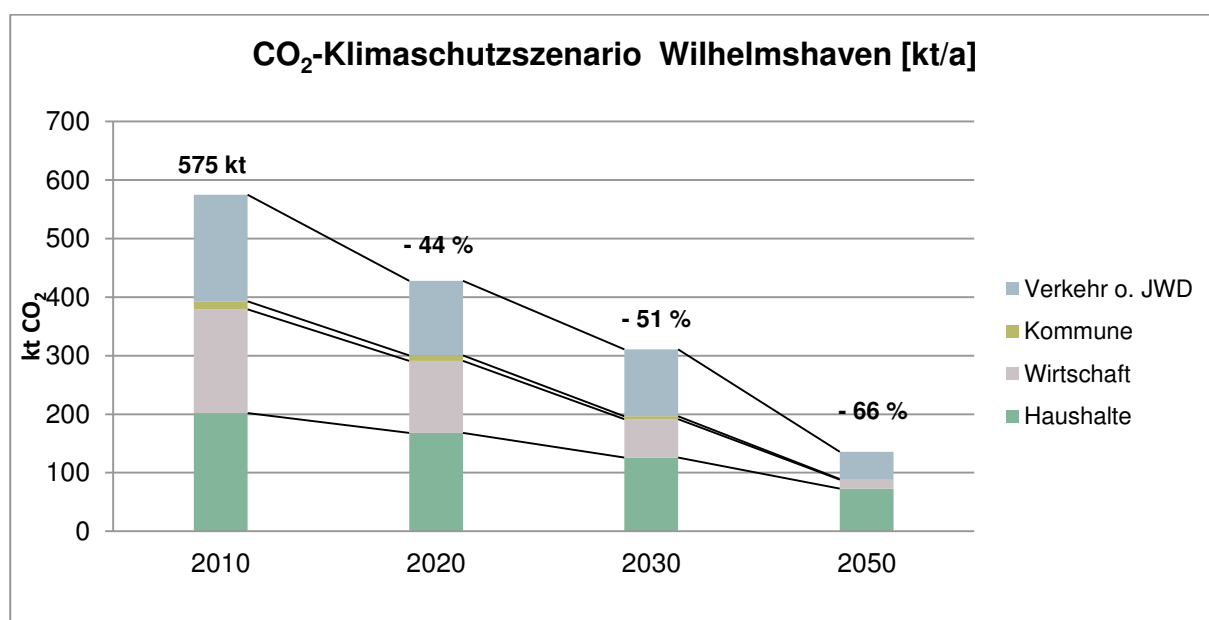
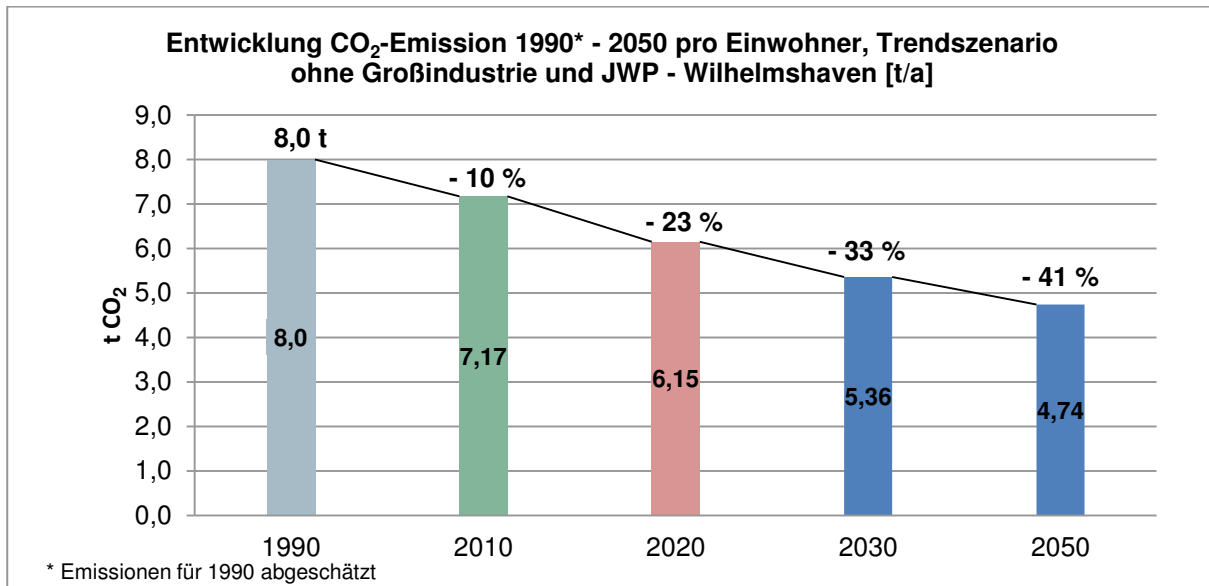


Abbildung 39: CO<sub>2</sub>-Klimaschutzszenario für Wilhelmshaven - absolute CO<sub>2</sub>-Emissionen

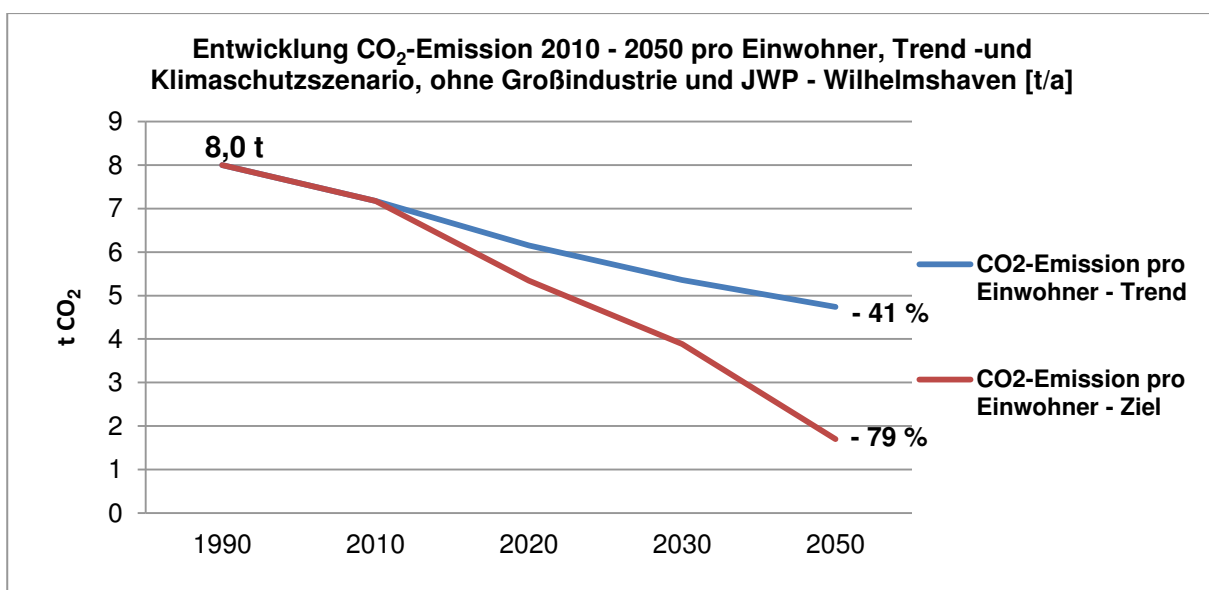
Im Folgenden werden die errechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die Einwohner bezogen und damit zumindest rechnerisch von der Bevölkerungsentwicklung abgekoppelt. Außerdem wird das Bezugsjahr für das Treibhausgas-Reduktionsziel 1990, mit abgebildet. Die Emissionen für 1990 sind allerdings nur grob geschätzt, da keine Verbrauchsdaten mehr vorlagen. Da der Sektorbezug, der für die hier vorgelegte Bilanz genutzt wurde, für 1990 nicht möglich war, werden in der folgenden Abbildung nur die Gesamtemissionen abgebildet.



**Abbildung 40: CO<sub>2</sub>-Trendszenario bezogen auf Einwohner**

Im **Trendszenario** liegen die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2020 um knapp **23%** unter dem 1990er Wert, im Jahr 2050 lediglich um **41%**. Damit werden die Klimaschutzziele der Bundesregierung, bis 2020 40% CO<sub>2</sub>-Reduktion und bis 2050 80 bis 95% CO<sub>2</sub>-Reduktion zu erreichen, in Wilhelmshaven deutlich verfehlt.

Das **Klimaschutzszenario** weist eine CO<sub>2</sub>-Einsparung bis 2020 um **33%** aus. Bis zum Jahr 2050 werden die Emissionen um fast **80%** sinken (rote Linie in Abbildung 41).



**Abbildung 41: CO<sub>2</sub>-Emissionsszenarien für Wilhelmshaven**

### 7.5.1 Fazit

Die Potenziale zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sind in Wilhelmshaven in allen fünf untersuchten Sektoren vorhanden. Das in Abbildung 40 dargestellte CO<sub>2</sub>-Trendszenario mit einer Gesamt-Reduktion etwa 23% CO<sub>2</sub> bis 2020 gegenüber 1990 im Trend zeigt aber, dass die Klimaschutzbemühungen in Wilhelmshaven in allen Sektoren deutlich verstärkt werden müssen, um die Klimaschutzziele der Bunderegierung zu erreichen. Die bisherige Umsetzungsgeschwindigkeit von Klimaschutzmaßnahmen und die Geschwindigkeit der Effizienzverbesserungen reichen bei Weitem nicht aus, um nur annähernd die notwendigen Ergebnisse im Klimaschutz zu erzielen.

Wird das Thema Klimaschutz in Wilhelmshaven ernst genommen und sollen die ambitionierten deutschen Klimaschutzziele auch in Wilhelmshaven erreicht werden, kann dagegen das Klimaschutzszenario als Leitlinie für den zukünftigen Klimaschutz in Wilhelmshaven dienen. Denn im Gegensatz zum Trendszenario zeigt es, dass sowohl 2020 als auch 2050 eine erhebliche und den bundesweiten Klimaschutzzielen entsprechende CO<sub>2</sub>-Reduktion durchaus erreichbar ist.

Allerdings müssen alle Akteure in Wilhelmshaven die Anstrengungen deutlich erhöhen und die aufgezeigten Potenziale in den verschiedenen Sektoren konsequent zu nutzen. Nur mit einem gebündelten und gradlinigen Handeln kann der im Klimaschutzszenario aufgezeigte Weg erfolgreich beschritten werden. Er bietet gerade im Bereich der Energieerzeugung, aber auch bei der Gebäudemodernisierung eine große Chance für Wilhelmshaven, einen Beitrag zu einer zukunftsfähigen Entwicklung zu leisten. Der Ausbau der erneuerbaren Energie erhöht die lokale Wirtschaftskraft und die kommunalen Steuereinnahmen. Eine ambitionierte Gebäudemodernisierung sorgt in Zukunft für attraktiven und bezahlbaren Wohnraum.

## 8. Klimaschutz-Maßnahmen für Wilhelmshaven

### 8.1 Erläuterung zum Maßnahmenkatalog und zu den einzelnen Maßnahmen-Steckbriefen

Jede Kommune kann auf vielfältige Weise im Klimaschutz Beiträge leisten und kann verschiedene Rollen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen übernehmen. Kernelement des Klimaschutzkonzeptes ist der nachfolgende Maßnahmenkatalog. Die Maßnahmenentwicklung wurde in einem aktiven Beteiligungsprozess mit der Verwaltung, einem Klimaschutzbeirat, den Bürgern und allen wesentlichen Akteuren gemeinsam erarbeitet und durch die Gutachter ergänzt (siehe Kapitel 2). Alle Maßnahmen sind einzelnen Handlungsfeldern zugeordnet:

- HH = private Haushalte
- K = Kommune (Öffentliche Liegenschaften und Infrastruktur)
- BS = Bauleitplanung und städtebauliche Aspekte
- W = Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie
- E = Energieerzeugung/Verteilung/Versorgung, erneuerbare Energie
- M = Mobilität
- I = Öffentlichkeitsarbeit/Information/Beratung
- Ü = Übergeordnete Maßnahmen

Der so entstandene Maßnahmenkatalog bildet die Grundlage und das Werkzeug für die Arbeiten des/der zukünftigen Sanierungsmanagers/in bzw. des Klimaschutzbüros.

Insgesamt umfasst der Maßnahmenkatalog 70 Maßnahmen, unterteilt in die genannten 8 Handlungsfelder. Für alle Maßnahmen wurden einzelne Maßnahmen-Steckbriefe erstellt (Kapitel 8.1).

Im Maßnahmenkatalog wurden nur die Maßnahmen veröffentlicht, die aus Sicht der Lenkungsgruppe Akzeptanz bei der Umsetzung finden. Auf dem Steckbrief jeder Maßnahme erfolgt eine Einstufung hinsichtlich verschiedener Bewertungskriterien.

Alle Maßnahmen werden nach fünf Kriterien bewertet:

#### 1. Wirksamkeit hinsichtlich der Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung

Die Wirksamkeit einer Maßnahme ist umso höher, je größer die erreichbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Reduktion pro Jahr ist. Für die Mehrzahl der Maßnahmen ist es jedoch nicht möglich, diese Effekte unmittelbar quantitativ zu bewerten. Dabei handelt es sich vor allem um Maßnahmen, die nicht selbst zur Einsparung führen, sondern die andere Akteure zu zielführenden Aktivitäten motivieren sollen (z. B. I9 Klimaschutzkampagne). Um jedoch dennoch diese Maßnahmen mit einer Wertung zu versehen, wurde häufig eine CO<sub>2</sub>-Einsparung abgeschätzt. Nur aufgrund dieser Abschätzung ist es möglich, dass wichtige Maßnahmen die nicht quantitativ bewertet werden können, in ihrer Gesamtpriorität nicht nach unten rücken.

Ist hingegen eine direkte CO<sub>2</sub>-Einsparung der Maßnahme berechenbar, wird nach dem Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen, Deutsches Institut für Urbanistik (DiFu2011) bewertet:



Einsparpotenzial der Einzelmaßnahme in % des Gesamtpotenzials:

> 0,6 %	sehr hoch	4 Pkt.
> 0,4 %	hoch	3 Pkt.
> 0,2 %	mittel	2 Pkt.
> 0,1 %	niedrig	1 Pkt.
< 0,1 %	sehr niedrig	0 Pkt.

### Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen Bereich Verkehr

Die Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts für Wilhelmshaven haben eine verringerte CO<sub>2</sub>-Emission durch Verlagerung von Verkehren auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes zum Ziel. Es erfolgt eine Zuordnung der dargestellten absoluten Minderungspotenziale zu den verschiedenen Maßnahmenblöcken. Auf eine Zuordnung zu einzelnen Maßnahmen wird in der Regel verzichtet. So kann bspw. die Motivation, das Verkehrsmittel Fahrrad zu nutzen sowohl der baulichen Radverkehrsförderung, als auch einer verbesserten Öffentlichkeitsarbeit oder aber auch einem betrieblichen Mobilitätsmanagement, das zum Fahrradfahren ermuntert, zugeordnet werden. Es erfolgen daher Abschätzungen für eine Zuordnung von Potenzialen zu den Maßnahmenblöcken. Die Summe der in den Maßnahmenblöcken erreichbaren Minderungen wird für alle Maßnahmen des jeweiligen Blocks im Ganzen genannt. Die Zuordnung exakter Minderungspotenziale beispielsweise zu einem 1000-Fahrradbügel-Programm (Fahrradbügel, Fahrradabstellanlage ist nur schwer möglich und würde eine so nicht gegebene Prognostizierbarkeit von Potenzialen behaupten, die aber in der Gesamtsicht aller Maßnahmen aus Erfahrungswerten in der Fachliteratur (andere Kommunen) ableitbar ist (Verbesserung des Modal Split). Bestimmten einzelnen Maßnahmen des vorliegenden Konzepts können gar keine Minderungswirkung direkt zugeordnet werden. Dennoch ist beispielsweise gerade die Messbarkeit von Veränderungen des Modal Split durch die Durchführung einer über Zeiträume und zwischen verschiedenen Städten Vergleiche ermöglichenden Befragung (z. B. nach der Methodik der SrV - System repräsentativer Verkehrsbefragungen) von grundlegender Bedeutung für das Maßnahmenpaket Verkehr.

Die Zuordnung von Minderungspotenzialen des Carsharing ausgerechnet zum Fuß- und Radverkehr mag auf den ersten Blick verwundern. Sie erschließt sich aber aus der Logik, dass die Minderungspotenziale von Carsharing sich durch das bewusstere Mobilitätsverhalten der Carsharing-Kunden ergeben. Wer den Preis der Auto-Mobilität genau kennt, fährt häufiger mit dem Rad oder geht zu Fuß oder fährt mit dem Bus.

Es liegen folgende Maßnahmenbündel und Minderungspotenziale (in Klammern) vor:

- Maßnahmenbündel M1: Radverkehr (5,1 Kt),
- Maßnahmenbündel M2: Fußverkehr (1,2 Kt),
- Maßnahmenbündel M3: Touristische Mobilität (0,9 Kt),
- Maßnahmenbündel M4: Carsharing (1,0 Kt) ,
- Maßnahmenbündel M5: ÖPNV( 2,2 Kt),
- Maßnahmenbündel M6: Mobilitätsmanagement (4,3 Kt),
- Maßnahmenbündel M7: Beschaffungen für den öffentlichen Fuhrpark (Teil des kommunalen Mobilitätsmanagements),

- Maßnahmenbündel M8: Verkehrslenkung (1,1 Kt),
- Maßnahmenbündel M9: LNG-Tankstelle für Schiffe im Wilhelmshavener Hafen (keine Zuordnung, Wirksamkeit außerhalb Whv)

Diesen Bereichen wurden Minderungspotenziale zugeordnet. Diese wurden auf Basis des vom Büro Helmert errechneten Modal Splits der Verkehrsmittel in Wilhelmshaven und statistischen Grundlagen zu Wegelängen (bekannt aus bundesweiten Modal-Split-Befragungen und aus den statistisch bekannten Arbeitswegen der Erwerbstätigen in Wilhelmshaven) ermittelt, indem ein verändertes Verkehrsverhalten durchgerechnet wurde.

Anhand von Gegenrechnungen mit Hilfe verschiedener bekannter Mobilitäts- und Potenzialkennziffern, wie den oben genannten Minderungsgrößenordnungen pro Carsharing-Kunden oder Minderungsgrößen pro betrieblich bezüglich Mobilität beratendem Arbeitnehmer, werden die rechnerischen Potenziale noch einmal auf Plausibilität gegengecheckt. Bis 2020 sollen bspw. 20% aller Erwerbstätigen aktiv beratend zu ihrer Arbeitsmobilität angesprochen worden sein. Den so Angesprochenen kann nach Erfahrungen aus dem Programm effizient-mobil ein CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial von 190 kg/pro Jahr zugeordnet werden<sup>30</sup>. Die daraus abzuleitenden Potenziale decken bereits die Hälfte der angenommenen Minderungen durch Mobilitätsmanagement ab.

## Der Umweltverbund

### Radverkehr

Eine Verdopplung der täglich mit dem Fahrrad in Wilhelmshaven zurückgelegten Wege (allein zu Lasten des Pkw-Anteils mit einem Besetzungsgrad von 1,4 Personen pro Fahrzeug) bei einer durchschnittlich substituierten Wegelänge von 5 Kilometern ergibt ein Minderungspotenzial von 7,2 Kilotonnen p.a..

Zuordnung: 4,2 Kilo-Tonnen zu den Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs (M1)  
0,6 Kilo-Tonnen zur touristischen Mobilität (M3)  
0,6 Kilo-Tonnen zur Verkehrslenkung (M8)  
0,6 Kilo-Tonnen zum Carsharing (M4)  
1,2 Kilo-Tonnen zum betrieblichen und kommunalen Mobilitätsmanagement (M6)

### ÖPNV

Eine Erhöhung der Auslastung der Busflotte um 50% unter gleichen Annahmen (keine zusätzlichen Fahrplankilometer) würde ein Minderungspotenzial von 2,3 Kilotonnen jährlich erschließen. Mit den derzeitigen Auslastungen der Busse bewegt sich Wilhelmshaven bereits im guten bundesdeutschen Durchschnitt und könnte, wenn finanzieller Spielraum da wäre, guten Gewissen den Busverkehr ausweiten.

Zuordnung: 1,2 Kilotonnen zur ÖPNV-Förderung (M5)  
1,0 Kilo-Tonnen zum betrieblichen und kommunalen Mobilitätsmanagement (M6)  
0,1 Kilo-Tonnen zum Carsharing (M4)

<sup>30</sup> Das entspricht umgerechnet etwa dem CO<sub>2</sub> aus einer Tankfüllung eines Mittelklasse-Pkw

## Fußverkehr

Würde der Fußverkehr um 20% gestärkt und jeweils 1 Kilometer Autofahrt substituiert, würde ein weiteres Potenzial von 2,4 Kilotonnen Minderung erschlossen.

Zuordnung: 1,2 Kilo-Tonnen zu den Maßnahmen zur Förderung des Fußverkehrs (M2)  
0,3 Kilo-Tonnen zur touristischen Mobilität (M3)  
0,3 Kilo-Tonnen zur Verkehrslenkung (M8)  
0,3 Kilo-Tonnen zum betrieblichen und kommunalen Mobilitätsmanagement (M6)  
0,3 Kilo-Tonnen zum Carsharing (M4)

Zusammen ergibt sich aus den hier beschriebenen Zielgrößen zum Modal Split ein Minderungspotenzial durch Verhaltensänderungen von 11,9 Kilotonnen pro Jahr allein durch Verlagerung Wilhelmshavener Verkehre auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes.

## **Pendler**

### Einpendler

Bei täglich 18.000 Pendlern, die nach Wilhelmshaven kommen (und die nicht im Wilhelmshavener Modal-Split enthalten sind), könnte durch eine um 25% veränderte Verkehrsmittelwahl z. B.

- als Mitfahrer in Fahrgemeinschaften,
- mit der Bahn,
- mit Fahrrad und Pedelec )

und damit substituierte 2 x 5,5 km Arbeitswege auf dem Territorium Wilhelmshavens ein weiteres Potenzial von 2,5 Kilotonnen CO<sub>2</sub> für Wilhelmshaven erschlossen werden. Weiteres CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial (noch einmal doppelt so groß) ergibt sich aus diesen Maßnahmen für das Wilhelmshavener Umland. Dieses Potenzial darf nach gegebener Methodik nicht für Wilhelmshaven verbucht werden. Es ist aber legitim, auf diese Effekte ausdrücklich positiv hinzuweisen, da sie von Wilhelmshaven angestoßen werden. Gleichzeitig können sie ohne Einbeziehung und Ansprache der Gemeinden im Umland nur schwer erreicht werden.

Zuordnung: 1,2 Kilo-Tonnen zum betrieblichen und kommunalen Mobilitätsmanagement (M6)  
0,3 Kilo-Tonnen zum Radverkehr (M1)  
1,0 Tonnen zur ÖPNV-Förderung (M5)

### Auspendler

Bei geschätzten 10.000 Auspendlern, die in Wilhelmshaven leben und im (weiteren) Umland arbeiten, würden sich zudem unter gleichen Annahmen noch einmal 1,4 Kilotonnen Minderungspotenzial für Wilhelmshaven auf „der ersten und letzten täglich zurück gelegten Meile“ ergeben.

Zuordnung: 0,6 Kilo-Tonnen zu den Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs (M1)  
0,2 Kilo-Tonnen zur Verkehrslenkung (M8)  
0,6 Kilo-Tonnen zum betrieblichen und kommunalen Mobilitätsmanagement (M6)

## 2. Kosteneffizienz

Die Kosten für die Durchführung einer Maßnahme können auf unterschiedlichen Ebenen entstehen. Führt die Kommune eine Klimaschutzkampagne zum bewussteren Umgang mit Energie für die Bevölkerung durch, fallen die Kosten für die Kampagne der Kommune zu. Kosten, die z. B. durch eine Gebäudesanierung entstehen, trägt der Gebäudebesitzer selbst, ebenso profitiert er von der Energieeinsparung. Im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes werden nur diejenigen Kosten berücksichtigt, die für den öffentlichen Haushalt relevant sind (Budgetansatz). Dabei wird zwischen Personalkosten und Investitions- und Anschubkosten unterschieden (DiFu2011). Die Kosteneffizienz (Wirtschaftlichkeit) einer Maßnahme geschieht nach folgender Einteilung, wobei im Idealfall auch die eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu den investierten Kosten hinzugezogen werden:

Kosteneffizienz der Maßnahme	Pkt.
bis 10.000 Euro = sehr hoch	4
bis 25.000 Euro = hoch	3
bis 50.000 Euro = mittel	2
bis 100.000 Euro = niedrig	1
> 100.000 Euro = sehr niedrig	0

Die angegebenen Kosten sind als große Kostenschätzung zu verstehen und beziehen sich auf den 1.1.2014 bis 31.12.2020. Die Kostenangaben beziehen sich dabei auf die von Wilhelmshaven aufzubringenden Anschubkosten (Budgetansatz) und auf jährliche Durchführungskosten. Die Kostenangaben enthalten nicht die Kosten etwaiger weiterer Akteure. Dabei wurden Personal-, Investitions-, Sachkosten sowie Aufwendungen für externe Gutachter berücksichtigt. Für die Berechnung der Personalkosten der Stadt Wilhelmshaven wurde der jeweilige zeitliche Aufwand abgeschätzt und in Ingenieurstellen berechnet. Die Personalkosten wurden auf Grundlage des bestehenden Tariffsystems berechnet (TVöD E11 mit 66.000 €/a brutto, unabhängig davon, ob Aufgaben im Einzelfall auch mit vorhandenem Personal erledigt werden kann, da die Personalstruktur der Zukunft den Gutachtern nicht bekannt ist.

Abweichend von der Vorgehensweise im Bereich "Energie" wird beim Maßnahmenblock "M" die Kosteneffizienz in Form einer Gesamtabwägung vorgenommen, bei der berücksichtigt wird, dass es praktisch keine "billigen" Maßnahmen in diesem Sektor gibt. Nach der im IEKSK verwendeten Skalierung, würde schon eine nur 5.000 Euro pro Jahr kostende Maßnahme bei 7-jähriger Laufzeit und Anschubkosten von 15.000 Euro nur eine Bewertungszahl von "2" (= mittel) erhalten. Verkehrs- und mobilitätsbezogene Maßnahmen in dieser Größenordnung gibt es jedoch kaum, bewegen sich die Kostendimensionen doch eher überwiegend im Bereich des Mehrfachen der genannten Summe, gar nicht selten pro Jahr. Somit würden in der Konsequenz fast sämtliche der vorgeschlagenen Maßnahmen eine sehr ungünstige Bewertung hinsichtlich ihrer Kosteneffizienz erhalten.

Gleichzeitig ist darauf hinzuweisen, dass die meisten der vorgeschlagenen Maßnahmen nicht nur im Kontext der Energieeinsparung und des Klimaschutzes zu sehen sind, sondern sich auch in anderen Zielfeldern begründen, wie z. B. Umweltschutz in vielfachen Facetten, Verkehrssicherheit, Gesundheit soziale Teilhabe, Daseinsvorsorge, Schadenskostenminimierung usw. Trotzdem setzt die finanzielle Förderung von Maßnahmen z. B. aus der Klimaschutzinitiative voraus, dass

diese in ein Klimaschutzkonzept eingebettet sind. Angesichts der teilweise immensen Beträge und der verschiedenen Zuständigkeiten und Etatverantwortlichkeiten wurden in der Kostendarstellung ohnehin nur diejenigen Kosten konkretisiert, die unmittelbar dem IEKSK angelastet werden können bzw. müssen. Ergänzend wird in den Textbausteinen jeweils auch auf die Gesamtkostendimensionen hingewiesen, die mit der Umsetzung verbunden sind, genauso wie auf die teilweise erheblichen regionalwirtschaftlichen Effekte, die sich erzielen lassen.

### 3. Wirkungstiefe

Die Wirkungstiefe beschreibt die Qualität einer Maßnahme. Maßnahmen, die Strukturveränderungen auslösen, haben eine hohe Qualität und stehen für eine langfristige Klimaschutzpolitik. Technische Maßnahmen, die keine Änderung beim Nutzer bewirken, haben eine geringe Wirkungstiefe, können aber sehr wohl eine relevante CO<sub>2</sub>-Einsparung bewirken. Ein gutes Klimaschutzkonzept enthält in der Regel eine Mischung aus Maßnahmen von geringer, mittlerer und hoher Wirkungstiefe.

### 4. Lokale Wertschöpfung

Die kommunale Wertschöpfung umfasst alle in der Kommune erbrachten wirtschaftlichen Leistungen. Werden Gebäude saniert und erneuerbare Energien ausgebaut, kommt dies direkt der Stadt Wilhelmshaven und den Akteuren, wie z. B. den Handwerkern vor Ort zugute (DiFu 2011). Gemäß IÖW 20010 setzt sich die kommunale Wertschöpfung zusammen aus:

- den erzielten Gewinnen der beteiligten Betriebe
- den Nettoeinkommen der beteiligten Beschäftigten
- den gezahlten Steuern (Gewerbesteuer, Umsatzsteuer und Einkommenssteuer).

Die Bewertung erfolgt in der Regel nur qualitativ, nur in Ausnahmefällen quantitativ.

### 5. Umsetzungsfähigkeit (Akzeptanz/Kooperationsaufwand)

Die Umsetzungsfähigkeit einer Maßnahme vereint unterschiedliche Betrachtungen. Es fließt zunächst ein, wie hoch der Konkretisierungsgrad eines eingereichten Maßnahmenvorschlages ist. Entscheidend ist weiterhin, wie groß der Kooperationsaufwand für eine Umsetzung wäre und wie groß die Akzeptanz bei denjenigen Personen eingeschätzt wird, die an einer Umsetzung auf den unterschiedlichen Ebenen beteiligt wären. In Einzelfällen sind weitere einschränkende Faktoren wie bspw. technische oder auch rechtliche Rahmenbedingungen zu beachten. Die Bewertung erfolgt lediglich qualitativ.

Diese Einzelkriterien werden mit 0 bis 4 Punkten bewertet. Dabei ist „0“ schlecht, „4“ sehr gut. Zusammengezählt ergibt die Summe die Prioritätsbewertung der Maßnahmen.

Aus der Summe der Punktzahlen der fünf Bewertungskriterien ergibt sich dann die Priorität der Maßnahmen nach folgendem Schema:

≥ 16	sehr hoch
≥ 12	hoch
≥ 8	mittel
≥ 4	niedrig
< 4	sehr niedrig



Anschaulich dargestellt wird die Prioritätsbewertung der Maßnahme in einem so genannten Netzdiagramm. Darin werden die Kriterien relativ zu einem Zentralpunkt angezeigt und man erkennt schnell die Priorität der Maßnahme (je mehr ausgefüllte Fläche, desto „hochwertiger“ ist die Maßnahme). Die Prioritäteneinteilung ist lediglich als Vorschlag der Autoren zu verstehen und selbstverständlich kann die Kommune diese Priorität aus Kapazitätsgründen oder aus haushalts-technischen Gründen ändern.



**Abbildung 42: Beispiel Netzdiagramm**

Zusätzlich betrachtet werden die Hauptakteure und die Abhängigkeit bzw. der Zusammenhang zu anderen Maßnahmen. Für den Umsetzungszeitraum werden Angaben gemacht, ebenso eine Handlungsempfehlung gegeben.

Bei den Energie-Maßnahmen sind neben dem Netzdiagramm noch einmal zusammenfassend Vor- und Nachteile der Maßnahme in Stichworten wieder gegeben. Bei den Maßnahmenblättern für den Bereich Verkehr/Mobilität (M) wird anstelle der Benennung von "Vorteilen" und "Nachteilen" der Platz genutzt, um etwas ausführlichere Hinweise auf Beispiele zu gegeben. Die Beschreibung von Vor- und Nachteilen ergibt sich aus den Textbausteinen der Datenblätter, z.B. zur Umsetzungsfähigkeit sowie zur Kosteneffizienz und CO<sub>2</sub>-Einsparung. Bei den Maßnahmen im Bereich Verkehr/Mobilität handelt es sich größtenteils um komplexe Ansätze, deren Würdigung hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile vielschichtige Diskussion erfordert, der schon die Punktbewertung im Formblatt nur ungenügend Rechnung tragen kann und die sich innerhalb der vorgegeben Feldgröße des Formblatts nicht in einer erneuten Verkürzung sinnvoll darstellen lässt.

In Summe belaufen sich die Gesamtkosten bis 2020 auf 5,3 Mio. Euro. Davon entfallen 0,45 Mio. Euro auf den Bereich Energie und 4,85 Mio. Euro auf den Verkehrsbereich. Der Zeit- und Kostenplan ist in Kapitel 8.2 zusammengefasst.



## 8.2 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog wird in zwei Teilbereichen, Energie und Verkehr (Mobilität), dargestellt. Der Teilbereich Energie umfasst alle genannten Handlungsfelder Private Haushalte, Kommune (Öffentliche Liegenschaften und Infrastruktur), Bauleitplanung und städtebauliche Aspekte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie, Energieerzeugung/Verteilung/Versorgung, erneuerbare Energie, Öffentlichkeitsarbeit/Information/Beratung und Übergeordnete Maßnahmen. Der Maßnahmenkatalog bietet eine Übersicht der abgestimmten und von den Autoren bewerteten Maßnahmen. Neben der Beschreibung der Maßnahmen werden die Priorität, die Anschub- und Durchführungskosten pro Jahr und über die Projektlaufzeit dargestellt. Außerdem werden die CO<sub>2</sub>-Einsparung sowie eine Empfehlung dargestellt.

Die berechneten CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen durch die vorgeschlagenen Maßnahmen dienen der Priorisierung und Einschätzung der Effekte von Einzelmaßnahmen. Diese Effekte werden in der Realität überlagert durch Ohnehin-Effekte bzw. Trends, die im Rahmen der Potenzialberechnungen abgebildet sind. Außerdem unterliegen diese Zahlen bestimmten Annahmen, die unter nach heutigem Kenntnisstand getroffen wurden, in der Realität aber von der Annahme abweichen können. Deshalb hat die Aufsummierung der einzelnen CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungseffekte nur eine begrenzte Aussagekraft. Als Orientierung im Rahmen der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung sollte deshalb das Ergebnis der Potenzialbetrachtung herangezogen werden. Die folgende Angabe der Einzeleffekte sollte lediglich hinsichtlich des späteren Maßnahmen-Controlling herangezogen werden.

Für den Bereich Energie werden 34 Maßnahmen vorgeschlagen, die insgesamt eine errechenbare CO<sub>2</sub>-Einsparung von 92.085 t/a bewirken würde. Durch indirekte oder nicht zu berechnende Effekte würde die tatsächliche Einsparung viel höher liegen.

Für den Bereich Verkehr werden insgesamt 36 Maßnahmen, mit deren Umsetzung bis zum Jahr 2020 circa 15.800 t CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden können, vorgeschlagen. Auch hier gilt, dass nur die direkt zu berechnenden Einsparungen aufgeführt werden. Die indirekten Einsparungen in diesem Sektor sind erheblich höher.

**Maßnahmen des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes Wilhelmshaven - Bereich Energie**

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Priorität	einmalige Anschubkosten (€)	jährliche Durchführungskosten inkl. Personal (€/a)	Laufzeit	Durchführungskosten gesamt (€)	CO <sub>2</sub> -Einsparung (t/a)	sofortige Umsetzung empfohlen
<b>BS</b>								
BS 1	Klimafreundliche Stadtplanung / Klimaschutz und Stadtplanung	hoch	k.A.	k.A.	7	k.A.	k.A.	ja
BS 2	Modellsiedlung Potenburg Ost	sehr hoch	k.A.	k.A.	7	k.A.	k.A.	ja
<b>E</b>								
E 1	Solarkataster	hoch	35.500	5.000	7	70.500	0	Ja
E 2	Nahwärmerversorgung für die Haveninsel (Wiesbadenbrücke)	mittel	0	0	15	0	2.300	ja
E 3	Ausbauziel 2020 und 2050 für erneuerbare Energien festlegen und mit konkreten Maßnahmen hinterlegen	sehr hoch	0	0	7	0	70.000	ja
E 4	Ausbau von BHKW, Mini-BHKW	hoch	0	0	15	0	11.000	ja
<b>HH</b>								
HH 1	Verträge zwischen Stadt und Wohnungsbaugesellschaften	hoch	0	0	7	0	k.A.	ja
HH 2	Umsetzung Energetisches Quartierskonzept (mit Bauverein Rüstringen) für das Quartier „Siebethsburg“ und Übertragung der Ergebnisse auf andere Quartiere	hoch	k.A.	k.A.	7	k.A.	k.A.	ja
HH 3	Gebäudesanierungsquote der privaten Eigenheimbesitzer erhöhen	hoch	0	3.000	7	21.000	1.205	ja
HH 4	Abwrackprämie für alte Haushaltsgeräte bei Kauf von Eco-Top-Ten-Geräten	hoch	0	0	2	0	8	ab 2015
HH 5	Anteil der Wärmepumpen an der Wärmeversorgung erhöhen	mittel	0	0	6	0	0,3	ab 2015

I								
I 1	Ausbau der Stabsstelle zu einem Klimaschutzbüro	sehr hoch	0	0	7	0	k.A.	ja
I 2	Schaffung eines "Energy-Edutainment-Centers"	mittel	k.A.	k.A.	7	k.A.	k.A.	nein
I 3	Schulprojekte zum Thema Energie und Klimaschutz	sehr hoch	0	10.000	3	30.000	400	ja
I 4	Haus-zu-Haus Beratung	hoch	0	10.000	4	40.000	k.A.	ja
I 5	Auszeichnung „Klimafreundlicher Betrieb“	hoch	5.000	2.000	5	15.000	k.A.	ab 2016
I 6	Beratung der Haushalte zum Thema Strom und Heizung	hoch	0	0	5	0	k.A.	ja
I 7	Maßgeschneiderte Programme von Banken für Investitionswillige / Zusammenarbeit mit Beratungseinrichtung	hoch	0	0	4	0	k.A.	ja
I 8	Energiesparberatung für Transfergeldempfänger	hoch	0	37.500	2	75.000	540	ja
I 9	Klimaschutzkampagne	hoch	25.000	10.000	7	95.000	0	ja
K								
K 1	Optimierung des vorhandenen Energiemanagements für Öffentliche Liegenschaften (KEM)	hoch	20.000	0	2	20.000	905	ja
K 2	Vorbild-Sanierungen von öffentlichen Liegenschaften	hoch	k.A.	k.A.	2	k.A.	98	ja
K 3	Nahwärmekonzepte städt. Liegenschaften insb. Rathausplatz	mittel	20.000	0	1	20.000	k.A.	ja
K 4	Beschaffung von Ökostrom für Öffentliche Gebäude und Straßenbeleuchtung, Ökostrom-Angebot der GEW	hoch	k.A.	k.A.	1	k.A.	3.981	ja
K 5	Schaffung von ambitionierten Sanierungs- und Neubaus-Standards für öffentliche Liegenschaften unter wirtschaftlichen Aspekten	hoch	0	0	1	0	905	ja
K 6	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung (z. B. LED)	mittel	k.A.	k.A.	3	k.A.	743	ja
K 7	Verwertung Deponiegas	mittel	10.000	0	1	10.000	k.A.	ja
K 8	Wärme aus Abwasser	mittel	10.000	0	1	10.000	k.A.	nein

Ü								
Ü 1	Klimaschutzmanager/in / Klimaschutzmanagement	sehr hoch	1.800	9.900	3	31.500	k.A.	ja
Ü 2	Klimaschutzziel für die Stadt Wilhelmshaven	hoch	0	0	1	0	k.A.	ja
Ü 3	Aufbau eines Klimaschutzfonds zur Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen	hoch	5.000	k.A.	7	5.000	k.A.	ja
W								
W 1	Energieberatung für KMU	hoch	k.A.	k.A.	3	k.A.	k.A.	ja
W 2	Energie-Aktionstage in Unternehmen	hoch	0	0	7	0	0	ja
W 3	Zielvereinbarung mit Unternehmen und Gewerbebetrieben - Austauschplattform für Unternehmen	mittel	0	1.000	7	7.000	0	ja

**Maßnahmen des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes Wilhelmshaven - Bereich Verkehr**

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Priorität	einmalige Anschubkosten (€)	jährliche Durchführungskosten inkl. Personal (€/a)	Laufzeit	Durchführungskosten gesamt €	CO <sub>2</sub> -Einsparung (t/a)	sofortige Umsetzung empfohlen
M1-1	Velorouten-Netz (Radschnellwege)	sehr hoch	160.000	160.000	7	1.280.000	k.A.	ja
M1-2	Modellprojekt für eine Veloroute	sehr hoch	160.000	160.000	2	480.000	k.A.	ja
M1-3	Flächendeckende Wegweisung für Radverkehr (Ortsteile, Ziele)	sehr hoch	50.000	10.000	7	120.000	k.A.	ja
M1-4	Programm zur sicheren und zügigen Führung des Radverkehrs an Knotenpunkten	hoch	k.A.	10.000	7	70.000	k.A.	ja
M1-5	Öffnung von Einbahnstraßen für gegenläufigen Radverkehr (Recherche, Beschilderung)	sehr hoch	k.A.	k.A.	2	k.A.	k.A.	ja
M1-6	Öffnung von Sackgassen für Radverkehr	sehr hoch	k.A.	500	2	1.000	k.A.	ja
M1-7	Karte für Radfahrer (Zielgruppe: Touristen, Neubürger)	sehr hoch	10.000	5.000	2	20.000	k.A.	ja
M1-8	Programm zum Abbau von baulichen und anderen Hindernissen für den Radverkehr	sehr hoch	5.000	10.000	7	75.000	k.A.	ja
M1-9	Programm zur Erstellung einer ausreichenden Anzahl qualitativ hochwertiger Radverkehrsabstellanlagen	sehr hoch	20.000	60.000	7	440.000	k.A.	ja
M1-10	Gründungsinitiative und Förderung der Errichtung einer Fahrradstation am Hauptbahnhof	sehr hoch	30.000	20.000	7	170.000	k.A.	ja
M1-11	Systematischer Ausbau von Bike + Ride-Angeboten (Fahrradabstellanlagen an relevanten ÖPNV-Haltestellen)	sehr hoch	5.000	5.000	7	40.000	k.A.	ja
M1-12	Politische Zielsetzung zur Erhöhung des Radverkehrsanteils am Modal-Split um 12%-Punkte (ungefähre Verdoppelung) und Verankerung des Ziels in allen Verkehrsplanungskonzeptionen	hoch	k.A.	k.A.	1	k.A.	k.A.	ja
M1-13	Umsetzung der StVO-Novelle zum weitgehenden Abbau von Radwegebenutzungspflichten auf Basis eines Beschilderungskatasters	sehr hoch	10.000	5.000	2	20.000	k.A.	ja
M2-1	Verbesserung der Nebenanlagen von Straßen, um diese barrierefrei und fußgängerfreundlich zu machen	sehr hoch	5.000	10.000	7	75.000	k.A.	ja

M2-2	Querungshilfen für Fußgänger an Hauptverkehrsstraßen (Zebrastreifen, Mittelinseln, Fahrbahnteiler)	hoch	5.000	40.000	7	285.000	k.A.	ja
M3	Förderung von Dienstleistungen, Services und Konzepten für (Gesundheits-) Tourismus	sehr hoch	5.000	10.000	7	75.000	900	ja
M4	Aktionsplan Carsharing	sehr hoch	50.000	20.000	4	130.000	1.000	ja
M5-1	Busbevorrechtigung an Lichtsignalanlagen	sehr hoch	20.000	k.A.	2	20.000	k.A.	ja
M5-2	Angebotsverbesserung im Stadtbusverkehr (Taktverdichtung, Optimierung/Verdichtung des Liniennetzes)	sehr hoch	-	k.A.	7	-	k.A.	ja
M5-3	Neue Kooperationen mit Mobilitätsdienstleistern	sehr hoch	15.000	30.000	7	225.000	k.A.	ja
M5-4	Tarifarische Anreize zur Benutzung des ÖPNV	sehr hoch	30.000	-	7	30.000	k.A.	ja
M5-5	Imagekampagne für den ÖPNV	sehr hoch	10.000	10.000	2	30.000	k.A.	ja
M5-6	Verbesserung der Anbindung und bedarfsgerechte Bedienung großer Verkehrserzeuger	sehr hoch	-	-	7	-	k.A.	ja
M6-1	Mobilitätsberatung und Kampagnen	sehr hoch	50.000	50.000	7	400.000	k.A.	ja
M6-2	Kommunales Förderprogramm für die Aufstellung von Mobilitätsplänen in Betrieben, Verwaltungen und öffentlichen Einrichtungen	sehr hoch	15.000	50.000	7	365.000	k.A.	ja
M6-3	Beschaffung von Dienstfahrrädern	hoch	29.000	15.000	7	134.000	k.A.	ja
M6-4	Mobilitätskonzept für die Arbeitswege der Belegschaft des Jade Weser Ports	hoch	20.000	-	1	20.000	k.A.	nein
M6-5	Monitoring des Verkehrsverhaltens	hoch	-	72.000	2	144.000	k.A.	ja
M6-6	Politisches Marketing für Angebote an Bauherren zur Reduzierung der Stellplatzanforderungen bei Umsetzung von Fördermaßnahmen für Mobilitätsalternativen	sehr hoch	10.000	5.000	7	45.000	k.A.	ja
M7-1	Beschaffung von Bussen mit Energie- und CO2-effizienten Antriebskonzepten über EEV-Standard hinaus (z. B. Elektro oder Hybrid)	hoch	-	k.A.	2	k.A.	k.A.	nein
M7-2	Stromtankstellen in Verbindung mit lokaler Stromerzeugung aus Windkraft	sehr hoch	-	k.A.	7	k.A.	k.A.	ja
M7-3	Förderung des Einsatzes von Erdgasfahrzeugen im öffentlichen Fuhrpark	sehr hoch	k.A.	k.A.	7	k.A.	k. A.	ja
M7-4	Beschaffung von Müllfahrzeugen in Hybrid-Technik (diesel-elektrisch)	sehr hoch	-	k.A.	5	k.A.	k.A.	nein



M8-1	Stärkung der Belange des Bus-, Rad- und Fußgängerverkehrs in den Lichtsignalprogrammen	hoch	10.000	10.000	2	30.000	k.A.	ja
M8-2	Konzipierung eines Lkw-Führungsnetzes (Vorzugsrouten) und stufenweise Umsetzung	mittel	-	30.000	2	60.000	k.A.	ja
M9	LNG-Speicher/Tankstelle im Hafen als Fördermaßnahme für den künftigen Einsatz von LNG-betriebenen Schiffen	hoch	k.A.	k.A.	3	k.A.	k.A.	ja

### 8.3 Zeit- und Kostenplan

Mit der folgenden Tabelle werden Kosten und die Umsetzungszeit für die jeweilige Maßnahmenumsetzung dargestellt. Bei Angabe der zeitlichen Umsetzung handelt es sich um einen Vorschlag der Autoren, der nach Bedarf verändert werden kann und unbedingt im Rahmen der Projektumsetzung aktualisiert werden sollte.

Bei den Maßnahmen im Bereich Verkehr/Mobilität ist darauf hinzuweisen, dass die meisten der vorgeschlagenen Maßnahmen nicht nur im Kontext der Energieeinsparung und des Klimaschutzes zu sehen sind, sondern sich auch in anderen Zielfeldern begründen, wie z.B. Umweltschutz in vielfachen Facetten, Verkehrssicherheit, Gesundheit soziale Teilhabe, Daseinsvorsorge, Schadenskostenminimierung usw. Trotzdem setzt die finanzielle Förderung von Maßnahmen z.B. aus der Klimaschutzinitiative voraus, dass diese in ein Klimaschutzkonzept eingebettet sind. Angesichts der teilweise immensen Kosten und der verschiedenen Zuständigkeiten und Etatverantwortlichkeiten wurden in der Kostendarstellung ohnehin nur diejenigen Kosten konkretisiert, die unmittelbar dem IEKSK angelastet werden können bzw. müssen. Ergänzend wird in den Textbausteinen jeweils auch auf die Gesamtkostendimensionen hingewiesen, die mit der Umsetzung verbunden sind, genauso wie auf die teilweise erheblichen regionalwirtschaftlichen Effekte, die sich erzielen lassen.

**Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt Wilhelmshaven**

<b>Kosten- und Zeitplan - Bereich Energie</b>										
<b>Nr.</b>	<b>Bezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Anschubkosten</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Summe bis 2020</b>
BS 1	Klimafreundliche Stadtplanung / Klimaschutz und Stadtplanung	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
BS 2	Modellsiedlung Potenburg Ost	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 1	Solkataster	35.500 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	70.500 €
E 2	Nahwärmeversorgung für die Haveninsel (Wiesbadenbrücke)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
E 3	Ausbauziel 2020 und 2050 für erneuerbare Energien festlegen	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
E 4	Ausbau von BHKW, Mini-BHKW	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
HH 1	Verträge zwischen Stadt und Wohnungsbaugesellschaften	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
HH 2	Umsetzung Energetisches Quartierskonzept (mit Bauverein Rüstringen) für das Quartier „Siebethsburg“ und Übertragung der Ergebnisse auf andere Quartiere	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
HH 3	Gebäudesanierungsquote der privaten Eigenheimbesitzer erhöhen	0 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	21.000 €
HH 4	Abwrackprämie für alte Haushaltsgeräte bei Kauf von Eco-Top-Ten-Geräten	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
HH 5	Anteil der Wärmepumpen an der Wärmeversorgung erhöhen	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
I 1	Ausbau der Stabstelle zu einem Klimaschutzbüro	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
I 2	Schaffung eines "Energy-Edutainment-Centers"	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
I 3	Schulprojekte zum Thema Energie und Klimaschutz	0 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	30.000 €
I 4	Haus-zu-Haus Beratung	0 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	0 €	0 €	0 €	40.000 €
I 5	Auszeichnung „Klimafreundlicher Betrieb“	5.000 €	0 €	0 €	2.000 €	2.000 €	2.000 €	2.000 €	2.000 €	15.000 €
I 6	Beratung der Haushalte zum Thema Strom und Heizung	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
I 7	Maßgeschneiderte Programme von Banken für Investitionswillige / Zusammenarbeit mit Beratungseinrichtung	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
I 8	Energiesparberatung für Transfergeldempfänger	0 €	37.500 €	37.500 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	75.000 €
I 9	Klimaschutzkampagne	25.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	95.000 €
K 1	Optimierung des vorhandenen Energiemanagements für Öffentliche Liegenschaften (KEM)	20.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	20.000 €
K 2	Vorbild-Sanierungen von öffentlichen Liegenschaften	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
K 3	Nahwärmekonzepte städt. Liegenschaften insb. Rathausplatz	20.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	20.000 €
K 4	Beschaffung von Ökostrom für Öffentliche Gebäude und Straßenbeleuchtung, Ökostrom-Angebot der GEW	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
K 5	Schaffung von ambitionierten Sanierungs- und Neubaus-Standards für öffentliche Liegenschaften unter wirtschaftlichen Aspekten	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
K 6	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung (z.B. LED)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
K 7	Verwertung Deponiegas	10.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	10.000 €
K 8	Wärme aus Abwasser	10.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	10.000 €
Ü 1	Klimaschutzmanager/in / Klimaschutzmanagement	1.800 €	9.900 €	9.900 €	9.900 €	0 €	0 €	0 €	0 €	31.500 €
Ü 2	Klimaschutzziel für die Stadt Wilhelmshaven	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Ü 3	Aufbau eines Klimaschutzfonds zur Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen	5.000 €	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
W 1	Energieberatung für KMU	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
W 2	Energie-Aktionstage in Unternehmen	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
W 3	Zielvereinbarung mit Unternehmen und Gewerbebetrieben - Austauschplattform für Unternehmen	0 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	7.000 €
	<b>Summen</b>	<b>132.300 €</b>	<b>86.400 €</b>	<b>86.400 €</b>	<b>50.900 €</b>	<b>31.000 €</b>	<b>21.000 €</b>	<b>21.000 €</b>	<b>21.000 €</b>	<b>445.000 €</b>

<b>Kosten- und Zeitplan - Bereich Verkehr</b>										
<b>Nr.</b>	<b>Bezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Anschubkosten</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Summe bis 2020</b>
M1-1	Velorouten-Netz (Radschnellwege)	160.000 €	160.000 €	160.000 €	160.000 €	160.000 €	160.000 €	160.000 €	160.000 €	1.280.000 €
M1-2	Modellprojekt für eine Veloroute	160.000 €	160.000 €	160.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	480.000 €
M1-3	Flächendeckende Wegweisung für Radverkehr (Ortsteile, Ziele)	50.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	120.000 €
M1-4	Programm zur Führung des Radverkehrs an Knotenpunkten	k.A.	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	70.000 €
M1-5	Öffnung von Einbahnstraßen für gegenläufigen Radverkehr	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
M1-6	Öffnung von Sackgassen für Radverkehr	k.A.	500 €	500 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	1.000 €
M1-7	Karte für Radfahrer (Zielgruppe: Touristen, Neubürger)	10.000 €	5.000 €	5.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	20.000 €
M1-8	Programm zum Abbau von Hindernissen für den Radverkehr	5.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	75.000 €
M1-9	Programm zur Erstellung qualitativ hochwertiger Radverkehrsabstellanlagen	20.000 €	60.000 €	60.000 €	60.000 €	60.000 €	60.000 €	60.000 €	60.000 €	440.000 €
M1-10	Gründungsinitiative und Förderung - Fahrradstation am Hauptbahnhof	30.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	170.000 €
M1-11	Systematischer Ausbau von Bike + Ride-Angeboten	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	40.000 €
M1-12	Politische Zielsetzung zur Erhöhung des Radverkehrsanteils am Modal-Split	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
M1-13	Umsetzung der StVO-Novelle zum Abbau von Radwegebenutzungspflichten auf Basis eines Beschilderungskatasters	10.000 €	5.000 €	5.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	20.000 €
M2-1	Verbesserung der Nebenanlagen von Straßen, um diese barrierefrei und fußgängerfreundlich zu machen	5.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	75.000 €
M2-2	Querungshilfen für Fußgänger an Hauptverkehrsstraßen	5.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	285.000 €
M3	Förderung von Dienstleistungen, Services und Konzepten für Tourismus	5.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	75.000 €
M4	Aktionsplan Carsharing	50.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	0 €	0 €	0 €	130.000 €
M5-1	Busvorrechtigung an Lichtsignalanlagen	20.000 €	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	20.000 €
M5-2	Angebotsverbesserung im Stadtbusverkehr	0 €	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
M5-3	Neue Kooperationen mit Mobilitätsdienstleistern	15.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	225.000 €
M5-4	Tarifarische Anreize zur Benutzung des ÖPNV	30.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	30.000 €
M5-5	Imagekampagne für den ÖPNV	10.000 €	10.000 €	10.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	30.000 €
M5-6	Verbesserung der Anbindung großer Verkehrserzeuger	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
M6-1	Mobilitätsberatung und Kampagnen	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	400.000 €
M6-2	Kommunales Förderprogramm für die Aufstellung von Mobilitätsplänen in Betrieben, Verwaltungen und öffentlichen Einrichtungen	15.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	365.000 €
M6-3	Beschaffung von Dienstfahrrädern	29.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	134.000 €
M6-4	Mobilitätskonzept für die Arbeitswege der Belegschaft des Jade Weser Ports	20.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	20.000 €
M6-5	Monitoring des Verkehrsverhaltens	0 €	72.000 €	0 €	0 €	0 €	72.000 €	0 €	0 €	144.000 €
M6-6	Politisches Marketing für Angebote an Bauherren zur Reduzierung der Stellplatzanforderungen bei Umsetzung von Fördermaßnahmen für Mobilitätsalternativen	10.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	45.000 €
M7-1	Beschaffung von Bussen mit Energie- und CO <sub>2</sub> -effizienten Antriebskonzepten über EEV-Standard hinaus (z. B. Elektro oder Hybrid)	0 €	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
M7-2	Stromtankstellen in Verbindung mit lokaler Stromerzeugung aus Windkraft	0 €	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
M7-3	Förderung des Einsatzes von Erdgasfahrzeugen im öffentlichen Fuhrpark	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
M7-4	Beschaffung von Müllfahrzeugen in Hybrid-Technik (diesel-elektrisch)	0 €	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
M8-1	Stärkung der Belange des Bus-, Rad- und Fußgängerverkehrs in den Lichtsignalprogrammen	10.000 €	10.000 €	10.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	30.000 €
M8-2	Konzipierung eines Lkw-Führungsnetzes und stufenweise Umsetzung	0 €	30.000 €	30.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	60.000 €
M9	LNG-Speicher/Tankstelle im Hafen als Fördermaßnahme für den künftigen Einsatz von LNG-betriebenen Schiffen	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	<b>Summen</b>	<b>724.000 €</b>	<b>797.500 €</b>	<b>725.500 €</b>	<b>505.000 €</b>	<b>505.000 €</b>	<b>557.000 €</b>	<b>485.000 €</b>	<b>485.000 €</b>	<b>4.784.000 €</b>

## 9. Konzept für die Umsetzung, Fortschreibung und Erfolgskontrolle

Die Umsetzung des kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzepts mit dem vorliegenden Maßnahmenkatalog bedarf einer regelmäßigen Positionsbestimmung und Anpassung an aktuelle Entwicklungen. Um personelle und finanzielle Mittel effektiv einzusetzen, ist die Einführung eines Controlling Systems wesentlicher Bestandteil des Umsetzungskonzeptes. Dabei soll das Controlling über den Vergleich des Ist- und Soll-Zustandes hinausgehen. Die Erkenntnisse dienen der Steuerung und Koordinierung des zukünftigen Klimaschutzmanagements in Wilhelmshaven. Werden bei der regelmäßigen Analyse des Umsetzungsstands Abweichungen vom Plan festgestellt, werden die Instrumente gegebenenfalls angepasst.

Die Einrichtung eines effizienten Maßnahmencontrollings erfordert die Festlegung von – im optimalen Fall - überprüfbaren Zielen mit einem zeitlichen Rahmen. Allerdings muss hierbei zwischen „harten oder unmittelbaren“ und „weichen oder mittelbaren“ Klimaschutzmaßnahmen unterschieden werden. Eine mittelbare Maßnahme ist z. B. der Bau einer PV-Anlage mit eindeutig zu berechnender und messbarer Energieeinsparung. Eine unmittelbare Klimaschutzmaßnahme meint z. B. eine Beratungsstelle, die über Förderprogramme aufklärt. Durch diese Maßnahme kann keine direkte Energieeinsparung erzielt werden, also auch keine messbare CO<sub>2</sub>-Emission ermittelt werden. Hier müssen andere Zieldefinitionen, wie z. B. die Anzahl der Beratungen gefunden werden.

Wesentlich für ein gut funktionierendes Klimaschutzmanagement ist außerdem eine klare personelle Zuordnung. Wir schlagen dafür das von der Stadt Wilhelmshaven geplante Klimaschutzmanagement mit Einstellung eines „Klimaschutzmanagers“ vor, das im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMU im Frühjahr 2014 beantragt werden sollte. Der Klimaschutzmanager legt einem Entscheidungsgremium Klimaschutzberichte, Maßnahmenberichte und die fortzuführende Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz vor. Außerdem schlägt der Klimaschutzmanager dem Gremium weitere Strategien und Maßnahmen vor. Das Klimaschutzmanagement kann dabei nicht für die Umsetzung aller Maßnahmen verantwortlich sein, es behält aber den Überblick über den Sachstand des gesamten Maßnahmenpakets und ergänzt dieses mit weiteren Maßnahmen, die sich im Laufe der Umsetzung noch ergeben oder angeregt werden.

Wichtig ist außerdem, dass das Klimaschutzmanagement in die vorhandenen Verwaltungsstrukturen eingebunden ist und vor allem mit der Unterstützung des Oberbürgermeisters und der Politik die volle Akzeptanz innerhalb der Verwaltung genießt.

### 9.1 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz und Indikatoren

Das zentrale Instrument zur Kontrolle der Klimaschutzaktivitäten ist die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz, die mindestens zweijährig oder dreijährig fortgeschrieben wird. Hier kann die Entwicklung der Energieverbräuche nach Sektoren abgelesen werden. Das angewendete Softwarelösung ECOREGION zur Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz bietet dafür gute Voraussetzungen. Zusätzlich sollten als Information für eine differenzierte Betrachtung weitere Unterziele anhand von geeigneten Indikatoren überprüfbar gemacht werden: Vorschläge für weitere Unterziele für Wilhelmshaven sind:

**Tabelle 54: Klimaschutzziele für Wilhelmshaven**

Bereich	Ziel bis 2020
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energie im Stadtgebiet	125.000 MWh/a
Zusätzlicher Strom aus BHKW:	8.500 MWh/a
Erhöhung des Anteil von Biomethan	auf 50%
Durchschnittlicher Heizenergiekennwert in kommunalen Gebäuden:	70 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Stromkennwert in kommunalen Gebäuden:	10 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Maximaler Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung:	920 MWh/a

Eine weitere Möglichkeit, die eigenen Aktivitäten und Energiekennzahlen zu überprüfen, bietet das Benchmark Kommunalen Klimaschutz ein internetfähiges Monitoring- und Beratungs-Tool, das in einer Vielzahl von Kommunen angewendet werden kann. Wilhelmshaven kann per Internet eine Einschätzung der Klimaschutzkennzahlen erhalten (siehe

Abbildung 43).



**Abbildung 43: Beispiel für die Ergebnisdarstellung**  
[\(http://www.benchmark-kommunalen-klimaschutz.net/\)](http://www.benchmark-kommunalen-klimaschutz.net/)

Um den Erfolg der empfohlenen Klimaschutzmaßnahmen beurteilen zu können, wird ein einfaches Controlling vorgeschlagen. Im Vorfeld ist unbedingt notwendig, das angestrebte Ziel der jeweiligen Maßnahme möglichst exakt zu definieren. Dies kann z. B. die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen sein oder die erhöhte Teilnehmerzahl einer Veranstaltung. Für Wilhelms-

haven wird ein eigenes Indikatorensystem vorgeschlagen, das für die spezifischen Maßnahmenempfehlungen des Klimaschutzkonzeptes entwickelt wurde.

Zunächst wird für jede Maßnahme des Handlungsprogramms der jeweilige Erfolgsmaßstab, bzw. das Ziel formuliert. Anschließend werden Indikatoren ausgewählt, mit deren Hilfe es möglich ist, den Erfolg der Maßnahme zu bestimmen bzw. zu messen. Der jeweils gewählte Indikator sowie das mögliche Instrument der Überprüfung beziehen sich dabei auf die spezifisch formulierte Zielformulierung.

Die begleitende Erfolgskontrolle der Umsetzung des Maßnahmenprogramms für Wilhelmshaven ist eine Aufgabe, die durch das Klimaschutzmanagement weitestgehend intern geleistet werden sollte. Dafür wird ein theoretisches Zeitbudget von ca. 10% der verfügbaren Arbeitszeit kalkuliert, ggf. auch der Bedarf eines Sachmitteleinsatzes von 2.000 – 5.000 EUR/a für die Durchführung einfacher Befragungen (z. B. gemeinsam durchgeführt mit Kooperationspartnern). Ein begleitendes Berichtswesen gegenüber der Politik gibt dabei Einblick über den Entwicklungsstand hinsichtlich der geplanten und der tatsächlichen zeitlichen Umsetzung. Gleichzeitig dient eine schriftliche Dokumentation des Umsetzungsstandes nicht nur dem Gesamtüberblick, sondern lässt gleichermaßen Rückschlüsse bezüglich des jeweils nächsten notwendigen Arbeitsschrittes zu. Der Umsetzungsstand sollte regelmäßig sowohl nach Innen als auch Außen (Öffentlichkeit) kommuniziert werden. Dazu kann eine eigens dafür eingerichtete Internetseite dienen.

Aber auch der Prozess zum European Energy Award arbeitet mit eigenen Indikatoren. Da die Stadt Wilhelmshaven diesen Prozess seit vielen Jahren aktiv und erfolgreich umsetzt und er etabliert ist, wird empfohlen, eine Verknüpfung des Controllings zum Klimaschutzkonzept eng mit dem eea-Prozess zu verbinden. Es wird vorgeschlagen, im nächsten Schritt zunächst zu prüfen, wie eine Verbindung der beiden Systeme zu realisieren ist. So ist denkbar, dass in einem ohnehin jährlich stattfindenden eea-Re-Audit auch eine zusätzliche Indikatorenliste aktualisiert wird.

Zusätzlich zum eea-Prozess wird aber auf jeden Fall dazu geraten, regelmäßige CO<sub>2</sub>-Bilanzen zu erheben und ein Projektcontrolling in Bezug auf den Grad der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen zu etablieren. Ein pragmatischer Statusbericht zu einzelnen Maßnahmen könnte beispielsweise folgende Stufen umfassen: Maßnahme detailliert beschreiben und budgetieren, Maßnahmenbudget freigeben, Maßnahmenumsetzung begonnen dokumentieren, Maßnahme abgeschlossen dokumentieren. Hier geht es vor allem darum zu überprüfen, ob die Maßnahmen überhaupt und termingerecht umgesetzt werden. Die Ergebnisse der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen münden dann wieder in direkter CO<sub>2</sub>-Minderung und/oder in verschiedenen Indikatorwerten. Diese Kombination zwischen Projektcontrolling, CO<sub>2</sub>-Bilanzen, bestehenden eea-Indikatoren und anderen Indikatoren scheinen eine pragmatische und auch vom Aufwand her vertretbare Variante für die Erfolgsbilanzierung des Klimaschutzkonzeptes. In den nachstehenden Tabellen ist für jede Kommune ein Indikatorensystem für die ihre spezifischen Maßnahmen abgebildet.



### Erfolgsindikatoren für das Controlling der Maßnahmenumsetzung für den Bereich Energie

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Erfolg	Erfolgsindikator	Überprüfung
<b>BS</b>				
BS 1	Klimafreundliche Stadtplanung / Klimaschutz und Stadtplanung	> Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten bei jeder Art der räumlichen Planung	> Nachweis der angemessenen Behandlung von Klimaschutzaspekten bei räumlichen Planungsverfahren, z. B. durch eine CO <sub>2</sub> -Bilanz der Folgen der durchgeführten Planungsmaßnahme	> Messbare Aussagen zur Minimierung von Klimafolgeschäden durch räumliche Planung
BS 2	Modellsiedlung Potenburg Ost	> Erlangung der Rechtsgültigkeit des Bebauungsplans 179 mit über der EnEV liegenden Festsetzungen	> Genügend Akzeptanz am Wohnungsmarkt durch die Nachfrager (z. B. geringer Vermietungsaufwand)	> Einhalten des Planungsziels "über EnEV-Standard" und Belegung nahe an der Vollvermietung (Stichtagsleerstand z. B. unter 5%)
<b>E</b>				
E 1	Solarkataster	> Mindestens 2 Aktionen mit Presseaktion und Zubau von jährlich 1.500 kWp installierte PV-Leistung und 700 m <sup>2</sup> Solarkollektoren	> Fertigstellung des Katasters und Anzahl der Öffentlichkeitsaktionen zum Solarkataster	> Anzahl der durchgeführten Öffentlichkeitsaktionen, installierte Leistungen zu erfahren bei der BAFA und unter <a href="http://www.energy-map.info">www.energy-map.info</a>
E 2	Nahwärmeversorgung für die Haveninsel (Wiesbadenbrücke)	> Umsetzung des Biomethan-BHKW, zusätzlich 215 kW <sub>el</sub> KWK-Leistung in WHV	> Städtebaulicher Vertrag enthält die zentrale Versorgung	> Begehung der Heizzentrale, CO <sub>2</sub> -Bilanz
E 3	Ausbauziel 2020 und 2050 für erneuerbare Energien festlegen und mit konkreten Maßnahmen hinterlegen	> Jährliche Strom-Ertragssteigerung ab 2014 um 21 GWh.	> Installierte Leistungen der EE-Stromerzeugungsanlagen > Anzahl der Biomethan-BHKW > Anzahl der Solarkollektoren	> Installierte Leistungen, zu erfahren bei der BAFA und unter <a href="http://www.energy-map.info">www.energy-map.info</a> , Menge der eingesetzten Bio-Energieträger muss über Nachfrage bei diversen Akteuren erfragt werden, CO <sub>2</sub> -Bilanzierung
E 4	Ausbau von BHKW, Mini-BHKW	> Jährlich ca. 700 kW <sub>el</sub> -KWK-Leistung installieren	> Anzahl der zusätzlich installierten KWK-Leistung	> Abfrage bei Akteuren, BAFA-Förderung, Aggregierte Daten zu KWK-Anlagen auf Grundlage des EnergieStG

HH				
HH 1	Verträge zwischen Stadt und Wohnungsbaugesellschaften	> Unterzeichneter Vertrag (Verträge)	> Durchführung	> jährliche Überprüfung der Umsetzung der Maßnahmen aus den Verträgen, Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
HH 2	Umsetzung Energetisches Quartierskonzept (mit Bauverein Rüstringen) für das Quartier „Siebethsburg“ und Übertragung der Ergebnisse auf andere Quartiere	> Ratsbeschluss Umsetzung Quartierskonzept Siebethsburg, Einstellung eines Klimaschutzmanagers,	> Durchführung	> Dokumentation der Umsetzung, Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
HH 3	Gebäudesanierungsquote der privaten Eigenheimbesitzer erhöhen	> Sanierungsquote von 2%/a, Anzahl qualitativ hochwertige Sanierungen (nur bei Förderung durch WHW zählbar)	> Steigerung der Sanierungsquote	> Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
HH 4	Abwrackprämie für alte Haushaltsgeräten bei Kauf von Eco-Top-Ten-Geräten	> Anzahl der ausgegebenen Gutscheine, Kauf der energieeffizienten Geräte	> Anzahl der ausgegebenen Gutscheine	> Zahl der ausgegebenen Gutscheine, Befragung, Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
HH 5	Erhöhung der Wärmeversorgung mit Wärmepumpen	> Einbau von Wärmepumpen, Beratungspflicht bei Neubauvorhaben	> Anzahl der Beratungen zu Wärmepumpen	> Anzahl der Beratungen
I				
I 1	Ausbau der Stabsstelle zu einem Klimaschutzbüro	> Klimaschutzbüro offiziell	> Aufgabenbeschreibung Klimaschutzbüro > Antragstellung Klimaschutzmanager	> Umsetzung Maßnahmen IEKSK
I 2	Schaffung eines "Energy-Edutainment-Centers"	> Eröffnung des Energy-Edutainment-Centers > Ratsbeschluss	> Steigende Anzahl der Touristen > Umfragen zum Center durchführen	> Anzahl der Besucher im Center
I 3	Schulprojekte zum Thema Energie und Klimaschutz	> Mindestens 80% der Schulen nehmen teil	> Anzahl der teilnehmenden Schulen	> Energiemanagement, Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz

I 4	Haus-zu-Haus Beratung	> 100 Beratungen im Jahr	> Anzahl der durchgeführten Beratungen > Evaluation durch Befragung der Bauherren nach Investitionen in die Gebäude nach Beratung > Förderzahlen aus BAFA-Förderprogramm jährlich abfragen	> Anzahl der Förderbescheide auswerten und ggf. Befragungen der Hauseigentümer durchführen
I 5	Auszeichnung „Klimafreundlicher Betrieb“	> Auszeichnungskriterien entwickelt > Zusammenarbeit mit Wirtschaftsförderung > Veröffentlichung der Aktion	> Anzahl der ausgezeichneten Betriebe	> Anzahl der ausgezeichneten Betriebe pro Jahr > Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
I 6	Beratung der Haushalte zum Thema Strom und Heizung	> Ausweitung der Beratung. Entsprechende Öffentlichkeitsarbeit erfolgt	> Anzahl der durchgeführten Beratungen	> Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
I 7	Maßgeschneiderte Programme von Banken für Investitionswillige / Zusammenarbeit mit Beratungseinrichtung	> Kooperationsgespräche erfolgt, Verträge entwickelt	> Abgeschlossene Investitionskredite	> Evaluation der erfolgten Haus-zu-Haus-Beratungen und Inanspruchnahme des Investitionskredits
I 8	Energiesparberatung für Transfergeldempfänger	> Ratsbeschluss, Förderantrag bewilligt, Projekt beauftragt	> Anzahl der durchgeführten Energiesparberatungen/a	> Jährliche Auswertung der Energiesparberatungen > Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
I 9	Klimaschutzkampagne	> Ratsbeschluss zur Klimaschutzkampagne > Beauftragung externes Kommunikationsbüro zur Konzepterstellung	> Anzahl der Aktionstagen / Messen / Veranstaltungen	> Anzahl der Aktionstagen / Messen / Veranstaltungen > Anzahl der durchgeführten Aktionen pro Jahr

K				
K 1	Optimierung des vorhandenen Energiemanagements für Öffentliche Liegenschaften (KEM)	> Reduktion des Energieverbrauchs und Energiekosten (z. B. Stromkennwert: 10 kWh/m <sup>2</sup> a, Wärmekennwert: 70 kWh/m <sup>2</sup> a)	> Erfasste Gebäude mit eingebautem Zähler, monatliche Ablesung, jährliche Dokumentation von Energieverbräuchen. > Bildung von Energiekennzahlen und Benennung von Zielwerten (z. B. jährliche Verbesserung der Energiekennwerte um 8-10%) > Anzahl der durchgeführten Schulungen für Nutzer, Hausmeister. Einbindung in Sanierungsplan.	> Energiemanagement und Monitoring, Jährlicher Energiebericht
K 2	Vorbild-Sanierungen von öffentlichen Liegenschaften	> umgesetzte Sanierung im ambitionierten Standard erfolgt und in Öffentlichkeit bekannt gemacht	> Sanierungskonzept über EnEV (Niedrigenergiehaus)	> Energiemanagement und Monitoring, Jährlicher Energiebericht
K 3	Nahwärmekonzepte städt. Liegenschaften insb. Rathausplatz	> Beschluss zur Erstellung und Auftragsvergabe, umgesetzte BHKW's	> durchgeführte Potenzialstudie, Zwischenziel formulieren welche Projekte wann realisiert werden sollen, konkrete Potenzialabschätzung	> Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
K 4	Beschaffung von Ökostrom für Öffentliche Gebäude und Straßenbeleuchtung, Ökostrom-Angebot der GEW	> 100% zertifizierten Ökostrom für alle kommunalen Liegenschaften und Straßenbeleuchtung.	> Ausschreibung erfolgt, Vertrag liegt vor.	> Maßnahmencontrolling, Jährlicher Energiebericht
K 5	Schaffung von ambitionierten Sanierungs- und Neubaus-Standards für öffentliche Liegenschaften unter wirtschaftlichen Aspekten	> Politischer Beschluss zur Aufstellung von Leitlinien/verbesserten Baustandards.	> Anzahl der nach den neuen Standards erfolgten Neubauten und Sanierungen.	> Energiemanagement (KEM), jährlicher Energiebericht.
K 6	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung (z. B. LED)	> Ratsbeschluss und Vertrag Ökostrom mit Anbieter	> Energieverbrauch zertifizierter Ökostrom	> Energiemanagement (KEM), jährlicher Energiebericht
K 7	Verwertung Deponiegas	> Machbarkeitsstudie liegt vor	> Ratsbeschluss Machbarkeitsstudie	> Ergebnisse aus Machbarkeitsstudie werden verwertet
K 8	Wärme aus Abwasser	> ausgewertete Machbarkeitsstudie. Umsetzung des Projektes.	> politischer Beschluss Machbarkeitsstudie.	> Energiemanagement, jährlicher Energiebericht, Fortschreibung der CO <sub>2</sub> -Bilanz

Ü				
Ü 1	Klimaschutzmanager/in / Klimaschutzmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Antrag KlimaschutzmanagerIn beim PtJ gestellt</li> <li>&gt; KlimaschutzmanagerIn ausgeschrieben</li> <li>&gt; KlimaschutzmanagerIn eingestellt</li> </ul>	> Umgesetzte Maßnahmen aus IKSK	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Maßnahmencontrolling IKSK</li> <li>&gt; Fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz</li> </ul>
Ü 2	Klimaschutzziel für die Stadt Wilhelmshaven	> gesetzte Ziele erreicht (CO <sub>2</sub> -Einsparziel, Anteil der erneuerbaren Energien)	> Meilensteine festlegen	> Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
Ü 3	Aufbau eines Klimaschutzfonds zur Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Politischer Beschluss</li> <li>&gt; Einrichtung eines Klimaschutzfonds</li> <li>&gt; Veröffentlichung</li> </ul>	> Einnahmen	> Verwendungsbericht der Fondsmittel
W				
W 1	Energieberatung für KMU	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Klärung der rechtlichen Voraussetzungen für Kampagne zwischen GEW und energiekonsens</li> <li>&gt; Einführung Energiechecks für KMU</li> <li>&gt; Fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz</li> </ul>	> Anzahl der durchgeführten Energieeffizienzberatungen	> Evaluation der durchgeführten Beratungen
W 2	Energie-Aktionstage in Unternehmen	Durchführung der Energie-Aktionstage in Unternehmen	Anzahl der durchgeführten Aktionstage in Unternehmen	Abfrage bei den Unternehmen zur Qualitätssicherung Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
W 3	Zielvereinbarung mit Unternehmen und Gewerbebetrieben - Austauschplattform für Unternehmen	> Umsetzung der Maßnahme	> Anzahl der Unternehmen mit Zielvereinbarung	> Fortschreibbare Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz

**Erfolgsindikatoren für das Controlling der Maßnahmenumsetzung für den Bereich Verkehr**

<b>Nr.</b>	<b>Bezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Erfolg</b>	<b>Erfolgsindikator</b>	<b>Überprüfung</b>
M1-1	Velorouten-Netz (Radschnellwege)	> Verbessertes qualitatives Angebot an Routen und Wegen für den Radverkehr nachweisbar mehr Radverkehr	> Kilometer abgearbeitete Routen aus dem Radverkehrskonzept > Modal Split > Radverkehrszunahme	> Dokumentation Kilometer abgearbeitete Routen aus dem Radverkehrskonzept > Modal-Split-Befragungen > Radverkehrszählungen
M1-2	Modellprojekt für eine Veloroute	> Verbessertes qualitatives Angebot an Routen und Wegen für den Radverkehr nachweisbar mehr Radverkehr	> Kilometer abgearbeitete Routen aus dem Radverkehrskonzept > Modal Split > Radverkehrszunahme	> Dokumentation Kilometer abgearbeitete Routen aus dem Radverkehrskonzept > Modal-Split-Befragungen > Radverkehrszählungen
M1-3	Flächendeckende Wegweisung für Radverkehr (Ortsteile, Ziele)	> Erfolgte Antragsstellung Förderung > Konzepterstellung > Umsetzungsstände (verschiedene Level der Wegweisung sind erreichbar, z. B. Einbindung in überregionale Wegweisung mit Stadtteilen als Zwischenzielen > Alltagswegweisung mit Zielen in Wilhelmshaven (Stadtteile, Institutionen), touristische Routenwegweisung	> Antragsstellung Förderung > Konzepterstellung > Umsetzungsstände	> sichtbare Umsetzung
M1-4	Programm zur sicheren und zügigen Führung des Radverkehrs an Knotenpunkten	> Systematische Beseitigung aller bekannten Mängel im Sinne der hier beschriebenen Maßnahme (niedrigschwellige nicht-bauliche Anpassungen, kleine bauliche Anpassungen).	> Abarbeitung von bestehenden und aktualisierten Mängellisten	> Mängellisten aus RV-Konzept und deren Ergänzungen



M1-5	Öffnung von Einbahnstraßen für gegenläufigen Radverkehr (Recherche, Beschilderung)	> Jede zusätzlich geöffnete Straße ist ein Erfolg.	> Anzahl der zusätzlich geöffneten Straßen. Anzahl der geöffneten Straßenkilometer.	> Dokumentation der Anzahl der zusätzlich geöffneten Straßen, Anzahl der geöffneten Straßenkilometer in Plan- und Tabellenwerken in Relation zu den bereits geöffneten Straßen und der noch nicht geöffneten Straßen (erfordert Bestandsaufnahme zu Beginn).
M1-6	Öffnung von Sackgassen für Radverkehr	> Bearbeitung des gesamten Wilhelmshavener Stadtgebiets	> Anzahl der gekennzeichneten für Radfahrer offenen Sackgassen	> Die Dokumentation der Veränderungen ist immanenter Bestandteil von behördlichen Anordnungen.
M1-7	Karte für Radfahrer (Zielgruppe: Touristen, Neubürger)	> Kommunikation und Diskussion der Planinhalte über die Fachverwaltung hinaus> Beteiligung über die Fachverwaltung hinaus> Veröffentlichung von Diskussions- und Planungsständen im Internet> Veröffentlichung von Ergebnissen im Internet> Druck des Plans> Verkaufszahlen	> Beginn des Projektes> Einbindung weiterer Akteure> Druck und Veröffentlichung des Plans> Verkaufszahlen> Abrufzahlen im Internet	> Verkaufszahlen> Kundenbefragung> Kontrolle der Abrufe im Internet
M1-8	Programm zum Abbau von baulichen und anderen Hindernissen für den Radverkehr	> Regelmäßiges Budget> Gründung Arbeitsgruppe> Beseitigte Hindernisse> Nachweisbare Öffentlichkeitsarbeit vor, während und nach der Umsetzung von Teilmaßnahmen. "Tue Gutes und rede darüber."	> Beseitigte Hindernisse> nachweisbare Öffentlichkeitsarbeit	> Dokumentation der Verbesserungen
M1-9	Programm zur Erstellung einer ausreichenden Anzahl qualitativ hochwertiger Radverkehrsabstellanlagen	> Jährlich 150 neue Doppelstellplätze für Fahrräder im Stadtgebiet	> Beschluss eines 1000-Bügel-Programms > Förderanträge > Förderbewilligungen > Prüfungen von Stellplatznachweisen > Fahrrad-affinere Prüfpraxis von Stellplatznachweisen	> Tabellarische und kartografische Dokumentation im Rahmen des 1000-Bügel-Programms. > Definition von qualitativen Anforderungen und Kontrolle der Umsetzung bei nachgewiesenen Fahrradstellplätzen

M1-10	Gründungsinitiative und Förderung der Errichtung einer Fahrradstation am Hauptbahnhof	> Zustandekommen der Gründungsinitiative; die Station trägt sich überwiegend selbst; gute Auslastung	> Einrichtung einer Fahrradstation, Auslastung der Einrichtung	> Auslastung, Nutzung (kann durch Befragungen untersucht werden), wirtschaftliche Situation
M1-11	Systematischer Ausbau von Bike + Ride-Angeboten (Fahrradabstellanlagen an relevanten ÖPNV-Haltestellen)	> Akquise Fördermittel > Zusätzlich zum Ohnehin-Ausbau bei Umbau (gemäß oben definierten neuem Standard )Ausstattung von 5 + x Haltestellen pro Jahr mit hochwertigen Abstellanlagen.	> Anzahl Haltestellen mit hochwertigen Abstellanlagen	> Dokumentation in tabellarischer und/oder kartografischer Form
M1-12	Politische Zielsetzung zur Erhöhung des Radverkehrsanteils am Modal-Split um 12%-Punkte (ungefähre Verdoppelung) und Verankerung des Ziels in allen Verkehrsplanungskonzeptionen	> Ratsbeschluss mit Bezugnahme auf Radverkehrskonzept und Klimaschutzkonzept	> Beschlussfassung / Vorlage für den Stadtrat	> Überprüfende Berechnung des Modal-Split anhand des Modells der Fa. Helmert Befragungen zum Modal Split gemäß SRV, Dresden (2014 möglich), auch um Vergleichbarkeit mit anderen Städten herzustellen.
M1-13	Umsetzung der StVO-Novelle zum weitgehenden Abbau von Radwegebenutzungspflichten auf Basis eines Beschilderungskatasters	> Umbau gemäß novellierter StVO 2009	> Erfassung der Beschilderung	> Tabellarische Dokumentation oder Datenbank, kartografische Dokumentation
M2-1	Verbesserung der Nebenanlagen von Straßen, um diese barrierefrei und fußgängerfreundlich zu machen	> Verbesserter Modal Split bezüglich der Fußgängerzahlen	> Abarbeitung Mängellisten	> Modal Split-Befragungen 2014 und 2018
M2-2	Querungshilfen für Fußgänger an Hauptverkehrsstraßen (Zebra-streifen, Mittelinseln, Fahrbahnteiler)	> Jährlich vier bis sechs neue Querungshilfen / FGÜs	> Anzahl neue Querungshilfen, neue Fußgängerüberwege > Erstellung einer Bedarfsanalyse mit Hilfe eines Bestandskatasters der Querungshilfen / FGÜs/Fußgänger LSAs	> Fortschreibung Bestandskataster

M3	Förderung von Dienstleistungen, Services und Konzepten für (Gesundheits-) Tourismus	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Mehr Gäste</li> <li>&gt; Weniger Pkw-Verkehr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Mehr Touristen</li> <li>&gt; Erfolg/Absatz von Kombi-Angeboten (Park and Ride zum Museum, Rail and Ride zum besucherzentrum Wattenmeer usw.)&gt;</li> <li>&gt; Vermietungszahlen Fahrräder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Befragung Gäste</li> <li>&gt; Verkaufte Kombi-Tickets für den ÖPNV</li> </ul>
M4	Aktionsplan Carsharing	> Etablierung eines Kundenstammes für Carsharing	> Ansiedlung eines oder mehrerer Carsharing-Anbieter(s).	> Untersuchung des Nutzerverhaltens zur Identifizierung der von der privaten Autonutzung auf den Umweltverbund verlagerten Verkehrsleistungen der Carsharing-Kunden. Untersuchung der Bedeutung des Carsharing-Angebots im Kontext des durch das IEKSK angeregten integrierten Mobilitätskonzepts für die Stadt Whv.
M5-1	Busbevorrechtigung an Lichtsignalanlagen	> Fahrzeitgewinne im Busverkehr, verbesserte Zuverlässigkeit im Fahrplan, wahrnehmbare Bevorrechtigung gegenüber motorisiertem Individualverkehr, Erhöhte Kundenzufriedenheit.	> Widerstandsverringern für den Busverkehr, Optimierung in der Fahrplangestaltung, Fahrzeitverbesserung.	> Auswirkungen auf Fahrzeiten und Zuverlässigkeit. Reisezeitvergleiche (vorher-nachher).
M5-2	Angebotsverbesserung im Stadtbusverkehr (Taktverdichtung, Optimierung/Verdichtung des Liniennetzes)	> Sichtbare Verbesserungen. Erhöhtes Volumen der Fahrgastkilometer.	> Umfang der Fahrgastkilometer	> Fahrgasterhebungen. Qualitative Bewertung der Zubringer- und Verteilfunktion im Kontext anderer Verkehrs- und Mobilitätsangebote.
M5-3	Neue Kooperationen mit Mobilitätsdienstleistern	> Sichtbare Kooperationen.	> Effizienz der Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure im Bereich der Mobilitätsdienstleistungen.	> Qualitative Betrachtungen zur Effektivität des Einsatzes.

M5-4	Tarifarische Anreize zur Benutzung des ÖPNV	> Etablierung von tarifarischen Anreizen in Wilhelmshaven. Sichtbare Kooperationen in Form von kombinierten Angeboten. Vereinfachung des Tarifsystems. Hinreichende Information über die neuen Angebote. Einsatz im Rahmen von Konzepten zur Reduzierung von Stellplatzanforderung (s. M6-6).	> Wahrnehmung der neuen Angebote in der Öffentlichkeit und bei speziellen Zielgruppen. Annahme der Angebote durch die Verkehrsteilnehmer.	> Auswertung der Tarifmodelle. Evaluation der Wirkung v.a. im Hinblick auf die Gewinnung neuer Fahrgäste und Kundengruppen.
M5-5	Imagekampagne für den ÖPNV	> Mehr Fahrgäste > Belegung Abstellanlagen an Schnittstellen Radverkehr / ÖPNV	> Anzahl Veranstaltungen > Anzahl erreichter Menschen > Flyer	> Zählungen
M5-6	Verbesserung der Anbindung und bedarfsgerechte Bedienung großer Verkehrserzeuger	> Sicht- und darstellbare Angebotsverbesserungen bei der standortbezogenen Bedienung.	> Fahrgastzahlen, Zahl und Art der standortbezogenen Umsteiger (Beschäftigte, Kunden, Besucher), Zufriedenheit mit den Angeboten.	> Sicht- und darstellbare Angebotsverbesserungen bei der standortbezogenen Bedienung.
M6-1	Mobilitätsberatung und Kampagnen	> Beschlussfassung über die Durchführung und Budgetierung der Aktivitäten. Schaffung einer Zuständigkeit bei der Stadt. Durchführung von Beratungen und Kampagnen.	> Beteiligung an Kampagnen, Verbesserung der Wahrnehmung von Mobilitätsangeboten, Veränderung der Verkehrsmittelwahl zugunsten des Umweltverbundes. Fortsetzung entsprechender Aktivitäten in Eigeninitiative der Zielgruppen.	> Evaluation der Wirkungen z. B. durch Befragungen und Interviews mit Schlüsselpersonen. Rückkoppelung mit Maßnahme M6-5.
M6-2	Kommunales Förderprogramm für die Aufstellung von Mobilitätsplänen in Betrieben, Verwaltungen und öffentlichen Einrichtungen	> Beschlussfassung über zur Programmaufstellung und Budgetierung. Schaffung einer Zuständigkeit bei der Stadt.> Aufstellung von Mobilitätsplänen und deren Umsetzung.	> Bereitstellung von Haushaltsmitteln.> Wahrnehmung der Fördermittel durch Unternehmen und öffentliche Einrichtungen.> Aufstellung von Mobilitätsplänen in Eigeninitiative der Zielgruppe.> Zahl und Art von Pilot- und Kooperationsprojekten. Selbstverpflichtung von Akteuren.> Abbau bestehender Privilegien für die Pkw-(Allein-)Nutzung. Veränderung der Verkehrsmittelwahl in den betreffenden Unternehmen oder Einrichtungen zugunsten des Umweltverbundes.	> Evaluation der Wirkungen z. B. durch Befragungen und Interviews mit Schlüsselpersonen. Rückkoppelung mit Maßnahme M6-5.

M6-3	Beschaffung von Dienstfahrrädern	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Substitution von Pkw-Fahrleistungen durch den Einsatz der Dienstfahrräder; positive Symbolwirkung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Beschaffung und Angebot von Dienstfahrrädern</li> <li>&gt; Angebot von flankierender Infrastruktur, Wahrnehmung des Angebots durch die Beschäftigten</li> <li>&gt; Substitution von Pkw-Fahrleistungen (auch dienstlich eingesetzter Privatfahrzeuge) durch den Einsatz der Dienstfahrräder, positive Wahrnehmung der Vorbildfunktion durch die Öffentlichkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Auswertung von Daten zur Verkehrsmittelnutzung im dienstlichen Einsatz (Vorher-Nachher-Vergleich), ggf. Auswertung von Informationen zur Mitarbeitergesundheit (Fahrradfahren ist nachweislich ein wirksames Element der Gesundheitsvorsorge)</li> </ul>
M6-4	Mobilitätskonzept für die Arbeitswege der Belegschaft des Jade Weser Ports	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Proaktive Verhinderung einer ausschließlich auf den Pkw setzenden Verkehrsorganisation im und in der Beziehung zum JWP; Veränderungen im Modal-Split zulasten der Pkw-(Allein-)Nutzung im Beschäftigtenverkehr des JWP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Modal-Split der Beschäftigten des JWP, verursachtes Pkw-Fahrten- und Fahrleistungsaufkommen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Wirkungsanalysen auf Basis von Standortbeobachtung, Wohnstandortanalysen und Beschäftigtenbefragungen</li> </ul>
M6-5	Monitoring des Verkehrsverhaltens	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Feststellung eines zulasten des motorisierten Individualverkehrs veränderten Verkehrs(mittelwahl)verhaltens in der Stadt Wilhelmshaven. In Abhängigkeit vom Untersuchungsdesign können diese Informationen auch für Teilräume und Zielgruppen gewonnen und ausgewertet werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Verschiebung der Eckwerte des Verkehrsverhaltens zugunsten des Umweltverbundes (ÖV, Fahrrad, Zu fuß, Carsharing, Mitfahren, P+R, B+R usw.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Folgeuntersuchungen im Rahmen der SrV.</li> </ul>

M6-6	Politisches Marketing für Angebote an Bauherren zur Reduzierung der Stellplatzanforderungen bei Umsetzung von Fördermaßnahmen für Mobilitätsalternativen	> Bauherren nehmen Angebote wahr.	> Stattfinden aktiver Zielgruppenansprache. Ausnutzung von vorhandenen genehmigungsrechtlichen Spielräumen.> Zustandekommen einer kommunalen Stellplatzsatzung mit veränderten Anforderungen, die auf die Förderung des Umweltverbundes zielen.> Verwendung der Ablösebeiträge für Anlagen und Einrichtungen für den Fahrradverkehr (Abstellanlagen und Fahrradwege), für den ÖPNV, für Carsharing-Angebote.	> Bilanzierende Ex-Post-Untersuchung von Neubau und Umbauvorhaben.
M7-1	Beschaffung von Bussen mit Energie- und CO2-effizienten Antriebskonzepten über EEV-Standard hinaus (z. B. Elektro oder Hybrid)	> Einsatz von Bussen mit energie- und CO2-effizienten Antriebskonzepten über den EEV-Standard hinaus.	> Beschaffung von Bussen.	> Fahr- und Emissionsdatenauswertung.
M7-2	Stromtankstellen in Verbindung mit lokaler Stromerzeugung aus Windkraft	> Nutzung der Einrichtungen bei Fahrten, die Fahrten mit konventionellen Pkw ersetzen.	> Nutzungshäufigkeit.	> Nutzerbefragungen zur Bewertung des Angebots im Zusammenhang der individuellen Mobilitäts- und Verkehrsorganisation.
M7-3	Förderung des Einsatzes von Erdgasfahrzeugen im öffentlichen Fuhrpark	> Mehr als 3% zugelassene Erdgas-Pkw bis 2020	> Anzahl der Erdgas-Pkw in Whv > Anzahl der Erdgas-Pkw in Verwaltung von Whv	> Zulassungsstatistiken
M7-4	Beschaffung von Müllfahrzeugen in Hybrid-Technik (diesel-elektrisch)	> Einsatz der Hybrid-Fahrzeuge im städtischen Straßennetz. städtischen .	> Beschaffung von Müllfahrzeugen in Hybrid-Technik (diesel-elektrisch).	> Fahr- und Emissionsdatenauswertung mit Vorher-nachher-Vergleich.
M8-1	Stärkung der Belange des Bus-, Rad- und Fußgängerverkehrs in den Lichtsignalprogrammen	> Wahrnehmbarer Abbau von Hemmnissen und Barrieren für Bus-, Rad- und Fußgängerverkehr.	> Widerstandsverringerung für Bus-, Rad- und Fußgängerverkehr.	> Verkehrsbefragungen und -beobachtungen, für den ÖPNV Reisezeitbetrachtungen im Vorher-Nachher-Vergleich und Auswertungen zur Fahrplanzuverlässigkeit..

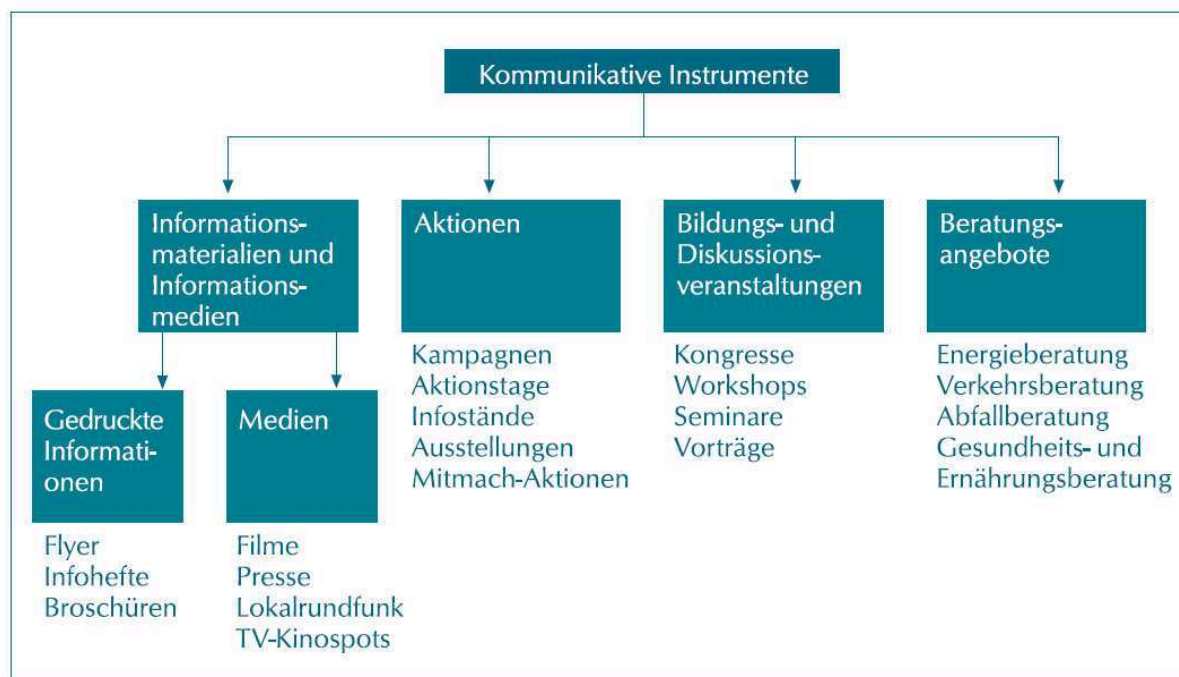


M8-2	Konzipierung eines Lkw-Führungsnetzes (Vorzugsrouten) und stufenweise Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Verkehrslenkung mit entlastender Wirkung für sensible Straßenräume.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Verhinderung einer Zunahme des Lkw-Verkehrs in empfindlichen Bereichen des Straßennetzes.&gt; Erfolgreiche Lenkung des Schwerverkehrs gemäß der konzeptionellen Vorgaben (Vorzugsrouten, Vermeidung von Schleichverkehren usw.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Verkehrsbeobachtungen (z. B. Dauerzählstellen und gezielte Stichproben-Erhebungen).</li> </ul>
M9	LNG-Speicher/Tankstelle im Hafen als Fördermaßnahme für den künftigen Einsatz von LNG-betriebenen Schiffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Erfolgreiche Prüfung</li> <li>&gt; Errichtung/Bau der Tankstelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Prüfung des Marktes</li> <li>&gt; Prüfung Realisierbarkeit (Ort / Anleger etc.)</li> </ul>	

## 10. Anregungen zur Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen dieses Konzeptes wurden viele Maßnahmen identifiziert, die die Kommune intern betreffen und damit auch ohne weitere Öffentlichkeitsarbeit sofort umsetzbar wären (Maßnahmen K1 - K8 und auch M-Maßnahmen). Darüber hinaus ist es aber besonders wichtig, mit einer umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit die Maßnahmen zu initiieren, die die anderen Handlungsfelder betreffen. So muss eine entsprechende Motivation in der Wilhelmshavener Bevölkerung hergestellt werden, um die gesamte Maßnahmenumsetzung zu unterstützen und damit das Klimaschutzziel zu erreichen. Über die technischen Maßnahmen hinaus kann besonders im Verkehrs- und privaten Haushaltsbereich eine Reduktion des Energieverbrauchs und damit der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die bewusste Anpassung des Nutzerverhaltens erreicht werden. Die Reduzierung des Energieverbrauchs durch Verhaltensanpassung ist zudem kostenlos. Die zukünftige Öffentlichkeitsarbeit sollte deshalb zum Ziel haben, dass sowohl die Information und Motivation zur Umsetzung der technischen Maßnahmen erreicht wird und das bewusste Energieverhaltensverhalten der Akteure und Bürger gefördert wird.

Eine Möglichkeit wäre, die zukünftige Öffentlichkeitsarbeit als eine wesentliche Aufgabe der lenkenden Klimaschutzleitstelle (Klimaschutzbüro) mit dem Klimaschutzmanager(in) als Koordinator zu sehen. Die notwendige Fortführung der Begleitung der umzusetzenden Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes und die Initiierung weiterer Klimaschutzmaßnahmen sollte von diesem Klimaschutzbüro übernommen werden. Die Etablierung eines verantwortlichen Klimaschutzbüros, das sich „kümmert“ und in Verwaltung und Politik ernst genommen wird, ist Garant für die Kommunikation und den Erfolg der zukünftigen Klimaschutzbemühungen. Der Schwerpunkt der Öffentlichkeitsarbeit ist, angesichts der besonders knappen finanziellen Lage der Stadt Wilhelmshaven, in der Koordination und Lenkung der IEKSK-Umsetzung zu sehen. Vorhandene Informationsmedien sollten genutzt und die Unterstützung bei Aktionen und Öffentlichkeitsarbeiten durch die Klimaschutzagentur energiekonsens Weser-Ems ([www.energiekonsens.de](http://www.energiekonsens.de)) in Anspruch genommen werden. Ebenso ist die Zusammenarbeit mit vorhandenen Institutionen und Akteuren, wie Hochschule, Verbraucherzentrale, Wohnungsbaugesellschaften, Wärmeschutzpartnern etc. auszubauen. Wie die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit genau umgesetzt werden kann, ist projektabhängig und muss durch das Klimaschutzbüro aufgebaut werden. Folgende Abbildung gibt einen guten Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten der Kommunikation.



**Abbildung 44: Verschiedene Instrumente zur Kommunikation** <sup>31</sup>

Doch auch positive umgesetzte Beispiele der Stadt Wilhelmshaven selbst, sollten Bestandteil einer glaubhaften Klimaschutzpolitik der Zukunft sein. Eine klimafreundliche Stadtplanung, z. B. in der geplanten Modellsiedlung Potenburg-Ost, ein eigenes optimiertes Energiemanagement mit ambitionierten Sanierungs- und Neubaustandards und viele andere der vorgeschlagenen kommunalen Maßnahmen tragen zur Nachahmung und damit zum Gelingen von Klimaschutz bei.

Wesentliche Aktivitäten und Handlungsoptionen für die verschiedenen Verbrauchssektoren sind kurz auf den Maßnahmenblättern konkretisiert. Über die Erfolge der Umsetzung sowie über das Controlling sollte regelmäßig in der Öffentlichkeit berichtet werden. Auf der Homepage der Stadt, könnte parallel zum European Energy Award, über den Umsetzungsstatus des Klimaschutzkonzeptes berichtet werden. Denkbar wäre auch, ein vom Klimaschutzbüro organisiertes jährliches Treffen, mit allen wichtigen Klimaschutzakteuren der Stadt (Klimaschutzbeirat IEKSK), der interessierten Öffentlichkeit und Presse, zu veranstalten. Somit bliebe die Öffentlichkeit weiterhin aktiv in den Prozess eingebunden und konkrete Maßnahmen könnten ggf. verändert, wieder angepasst oder neu aufgenommen werden. Außerdem ließen sich auf diesem Wege ebenfalls die Erfolge der kommunalen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz kommunizieren.

Ein weiteres, empfehlenswertes und unterstützendes Element zur umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit ist die Einrichtung eines so genannten „Klimapakts“. In der Stadt Flensburg wurde bereits vor der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ein „Klimapakt“ eingerichtet. Der „Klimapakt Flensburg e.V.“ ist ein Zusammenschluss aus Unternehmen, Institutionen und öffentlichen Einrichtungen der Stadt, die sich das Ziel gesetzt haben, das Klimaschutzkonzept erfolgreich umzusetzen und bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu werden. Damit ist der „Klimapakt“ die Plattform für alle Klimaschutzaktivitäten. Dafür wurde zunächst von einem Marketingbüro ein Konzept für die zukünftige Öffentlichkeitsarbeit des Vereins entwickelt. Der Klimapakt-Arbeitskreis Öffentlichkeitsarbeit ist als Gremium zuständig für die Abstimmung und Durchführung von Maßnahmen zur Information und Einbindung der Bevölkerung. Nach der Fertigstellung des Konzeptes für die Öffentlichkeitsar-

<sup>31</sup> DiFU 2011

beit wurde mit der Umsetzung erster Maßnahmen begonnen und mit der Durchführung verschiedener medienwirksamer Veranstaltungen. Ebenso wurde ein Logo für den Klimapakt entworfen und eine Homepage entwickelt, die unter [www.klimapakt-flensburg.de](http://www.klimapakt-flensburg.de) erreichbar ist und unter der alle wichtigen Informationen zum Klimaschutz abrufbar sind. Ein wichtiges Ergebnis des Konzeptes zur Öffentlichkeitsarbeit war es, dass alle umzusetzenden Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes in vier aufeinanderfolgende Phasen umgesetzt werden sollten: Die Push-, Construction-, Pull- und die Controlling-Phase. Nur wenn alle vier Bereiche durch die Öffentlichkeitsarbeit angesprochen werden, ist mittel- bis langfristig die Mitnahme der verschiedenen Bevölkerungsgruppen möglich.

Neben der Online-Präsenz und einen in regelmäßigen Abständen erscheinenden Klimaschutz-Newsletter wurde auch ein Messestand konzipiert, Flyer und Broschüren runden das Angebot ab. Neben dem in Auftrag gegebenen Konzeptes zur Öffentlichkeitsarbeit entwickelte die Universität Flensburg ein „Konzept Umsetzungsstrategien“ wie auch ansässige Unternehmen, Organisationen und Institutionen in den Prozess eingebunden werden können.

Ein „Klimapakt“ wäre auch auf Wilhelmshaven übertragbar. Er ließe sich gut auf den vorhandenen Klimaschutzbeirat aufbauen und könnte auf die besonderen Strukturen Wilhelmshaven angepasst werden.

Für eine erfolgreiche Umsetzung eines Klimaschutzkonzeptes ist es entscheidend, dass sowohl die breite Ansprache und Information der Bevölkerung als auch die gezielte Einbindung wichtiger Multiplikatoren kontinuierlich fortgesetzt wird. Ein „Klimapakt“, analog dem Flensburger Modell, könnte hier sehr zielführend wirken.

## 11. Quellenverzeichnis

- AGES (2005): Statistik „Verbrauchskennwerte“, AGES GmbH; [www.ages-gmbh.de](http://www.ages-gmbh.de)
- ARGE (2012): Arbeitsgemeinschaft Zeitgemäßes Bauen e.V., Keil (ARGE) Wohnbau in Deutschland 2011 – Modernisierung oder Bestandsersatz, Kiel 2012
- BMVBS (2012): Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden. Institut Wohnen und Umwelt/BMVBS (Hrsg.), Online-Publikation, 07/2012.
- dena (2012): Deutsche Energie-Agentur: Power to Gas. Plattform zur Integration erneuerbaren Stroms in das Erdgasnetz. [www.powertogas.info/](http://www.powertogas.info/)
- dena (2013): Deutsche Energie-Agentur: Bewertung Referentenentwurf zur Novelle der EnEV2013
- Die Welt (29. März 2013):  
["Die große Lüge von der Wärmedämmung"](#)
- DIFU (2011): Deutsches Institut für Urbanistik: Praxisleitfaden „Kommunaler Klimaschutz“, [www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/download.html](http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/download.html)
- ecotopten: Energieeffiziente Produkte, Öko-Institut Freiburg, [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de)
- EnEff-Schule: Begleitforschung Energieeffiziente Schulen (EnEff:Schule). Modellprojekt des Bundes-Wirtschafts-Ministeriums (BMWi) und des Fraunhofer Instituts für Bauphysik, [www.eneff-schule.de/](http://www.eneff-schule.de/)
- ImpulsHessen: Impulsprogramm Hessen. Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Eike-Werner Hennig
- ISE (2013): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, ISE Fraunhofer Gesellschaft
- IWU (2011): Evaluierung und Fortentwicklung der EnEV 2009: Untersuchung zu ökonomischen Rahmenbedingungen im Wohnungsbau. IWU Darmstadt. Im Auftrag des BMVBS/BBR, Aktenzeichen 10.08.17.7-10.16
- IWU (2010): Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Wohngebäude mit der EnEV 2012. Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt
- IWU (2005): „Kurzverfahren Energieprofil“. Entwicklung eines vereinfachten, statistisch abgesicherten Verfahrens zur Erhebung von Gebäudedaten für die Erstellung des Energieprofils von Gebäuden“, Institut Wohnen und Umwelt (IWU)
- Jadehochschule (2010): Leitfaden Nachträgliche Hohlraumdämmung, Jade Hochschule; Fachhochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth
- NDR (2012): Wärmedämmung – Der Wahnsinn geht weiter; Sendedatum: 26.11.2012
- Öko-Institut (2009): Quantifizierung Stromsparpotenziale private Haushalte, Öko-Institut e.V.; Freiburg, V. Bürger
- Optimus (2005): Technische Optimierung und Energieeinsparung bei Heizungsanlagen. OPTIMUS-Gruppe, K. Jagnow/D. Wolff. Feldstudie gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, [www.optimus-online.de](http://www.optimus-online.de)

- Ostfalia (2012): „Verteilnetze bei der Modernisierung“ der Ostfalia-Hochschule, Wolfenbüttel, Studie im Auftrag von proKlima 2012, [www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)
- PHI (2008): Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die EnEV und die KfW-Förderung, BMVBS/BBR (Hrsg.): BBR-Online-Publikation 18/2008, erstellt von Passivhaus-Institut, Darmstadt
- Prognos (12/10): EnergieSzenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, Prognos/EWI/GMS
- proKlima (2013): Neuauflage der Broschüre „Altbau modern sanieren“; enercity-Fonds, proKlima, Hannover
- Strom-Check: Handbuch für Stromsparhelfer, Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands e.V. und Deutscher Caritasverband e.V.; Grafik entnommen aus „Stromsparbroschüre“ proKlima, Hannover
- Umweltbundesamt (UBA) (2010): [http://uba.klimaktiv-co2-rechner.de/de\\_DE/page/](http://uba.klimaktiv-co2-rechner.de/de_DE/page/)  
Die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Bürgers, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3327.pdf>
- Wupl (2011): Strategie zur Mobilisierung des Stromsparpotenzials in Österreich, Wuppertal-Institut für Klima und Umwelt, Österreichische Energie-Agentur
- Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Modernisierungsumlage>

## Verkehr

Niedersächsisches Landesamt für Statistik:

lineare Annahmen zur Bevölkerungs- und Demografieentwicklung der Gemeinden, Pendlerstatistiken)

Datenbank HBEFA 3.1 (Handbuch für Emissionsfaktoren):

Emissionsfaktoren des Kraftfahrzeugbestandes 1990 bis 2030 (Prognose)

Kraftfahrtbundesamt:

Zulassungszahlen Kfz in Deutschland und Wilhelmshaven 2009 bis 2012

IAW an der Universität Bremen (2012):

Erwerbstätigenprognose erweitertes Umland Bremen

Statistisches Landesamt Bremen:

Bevölkerungsprognose erweitertes Umland Bremen

Planungswerkstatt BMO – Stadt und Verkehr:

Demografische IST- und Prognosedaten aus dem Verkehrsmodell für die Stadt Bremen



DIW, Verkehr in Zahlen 2010 und 2011:

Entwicklungen der jährlichen Fahrleistungen, der bundesweiten Kfz-Bestände,  
der Erwerbstätigkeit und der Gesamtbevölkerung

Universität Karlsruhe, Institut für Verkehrswesen am Karlsruher Institut für Technologie:

Mobilitätspanel für Deutschland

Büro Software-Kontor Helmer:

Verkehrszählungen und Modellierungen für Wilhelmshaven

Mobilität in Deutschland und SrV:

Vergleichsdaten Modal Split für Bremen und Oldenburg

Shell:

Studie zu „Nach Super E10: Welche Rolle für Biokraftstoffe? Fakten, Trends  
und Perspektiven“, IFEU, IINAS, Shell (2012)

## **12. Anhang - Maßnahmenblätter**