

Ergebnisbericht

zum Arbeitspaket Nr.1
„Analyse des Ist-Zustandes“



**Masterplan 100% Klimaschutz
für die
Hansestadt Rostock**

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: Hansestadt Rostock
 Amt für Umweltschutz
 Hohlbeinplatz 14
 18069 Rostock

Ansprechpartner: Frau Zander
 Klimaschutzleitstelle
 Telefon: 0381 381 7327
 E-Mail: kerry.zander@rostock.de

Weitere Ansprechpartner:

Frau Arnim
Klimaschutzleitstelle
Telefon: 0381 381 7345
E-Mail: andrea.arnim@rostock.de

Frau Hartmann
Klimaschutzleitstelle
Telefon: 0381 381 7345
E-Mail: ilona.hartmann@rostock.de

Herr Dr. Evers
Immissionsschutz / Umweltplanung
Telefon: 0381 381 7331
E-Mail: klaus.evers@rostock.de

Bearbeitung Masterplan 100% Klimaschutz

Auftragsnummer: P120273UM.1882.RO1

Auftragnehmer: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: Carl-Hopp-Straße 4a
 18069 Rostock
 Telefax: 0381 252312 29

Projektleiter: Dr.-Ing. Hagen Hilse
Telefon: 0351 47878 42
E-Mail: h.hilse@gicon.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Cindy Dengler
Telefon: 0381 252312 01
E-Mail: c.dengler@gicon.de

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Zorn
Telefon: 0351 47878 84
E-Mail: s.zorn@gicon.de

Unterauftragnehmer: Technische Universität Dresden
Lehrstuhl für Verkehrsökologie

Postanschrift: Hettnerstraße 1
01069 Dresden

Bearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Udo J. Becker
Telefon: 0351 463 365 66
E-Mail: becker@verkehrsoekologie.de

Dr.-Ing. Falk Richter
Telefon: 0351 463 365 63
E-Mail: falk.richter@tu-dresden.de

Fertigstellungsdatum: 23.08.2013

Verteiler Klimaschutzeinstelle der Hansestadt Rostock

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	8
1.1	Masterplan 100% Klimaschutz der Hansestadt Rostock	8
1.2	Vorgehen bei der Erstellung des Masterplankonzepts.....	8
2	Hansestadt Rostock – Ein aktueller Überblick	10
2.1	Siedlungsstruktur	10
2.2	Bevölkerungsstruktur – Demografische Entwicklung.....	10
2.3	Wirtschaftsstruktur	12
3	Energieerzeugung /-versorgung	15
3.1	Versorgungsstruktur.....	15
3.2	Konventionelle Energieerzeugung.....	16
3.3	Erneuerbare Energien.....	20
4	Bestandsanalyse der Energieverbräuche	22
4.1	Gesamtenergieverbrauch 2010	22
4.2	Private Haushalte.....	23
4.3	Stadtverwaltung & Kommunale Einrichtungen.....	27
4.4	Industrie	28
4.5	GHD.....	31
4.6	Verkehr	31
4.7	Zusammenfassung der Bestandsanalyse der Energieverbräuche in Rostock 2010.....	45
5	Startbilanz Rostock 2010	46
5.1	Grundsätzliches zur Bilanzierung	46
5.2	Emissionsfaktoren.....	46
5.3	Bilanzierung der Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen.....	48
5.4	Zusammenfassung Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen für Rostock im Jahr 2010.....	54
6	Quellenverzeichnis	55
7	Anhänge	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einwohnerentwicklung der Hansestadt Rostock bis 2025 /3/	11
Abbildung 2: Einwohnerentwicklung der Hansestadt Rostock bis 2050 /4/	11
Abbildung 3: gemeldete Unternehmen nach Wirtschaftszweigen in Rostock [eigene Darstellung, stat. Daten /2/]	12
Abbildung 4: Versorgungsgebiet Fernwärme Rostock (Stand ca. 2010) /7/	15
Abbildung 5: Entwicklung PKW-Bestand und Jahresfahrleistung für Rostock	32
Abbildung 6: Entwicklung CO ₂ -Emissionsfaktoren PKW (Verkehrssituationsmix / alle Straßenkategorien)	33
Abbildung 7: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen der Rostocker PKW	35
Abbildung 8: Entwicklung der Rostocker Kraffrad-Fahrleistung und CO ₂ -Emissionsfaktoren	37
Abbildung 9: Entwicklung CO ₂ -Emissionen Rostocker Kraffräder	38
Abbildung 10: CO ₂ -Emissionen der Rostocker Stadtbusse	39
Abbildung 11: CO ₂ -Emissionen aus dem Luftpersonenverkehr der Rostocker	41
Abbildung 12: Darstellung der Emissionen aller Rostocker Verkehrsträger zwischen 1990 und 2012	44
Abbildung 13: Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen im Sektor Wärme 2010 nach Energieträger	49
Abbildung 14: Untergliederung des Anteils der regenerativen bzw. alternativen Energieträger im Wärmebereich	49
Abbildung 15: Energiebedarf der Verbrauchergruppen im Sektor Wärme 2010	50
Abbildung 16: anteiliger Stromverbrauch der Verbrauchergruppen in Rostock 2010	51
Abbildung 17: Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen der Verbrauchergruppen im Sektor Strom 2010	52
Abbildung 18: Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen des Rostocker Personenverkehrs 2010 [Datenquelle: TUD-Bericht Verkehr /25/]	53
Abbildung 19: Darstellung zusammengefasste Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen der Verbrauchsbereiche in Rostock in 2010	54

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Rang und Anzahl der Beschäftigten der größten Rostocker Unternehmen in den Jahren 2010 und 2011 /5/.....	13
Tabelle 2:	Energiedaten der Stadtwerke Rostock AG für das Jahr 2010 /6/.....	17
Tabelle 3:	EEG-Strommengen Rostock für das 2010 /14/.....	21
Tabelle 4:	Energieverbrauchsstrukturen zur Untergliederung der Bilanzdaten.....	22
Tabelle 5:	Energieverbrauch der Stadt Rostock im Jahr 2010 /15/	22
Tabelle 6:	Energiedaten der Stadtwerke Rostock AG für das Jahr 2010 /6/.....	23
Tabelle 7:	Auswahl von Rostocker Wohnungsunternehmen	23
Tabelle 8:	Energieverbrauchsdaten Rostocker Haushalte 2010 /6/.....	24
Tabelle 9:	Wärmeenergieverbrauch pro Quadratmeter einer durchschnittlichen Wohnung in Mecklenburg-Vorpommern /17/	24
Tabelle 10:	Wärmebedarf der privaten Haushalte in Rostock 2010 anhand der Energiekennwerte des VnW e.V. berechnet	25
Tabelle 11:	Wärmebedarf von Nicht-/ Wohngebäuden in Rostock 2012 laut Wärmebedarfsanalyse /21/.....	25
Tabelle 12:	Warmwasser-/ Raumwärmebedarf von Nicht-/ Wohngebäuden in Rostock	26
Tabelle 13:	Stromverbrauch nach Art der Nutzung in Rostocker privaten Haushalten errechnet anhand von Mittelwerten für Deutschland.....	26
Tabelle 14:	Energieverbrauch Stadtverwaltung & kommunale Einrichtungen (inkl. Uniklinik) in Rostock 2010 /18/	27
Tabelle 15:	Anteil der Sektoren am Gesamtstromverbrauch anhand deutschlandweiter Mittelwerte mit dem Stromverbrauch für Rostock errechnet	29
Tabelle 16:	Netzstrukturdaten Rostock 2010	30
Tabelle 17:	Berechnung der CO ₂ -Emissionen des PKW-Verkehrs der Rostocker.....	35
Tabelle 18:	Berechnung der CO ₂ -Emissionen des Krad-Verkehrs der Rostocker	37
Tabelle 19:	CO ₂ -Emissionen des Schienenpersonenverkehrs der Rostocker	40
Tabelle 20:	Darstellung der Energieverbräuche der Rostocker Verkehrsträger (Personenverkehr) für die Jahre 1990, 2000 und 2010.....	42
Tabelle 21:	Darstellung der Emissionen aller Rostocker Verkehrsträger für einzelne Jahre zwischen 1990 und 2012	43
Tabelle 22:	Energiebedarf Rostocks in 2010 nach Verbrauchsbereich aufgegliedert.....	45

Tabelle 23:	Gesamtstrom- sowie Wärmeverbrauch Rostock 2010 nach Verbrauchergruppen aufgegliedert	45
Tabelle 24:	Übersicht Emissionsfaktoren für die CO ₂ -Bilanz	47
Tabelle 25:	Bilanzierung der Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen im Sektor Wärme untergliedert nach Art des Energieträgers.....	48
Tabelle 26:	Bilanzierung der Energieverbräuche im Sektor Wärme untergliedert nach Verbrauchergruppen	50
Tabelle 27:	Bilanzierung der Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen im Sektor Strom.....	51
Tabelle 28:	Bilanzierung der Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen im Sektor (Personen-) Verkehr für das Jahr 2010	52
Tabelle 29:	Zusammenfassung Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen der Stadt Rostock im Jahr 2010.....	54

1 Einführung

1.1 Masterplan 100% Klimaschutz der Hansestadt Rostock

Die Hansestadt Rostock hat sich 2011 erfolgreich um das Förderprojekt „Masterplan 100% Klimaschutz“ im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) beworben. Unter bundesweit 19 Städten und Regionen ist die Hansestadt Rostock die einzige Masterplan-Kommune in den neuen Bundesländern.

Eine Kommune mit einem Masterplan 100% Klimaschutz verfolgt das Ziel, innerhalb der politischen Gemarkung durch die Einführung eines systematischen Managementprozesses langfristig ökologisch und ökonomisch sinnvolle Maßnahmen zur

- Ausschöpfung der Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz, zum Energiesparen und zur Entwicklung eines nachhaltigen Lebensstiles,
- zur Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere aus regionalen Quellen, und
- zur Schließung von Stoffkreisläufen

das ambitionierte Ziel des Klima- und Ressourcenschutzes voranzutreiben. Ziel ist es, die THG-Emissionen bis 2050 um 95% gegenüber dem Bezugsjahr 1990 zu reduzieren. Zusätzlich ist ein endenergiebezogener Zielpfad zu beschreiben (Reduzierung um mindestens 50%). Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein umfassender Strukturwandel erforderlich. Regionale Kreislaufwirtschaftsprozesse werden angeregt, Innovationen geschaffen, Organisations- und langfristige Managementprozesse in Gang gesetzt und durch die Optimierung der regionalen Energie-, Finanz- und Stoffströme wird Wertschöpfung in der Region generiert. Damit wird insbesondere der regionale Mittelstand als ein bedeutender Träger von Innovationen gefördert.

Bei der Verfolgung der 100% Klimaschutzstrategie sollen die Akteure in den Kommunen soweit wie möglich die energie- und klimaschutzpolitischen Maßnahmen auf übergeordneter staatlicher Ebene nutzen, gleichzeitig aber alle in ihrem eigenen Kompetenzbereich liegenden Maßnahmen einsetzen, um zur angestrebten Minderung der THG-Emissionen in den von der Kommune beeinflussbaren Bereichen, öffentliche Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, private Haushalte und Verkehr, beizutragen. Soweit sinnvoll, ist aber auch die Industrie in die Bilanzierung zu integrieren. In der Maßnahmenentwicklung und -umsetzung ist der Sektor Industrie auf jeden Fall zu berücksichtigen.

1.2 Vorgehen bei der Erstellung des Masterplankonzepts

Methodisch sind bei der Erstellung des Masterplanes folgende Schwerpunkte zu bearbeiten /1/:

- Analyse des IST-Zustandes
- Mittel- bis langfristige Energiebedarfsanalyse

- Analyse der regenerativen Bedarfsdeckungspotenziale unter Einbeziehung des Umlandes und von Energiespeichertechnologien
- Feststellung von Forschungs- und Entwicklungsbedarf
- Entwicklung von Szenarien für die zukünftige Energiebedarfsdeckung
- Prognose der CO₂-Bilanzen

Nach Vorliegen des Masterplanes soll noch im Jahr 2013 ein Bürgerschaftsbeschluss zu dessen Umsetzung initiiert werden.

1.2.1 Analyse des Ist-Zustandes

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse zum Arbeitspaket Nr. 1 (AP1) „Analyse des Ist-Zustandes“ dar. Im Rahmen dieses ersten Arbeitspakets wurde mit Hilfe der Stadtverwaltung sowie durch zahlreiche Gespräche mit wichtigen Akteuren der Stadt Rostock (siehe Anhang 1) ein umfangreiches Datengerüst erstellt.

Im Folgenden finden sie grundlegende Aussagen u.a. zur Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur Rostocks. Weiterhin wird ein Überblick über die aktuelle Situation der Energieerzeugung und -versorgung gegeben. Hauptanliegen im AP1 ist die Aufstellung der Startbilanz der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen für das Basisjahr 2010. Dafür wurden die Akteure um Auskunft über ihre Energieverbräuche aufgegliedert nach Verbrauchsbereichen Strom und Wärme, sowie nach Art des Energieträgers (Gas, Erneuerbare, etc.) gebeten.

Die erfassten Energiedaten wurden soweit möglich den im Masterplan benannten Verbrauchssektoren

- private Haushalte,
- öffentliche Einrichtungen,
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD),
- Industrie und
- Verkehr

zugeordnet.

Die Bilanzierung der Energieverbräuche der Rostocker sowie der daraus resultierenden CO₂-Emissionen erfolgt innerhalb mit der Stadtverwaltung abgestimmter Bilanzgrenzen, die im Kapitel 5 noch einmal näher erläutert werden.

2 Hansestadt Rostock – Ein aktueller Überblick

2.1 Siedlungsstruktur

Die Hansestadt Rostock liegt in der nördlichen Mitte Mecklenburg-Vorpommerns am Unterlauf der Warnow. Die Stadtfläche umfasst ca. 181 km². Die größte Nord-Süd-Ausdehnung beträgt 21,6 km und die größte Ost-West-Ausdehnung beträgt 19,4 km. Der Stadtmittelpunkt liegt ca. 13 m über Normal-Null.

Die Kommune Rostock gliedert sich in 21 Stadtbereiche auf. Neben dem historischen Stadtkern (gegründet 1218), seinen unmittelbaren Erweiterungen bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts und Warnemünde gehören weitere Stadtteile, die ab Mitte der 1960er Jahre nordwestlich bzw. nordöstlich der Altstadt am Unterlauf der Warnow in Plattenbauweise errichtet wurden, zum Hauptsiedlungsgebiet.

Der Großteil der Wohnbebauung konzentriert sich auf den Südosten und das westliche Warnowufer. Die hier in nordsüdlicher Richtung verlaufende Bundesstraße B103 prägt als typische Siedlungsachse die Siedlungsstruktur. Die östlich der Warnow liegenden Ortsteile weisen zum Teil einen eher ländlichen Charakter auf. Zudem befinden sich hier vorwiegend größere Gewerbestandorte (z.B. Hafengebiet) sowie im äußersten Nordosten des Stadtgebiets der ca. 6000 ha große Küstenwald „Rostocker Heide“.

2.2 Bevölkerungsstruktur – Demografische Entwicklung

Die Anzahl der Einwohner in Rostock betrug zum Stichtag 31.12.2010 202.735, davon waren 99.673 männlich und 103.062 weiblich. Die Bevölkerungszahl stieg damit seit einem Tief 2005 (199.288 EW) um rund 1,73%. Unterteilt nach Altersgruppen befanden sich 10,4% der Bevölkerung im Kindesalter (0 – 14 Jahre), 66,6% im arbeitsfähigen Alter (15 – 65 Jahre) und 23,1% im Rentenalter (>65 Jahre). Das Durchschnittsalter der Rostocker betrug 2010 ca. 44,5 Jahre.

Die Bevölkerungsdichte lag 2010 bei ca. 1.118 Einwohnern pro Quadratkilometer. Die geringste Dichte mit weniger 100 EW/km² weisen die nordöstlichen Stadtteile Rostocker Heide und Rostock-Ost auf. Der Süden bis zum Nordwesten Rostocks ist sehr dicht besiedelt. Die höchste Dichte weisen die Stadtteile Kröpeliner-Tor-Vorstadt und Groß-Klein mit 5000 und mehr Einwohnern pro Quadratkilometer. /2/

Im Auftrag der Hansestadt Rostock erstellte das Wirtschaftsinstitut WIMES eine neue Bevölkerungsprognose für die Hansestadt Rostock bis zum Jahre 2025 /3/. Diese Prognose bildet die Planungsgrundlage aller Ämter in den nächsten Jahren. Grundlage war die Entwicklung der Hansestadt Rostock bis Ende 2011. Es wurden die Gesamtstadt sowie die 21 Stadtbereiche der Hansestadt Rostock untersucht.

Die Bevölkerungszahl wird sich voraussichtlich in den nächsten Jahren leicht erhöhen und von 202.131 Personen am 31.12.2011 auf rund 205.836 Personen im Jahre 2016 ansteigen. Danach wird sich die Bevölkerungszahl vor allem aufgrund sinkender Geburtenzahlen und steigender Sterbezahlen auf rund 197.902 Personen im Jahre

2025 reduzieren. Besonders betroffen von diesem Rückgang ist die Altersgruppe der 25- bis unter 35-Jährigen. Ansteigen wird vor allem die Altersgruppe der 35- bis unter 45-Jährigen und der Personen, die 85 Jahre und älter sind.

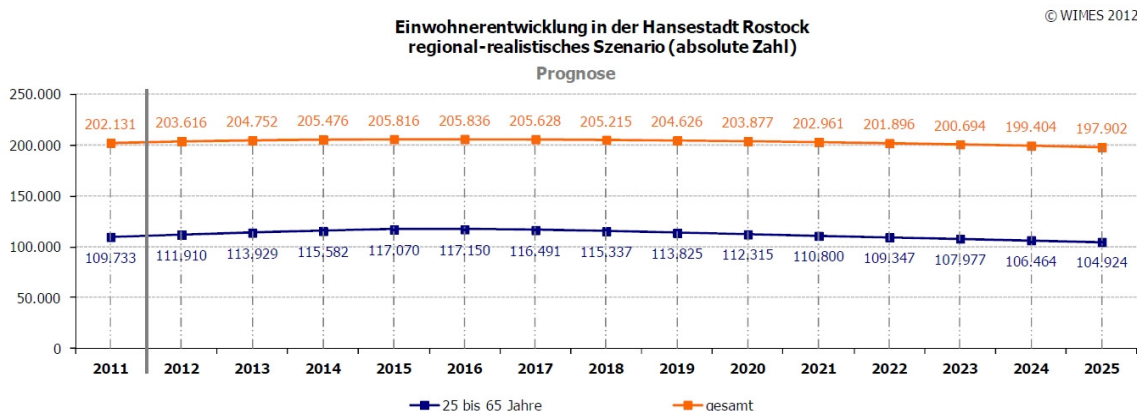


Abbildung 1: Einwohnerentwicklung der Hansestadt Rostock bis 2025 /3/

Für die Erstellung des Masterplans 100% Klimaschutz wurde die Bevölkerungsprognose 2025 auf das Jahr 2050 hochgerechnet /4/. Es handelt sich um eine Projektion, für die unterstellt wurde, dass ab 2030 ein positiver Wanderungssaldo in der jüngeren Generation erfolgt und das Geburtenniveau leicht steigt. Für das Jahr 2050 wird eine Einwohnerzahl von 185.050 projiziert.

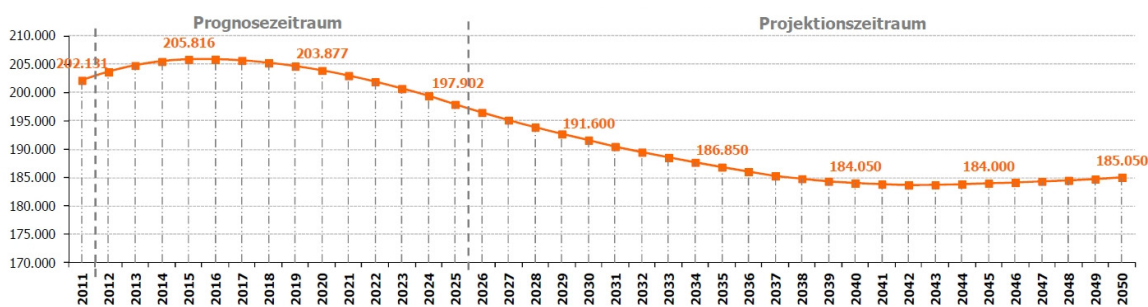


Abbildung 2: Einwohnerentwicklung der Hansestadt Rostock bis 2050 /4/

2.3 Wirtschaftsstruktur

Die Hansestadt Rostock als größte Stadt in Mecklenburg-Vorpommern, umgeben von ländlichen Strukturen, bildet das Oberzentrum der Region Mittleres Mecklenburg. Seit Beginn der Industrialisierung prägten Flugzeug- und Schiffswerften sowie deren Zulieferer das wirtschaftliche Bild der Stadt.

Ab 1960 wurde ein Großteil des internationalen Handels der DDR über den landesweit bedeutendsten Rostocker Überseehafen abgewickelt. Weiterhin existierte ein Fischerhafen mit nachgelagerten Verarbeitungsbetrieben. In Rostock befindet sich die älteste Universität des nordischen Raumes (gegründet 1419), an der zurzeit etwa 14.500 Studenten immatrikuliert sind.

Nach 1990 kam es zu deutlichen Umstrukturierungen in der Wirtschaft, insbesondere die Werften büßten an Bedeutung ein. Es gab jedoch neue Ansiedlungen sowohl im produzierenden Bereich, z.B. Kranbau, Windkraftanlagenbau, Großrohrwerk, als auch im Dienstleistungsgewerbe, z.B. die Kreuzschiffahrtsreederei AIDA Cruises und verschiedene Callcenter. Mehrere Fährverkehrslinien verbinden den Rostocker Hafen mit Skandinavien und Osteuropa. Im Entsorgungsbereich entstanden örtlich zusammenhängend eine biologisch-mechanische Abfalltrennungsanlage und ein Ersatzbrennstoffheizkraftwerk.

Eine große Rolle spielt in Rostock auch der Tourismus. Der Stadtteil Warnemünde mit seinem Passagierhafen hat sich inzwischen zum größten deutschen Anlaufpunkt für Kreuzfahrtschiffe entwickelt. Neben den traditionell etablierten Tourismusevents wie der jährlichen HanseSail und der Warnemünder Woche verzeichnet die Stadt jährlich durchschnittlich 1,5 Mio. Gästeübernachtungen in über 100 Hotels, Pensionen und Ferienwohnungen.

Folgende Grafik stellt die Verteilung der in Rostock gemeldeten Unternehmen auf verschiedene Wirtschaftszweige dar.

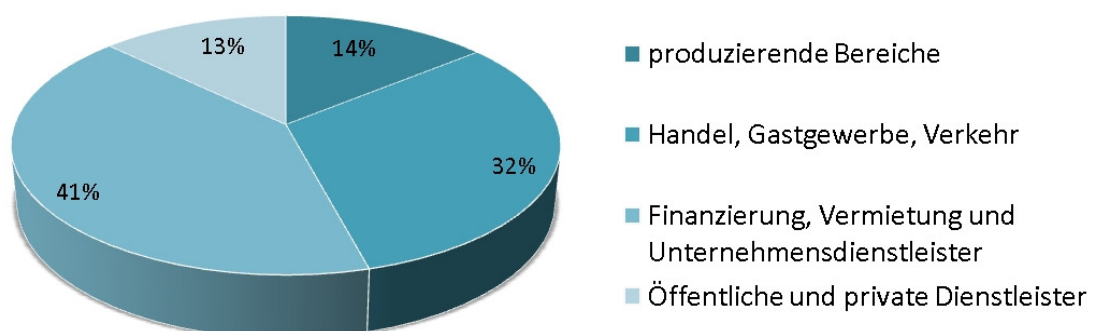


Abbildung 3: gemeldete Unternehmen nach Wirtschaftszweigen in Rostock [eigene Darstellung, stat. Daten /2/]

Eine Erhebung von Großbetrieben in Mecklenburg-Vorpommern durch die Norddeutsche Landesbank Girozentrale (Nord/LB) /5/ zeigt, dass im Jahr 2011 20 von 100 Großbetrieben im Stadtgebiet Rostock gemeldet waren.

Tabelle 1: Rang und Anzahl der Beschäftigten der größten Rostocker Unternehmen in den Jahren 2010 und 2011 /5/

Rang 2011	Rang 2010	Unternehmen	Beschäftigte 2011	Beschäftigte 2010	Branche
1	(1)	Aida Cruises	5.600*	5.100*	Kreuzfahrten
3	(3)	Universitätsmedizin Rostock	3.093	3.089	Gesundheitswesen
5	(5)	Nordex SE	2.640	2.504	Herstellung / Entwicklung von Windenergieanlagen
6	(6)	Scandlines GmbH	2.200*	2.200*	Fährreederei
10	(16)	Reederei F. Laeisz GmbH	1.355	1.188	See- und Küstenschifffahrt
17	(21)	Dussmann Service Deutschland GmbH	950	910	Dienstleistungen (Facility Management, Catering)
22	(23)	Liebherr-MCCTec Rostock GmbH	874	860	Maritime Krantechnik
30	(29)	OstseeSparkasse Rostock	659	684	Finanzdienstleistung
32	(33)	RSAG Rostocker Straßenbahn AG	635	625	Personenbeförderung
38	(39)	Stadtwerke Rostock AG	532	521	Energieversorgung
45	(55)	Wach- und Sicherungsdienst in Mecklenburg GmbH & Co KG	453	405	Dienstleistung (Sicherheitsdienste)
49	(48)	WIRO Wohnen in Rostock GmbH	437	439	Grundstücks- und Wohnungswesen
65	(87)	BAU-REIN Rostock GmbH	327	257	Dienstleistungen (Gebäudereinigung)
68	(-)	Ostsee-Zeitung GmbH & Co. KG	313	324	Verlagsgewerbe
72	(89)	DOT GmbH	295	250	Medizintechnik
75	(75)	Commerzbank AG	287	288	Finanzdienstleistung
81	(92)	Unternehmensgruppe Ferdinand Schultz Nachfolger	262	231	Kraftfahrzeugbranche
86	(72)	arcona Hotels & Resorts	250	294	Gastgewerbe, Hotellerie
89	(80)	Seehafen Rostock Umschlags-GmbH	248	274	Frachtumschlag und Lagerei
93	(99)	INROS-Lackner AG	209	204	Dienstleistungen (Ingenieur, Architektur)

Quelle: Unternehmensangaben, Darstellung NORD/LB Regionalwirtschaft

* Arbeitsplätze an Land sowie auf See

Wie in den Vorjahren ist in Rostock das Dienstleistungsgewerbe stark vertreten und nimmt in diesem Sektor mit sieben Notierungen die führende Position ein. Zudem verfügt Rostock über fünf große Unternehmen aus dem Bereich Verkehr und Nachrichtenübermittlung sowie vier große Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Zwei Kreditinstitute sowie jeweils ein Energie- und Wasserversorger und ein Vertreter der Gesundheitswirtschaft runden den Branchenmix der Hansestadt ab.

Die Liste der größten Unternehmen in Rostock erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. So konnten z.B. bundesweit agierende Unternehmen, deren Unternehmenssitz außerhalb des Stadtgebiets liegt, die aber auch in Rostock selbst Niederlassungen oder Filialen betreiben, nicht berücksichtigt werden, da sie keine stadtbezogenen Angaben zur Verfügung stellen konnten. Dies gilt beispielsweise für einige private Geschäftsbanken und Einzelhandelsketten. Dennoch sind diese Betriebe z.B. für die Beschäftigung in Rostock von beachtlicher Bedeutung. Nicht berücksichtigt wurden zudem gemeinnützige Organisationen, Beschäftigungs- und Sanierungsgesellschaften sowie ähnliche öffentliche Einrichtungen, auch wenn sie in der Rechtsform eines Unternehmens geführt werden. Viele dieser Institutionen würden sich an vorderer Stelle in den Erhebungen platzieren können.

Einige Unternehmen aus dem Tourismusbereich konnten erneut nicht berücksichtigt werden. Häufig sind Informationen über Filialbetriebe nur für einzelne Standorte erhältlich. Dies gilt z.B. für die Hotelbetriebe der Steigenberger-, der Radisson- oder der Dorint-Gruppe. Da die einzelnen Unternehmen entsprechend der vorhandenen Systematik jedoch die gezogenen Grenzen nicht erreichen, wurde der gesamte Komplex nicht aufgenommen.

Nicht in die Listen der größten Unternehmen aufgenommen werden auch selbst nicht operativ tätige Holdinggesellschaften, wie z.B. die Rostocker Versorgungs- und Verkehrsholding (RVV). Die RVV nähme eine vordere Position ein, würde sie aufgeführt werden. Dafür wurden die RVV-Tochtergesellschaften (die RSAG - Rostocker Straßenbahn AG und die SWR - Stadtwerke Rostock AG) einzeln ausgewiesen.

3 Energieerzeugung /-versorgung

3.1 Versorgungsstruktur

Betreiber des Erdgasnetzes sowie des Fernwärmenetzes in Rostock sind die Stadtwerke Rostock AG. Betreiber des Stromnetzes ist die Stadtwerke Rostock Netzgesellschaft mbH. Betreiber des seit 2011 unabhängigen Stromnetzes im Seehafengebiet Rostock ist die Stromkontor Rostock GmbH. /7/

Rostock weist einen sehr hohen Grad an leitungsgebundener Versorgung auf. Die Versorgungsnetze für Strom und Erdgas decken das gesamte Stadtgebiet ab. Nahezu 40% des Rostocker Gesamtwärmebedarfs wird durch Fernwärme gedeckt. Bezogen auf den Wohngebäudebestand beträgt der Anschlussgrad 60,9%. Der nicht an die Fernwärmeleitung angeschlossene Gebäudebestand im Rostocker Stadtgebiet, wie auch große Teile des Umlandes werden überwiegend über das Erdgasnetz versorgt.



Abbildung 4: Versorgungsgebiet Fernwärme Rostock (Stand ca. 2010) /7/

Auf der Grundlage der Kommunalverfassung beschloss die Bürgerschaft die Satzung über die öffentliche Versorgung mit Fernwärme in der Hansestadt Rostock vom 28.11.2007. Zur Minimierung aller Immissionen, die durch Einzelfeuerstätten verursacht und durch Stromheizungen bedingt werden, wird durch die Satzung jeder Anschlussberechtigte verpflichtet, sein Grundstück an die öffentliche Fernwärmeversorgung anzuschließen, sobald es mit Gebäuden bebaut ist oder mit der Bebauung begonnen wird und Wärmeverbrauchsanlagen betrieben werden sollen. Befreit von diesem Anschluss- und Benutzungszwang sind unter anderem besonders immissionsarme innovative Wärmeversorgungskonzepte oder System, die die Wärme zu mehr als 70% aus regenerativen Energiequellen erzeugen. [Fernwärmesatzung HRO 2007]

Betreiber des Stromnetzes im Seehafengebiet, des 2011 in Betrieb genommenen 110 kV-Umspannwerks sowie des 20 kV-Mittelspannungsnetzes im Überseehafen Rostock ist die Stromkontor Rostock GmbH. Bis zur Netzbetriebsübernahme durch die Stromkontor Rostock GmbH im Jahr 2001 wurde das Stromnetz durch die jeweilige Hafengesellschaft betrieben. Das Netz wurde durch die Stromkontor Rostock GmbH für 30 Jahr gepachtet, befindet sich jedoch im Besitz der HERO. Das Stromnetz im Seehafengebiet ist seit 2011 vollständig abgekoppelt vom Stromnetz der Rostocker Stadtwerke

Neben dem Stromnetz betreibt die Stromkontor Rostock GmbH auch Dampfleitungen im Hafengebiet, über die ortsansässige Wärmesenken (Ölmühle) durch vorhandene Wärmequellen (EBS-HKW) versorgt werden. /8/ Das Seehafengebiet ist an das Fernwärmenetz der Stadtwerke Rostock angeschlossen. Die Warmwasserversorgung/-bereitung im Seehafengebiet (abseits der Dampfleitungen) erfolgt auch noch zum Großteil durch den Einsatz von Elektroenergie oder Erdgas. Die Erdgasversorgung im Hafengebiet erfolgt durch die Stadtwerke Rostock AG.

3.2 Konventionelle Energieerzeugung

3.2.1 Stadtwerke Rostock AG (SWR)

Mit den Stadtwerken Rostock AG verfügt die Hansestadt Rostock über einen regionalen Energieversorger. Wirtschaftlich eng mit der Stadt verflochten, ist dieser ein Querverbundunternehmen mit aktuell 526 Beschäftigten, das sowohl die Stadt, wie auch Teile des Umlandes mit Strom, Erdgas und Fernwärme versorgt. Strom und Fernwärme werden aus Erdgas im Gas- und Dampfturbinen-Heizkraftwerk Marienehe mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit einer Leistung von 110 MW (elektrisch) und 120 MW (thermisch) erzeugt. /7/

Im Jahr 2010 erfolgten über die Versorgungsnetze der Stadtwerke eine Wärmeabgabe von ca. 803 GWh, eine Erdgasabgabe von ca. 960 GWh und eine Stromabgabe von ca. 779 GWh. Davon wurden jedoch nur ca. 490 GWh Strom und 480 GWh Fernwärme durch das GuD-Heizkraftwerk erzeugt. Fast 40% des Fernwärmebedarfs aus 2010 (ca. 348 GWh) wurden durch Abwärme aus dem Steinkohlekraftwerk im Seehafen ge-

deckt. Wobei darauf hingewiesen werden muss, dass die hohe Wärmeauskopplung aus dem Steinkohlekraftwerk eine Seltenheit darstellt und besonderen Umständen, u.a. dem besonders kalten und langen Winter in 2010, geschuldet ist.

Der Anteil Strom, der im Stadtgebiet Rostock verbraucht, aber nicht in der GuD-Anlage Marienehe selbst erzeugt wurde (ca. 470 GWh) gilt für die hier darzustellende Bilanz als von den Stadtwerken zugekaufter Strom (Bundesmix). Es ist zu beachten, dass die SWR auch außerhalb der Rostocker Stadtgrenzen Energieerzeugungsanlagen betreibt. Durch Eigenerzeugung und Zukauf setzte sich der Gesamtunternehmensmix der SWR AG in 2010 folgendermaßen zusammen:

- 44,7% Erdgas
- 25,6% sonstige erneuerbare Energien
- 18,9% aus nach dem EEG geförderte erneuerbare Energien
- 8,3% Kohle
- 2,2% Kernkraft
- 0,3% sonstige fossile Energieträger

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die durch die SWR innerhalb des Stadtgebiets Rostock abgegebenen sowie bezogenen Energiemengen im Jahr 2010.

Tabelle 2: Energiedaten der Stadtwerke Rostock AG für das Jahr 2010 /6/

Energiedaten SWRAG 2010	[GWh]
Energieabgabe	
Gasabgabe Tarifkunden (Kochen und Warmwasser)	47,57
Gasabgabe Sondervertragskunden	912,59
Fernwärmeabgabe an Haushalte	525,49
Fernwärmeabgabe an Gewerbe/Industrie/Sonstige	277,78
Stromverkauf an Haushalte	214,68
Stromverkauf an Großverbraucher*	564,13
davon: Straßenbeleuchtung	9,36
Wärmepumpen**	3,31
Nachtspeicherheizung**	4,32
Energiebezug	
Kauf Photovoltaikstrom	3,9

Energiedaten SWRAG 2010	[GWh]
Kauf Windstrom	11,90
KWK-Stromerzeugung GuD-Heizkraftwerk	489,96
Nahwärmeinsel Warnemünde	2,84
Fernwärmebezug aus Steinkohlekraftwerk	323,03

* 2010 bezog auch die Stromkontor Rostock GmbH als Großverbraucher ca. 57GWh Elektroenergie von den Stadtwerken Rostock AG.

** hier nur die Stromkunden der Stadtwerke Rostock AG dargestellt

3.2.2 Kraftwerks- und Netzgesellschaft mbH (KNG)

In den Jahren 1991 bis 1994 wurde im Seehafen Rostocks von der Kraftwerks- und Netzgesellschaft mbH (KNG) ein Mittellastkraftwerk auf Steinkohlebasis errichtet. Die Anlage wird als Mittel- und Spitzenlastkraftwerk zur Strom- und Fernwärmeerzeugung mit Netzregulierungsaufgaben und Frequenzstützung betrieben. Die Stromerzeugung wird an den jeweiligen Energiebedarf angepasst.

Das Kraftwerk Rostock verfügt über eine elektrische Leistung von 553 MW und lieferte 2010 unter Einsatz von ca. 1.041 kt Steinkohle ca. 3.300 GWh Strom sowie 150 MW Fernwärme für das Rostocker Fernwärmenetz. Das Steinkohlekraftwerk dient nicht der Stromversorgung der Stadt Rostock. In die Energie- und CO₂-Emissionsbilanz der Stadt geht daher nur der Teil der Wärmeabnahme zur Ergänzung der Fernwärmeerzeugung ein (ca. 150 bis max. 300 GWh pro Jahr). /9/

3.2.3 EVG Entsorgungs- und Verwertungsgesellschaft mbH Rostock (EVG)

Ebenfalls auf dem Gelände des Seehafens befindet sich die Mechanisch-Biologische Aufbereitungsanlage (MBA) der Entsorgungs- und Verwertungsgesellschaft mbH Rostock (EVG). In der MBA Rostock wird der Hausmüll der Hansestadt Rostock, des Landkreises Rostock und einen Teil des Landkreises Vorpommern-Rügen mechanisch-biologisch behandelt und zu Ersatzbrennstoff (EBS) und stabilisierten Abfällen verarbeitet. Der Brennstoff wird seit Januar 2009 in das benachbarte Ersatzbrennstoff-Heizkraftwerk (EBS-HKW) Rostock geliefert und dort thermisch verwertet.

Vor dem Hintergrund einer energetischen Nutzung der biogenen Masse wird seit dem 30.10.2009 die Erweiterung der biologischen Stufe um eine Teilstromvergärungsanlage mit Blockheizkraftwerk bestimmungsgemäß betrieben. Im Jahre 2010 wurden in der Teilstromvergärungsanlage der MBA Rostock insgesamt 5.880.106 m³ Biogas produziert aus dem im benachbarten BHKW der E.ON Hanse

Wärme (EHAW) 9.081.810 kWh Strom erzeugt wurde. Weiterhin wurden 2.109,30 MWh Wärme erzeugt und zur Heizung der Fermenter genutzt.

In der Planungsphase ging man von einer Biogas-Ausbeute aus einer Tonne biologischer Fraktion von 120-130 m³. Tatsächlich werden aber 200 m³ Biogas erzeugt. Somit hat die EVG mbH Rostock im Volllastbetrieb gegenwärtig einen Biogasüberschuss. Für die Verarbeitung des Gasüberschusses wurde 2010 eine Erdgas-Netzeinspeisung und einer Aufbereitungsanlage zur Methananreicherung des Biogases auf > 96% CH₄ mit einer Leistung von bis zu 380 m³n/h (Erdgasqualität) installiert. /10/

3.2.4 E.ON Hanse Wärme (EHAW)

Das in den Fermentern der Teilstromvergärungsanlage gewonnene Biogas wird an die Firma E.ON Hanse Wärme GmbH übergeben, mit der die EVG mbH Rostock einen Bezugsvertrag abschlossen hat. Die E.ON Hanse Wärme (EHAW) erzeugt aus dem Biogas Strom und Wärme. Hierzu hat E.ON Hanse auf dem Gelände der MBA ein Blockheizkraftwerk (BHKW) errichtet. Das BHKW besteht aus zwei Gasmotoren mit je einer Leistung von 625 kW.

Zudem erfolgt seit Februar 2011 die Aufbereitung des Roh-Biogases, insbesondere die Entschwefelung, Gaskühlung, Trocknung, Ammoniakabscheidung und Aktivkohlefiltration. Ebenso ist EHAW für die CO₂-Abscheidung und Methananreicherung zu Erdgasqualität verantwortlich. Die Erdgas-Netzeinspeisung ist für eine Nennleistung von 350 m³/h im Normzustand ausgelegt.

Der Neubau der Biogasaufbereitungsanlage und der Bioerdgaseinspeisestation am Standort der MBA Rostock erfolgte unter folgender Zielsetzung: /11/

- Bioerdgasproduktion: 3,2 Mio. m³/Jahr = 30 GWh / Jahr
- Biogas-BHKW: Stromproduktion: 5 GWh / Jahr
- Wärmeproduktion: 3 GWh / Jahr
- Reduzierung der CO₂ Emission 15.200 t / Jahr

3.2.5 Vattenfall

In unmittelbarer Nachbarschaft zur MBA befindet sich das Ersatzbrennstoff-Heizkraftwerk (EBS-HKW) der Firma Vattenfall. Es dient der Produktion von elektrischer Energie auf Basis von Ersatzbrennstoffen aus Abfallbehandlungsanlagen und Gewerbeabfällen. Zusätzlich ist ein Anschluss zur Wärmeauskopplung an vertraglich gebundene Abnehmer aus der näheren Umgebung vorhanden.

Die Anlage verfügt über folgende Leistungsdaten /12/:

- Brennstoffdurchsatz: durchschnittlich 170.000 t/a (max. 230.000 t/a)

- Heizwert: 11.000-18.000, i.M. 14.500 kJ/kg
- Feuerungswärmeleistung: 87 MW
- Frischdampfmassenstrom: 100 t/h (42 bar/ 405°C)
- elektrische Leistungsabgabe: 20 MWel
- mögliche Wärmeabgabe: 25 MWth

3.3 Erneuerbare Energien

Die für die Stadt Rostock relevanten erneuerbaren bzw. alternativen, regenerativen Energien umfassen derzeit:

- Windenergie
- Photovoltaik
- Solarthermie
- Geothermie
- Klärgas, Deponiegas
- Biomasse (inkl. Holz)

Für Anlagen zur Nutzung der Wasserkraft, wie Wasser-, Gezeiten-, Wellen- oder Osmosekraftwerke, fehlen am Standort Rostock die notwendigen Voraussetzungen, sie werden daher nicht weiter betrachtet. /13/

Auf dem Gebiet der Hansestadt Rostock sind in Diedrichshagen und Stuthof zwei Windparks mit einer Nennleistung von zusammen 4,6 MW in Betrieb. Eine langfristig zu betreibende Versuchsanlage mit einer Leistung von 2,3 MW befindet sich im Breitling. Zusammen mit den insgesamt zwölf Windenergieanlagen erzeugten weiterhin zahlreiche Photovoltaikanlagen sowie ein BHKW (MBA-Rostock) 2010 knapp 25 GWh Strom, der nach EEG in die zur Verfügung stehenden Stromnetze eingespeist und vergütet wurde.

Die 50Hertz Transmission GmbH veröffentlicht die Daten der EEG-Anlagen anlagenscharf aufbereitet - das heißt, mit Angaben zu Standort, Lage und installierter Leistung der Anlagen sowie den zur Stromerzeugung verwandten Einsatzstoffen bei Biomasseanlagen. Im Jahr 2010 wurden in das Stromnetz der Stadtwerke Rostock Netzgesellschaft mbH ca. 11,90 GWh Strom aus Windenergieanlagen sowie ca. 3,89 GWh Solarstrom eingespeist. In das Stromnetz der Stromkontor Rostock GmbH wurde 2010 ca. 9,08 GWh Strom aus Biomasse eingespeist. /14/

Tabelle 3: EEG-Strommengen Rostock für das 2010 /14/

Energieträger	EEG-Strom [kWh]
Wind	11.902.270
Solar	3.892.325
Biomasse	9.081.810
SUMME	24.876.405

Unberücksichtigt bleiben hier aus erneuerbaren Energieträgern erzeugte Energien, die nicht nach dem EEG in die öffentlichen Versorgungsnetze eingespeist bzw. am Erzeugungsort verbraucht wurden. Auf dem Gelände des Klärwerkes der EURAWASSER GmbH in Bramow wird ein Klärgas-Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben, bei dem das gesamte in Rostock anfallende Klärgas in Strom und Wärme gewandelt wird. Mit dem 2009 in Betrieb genommenen BHKW werden 7,5 GWh Strom und 7,5 GWh Wärme erzeugt. Damit ist es Rostocks größte genutzte regenerative Energiequelle. /13/

Wärme, die mittels Wärmepumpen aus Luft, Wasser oder dem Erdreich regeneriert wird, unterliegt keiner quantitativen Erfassung. Eine Mengenschätzung erfolgt indirekt über den Stromverbrauch der Wärmepumpen (3,31 GWh 2010). Bekannte Geothermieprojekte in Rostock sind die Universitätsbibliothek Südstadt, das Bürohaus Silohalbinsel am Stadthafen, ein Bürohaus am Doberaner Platz usw.. Im Mai 2000 ging in Rostock die erste solar unterstützte Nahwärmeversorgung mit einem Aquifer-Wärmespeicher in Deutschland in Betrieb. Die Anlage versorgt ein Mehrfamiliengebäude (Wohnpark „Helios“) mit 108 Wohnungen und insgesamt 7000 m² Wohnfläche mit Solarenergie zur Warmwasserbereitung und Raumheizung. Kollektoren auf dem Gebäude mit einer Absorberfläche von insgesamt 980 m² sammeln Solarenergie, die zum Teil in einen unter dem Gebäude liegenden Aquifer-Wärmespeicher saisonal eingespeichert wird.

4 Bestandsanalyse der Energieverbräuche

Die Bestandsanalyse der Energieverbräuche konzentriert sich auf das Jahr 2010, welches als Basisjahr in die Bilanzierung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen eingeht. Soweit möglich werden die Daten nach Verbrauchergruppen bzw. nach Verbrauchsbereich (siehe Tabelle 4) untergliedert.

Tabelle 4: Energieverbrauchsstrukturen zur Untergliederung der Bilanzdaten

Verbrauchergruppen	Verbrauchsbereich
<ul style="list-style-type: none"> • private Haushalte • kommunale Einrichtungen • Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) • Industrie • Verkehr 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärme • Strom • Verkehr

Die Erfassung der Bilanzdaten erfolgte mithilfe der Stadtverwaltung Rostocks (Umweltamt, Klimaschutzleitstelle) sowie weiteren wichtigen Akteuren Rostocks (siehe Anhang 1) wie z.B. Stadtwerke Rostock AG, WIRO Wohnen in Rostock Wohnungsgesellschaft mbH, usw. Weiterhin wurde für den Bereich Verkehr die Technische Universität Dresden eingebunden.

4.1 Gesamtenergieverbrauch 2010

Für das Jahr 2010 liegen Bilanzdaten in Form des Klimaschutzbericht Rostocks 2010 vor.

Tabelle 5: Energieverbrauch der Stadt Rostock im Jahr 2010 /15/

Energieverbrauch 2010	[GWh]
Wärme (witterungskorrigiert)	1.850
Strom (außer für Wärme und Verkehr)	761
Verkehr	500
SUMME	3.111

Von den Stadtwerken Rostock stehen folgende Energieverbrauchsdaten für das Jahr 2010 zur Verfügung.

Tabelle 6: Energiedaten der Stadtwerke Rostock AG für das Jahr 2010 /6/

Energieverbrauch 2010	[GWh]
Stromabgabe gesamt*	778,82
Gasabgabe gesamt	960,16
Fernwärmeabgabe gesamt (inkl. Nahwärme Warnemünde)	806,11

* hier auch die 57,41 GWh für den Seehafen Rostock mit Netzbetreiber Stromkontor Rostock GmbH enthalten

4.2 Private Haushalte

Im Jahr 2010 standen den Rostocker Einwohnern 117.163 Wohnungen /2/ mit einer durchschnittlichen Wohnfläche von 62 m² zur Verfügung. 35.896 Wohneinheiten (ca. 30%) wurden davon aus dem Bestand der WIRO Wohnen in Rostock Wohnungsgesellschaft mbH zur Verfügung gestellt. /16/

Mehr als zehn Wohnungsunternehmen existieren in Rostock (s. Tabelle 7). Die WIRO ist das größte Wohnungsunternehmen in Rostock. Für die Darstellung der privaten Rostocker Haushalte im Masterplankonzept wurde die WIRO, als repräsentativer Akteur, befragt. /17/

Tabelle 7: Auswahl von Rostocker Wohnungsunternehmen

Wohnungsgenossenschaften in Rostock (kein Anspruch auf Vollständigkeit)
<ul style="list-style-type: none"> • BHG Biestow GbR • Komplexe Wohnungsgesellschaft mbH • MWR GmbH Mecklenburger Wohnbaugesellschaft zu Rostock • Neue Rostocker Wohnungsgenossenschaft e.G. • NEUTECTA Verwaltungsgesellschaft mbH • WIRO Wohnen in Rostock Wohnungsgesellschaft mbH • Wohnungsgenossenschaft UNION Rostock eG • Wohnungsgenossenschaft Marienehe e.G. • Wohnungsgenossenschaft Rostock Süd e.G. • Wohnungsgenossenschaft Schifffahrt - Hafen Rostock e.G. • Wohnungsgenossenschaft Warnow Rostock- Warnemünde e.G. • Wohnungsgenossenschaft-Baugenossenschaft Neptun e.G.

4.2.1 Wärme

Die Versorgung des Rostocker Wohnungsbestandes mit Raumwärme, Warmwasser erfolgt weitestgehend über das Gas- sowie Fernwärmenetz der Stadtwerke Rostock (SWR). Es ist zu berücksichtigen, dass der Fernwärme-Anschlussgrad laut Stadtwerke Rostock ca. 61% beträgt. Bzgl. der Energieverbräuche privater Rostocker Haushalte im Jahr 2010 machte die SWR folgende Angaben:

Tabelle 8: Energieverbrauchsdaten Rostocker Haushalte 2010 /6/

Energieverbrauch 2010	[GWh]
Gasabgabe Tarifkunden (Kochen und Warmwasser)	47,57
Fernwärmeabgabe an Haushalte	525,49
Stromverkauf an Haushalte	214,69
SUMME	787,75

Die SWR lieferten demnach im Jahr 2010 ca. 573 GWh Energie für die Wärmeversorgung an die Rostocker Haushalte. Zu beachten ist, dass einige Haushalte ihren Wärmebedarf weder über die Fernwärme noch durch Gas abdecken sondern andere Energieträger wie Geothermie, Holz, Kohle, Heizöl oder Flüssiggas nutzen.

Im Rahmen der Aktion "Energiewende für Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit" des Verbandes norddeutscher Wohnungsunternehmen e.V. (VnW e.V.) erfassen die Verbandsmitglieder, darunter auch die WIRO als eine von sieben Rostocker Wohnungsunternehmen, seit 2005 regelmäßig die Wärmeenergieverbräuche ihrer Wohnungsbestände. Ergebnisse der Datenerfassung sind unter anderem witterungskorrigierte Kennwerte zum Wärmeenergieverbrauch sowie der daraus entstehenden CO₂-Emissionen pro Quadratmeter und Jahr. In der folgenden Tabelle sind Wärmeenergiekennwerte für Mecklenburg-Vorpommern angegeben.

Tabelle 9: Wärmeenergieverbrauch pro Quadratmeter einer durchschnittlichen Wohnung in Mecklenburg-Vorpommern /17/

Energiekennwert	Jahr		
	2009	2010	2011
Energieverbrauch in [kWh/m²]			
ohne Warmwasserbereitung (WWB)	88	88*	89
mit Warmwasserbereitung (WWB)	104	104*	104

* gemittelter Wert aus den Werten 2009 und 2011, da Daten 2010 nicht vorlagen

Aufgrund der vorliegenden Daten (Wohnfläche Rostock, Energiekennwerte) kann eine Hochrechnung der Energieverbräuche im Bereich Wärme angestellt werden. Für das Jahr 2010 ergibt sich aus 117.163 Rostocker Wohnungen mit einer durchschnittlichen Wohnfläche von 62 m² eine Gesamtwohnfläche /2/ von ca. 7.264.106 m². Für diese Fläche ergibt sich ein Gesamtenergieverbrauch für Heizen und Warmwasserbereitung von ca. 755.467.024 kWh bzw. 755 GWh. Der Energieverbrauch allein für die Warmwasserbereitung liegt bei 116,2 GWh.

Tabelle 10: Wärmebedarf der privaten Haushalte in Rostock 2010 anhand der Energiekennwerte des VnW e.V. berechnet

Wärmebedarf priv. Haushalte 2010	[GWh]
Raumwärme	639,24
Warmwasserbereitung	116,23
SUMME	755,47

Bedarfswerte zu Raumwärme und Warmwasser wurden weiterhin in der Studie „Bedarfsanalyse und Handlungsempfehlungen für den Wärmesektor in der Stadt Rostock“ (Stand 2013) /21/ ermittelt. Die in der Studie getroffenen Aussagen beziehen nicht nur den Bereich „Raumwärme und Warmwasser“ im privaten Sektor (Wohngebäude) sondern auch den im GHD-Sektor (Nichtwohngebäude) mit ein.

Tabelle 11: Wärmebedarf von Nicht-/ Wohngebäuden in Rostock 2012 laut Wärmebedarfsanalyse /21/

Wärmebedarf	[GWh]
Raumwärmebedarf	1.341,50
Warmwasserbedarf	200,00
SUMME	1.541,50

In Tabelle 11 sowie Tabelle 12 werden die in der Wärmebedarfsstudie ermittelten Werte dargestellt. Zum Warmwasserbedarf erfolgte jedoch nur die Angabe des Gesamtbedarfs von 200 GWh. Anhand von Durchschnittswerten wurden die Werte für Wohn- und Nichtwohngebäude ermittelt. Für Wohngebäude wurde ein Kennwert von 20kWh/m²a angenommen. Hierzu existieren Pauschalwerte aus der entsprechenden Literatur zwischen 15-30 kWh/m²a. /21/ Der Wärmebedarf der Nichtwohngebäude (54,72 GWh) ergibt sich als Differenz aus dem Gesamtbedarf (200 GWh) und dem Bedarf der Wohngebäude (145,28 GWh).

Tabelle 12: Warmwasser-/ Raumwärmebedarf von Nicht-/ Wohngebäuden in Rostock

Wärmebedarf	[GWh]
Raumwärmebedarf Wohngebäude	801,10
Warmwasserbedarf Wohngebäude	145,28*
Wärmebedarf Wohngebäude gesamt	946,38
Raumwärmebedarf Nichtwohngebäude	540,40
Warmwasserbedarf Nichtwohngebäude	54,72*
Wärmebedarf Nichtwohngebäude gesamt	595,12

* Werte nicht aus der Studie, sondern anhand bundesweiter Durchschnittswerte ermittelt

Die anhand der Energiekennwerte der VnW e.V. ermittelten Wärmebedarfszahlen (gesamt 755,47 GWh) liegen knapp 200 GWh unter den Wärmebedarfszahlen für Wohngebäude der Wärmebedarfsstudie (gesamt 946,38 GWh). Als Ursache für die Differenz wird folgendes angenommen. Die oben genannten Energiekennwerte der VnW e.V. spiegeln nahezu den Sanierungsstand der von den Wohnungsunternehmen in M-V verwalteten Wohnungen wider. Nicht berücksichtigt sind hier die Wohngebäude, die sich in privater Hand befinden, deren Sanierungsstand noch nicht soweit fortgeschritten ist. Dies einkalkuliert erhöht sich der Kennwert für den Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasserbereitung pro Quadratmeter von 104 kWh auf ca. 130 kWh

Für die weitere Bilanzierung der Energiebedarfe und CO₂-Emissionen in Rostock werden die Werte der Wärmebedarfsstudie verwendet.

4.2.2 Strom

Laut Stadtwerke haben die Rostocker Haushalte in 2010 ca. 215 GWh Strom verbraucht. Dieser Wert wird in die Bilanz übernommen. In der folgenden Tabelle 13 wird zur Veranschaulichung der Strombedarf privater Haushalte anhand von bundesweiten Durchschnittswerten nach Art der Nutzung untergliedert.

Tabelle 13: Stromverbrauch nach Art der Nutzung in Rostocker privaten Haushalten errechnet anhand von Mittelwerten für Deutschland

Stromnutzung in deutschen Haushalten	bundesweite Mittelwerte [%]	Stromverbrauch in Rostock [GWh]
Kühl- und Gefrierschrank	29,00	62,26
E-Herd, Bügeleisen, Wäschetrockner	19,00	40,79

Stromnutzung in deutschen Haushalten	bundesweite Mittelwerte [%]	Stromverbrauch in Rostock [GWh]
Warmwasser in Wasch- und Geschirrspülmaschinen	17,00	36,50
Heizung	15,00	32,20
TV, Radio und Computer	12	25,76
Beleuchtung	8	17,17
SUMME	100,00	214,69

Quelle: <http://www.stromerzeugung-stromverbrauch.de/Stromverbrauch/Stromnutzung/Stromnutzung-Haushalt-Deutschland.html>

4.3 Stadtverwaltung & Kommunale Einrichtungen

Zum Energieverbrauch der Stadtverwaltung und kommunaler Einrichtungen wird die aktuelle „Studie zur Herangehensweise und Durchführung erster Schritte für eine Eröffnungsbilanz der CO₂-Emissionen der Stadtverwaltung der Hansestadt Rostock“ mit Stand vom März 2013 herangezogen /18/. Unter anderem wurden darin die Endenergieverbräuche von 138 Liegenschaften, darunter Verwaltungsgebäude, Schulen, Sporthallen, Rettungswachen, Bauhöfe, Freizeitzentren etc. im Bilanzjahr 2010 erfasst.

Für die Bilanzierung wird, wie im Klimaschutzleitfaden für Klimabündnisse empfohlen, die Stadtbeleuchtung nicht dem Sektor Stadtverwaltung sondern dem Sektor GHD zugerechnet. Die Verbrauchswerte für Krankenhäuser gehören in den Bereich der kommunalen Einrichtungen. In der oben genannten Studie sind diese nicht enthalten. Für die Uniklinik Rostock liegen Verbrauchsdaten für 2010 vor. Sie sind in die untenstehende Tabelle 14 mit eingegangen.

Tabelle 14: Energieverbrauch Stadtverwaltung & kommunale Einrichtungen (inkl. Uniklinik) in Rostock 2010 /18/

Energieverbrauch	[GWh]
Strom	27,10
Wärme	87,41
SUMME	114,51

4.4 Industrie

„Die Industrie (lat. *industria*: Betriebsamkeit, Fleiß) bezeichnet den Teil der Wirtschaft, der gekennzeichnet ist durch die Produktion und Weiterverarbeitung von materiellen Gütern oder Waren in Fabriken und Anlagen, verbunden mit einem hohen Grad an Mechanisierung und Automatisierung – im Gegensatz zur handwerklichen Produktionsform.“ [Wikipedia]

Im regelmäßig durch den Deutschen Industrie- und Handelskammertag herausgegebenen Industriereport wird dem Wirtschaftszweig Industrie vor allem das produzierende Gewerbe zugeordnet. Das betrifft die Branchen Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, verarbeitendes Gewerbe, Energieversorgung und Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung sowie Beseitigung von Umweltverschmutzungen. Für das Jahr 2010 erfasste die Statistik in Rostock 781 gemeldete produzierende Gewerbe.

Laut Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) /19/ werden definitionsgemäß alle Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes mit unter 20 Beschäftigten zum GHD-Sektor gezählt. Alle Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten werden dem Industriesektor zugeschlagen. Laut statistischem Jahrbuch Rostocks betraf dies im Jahr 2010 28 Betriebe der Wirtschaftszweige Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden sowie Verarbeitendes Gewerbe. /2/

Bekannte große Rostocker Unternehmen des so definierten Sektors Industrie sind

- die Energieversorgungsunternehmen (SWR, KNK, EVG, EHAW, Vattenfall), wobei zwei davon in ihrer ursprünglichen Funktion der Abfallentsorgung zuzuordnen sind (EVG, Vattenfall)
- metallverarbeitende Unternehmen wie EEW Special Pipe Constructions GmbH, Liebherr-MCCtec Rostock GmbH, Nordex Windkraftanlagenbau, Motorenbauer Caterpillar, etc. sowie
- Unternehmen der Nahrungs- und Futtermittelindustrie wie die Hanseatische Brauerei Rostock GmbH, Power Oil Rostock GmbH, Die Rostocker Wurst- und Schinkenspezialitäten GmbH, die Mälzerei der Malteurop Deutschland GmbH, usw.

Alle oben genannten Betriebe sind auch nach Bundes-Immissionsschutz-Verordnung genehmigungspflichtig. Insgesamt betrifft die BImSchV-Genehmigungspflicht in Rostock ca. 82 Unternehmen (siehe Anhang 2, Stand 07.02.2013).

4.4.1 Strom

Die Datenlage zu Energieverbräuchen von großen Industrieunternehmen in Rostock ist bisher nicht sehr aussagekräftig. Um den Sektor Industrie in der Bilanz darstellen zu können, bestehen folgende Möglichkeiten. Zum einen kann man sich an für Deutsch-

land ermittelte Durchschnittswerte halten. Tabelle 15 zeigt die für Deutschland ermittelten prozentualen Anteile der Verbrauchergruppen (Sektoren: private Haushalte, GHD, usw.) an einem Gesamtstromverbrauch sowie die Verbrauchswerte der Sektoren für Rostock anhand des Gesamtstromverbrauchs Rostocks berechnet.

Tabelle 15: Anteil der Sektoren am Gesamtstromverbrauch anhand deutschlandweiter Mittelwerte mit dem Stromverbrauch für Rostock errechnet

Verbrauchergruppe	Anteil des Stromverbrauchs [%] (deutschlandweite Mittelwerte)	Stromverbrauch der Verbrauchergruppen in Rostock [GWh]
Industrie	47	377,02
private Haushalte	27	216,59
Handel und Gewerbe	14	112,30
öffentliche Einrichtungen	8	64,17
Verkehr	3	24,07
Landwirtschaft	1	8,02
SUMME	100	802,17

Quelle: <http://www.stromerzeugung-stromverbrauch.de/Stromverbrauch/Stromverbraucher/Stromverbrauch-Industrie-Gewerbe-Deutschland.html>

Angenommen der Anteil der Industrie in Rostock am Gesamtstromverbrauch liegt bei 47%, dann beträgt der Strombedarf ca. 377 GWh. Zum Vergleich: Der anhand des Mittelwertes für Deutschland errechnete Stromverbrauch für den Sektor private Haushalte (216,59 GWh) stimmt mit dem durch die Stadtwerke Rostock angegebenen Wert (214,69 GWh) fast überein. Für Rostock wird jedoch ein geringerer Anteil als 47% an Industrie angenommen.

Als zweite Möglichkeit den Sektor Industrie datenmäßig zu erfassen, kann man sich die Netzdaten des Rostocker Stromnetzes heranziehen. Dort wird die dem Netz entnommene Jahresarbeit nach Spannungsebene aufgegliedert. Im Allgemeinen benötigen große Industriebetriebe einen Anschluss auf der Hoch- bzw. Mittelspannungsebene. Anhand der Netzstrukturdaten kann abgeschätzt werden, wie viel Strom an Groß- bzw. Industriebetriebe geliefert wurde. Zudem gibt die Anzahl der Entnahmestellen pro Hoch-/Mittelspannungsebene Hinweise auf die mögliche Anzahl der großen Industriebetriebe in Rostock.

Tabelle 16: Netzstrukturdaten Rostock 2010

Spannungsebene	entn. Jahresarbeit [GWh]	AZ Entnahmestellen [Stk]
Hochspannung (110kV)	0,03	6
Hochspannung/Mittelspannung:	6,23	12
Mittelspannung (20kV)	325,64	678
Mittelspannung/Niederspannung:	43,89	741
Niederspannung (400V, 230V)	401,43	134.093
SUMME	777,21	135.530

Laut Netzstrukturdaten wurden 2010 18 Verbraucher bzw. Betriebe durch das Hochspannungs- und zeitweise durch das Mittelspannungsnetz mit ca. 6,26 GWh elektrischer Energie versorgt.

Am Mittelspannungsnetz waren 2010 insgesamt 678 Verbraucher angeschlossen. Laut Statistischem Jahrbuch 2012 waren 201 ca. 781 gemeldete Unternehmen dem produzierenden Gewerbe zugeordnet. Abzüglich der ebenfalls unter Energieversorger laufenden gemeldeten Betreiber von Photovoltaikanlagen sowie weiteren nicht-industriellen aber produzierenden Gewerbe (z.B. Betriebe mit weniger 20 Beschäftigten) kann die Anzahl als geschätzte Anzahl von Industriebetrieben in Rostock angenommen werden. Alle am Mittelspannungsnetz angeschlossenen Verbraucher werden somit, aus Mangel an besseren Daten, bilanziell dem Industriezweig zugeordnet. Im Jahr 2010 betrug der Anteil der Industrie am Gesamtstrombedarf Rostocks mit ca. 331,89 GWh 41%. Dieser Wert liegt unter dem bundesweiten Durchschnitt von 47%, kommt diesem aber sehr nah.

Die im Seehafen Rostock angesiedelten Industrieunternehmen bezogen im Jahr 2010 über das Netz der Stromkontor Rostock GmbH ca. 57,41 GWh elektrische Energie. Von den ca. 150 im Seehafen ansässigen Unternehmen sind etwa 10-15 dem Wirtschaftszweig Industrie zuzuordnen. Die bekanntesten Unternehmen sind EEW Special Pipe Constructions GmbH, Power Oil Rostock GmbH, EVG Entsorgungs- und Verwertungsgesellschaft mbH Rostock, Liebherr-MCCtec Rostock GmbH. Der Großteil der Unternehmen im Seehafen sind Dienstleister und Handeltreibende (z.B. Umschlag- & Lagerbetrieb, Transport- & Logistik, Nautisch-technische Dienste, Behörden, etc.). Es wird angenommen, dass die energieintensiven Industriebetriebe im Seehafen ca. 75% (43,06 GWh) der aus dem Netz der Stromkontor Rostock GmbH entnommenen Jahresstrommenge (57,41 GWh) verbrauchten.

4.4.2 Wärme

Die Daten der Stadtwerke geben Auskunft über eine Fernwärmeabgabe (277,78 GWh) an die Bereiche Gewerbe, Industrie und Sonstige sowie über eine Gasabgabe (912,59 GWh) an Sondervertragskunden. Wieviel von der so gelieferten Wärmeenergiemenge i.H.V. 1.190,37 GWh durch die Industriebetriebe verbraucht wurden ist nicht genau bekannt. Daher wird der Wärmeverbrauch der Industrie in Rostock folgendermaßen ermittelt.

Abzüglich der Wärmebedarfe für Wohn- und Nichtwohngebäude aus der Wärmebedarfsanalyse für Rostock vom bisher für Rostock ermittelten Gesamtwärmebedarf i.H.v. 1.991 GWh, ergibt sich ein Restwärmeverbrauch für das Jahr 2010 in Höhe von ca. 450 GWh. Dieser Verbrauch wird dem Sektor Industrie zugeordnet.

4.5 GHD

Eine Abgrenzung des GHD-Sektors wurde von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) /19/ vorgenommen, um die sektorale Struktur des Energieverbrauchs in Deutschland eindeutig darstellen zu können. Dabei bildet der GHD-Sektor quasi die Residualgröße, wenn vom Gesamtenergieverbrauch die Sektoren Industrie, Verkehr und Private Haushalte abgezogen werden. Zusätzlich werden der Verbrauch der Stadtverwaltung und der kommunalen Einrichtungen (inkl. Uniklinik) abgezogen. Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung ist im Sektor GHD enthalten. Der Stromverbrauch des Sektors GHD im Jahr 2010 betrug etwa 200,86 GWh.

Zur Ermittlung des Wärmebedarfs ist die Vorgehensweise ähnlich der beim Strom. Abzüglich des Wärmebedarfs für den Sektor Stadtverwaltung & kommunale Einrichtungen inkl. Uniklinik (87,41 GWh) vom Wärmebedarf für Nichtwohngebäude (595,12 GWh) (siehe Tabelle 11) ergibt sich ein Restwärmeverbrauch für den Sektor GHD in Höhe von 507,71 GWh.

4.6 Verkehr

Die Bilanzierung der CO₂-Emissionen für den Sektor Verkehr erfolgte durch das Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr der Technischen Universität Dresden (TUD). Die folgenden Darstellungen sind dem Bericht „Masterplan 100% Klimaschutz für die Hansestadt Rostock – Teil Verkehr“ der TUD /25/ entnommen.

Für den Verkehrsbereich wurde eine endenergiebasierte Verursacherbilanz erstellt, die so weit wie möglich spezifische Daten aus Rostock einbezieht, teilweise aber auch auf deutsche Mittelwerte zurückgreift.

4.6.1 Bilanzierung Personenverkehr

PKW

Die Anzahl der in Rostock zugelassenen PKW wurde für die Jahre 1990 bis 2012 aus der Datenbank zur Verkehrsgüterstatistik des Statistischen Bundesamtes (<https://www-genesis.destatis.de>) abgefragt. Angaben zum Dieselanteil der PKW wurden von den Mitarbeitern der Stadtverwaltung geliefert. Die durchschnittliche deutsche PKW-Jahresfahrleistung wurde, getrennt nach Diesel- und Benzinantrieb, für die jeweiligen Bezugsjahre aus den vom BMVBS veröffentlichten Daten des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) entnommen¹. Die Plausibilität der Werte wurde mit Hilfe der Daten aus der Untersuchung „Mobilität in Deutschland 2008“² überprüft.

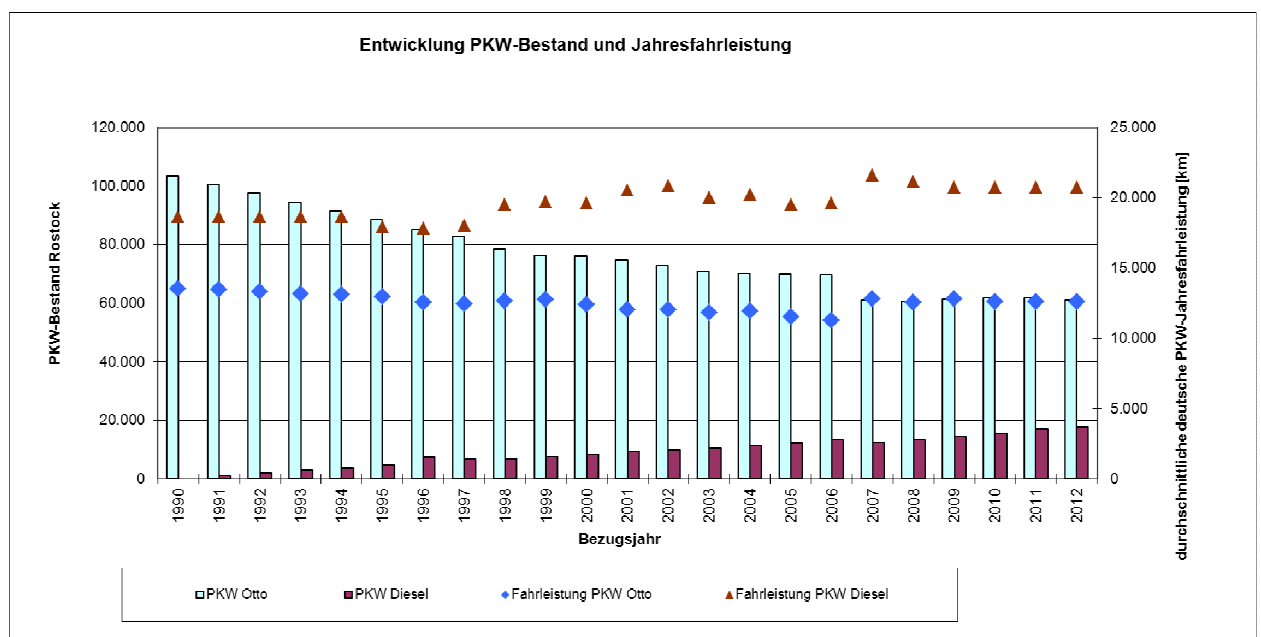


Abbildung 5: Entwicklung PKW-Bestand und Jahresfahrleistung für Rostock

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung des Rostocker PKW-Bestandes sowie der durchschnittlichen deutschen PKW-Jahresfahrleistung im betrachteten Untersuchungszeitraum 1990-2012 getrennt nach benzin- und dieselgetriebenen Fahrzeugen. Durch Multiplikation dieser beiden Eingangsgrößen wurde die Rostocker PKW-Fahrleistung berechnet. Dabei ist zu beachten, dass ab dem Jahre 2007 die vorübergehend abgemeldeten Fahrzeuge in der Bestandsstatistik nicht mehr mit ausgewiesen werden. Da es sich dabei um etwa 12% der ursprünglich erfassten KFZ handelt, entsteht in der Statistik ein Sprung der Bestandszahlen ab 2007. In den Jahresfahrleistungen des DIW ist dieser Sprung jedoch berücksichtigt, was daran zu

¹ Quelle: BMVBS 2012: Verkehr in Zahlen 2012/2013, Berlin 2012

² INFAS/DLR 2010, Mobilität in Deutschland 2008, im Auftrag des BMVBS, Bonn und Berlin, Februar 2010

erkennen ist, dass die jährlichen Fahrleistungen ab 2007 deutlich höher sind. In der Gesamtfahrleistung (Bestand x Jahresfahrleistung) tritt der Sprung deshalb nicht auf und wirkt sich auch auf die CO₂-Emissionen nicht aus.

Die CO₂-Emissionsfaktoren wurden dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 3.1, INFRAS AG Bern 2010 entnommen. Als Verkehrssituation wurde dazu ein – in HBEFA implementierter - durchschnittlicher deutscher Verkehrssituationsmix (alle Straßenkategorien) gewählt. Dieser Verkehrssituationsmix basiert auf der bundesdeutschen Fahrleistungsverteilung auf Außerorts- und Innerortsstraßen sowie auf Bundesautobahnen. Da in den Emissionsfaktoren des HBEFA die Vorketten-Emissionen aus der Treibstoffherstellung nicht enthalten sind, werden die berechneten Emissionen mit einem Vorketten-Faktor multipliziert. Die verwendeten Vorketten-Faktoren sind jahresabhängig, basieren auf den Daten des TREMOD und berücksichtigen den zunehmenden Anteil des Biokraftstoffes mit seinen negativen Vorkettenwerten.

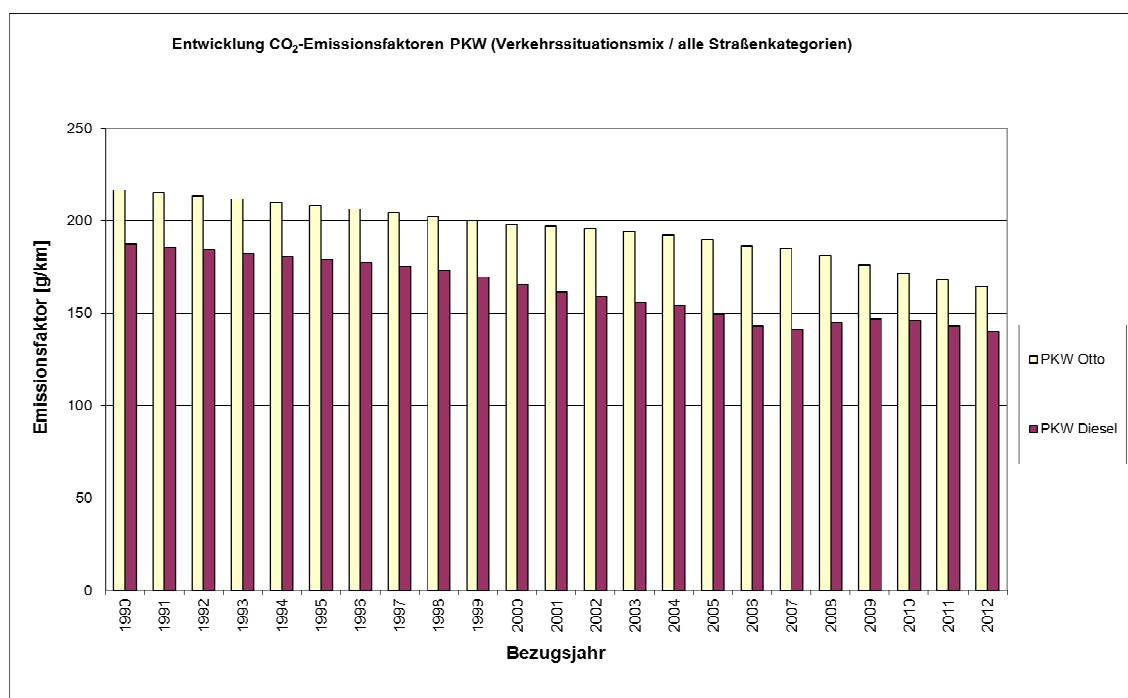


Abbildung 6: Entwicklung CO₂-Emissionsfaktoren PKW (Verkehrssituationsmix / alle Straßenkategorien)

Bei der Ermittlung der Rostocker CO₂-PKW-Emissionen wurden die Emissionen im warmen Betriebszustand sowie die Kaltstartzuschläge berücksichtigt. Unter warmen Emissionen werden die Emissionen verstanden, die ein Fahrzeug im Betrieb mit warmem Motor verursacht. Sie sind im Wesentlichen abhängig von Fahrverhalten und Streckenlängsneigung sowie natürlich von der zurückgelegten Strecke. Neben den

warmen Emissionen sind jedoch auch die Emissionen, die infolge des Mehrverbrauchs bei Start mit kaltem Motor – verursacht vor allem durch die erhöhte Reibung in Motor und Getriebe sowie durch ungünstigere Verbrennungsvorgänge – auftreten, in die CO₂-Bilanz einzubeziehen.

Die Berechnung der warmen Emissionen erfolgte in Anlehnung an die „Empfehlungen des Arbeitskreises „CO₂-Reduktionsstrategien im Klima-Bündnis“ zur Erstellung des kommunalen Klimaschutzberichtes“³ nach der Formel:

$$\text{CO}_2\text{-Emissionen [t]} = \text{PKW-Anzahl} \cdot \text{Jahresfahrleistung [km]} \cdot \text{CO}_2\text{-Emissionsfaktor [g/km]}$$

Die Kaltstartemissionen werden prinzipiell durch Multiplikation der HBEFA-Kaltstartemissionsfaktoren (in [g/Start]) mit der Anzahl der Startvorgänge berechnet und somit als Zuschlag zu den warmen Emissionen jeder Fahrt addiert. Die Höhe des Kaltstartzuschlages ist dabei im Wesentlichen von der jeweiligen Fahrtweite, dem Fahrverhalten sowie der Motor- und der Umgebungstemperatur abhängig.

In der Berechnung wurde zur Berücksichtigung des Einflusses der Motor- und der Umgebungstemperatur die mittlere deutsche Standzeitenverteilung bzw. die mittlere deutsche Umgebungstemperatur aus HBEFA angenommen. Die Fahrtweite bis zum Erreichen der Motorbetriebstemperatur beträgt nach HBEFA 5 km. Die Höhe der Kaltstartemissionen nimmt vom Start bis zum Erreichen der Motorbetriebstemperatur exponentiell ab. So entstehen ca. 80% der CO₂-Kaltstartemissionen der PKW auf den ersten beiden Kilometern, auf dem fünften Kilometer hingegen nur noch ca. 3%. Dementsprechend liegen in HBEFA Emissionsfaktoren für jeden der fünf Kaltstartkilometer vor.

Bei der Wahl der Emissionsfaktoren wurde als Fahrverhalten ein spezieller Kaltstart-Fahrmustermix aus HBEFA verwendet, der das Fahrverhalten im Innerortsbereich abbildet.

Abbildung 7 und Tabelle 17 zeigen die Entwicklung der Rostocker PKW-CO₂-Emissionen als Summe der warmen Emissionen – getrennt nach Diesel- und Otto-Motoren - und der Kaltstartemissionen sowie dem Vorkettenanteil. Danach sinken die Emissionen im betrachteten Untersuchungszeitraum um 40%, was durch den starken Rückgang der PKW-Zahlen und sinkende Emissionsfaktoren bedingt ist.

³ Quelle: KLIMA-BÜNDNIS 2007: Empfehlungen des Arbeitskreises „CO₂-Reduktionsstrategien im Klima-Bündnis“ zur Erstellung des kommunalen Klimaschutzberichtes, www.klimabuendnis.org

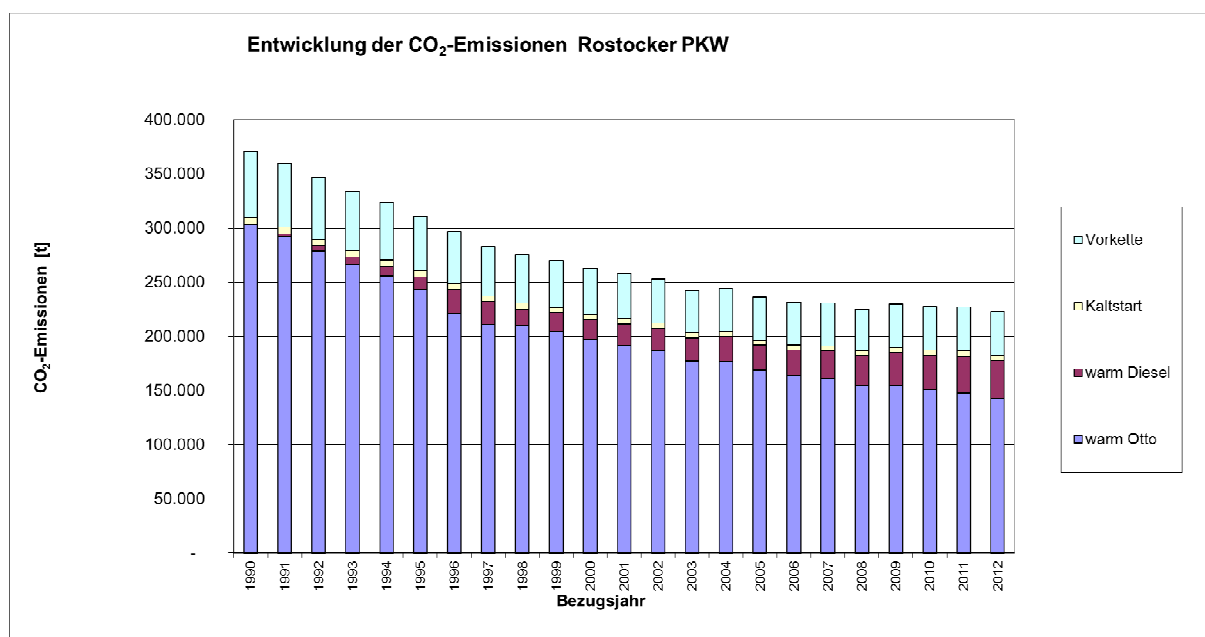


Abbildung 7: Entwicklung der CO₂-Emissionen der Rostocker PKW

Tabelle 17: Berechnung der CO₂-Emissionen des PKW-Verkehrs der Rostocker

Faktor	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Anzahl Pkw in Rostock ⁴		103.576	93.286	84.315	82.312	77.309	78.833
Anteil PKW Otto in DD	%	100%	95%	90%	85%%	80%	78,5%
Anteil PKW Diesel in DD	%	0%	5%	10%	15%	20%	21,5%
PKW Otto in DD		103.576	88.622	75.884	69.965	61.847	61.150
PKW Diesel in DD		0	4.664	8.432	12.347	15.462	17.683
PKW Otto	Mio.km/a	1.398	1.170	994	889	878	868
PKW Diesel	Mio.km/a	0	62	110	157	220	251
PKW (DD)	Mio.km/a	1.398	1.231	1.105	1.045	1.098	1.119
CO ₂ -Emissionsfaktor Otto	g/km	216,89	208,36	198,16	189,73	171,60	164,40
CO ₂ -Emissionsfaktor Diesel	g/km	187,61	178,98	165,75	149,62	145,98	140,14
CO ₂ -Emissionsfaktor mittel	g/km	210,61	202,67	191,41	176,13	160,86	153,30
CO ₂ -Emission Otto	t/a	303.273	243.738	196.990	168.588	150.700	142.751

⁴ Quelle: <https://www-genesis.destatis.de>, Kraftfahrzeugbestand nach Kraftfahrzeugarten, Abruf 19.02.2013

Faktor	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2012
CO ₂ -Emission Diesel	t/a	-	11.020	18.308	23.462	32.050	35.190
CO ₂ -Emission gesamt	t/a	303.273	254.757	215.298	192.050	182.750	177.941
Vorkette		59.795	49.556	41.429	38.255	39.051	39.072
CO ₂ -Emission Kaltstart	t/a	7.707	6.787	6.112	5.658	5.860	5.864
CO₂-Emission incl. Vorkette	t/Jahr	370.775	311.100	262.839	235.963	227.661	222.877

Krafträder

Bei der Ermittlung der Rostocker CO₂-Emissionen durch Krafträder wurden lediglich die Emissionen im warmen Betriebszustand berücksichtigt. Die Kaltstartemissionen wurden auf Grund mangelnder Datenlage nicht berücksichtigt. Durch die relativ geringe mengenmäßige Relevanz der Kraftrademissionen in der Gesamt-CO₂-Bilanz Rostocks ist der damit verbundene Fehler unerheblich. Analog der Berechnung der warmen PKW-Emissionen erfolgt die Emissionsberechnung der Krafträder nach der Formel:

$$\text{CO}_2\text{-Emissionen [t]} = \text{Krad-Anzahl} \cdot \text{Jahresfahrleistung [km]} \cdot \text{CO}_2\text{-Emissionsfaktor [g/km]}$$

Der Rostocker Kraftrad-Bestand wurde für die Jahre 1990 bis 2012 aus der Online-Datenbank zur Verkehrsgüterstatistik des Statistischen Bundesamtes (<https://www-genesis.destatis.de>) abgefragt. Auffällig ist ein starker Rückgang der Kradzahlen vom Maximalwert im Jahre 1990 auf einen Minimalwert 1995 (-77%). Bis zum Jahr 2000 sind die Kradzahlen dann wieder leicht gestiegen und verharren seitdem mit leichten Schwankungen auf ähnlichem Niveau.

Die durchschnittliche deutsche Kraftrad-Jahresfahrleistung wurde für die jeweiligen Bezugsjahre aus den Veröffentlichungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) entnommen⁵.

Die Emissionsberechnung erfolgte - analog der PKW-Berechnungsmethodik - unter Verwendung der HBEFA-Emissionsfaktoren für den durchschnittlichen deutschen Verkehrssituationsmix (alle Straßenkategorien).

⁵ Quelle: BMVBS 2012: Verkehr in Zahlen 2012/2013, Berlin 2012

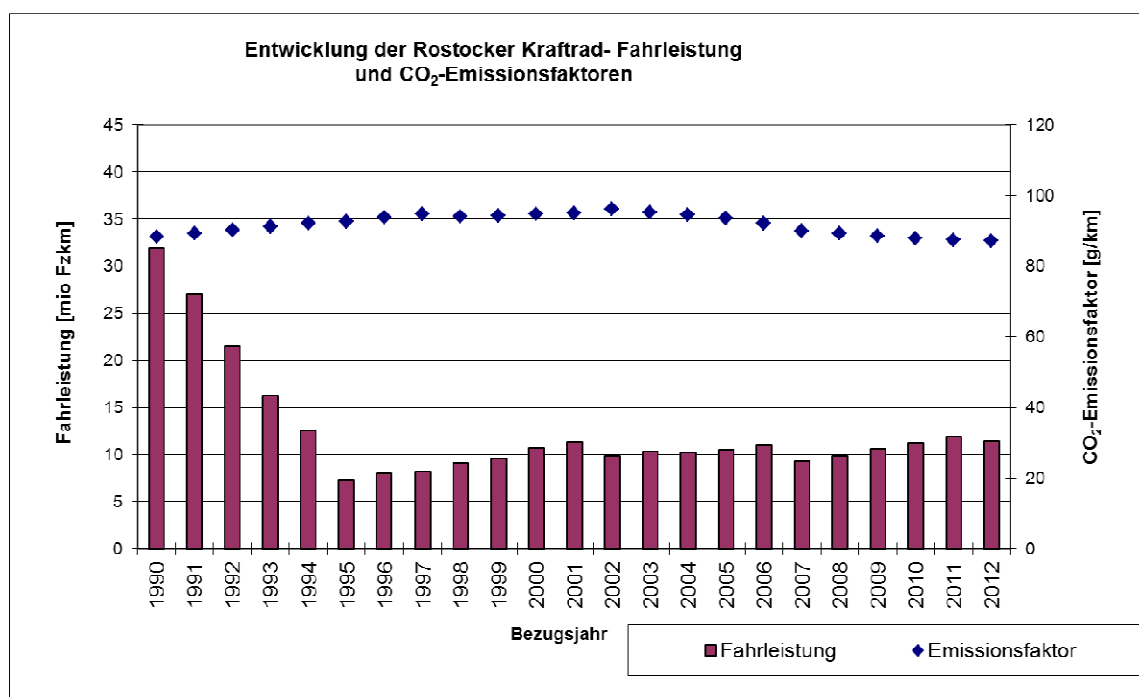


Abbildung 8: Entwicklung der Rostocker Kraffrad-Fahrleistung und CO₂-Emissionsfaktoren

Abbildung 8 zeigt die Kraffrad-Fahrleistungen, die sich aus den Bestandsdaten und den durchschnittlichen Jahresfahrleistungen ergeben, sowie die HBEFA-Emissionsfaktoren für die verschiedenen Bezugsjahre. Durch Multiplikation von Fahrleistungen und Emissionsfaktoren werden die warmen Rostocker Kraffrademissionen berechnet. Der Faktor zur Berücksichtigung der Vorkette wurde analog der PKW-Emissionsberechnung angenommen. Die Entwicklung der CO₂-Gesamt-Emissionen durch Rostocker Kraffräder ist in Tabelle 18 und Abbildung 9 dargestellt.

Tabelle 18: Berechnung der CO₂-Emissionen des Krad-Verkehrs der Rostocker

Faktor	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Anzahl Krad in HRO	Anzahl	7.790	1.765	2.756	3.196	3.764	3.799
spezifische Fahrleistung ⁶	km/Krad*a	4.100	4.100	3.900	3.300	3.000	3.000
Fahrleistung	Mio.km/a	31,94	7,24	10,75	10,55	11,29	11,40
CO ₂ -Emissionsfaktor	g/km	94,24	92,54	94,81	93,56	87,84	87,13
CO ₂ -Emission	t/a	2.946	670	1.019	987	992	993

⁶ Quelle: BMVBS 2012: Verkehr in Zahlen 2012/2013, Berlin 2012

Faktor	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Vorkette	t/a	581	132	201	200	220	227
CO ₂ -Emission incl. Vorkette	t/Jahr	3.527	802	1.220	1.187	1.212	1.220

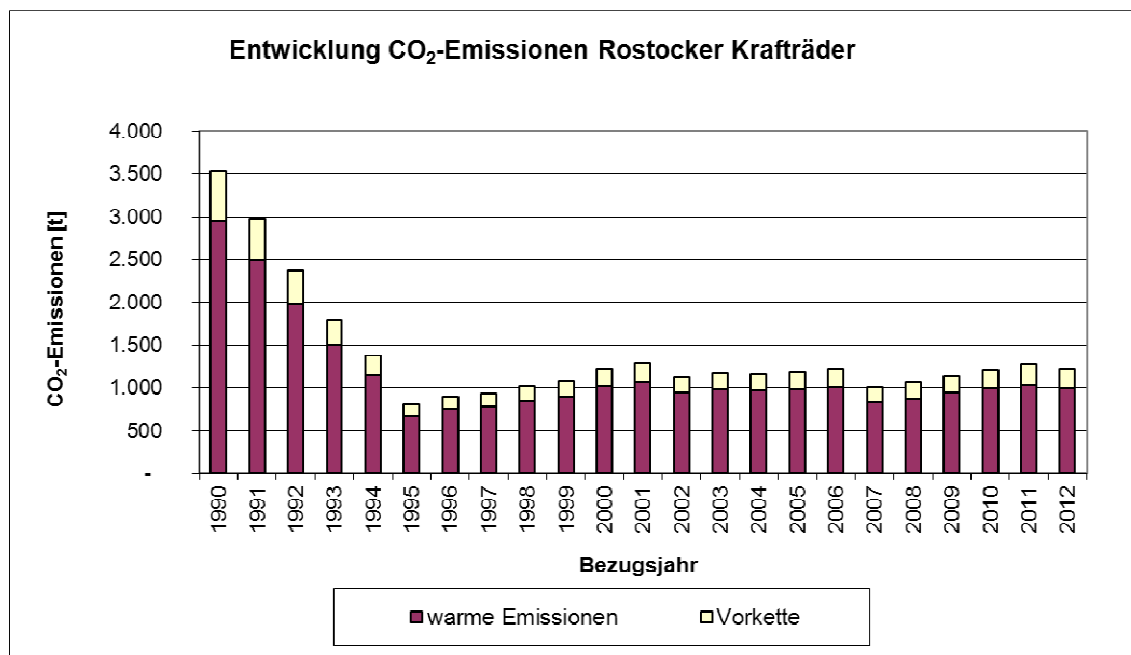


Abbildung 9: Entwicklung CO₂-Emissionen Rostocker Krafräder

Busse

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen aus dem Busverkehr der Rostocker mussten sinnvolle und pragmatische Abgrenzungen angenommen werden. Um die aus den Inländerfahrleistungen des Busverkehrs der Rostocker resultierenden CO₂-Emissionen exakt berechnen zu können, benötigt man Daten, welche Strecken die Rostocker in welchen Bussen mit welchen Fahrmustern irgendwo auf der Welt zurücklegen. Da diese Daten nicht vorliegen, wurden hier folgende Abgrenzungen angenommen:

- *Berechnet werden die CO₂-Emissionen aus dem Busverkehr der RSAG*

Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass für die Leistungen und Verbräuche der RSAG belastbare Zahlen als Zahlenreihen vorliegen und die Stadt Rostock die CO₂-Emissionen der RSAG über Maßnahmen eher beeinflussen kann, als die Emissionen anderer Busunternehmen.

In Abbildung 10 sind die CO₂-Emissionen aus dem Busverkehr der RSAG dargestellt. Diese sanken von 1990 bis 2012 um 29%, was durch sinkende Fahrleistungen bei leicht sinkenden Verbräuchen bedingt ist.

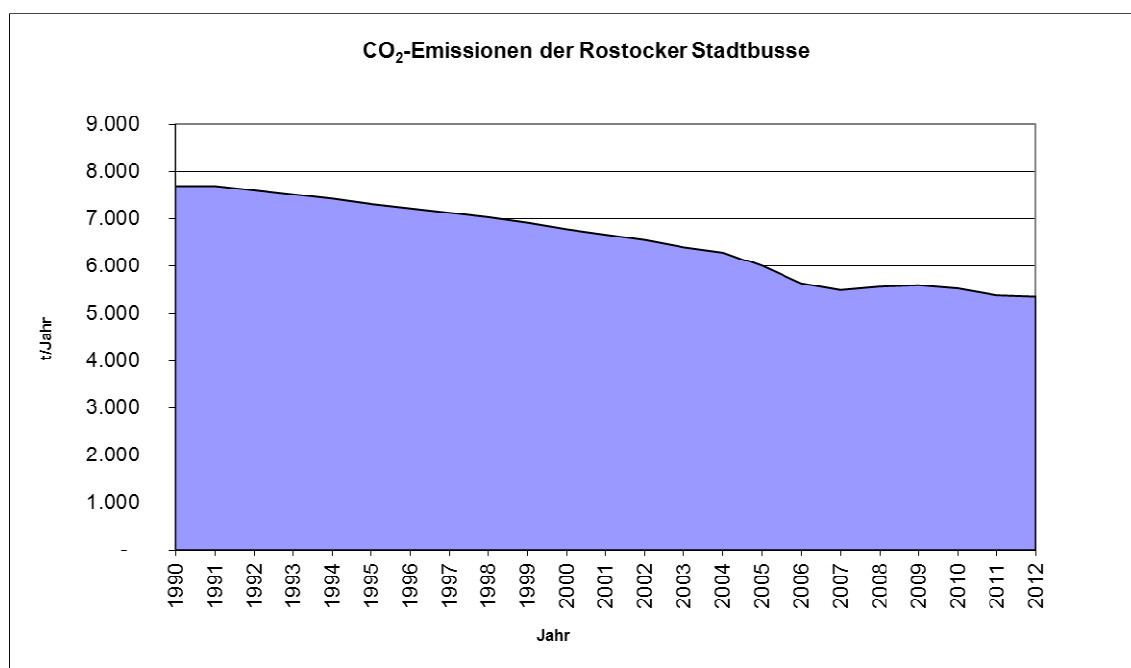


Abbildung 10: CO₂-Emissionen der Rostocker Stadtbusse

Schienerpersonenverkehr

Straßenbahn

Auch für die Straßenbahn wurde vom Inländerkonzept abgewichen und stattdessen wurden die CO₂-Emissionen aus dem Straßenbahnverkehr der RSAG berechnet.

Der Energieverbrauch der RSAG für den Straßenbahnverkehr entwickelte sich von 9,17 GWh im Jahre 1990 auf 12,5 GWh im Jahre 2011. Da die Straßenbahn seit 2011 mit reinem Ökostrom betrieben wird, wurden deren CO₂-Emissionen ab 2011 auf Null gesetzt. Die entsprechende Entwicklung der CO₂-Emissionen ist in Tabelle 19 dargestellt.

Schienerpersonennahverkehr (S-Bahn, Regionalverkehr)

Aufgrund der Datenlage und der Abgrenzungsprobleme wurden die den Rostockern zuzurechnenden CO₂-Emissionen aus dem SPNV über deutschlandweite Mittelwerte, basierend auf den Daten aus BMVBS 2012⁷ berechnet. Die entsprechende Entwicklung der CO₂-Emissionen ist in Tabelle 19 dargestellt.

⁷ Quelle: BMVBS 2012: Verkehr in Zahlen 2012/2013, Berlin 2012

Schienerpersonenfernverkehr

Aufgrund der Datenlage und der Abgrenzungsprobleme wurden die den Rostockern zuzurechnenden CO₂-Emissionen aus dem SPFV über deutschlandweite Mittelwerte, basierend auf den Daten aus BMVBS 2012 berechnet. Die entsprechende Entwicklung der CO₂-Emissionen ist in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19: CO₂-Emissionen des Schienenpersonenverkehrs der Rostocker

Verkehrsträger	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Straßenbahn	t/a	6.813	6.777	6.646	6.993	6.931	0
SPNV	t/a	5.586	7.430	7.353	8.028	8.749	8.407
SPFV	t/a	5.451	5.249	4.592	4.236	3.960	3.953
Gesamt	t/a	17.850	19.457	18.591	19.256	19.640	12.360

Luftpersonenverkehr

Die den Rostockern zuzurechnenden CO₂-Emissionen aus dem Luftpersonenverkehr wurden über deutsche Mittelwerte auf der Grundlage von BMVBS 2012 und PROBAS 2012 berechnet.

Wenn Treibstoff in großer Höhe verbrannt wird, ist die klimaschädliche Wirkung höher als am Boden, da dort auch andere Verbrennungsprodukte, vor allem Wasserdampf und Stickoxide, eine Erwärmungswirkung haben. Aus diesem Grund wurde u. a. der Radiative Forcing Index (RFI) eingeführt, der den Treibhauseffekt der ausgestoßenen Gase in die Menge CO₂ umrechnet, welche die gleiche Erwärmungswirkung hätte. Der RFI ist ein Faktor, der mit den direkten CO₂ – Emissionen multipliziert wird, um als Ergebnis einen Wert in CO₂ –Äquivalenteinheiten zu bekommen. Der RFI wurde für die Berechnungen mit 2,7 angenommen.

In Abbildung 11 ist zu erkennen, dass sich die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs in Deutschland und damit auch die den Rostockern zuzuordnenden CO₂-Emissionen seit 1990 sehr dynamisch entwickelt haben. Im Gegensatz zu den Emissionen aus dem Bodenverkehr, die in den vergangenen Jahren eine stabile bis leicht sinkende Tendenz aufwiesen, stiegen die Emissionen im Luftverkehr aufgrund des starken Verkehrswachstums stark an. So ist die getankte Menge Kerosin nach Überstehen der Krise vom 11. September 2001 um 5-8% pro Jahr angestiegen. Dies entspricht einer Verdoppelung der CO₂-Emissionen in zehn Jahren.

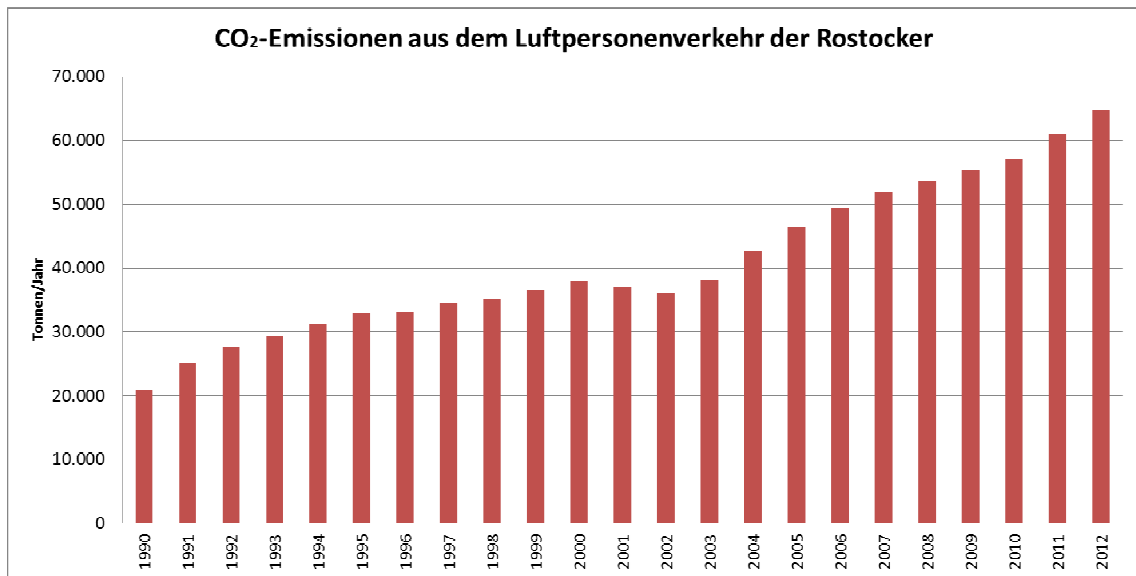


Abbildung 11: CO₂-Emissionen aus dem Luftpersonenverkehr der Rostocker

4.6.2 Bilanzierung Güterverkehr

Straßengüterverkehr

Bei der Berechnung der Emissionen des Straßengüterverkehrs ist es nicht sinnvoll, die Methodik des Straßenpersonenverkehrs über Zulassungszahlen und Jahresfahrleistung zu übernehmen. Die Zulassungsorte der LKW sind eher vom Firmensitz der Speditionen abhängig und weniger vom Ort der Erbringung der Fahrleistungen. Die Berechnung des Rostocker Anteils an den deutschen Inländer-Gesamtemissionen des Straßengüterverkehrs erfolgte deshalb über den Anteil Rostocks an der deutschen Gesamtbevölkerung.

Die gesamten CO₂-Emissionen des deutschen Straßengüterverkehrs lassen sich aus den vom DIW angegebenen Kraftstoffverbräuchen des deutschen Straßengüterverkehrs ermitteln. Die CO₂-Emissionen des Straßengüterverkehrs in Deutschland sind seit 1990 um 41% gestiegen. Da der Anteil Rostocks an der deutschen Bevölkerung jedoch im gleichen Zeitraum gesunken ist, steigen die Rostock zuzurechnenden Emissionen nur um knapp 20%.

Schienengüterverkehr

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen des Schienengüterverkehrs wurde auf die vom DIW angegebenen Verkehrsleistungen des Schienengüterverkehrs in Deutschland (BMVBS 2012) zurückgegriffen. Es handelt sich dabei um die Güterverkehrsleistung der Eisenbahnen in Deutschland. Über einen Emissionsfaktor für den deutschen

Schienengüterverkehrsmix (ProBas 2012) wurden die entsprechenden CO₂-Emissionen des Schienengüterverkehrs berechnet. Diese wurden wie beim Straßengüterverkehr in Abhängigkeit von den Einwohnerzahlen auf Rostock heruntergerechnet.

Die Emissionen des Schienengüterverkehrs nehmen von 1990 bis 2012 aufgrund steigender Verkehrsleistungen um 37% zu.

Luftgüterverkehr

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen des Luftgüterverkehrs wurde auf die vom IFEU 2010 in TREMOD verwendeten Daten für Luftgüterverkehr in Deutschland nach dem Standortprinzip zurückgegriffen. Auch die Emissionsfaktoren für den deutschen Luftgüterverkehr wurden dieser Quelle entnommen. Wie im Personenluftverkehr wurde auch hier mit einem RFI von 2,7 gerechnet. Die so berechneten Emissionen für Deutschland wurden wie beim Straßengüterverkehr in Abhängigkeit von den Einwohnerzahlen auf Rostock zurückgerechnet.

Die Emissionen des Luftgüterverkehrs steigen im betrachteten Zeitraum aufgrund stark steigender Verkehrsleistungen auf 280%.

4.6.3 Darstellung der Gesamtenergieverbräuche und CO₂-Emissionen im Rostocker Personenverkehr

In Tabelle 20 werden die Energieverbräuche aller für den Personenverkehr bedeutenden Verkehrsträger für die Jahre 1990, 2000 und 2010 dargestellt.

Tabelle 20: Darstellung der Energieverbräuche der Rostocker Verkehrsträger (Personenverkehr) für die Jahre 1990, 2000 und 2010

Verkehrsträger	Einheit	1990	2000	2010
PKW	GWh/a	1.433,89	1.014,72	896,94
Krafträder	GWh/a	13,61	4,72	4,72
Bus	GWh/a	32,78	29,17	25,28
Straßenbahn	GWh/a	17,50	20,28	23,33
SPNV	GWh/a	14,17	22,50	29,44
SPFV	GWh/a	17,50	14,72	13,06
SUMMEN	GWh/a	1.529,44	1.106,11	992,78

Daten aus TUD-Bericht, eigene Zusammenstellung

In Tabelle 21 werden die CO₂-Emissionen aller betrachteten Verkehrsträger zusammengeführt. Im Diagramm in Abbildung 12 ist die Größenordnung der Beiträge der einzelnen Verkehrsträger zu den CO₂-Emissionen des Verkehrs deutlich zu erkennen.

Bezüglich 1990 haben sich die gesamten CO₂-Emissionen des Verkehrs der Rostocker um 16% verringert. Da im gleichen Zeitraum die Bevölkerungszahlen um 18% zurückgingen, kann man von etwa gleichbleibenden verkehrlichen CO₂-Emissionen pro Kopf ausgehen.

Der MIV ist mit ca. 49% der CO₂-Emissionen des Verkehrs der Rostocker für die Hälfte der Emissionen verantwortlich. Der zweitgrößte Emittent ist der Straßengüterverkehr mit 30% der CO₂-Emissionen im Jahr 2012. Der Luftverkehr ist 2012 für ca. 14% der CO₂-Emissionen der Rostocker verantwortlich und hat eine stark steigende Tendenz. Der Öffentliche Verkehr spielt mit einem Anteil von ca. 4% der Emissionen nur eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 21: Darstellung der Emissionen aller Rostocker Verkehrsträger für einzelne Jahre zwischen 1990 und 2012

Verkehrsträger	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2012
PKW	t/Jahr	370.775	311.100	262.839	235.963	227.661	222.877
Krafträder	t/Jahr	3.527	802	1.220	1.187	1.212	1.220
Bus	t/Jahr	9.216	8.746	8.114	7.214	6.750	6.579
Straßenbahn	t/Jahr	6.813	6.777	6.646	6.993	6.931	-
SPNV	t/Jahr	5.586	7.430	7.353	8.028	8.749	8.407
SPFV	t/Jahr	5.451	5.249	4.592	4.236	3.960	3.953
SUMME Personenverkehr	t/Jahr	401.368	340.104	290.764	263.621	255.263	243.036
Straßengüterverkehr	t/Jahr	115.942	129.926	131.462	124.370	135.454	138.044
Schienengüterverkehr	t/Jahr	5.276	5.372	5.523	6.319	7.035	7.240
Luftverkehr	t/Jahr	20.895	32.993	37.994	46.419	57.058	64.758
Luftgüterverkehr	t/Jahr	1.960	2.083	2.667	3.628	5090	5.490
Gesamt	t/Jahr	545.441	510.478	468.411	444.356	459.902	458.569

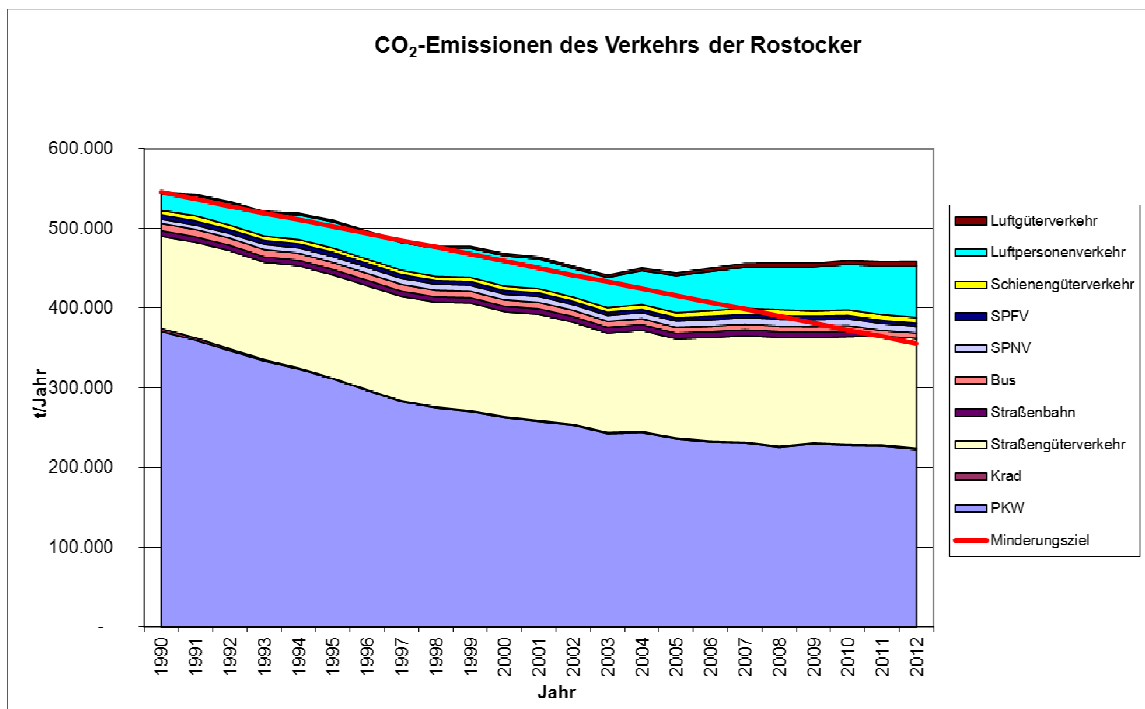


Abbildung 12: Darstellung der Emissionen aller Rostocker Verkehrsträger zwischen 1990 und 2012

4.7 Zusammenfassung der Bestandsanalyse der Energieverbräuche in Rostock 2010

In Tabelle 22 ist der Gesamtenergiebedarf für Rostock im Jahr 2010 aufgegliedert nach den Verbrauchsbereichen Wärme, Strom und Verkehr dargestellt.

Tabelle 22: Energiebedarf Rostocks in 2010 nach Verbrauchsbereich aufgegliedert

Bilanz Rostock 2010	Energiebedarf
	[GWh]
Wärme	1991,07
Strom (ohne Strom für Wärme* und Verkehr**)	774,53
Verkehr	992,78
SUMME	3758,38

* Strom für Wärme ca. 7,63 GWh

** Strom für Verkehr ca. 20 GWh

Tabelle 23 zeigt die Verteilung der Gesamtverbräuche für Strom und Wärme auf die einzelnen Verbrauchergruppen in Rostock im Jahr 2010.

Tabelle 23: Gesamtstrom- sowie Wärmeverbrauch Rostock 2010 nach Verbrauchergruppen aufgegliedert

Verbrauchergruppen	Stromverbrauch	Wärmeverbrauch
	[GWh]	[GWh]
private Haushalte	214,69	946,38
Stadtverwaltung & kommunale Einrichtungen (inkl. Uniklinik, abzgl. Straßenbeleuchtung)	27,10	87,41
Handel und Gewerbe	200,86	507,71
Industrie	331,89	449,57
SUMME	774,53	1.991,07

5 Startbilanz Rostock 2010

5.1 Grundsätzliches zur Bilanzierung

Das angewandte Bilanzierungsprinzip entspricht im Wesentlichen dem des Klimabündnisses, d.h. es kommt das endenergiebasierte Territorialprinzip zur Anwendung. Es werden somit alle im betrachteten Territorium anfallender Verbräuche auf Ebene der Endenergie gesplittet nach Verbrauchssektoren bilanziert.

Bilanzierungsregion des vorliegenden Masterplans ist ausschließlich das Rostocker Stadtgebiet. D.h. das Umland, welches teilweise ebenfalls von den Stadtwerken Rostock versorgt wird, bleibt außer Betracht. Generell werden Emissionen bei dieser Art der regionalen Abgrenzung verbraucherorientiert bilanziert, d.h. die Emissionen von Großkraftwerken werden nicht dem Kraftwerksstandort, sondern anteilig den Verbrauchern zugerechnet.

Externe Aktivitäten zur Erreichung der Masterplanziele werden nur angerechnet, solange sie dazu dienen die Energieversorgung der Kommune zu sichern, z.B., wenn Energie per Zertifikatsnachweis o.ä. für Rostock erzeugt, d. h. in Rostock verbraucht wird.

Keine Berücksichtigung finden jedoch bloße finanzielle Beteiligungen an externen Energieerzeugungsanlagen. Auch die Einspeisung in das überregionale Netz durch das Steinkohlekraftwerk bleibt unberücksichtigt.

Die in der Biomasse gebundenen Kohlenstoffmengen werden im Rahmen des Masterplans nicht mit einbezogen. Somit bleiben potentielle CO₂-Quellen wie etwa die mit der Umnutzung von Flächen verbundene CO₂-Freisetzung (z.B. durch Baumrodung oder Mineralisierung von Humus) ebenso wie CO₂-Senken (z.B. durch Biomasseakkumulation im Rostocker Stadtwald) unberücksichtigt.

Des Weiteren wird im Masterplan ausschließlich Kohlenstoffdioxid (CO₂) bilanziert. Methan (CH₄), Stickstoffmonoxid (N₂O) und andere klimarelevante Gase, die insbesondere im Bereich der Abfallwirtschaft und Landwirtschaft eine wichtige Rolle spielen können, werden nicht erfasst.

5.2 Emissionsfaktoren

Die Höhe der CO₂-Emissionen hängt zum einen vom Energieangebot und zum anderen vom Energieverbrauch ab. Je nach Zusammensetzung der zur Energieerzeugung eingesetzten Primärenergieformen (Kohle, Gas, Sonne, Wind, etc.) variiert der CO₂-Emissionsfaktor einer angebotenen Energieeinheit. Die energetische Verwertung fossiler Energieträger verursacht im Vergleich zum Einsatz regenerativer Energieträger sehr hohe CO₂-Emissionen. Je höher der Anteil regenerativer Energieträger zur Energieerzeugung ist, desto geringer fällt die CO₂-Belastung pro Energieeinheit aus. Deutlich wird dies bei Betrachtung der Stromerzeugung der vergangenen Jahre.

Bedingt durch die veränderte Zusammensetzung der zur Stromerzeugung eingesetzten Primärenergieformen ist die Belastung des Netzstroms zwischen 1990 und 2010 bundesweit von ca. 744 g auf ca. 544 g CO₂ je Kilowattstunde Strom zurückgegangen. [UBA] Vor dem Hintergrund des steigenden Anteils der regenerativen Primärenergien wird sich die Tendenz der sinkenden spezifischen CO₂-Emissionen des deutschen Strommix weiter fortsetzen.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die in der Bilanz verwendeten Emissionsfaktoren.

Tabelle 24: Übersicht Emissionsfaktoren für die CO₂-Bilanz

Energieträger	[g CO ₂ /kWh]	Quelle
Fernwärme HRO (SWR-GuD, Erdgas-Spitzenlastkessel, Steinkohlekraftwerk)	136	Klimabericht HRO 2010
Stromerzeugungsmix HRO + Verbundstromanteil (auch für Straßenbahn, nicht für S-Bahn)	360	Klimabericht HRO 2010
BRD-Verbundstrom 2010 (z.B. für S-Bahn)	544	UBA (Stand 2012)
Erdgas (Ho)	230	Klimabericht HRO 2010
Flüssiggas	280	Klimabericht HRO 2010
Heizöl	311	IFU nach GEMIS 4.6
Diesel	306	IFU nach GEMIS 4.6
Benzin	250	Klimabericht HRO 2010
Steinkohle	390	Klimabericht HRO 2010
Erneuerbare Energien (Mittel)	33,90	UBA (Stand 2012)
Wasserkraft	4,40	UBA (Stand 2012)
Windenergie	11,60	UBA (Stand 2012)
Photovoltaik	68,80	UBA (Stand 2012)
Klär-/ Deponiegas	50,80	UBA (Stand 2012)
Holz, Erneuerbare, Nachwachsende, Alternative	15	Klimabericht HRO 2010
Holzpellets, Holzhackschnitzel	35	Klimabericht HRO 2010

5.3 Bilanzierung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen

Im Folgenden werden Berechnungstabellen sowie Grafiken der Bilanzierung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen Rostocks für das Jahr 2010 dargestellt.

5.3.1 Wärme

Folgende Tabellen und Grafiken geben einen Überblick über die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Sektor Wärme untergliedert nach Art des Energieträgers und Verbrauchergruppen.

Tabelle 25: Bilanzierung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Sektor Wärme untergliedert nach Art des Energieträgers

Energieträger	Energiebedarf	Emissionsfaktor	CO ₂ -Emissionen*
	[GWh]	[kt CO ₂ /GWh]	[kt]
indiv. Erdgasheizung & Nahwärme ohne KWK	960,17	0,230	220,84
Fernwärme	803,28	0,136	109,25
Heizöl & Flüssiggas	190,00	0,300	57,00
Strom für Wärme (Wärmepumpen & Nachtspeicher)	7,63	0,360	2,75
individuelle Kohleheizung	6,00	0,390	2,34
Wärme aus regenerativen/alternativen Energien	24,00		0,60
<i>Solarthermie</i>	<i>1</i>	<i>0,015</i>	0,02
<i>Umweltwärme (WP)</i>	<i>16,00</i>	<i>0,015</i>	0,24
<i>Klärgas</i>	<i>6,00</i>	<i>0,051</i>	0,31
<i>Holz</i>	<i>1</i>	<i>0,035</i>	0,04
SUMME	1.991,07		392,77

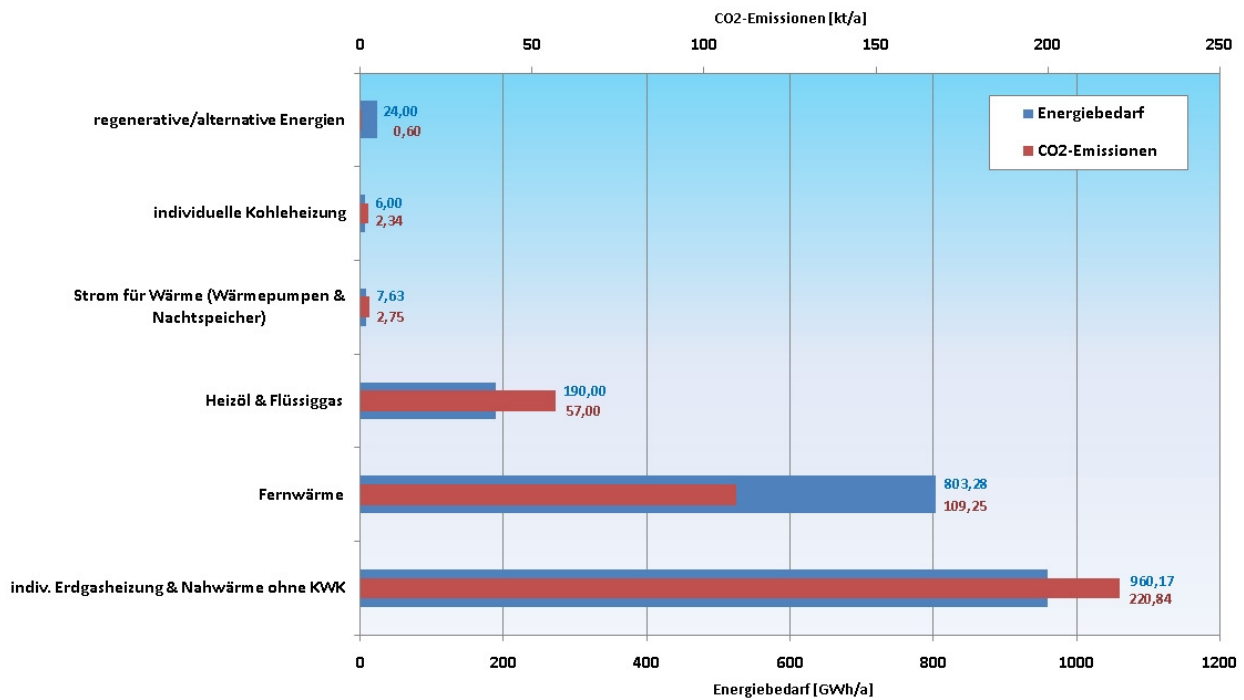


Abbildung 13: Energiebedarf und CO₂-Emissionen im Sektor Wärme 2010 nach Energieträger

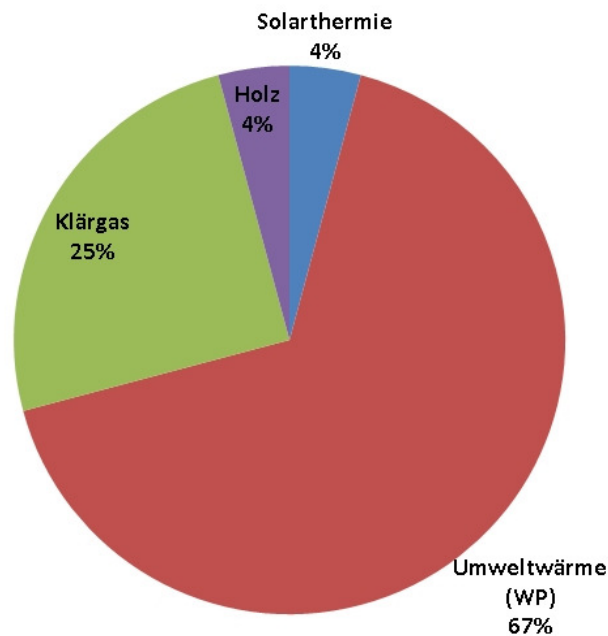


Abbildung 14: Untergliederung des Anteils der regenerativen bzw. alternativen Energieträger im Wärmebereich

Tabelle 26: Bilanzierung der Energieverbräuche im Sektor Wärme untergliedert nach Verbrauchergruppen

Verbrauchergruppen	Energiebedarf
	[GWh]
private Haushalte gesamt	946,38
Raumwärme pHH	801,10
Warmwasser pHH	145,28
GHD + Kommune gesamt	595,12
Raumwärme GHD+Kommune	540,40
Warmwasser GHD+Kommune	54,72
Industrie	449,57
SUMME	1991,07

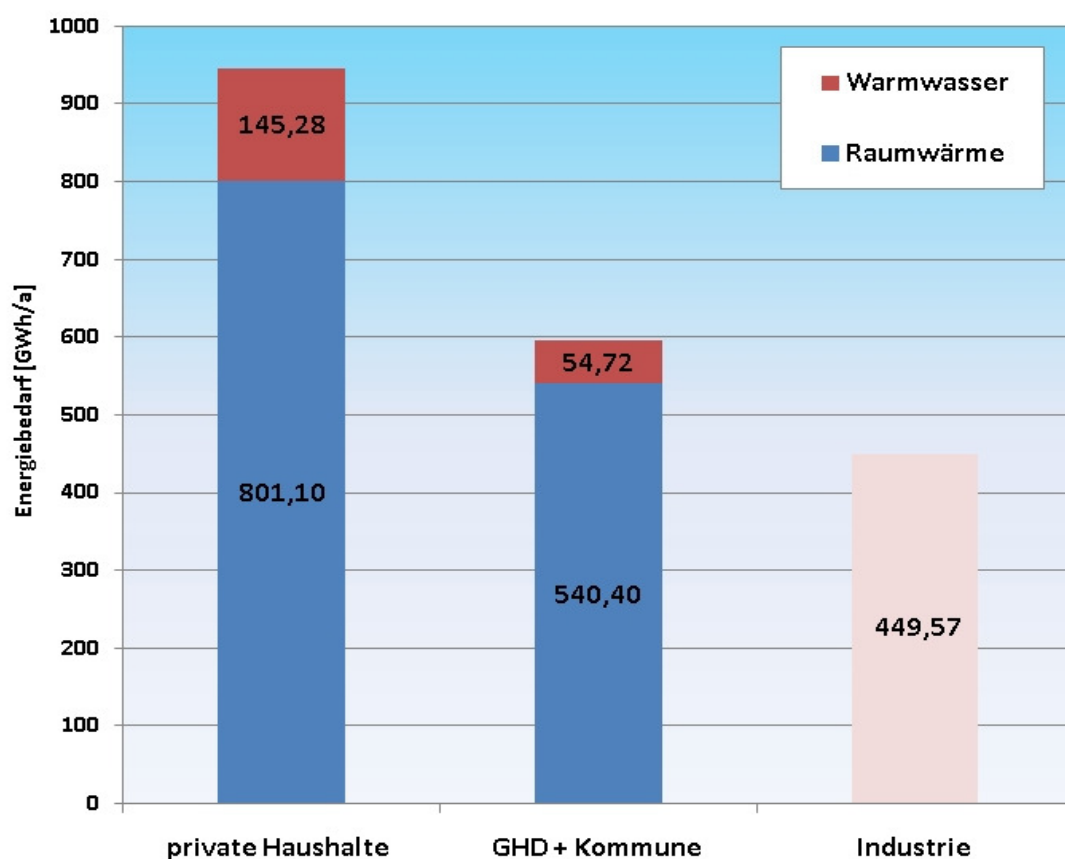


Abbildung 15: Energiebedarf der Verbrauchergruppen im Sektor Wärme 2010

5.3.2 Strom

Folgende Tabelle 27 und Abbildung 16 und 17 geben einen Überblick über die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Sektor Strom aufgedgliedert nach Verbrauchergruppen.

Achtung: In dieser Tabelle sind die Stromverbräuche für Verkehr und Wärme mit aufgezählt um den Gesamtstrombedarf Rostocks für das Jahr 2010 aufzuzeigen. Die Verbräuche für Wärme und Verkehr werden im Übrigen jedoch den entsprechenden Verbrauchsbereichen Verkehr und Wärme zugerechnet.

Tabelle 27: Bilanzierung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Sektor Strom

Verbrauchergruppen	Energiebedarf	Emissionsfaktor	CO ₂ -Emissionen
	[GWh]	[kt CO ₂ /GWh]	[kt]
private Haushalte	214,69	0,360	77,29
Stadtverwaltung & kommunale Einrichtungen	27,10	0,360	9,75
GHD	200,86	0,360	72,31
Industrie	331,89	0,360	119,48
<i>Zwischensumme</i>	<i>774,53</i>		<i>278,83</i>
Verkehr	20,01		8,39
Wärme	7,63	0,360	2,75
SUMME	802,17		289,97

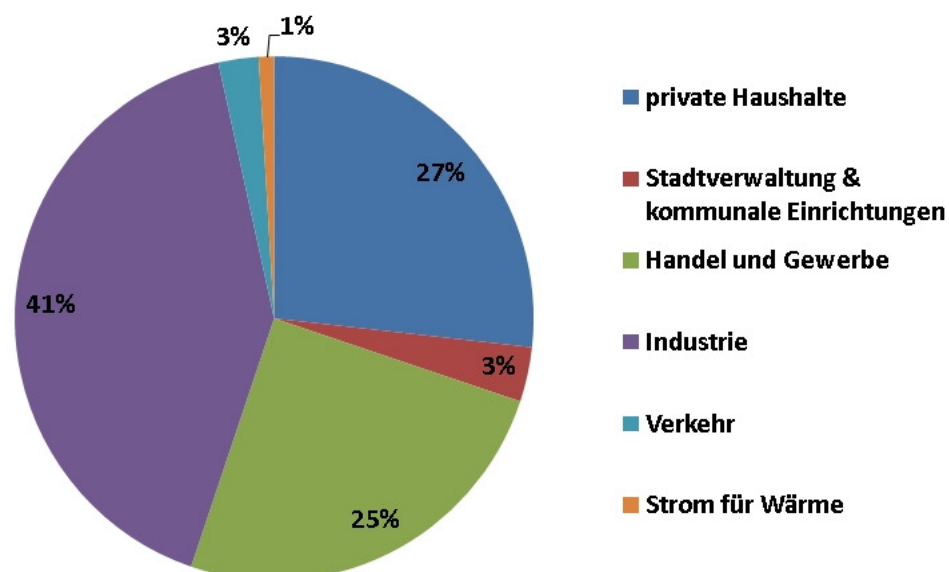


Abbildung 16: anteiliger Stromverbrauch der Verbrauchergruppen in Rostock 2010

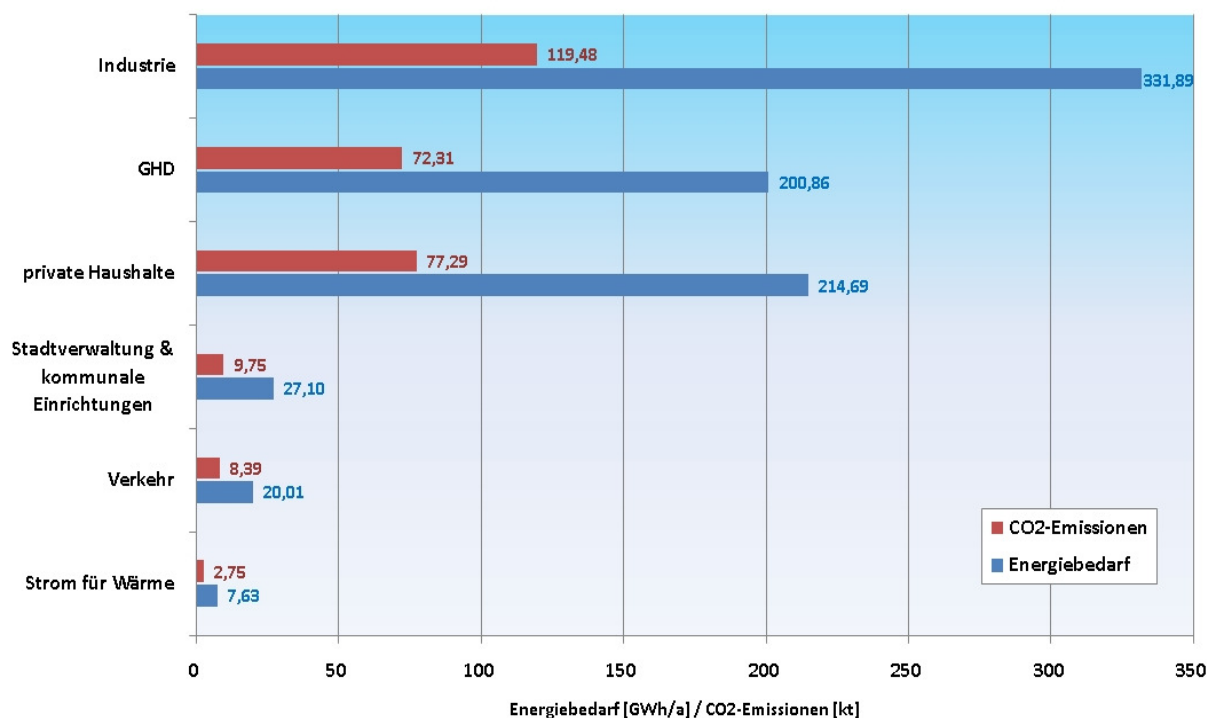


Abbildung 17: Energiebedarf und CO₂-Emissionen der Verbrauchergruppen im Sektor Strom 2010

5.3.3 Verkehr

Die Bilanzierung der CO₂-Emissionen für den Sektor Verkehr erfolgte durch das Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr der Technischen Universität Dresden (TUD).

Folgende Tabelle 28 und Abbildung 18 zeigen eine Zusammenfassung der Energieverbräuche sowie der daraus entstandenen CO₂-Emissionen der Verkehrsträger des Personenverkehrs in Rostock im Jahr 2010.

Tabelle 28: Bilanzierung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Sektor (Personen-) Verkehr für das Jahr 2010

Verkehrsträger	Energiebedarf	Emissionsfaktor
	[GWh]	[kt CO ₂ /GWh]
PKW	896,94	227,66
Krafträder	4,72	1,21
Bus	25,28	6,75
Straßenbahn	23,33	6,93
SPNV	29,44	8,75

Verkehrsträger	Energiebedarf	Emissionsfaktor
	[GWh]	[kt CO ₂ /GWh]
SPFV	13,06	3,96
SUMME	992,78	255,26

Datenquelle: Bilanzierung des Sektors Verkehr durch die TUD /25/

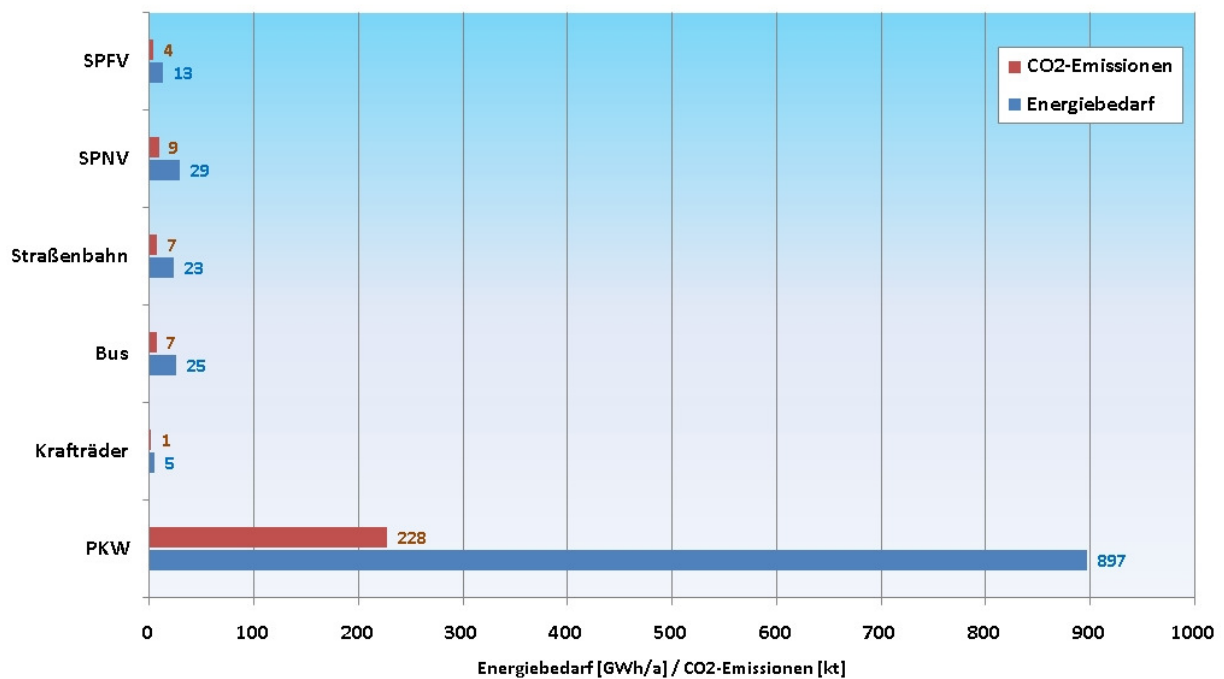


Abbildung 18: Energiebedarf und CO₂-Emissionen des Rostocker Personenverkehrs 2010 [Datenquelle: TUD-Bericht Verkehr /25/]

5.4 Zusammenfassung Energieverbrauch und CO₂-Emissionen für Rostock im Jahr 2010

Die Ergebnisse der Bestandsanalyse der Energieverbräuche in Rostock im Jahr 2010 sowie der Berechnungen der aus den Energieverbräuchen entstandenen CO₂-Emissionen ist in Tabelle 29 zusammengefasst und in Abbildung 19 dargestellt.

Tabelle 29: Zusammenfassung Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der Stadt Rostock im Jahr 2010

Verbrauchsbereich	Energiebedarf	CO ₂ -Emissionen
	[GWh]	[kt]
Wärme	1991,07	354,75
Strom (ohne Strom für Wärme* und Verkehr**)	774,53	278,83
Verkehr	992,78	255,26
SUMME	3758,38	888,84

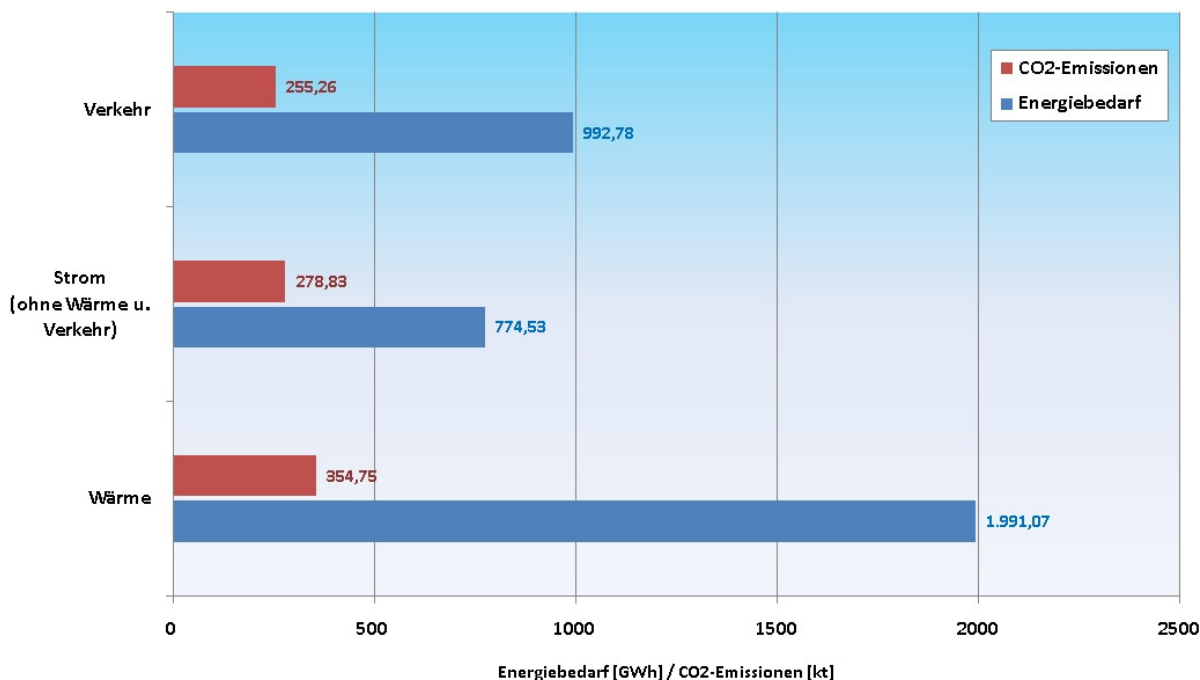


Abbildung 19: Darstellung zusammengefasste Energieverbräuche und CO₂-Emissionen der Verbrauchsbereiche in Rostock in 2010

6 Quellenverzeichnis

- /1/ Hansestadt Rostock: Bestätigter Projektantrag Masterplan 100% Klimaschutz für die Hansestadt Rostock
- /2/ Hansestadt Rostock: Statistisches Jahrbuch Hansestadt Rostock 2012; Hrsg.: Der Oberbürgermeister, Hauptverwaltungsamt, Kommunale Statistikstelle; Stand 05.11.2012
- /3/ WIMES Wirtschaftsinstitut: Hansestadt Rostock Bevölkerungsprognosen bis zum Jahr 2025 für die Gesamtstadt Rostock und 21 Stadtbereiche; Stand August 2012
- /4/ WIMES Wirtschaftsinstitut: Projektion der Einwohnerprognose der Hansestadt Rostock bis zum Jahr 2050; Stand Februar 2013
- /5/ Nord/LB – Norddeutsche Landesbank Girozentrale: Mecklenburg-Vorpommern Monitor „Die 100 größten Unternehmen in Mecklenburg-Vorpommern“, Stand 14.01.2013
- /6/ SWR – Stadtwerke Rostock AG: Auskunft durch den Fachbereich Systementwicklung, Stand 13.02.2013
- /7/ SWR – Stadtwerke Rostock AG: URL: www.swrag.de
- /8/ Stromkontor Rostock GmbH: Auskunft Herr Meier, Stand 15.05.2013
- /9/ KNG – Kraftwerks- und Netzgesellschaft mbH: URL: <http://www.kraftwerk-rostock.de/#/home/>
- /10/ EVG – Entsorgungs- und Verwertungsgesellschaft mbH Rostock: URL: <http://www.evg-mba-rostock.de>
- /11/ EHAW – E.ON Hanse Wärme: Informationen zum Standort Rostock unter <http://www.evg-mba-rostock.de>
- /12/ Vattenfall: Ersatzbrennstoff-Heizkraftwerk (EBS-HKW) Standort Rostock, URL: <http://corporate.vattenfall.de/de/ebs-heizkraftwerk-rostock.htm>
- /13/ Hansestadt Rostock: Klimaschutz, Ein Rahmenkonzept für die Hansestadt Rostock, 1. Fortschreibung 2010-2020, Stand Januar 2010
- /14/ 50Hertz Transmissions GmbH: Daten zu EEG-Strommengen und Vergütungszahlungen, Stand Februar 2013, URL: http://www.50hertz.com/cps/rde/xchg/trm_de/hs.xml/166.htm/papp/mac:1344/?apcprt=default
- /15/ Hansestadt Rostock, Umweltamt: Neuberechnung Klimaschutzbericht Rostocks für 2010, Stand 12.02.2013
- /16/ WIRO – Wohnen in Rostock Wohnungsgesellschaft mbH: Geschäftsbericht 2010; Stand 28.04.2011
- /17/ WIRO – Wohnen in Rostock Wohnungsgesellschaft mbH: Auskunft Herr Wenzel; Stand 14.02.2011
- /18/ Hansestadt Rostock: Hansestadt Rostock – auf dem Weg zur „klimaneutralen Verwaltung“, Studie zur Herangehensweise und Durchführung erster Schritte für eine Eröffnungsbilanz der CO₂-Emissionen der Stadtverwaltung der Hansestadt Rostock, Stand März 2013

- /19/ Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen:
URL: <http://www.ag-energiebilanzen.de/viewpage.php?idpage=255>
- /20/ UBA – Umweltbundesamt: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, Stand 2012,
URL: http://www.umweltdaten.de/publikationen/weitere_infos/3761-1.pdf
- /21/ Busch, Michael: Bedarfsanalyse und Handlungsempfehlungen für den Wärmesektor in
der Hansestadt Rostock, Stand 2013
- /22/ KOE – Kommunale Objektbewirtschaftung und -entwicklung der Hansestadt Rostock:
Auskunft Herr Schölens vom 07.03.2013
- /23/ IHK – Industrie- und Handelskammer zu Rostock: Auszug aus dem Gewereregister,
Stand 20.02.2013
- /24/ Klimaschutzleitfaden des Klimabündnisses, Kap. 3.2. Emissionsfaktoren Energie, Seite
246 (<http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/leitfaden/b4-quantitative-ist-analyse-co2-bilanz.html>)
- /25/ Dr.-Ing. Falk Richter, Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr der Technischen
Universität Dresden (Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“): Masterplan 100%
Klimaschutz für die Hansestadt Rostock – Teil Verkehr, Stand 01.07.2013

7 Anhänge

Anhang 1: Übersicht – Für die Erstellung des Masterplankonzepts kontaktierte Akteure

Anhang 2: Liste der nach BImSchV genehmigungspflichtigen Unternehmen in Rostock

Anhang 1

Übersicht

Für die Erstellung des Masterplankonzepts kontaktierte Akteure

Universitätsmedizin Rostock

Referat Bau-/Entwicklungsplanung u. Bauinstandhaltung (04.1)

Ernst-Heydemann-Str. 7a
18057 Rostock

**Betrieb für Bau und Liegenschaften
Mecklenburg-Vorpommern**

Zentrale

Wallstraße 2
18055 Rostock

Universität Rostock

18051 Rostock

EURAWASSER Nord GmbH

Carl-Hopp-Str. 1
18069 Rostock

Klinikum Südstadt Rostock

Eigenbetrieb der Hansestadt Rostock
Der Oberbürgermeister

Südring 81
18059 Rostock

Stromkontor Rostock GmbH

Zum Wasserwerk 3
18147 Rostock

Hafen-Entwicklungsgesellschaft Rostock mbH

Ost-West-Str. 32
18147 Rostock

WIRO Wohnen in Rostock

Lange Straße 38
18055 Rostock

DEHOGA Mecklenburg-Vorpommern e.V.

c/o HWBR GmbH

An der Jägerbäk 3
18069 Rostock

Industrie- und Handelskammer zu Rostock

Ernst-Barlach-Str. 1-3
18055 Rostock

**Kreishandwerkerschaft Rostock-Bad
Doberan**

Wilhelm-Külz-Platz 5
18055 Rostock

Rostock Business

Gesellschaft für Wirtschafts- und Technologieförderung Rostock mbH

Schweriner Straße 10/11
18069 Rostock

Stadtwerke Rostock AG

Schmarler Damm 5
18069 Rostock

**Kommunale Objektbewirtschaftung und
-entwicklung der Hansestadt Rostock**

Ulmenstraße 44
18057 Rostock

Anhang 2

Liste der nach BImSchV genehmigungspflichtigen Unternehmen in Rostock

Liste der nach BImSchV genehmigungspflichtigen Unternehmen in Rostock (Stand Feb 2013)

"EIKBOOM" GmbH Rostock
AEW-Auto-Mobil GmbH
ALBA Baustoffrecycling Nord GmbH
ALBA Nord GmbH NL Mittleres Mecklenburg
AMV Agrarhandel Mecklenburg-Vorpommern GmbH Getreidekomplex Pier III
André Voß Erdbau und Transport GmbH
ATR Landhandel Arp, Thordsen, Rautenberg GmbH & Co KG
Baltic Lloyd Schifffahrt Spedition Logistik GmbH
Berding Beton GmbH
Betonfertigteilewerk Rostock GmbH
Biopetrol Rostock GmbH
Bulk Terminal Rostock GmbH
Caterpillar Motoren Rostock GmbH
CER Logistic Ltd.
Container-Dienst Rostock GmbH & Co.KG
Deponie Diedrichshagen
Deponie Dierkow
Deutsche Asphalt GmbH Mischwerk Peez
Die Rostocker Wurst- und Schinkenspezialitäten GmbH
Düngemittel Dienstleistung Rostock GmbH
E.ON Hanse Wärme GmbH (EHAW) MBA Rostock - Blockheizkraftwerk
EEW Special Pipe Constructions GmbH
Eurawasser Nord GmbH
EVG Entsorgungs- und Verwertungsgesellschaft mbH Rostock
Fa. Autoverwertung Zotzmann
Fitzner Holiday GmbH & Co.KG
Fleischerei Ahrndt OHG
Frischbeton Rostock GmbH
General Cargo Terminal GmbH
Getreide Service Rostock GmbH
Großtanklager-Ölhafen Rostock GmbH
Großtanklager-Ölhafen Rostock GmbH Dow Olefinverbund GmbH
Hanse GoKart Racing GbR

Hanse-Asphalt GmbH Mischwerk Rostock-Marienehe
Hansestadt Rostock, Sportamt Eissporthalle
Hansestadt Rostock, Tief- und Hafengebäudeamt Spülfeld Radelsee
Hansestadt Rostock, Tief- und Hafengebäudeamt Spülfeld Schnatermann
Hauptgenossenschaft Nord AG Silo Rostock
INTERSEROH Jade-Entsorgung GmbH ZNL der INTERSEROH Jade-Stahl GmbH
INTERSEROH Metallaufbereitung Ost GmbH
Kies GmbH Rostock c/o André Voß Erdbau- und Transport GmbH
KNG Kraftwerks- und Netzgesellschaft mbH Kraftwerk Rostock
LIDL GmbH & Co. KG
Liebherr-MCCtec Rostock GmbH
Malteurop Deutschland GmbH
Marieneher Umweltschutz und Recycling GmbH
Mibau Baustoffhandel GmbH
MNR Montagebau-Neptun Rostock GmbH
Nehlsen GmbH & Co. KG Niederlassung Nehlsen Plump, Betriebsstätte Rostock
NEPTUN WERFT GmbH
Nordex Energy GmbH
Nordic Yards Warnemünde GmbH
Ostsee Fisch GmbH & Co. Produktions- und Vertriebs KG
PCK Raffinerie GmbH Bevorratungstanklager Rostock-Peez
PLU Papier- Lager- und Umschlaggesellschaft mbH
Power Oil GmbH Rostock
Radeberger Gruppe KG c/o Hanseatische Brauerei Rostock
RED Rostocker Elementdecken GmbH
Rheingas Handel GmbH & Co. KG Flüssiggasversorgungsanlage
RMT Maschinenbau GmbH
ROSOMA GmbH Rostocker Sondermaschinen- und Anlagenbau
Rostocker Fracht- und Fischereihafen GmbH
Rostocker Korrosionsschutz GmbH
Rostocker Zementumschlaggesellschaft mbH
Rügen Feinkost GmbH
S & G Gefrier- und Lagerhaus GmbH Rostock Kühlhaus Rostock-Marienehe
Schiffsmaklerei Baltic Shipping Agency GmbH
Schlie Hydraulik-Service GmbH

Schümann GmbH
Spedition Heinrich Gustke GmbH & Co. KG
Stadtentsorgung Rostock GmbH
Stadtwerke Rostock AG
TAMSEN MARITIM GmbH
Vattenfall Europe New Energy Ecopower GmbH Betriebsstätte HKW Rostock
Veolia Umweltservice Nord GmbH
Wasser- und Schifffahrtsamt Stralsund Spülfeld Markgrafenheide
Windpark Dr. Nagijew Windpark Diedrichshagen
Windpark GmbH Rostock & Co. Stuthof KG Windpark Stuthof
WIND-projekt Verwaltungs GmbH DemonstrationsWKA Breitling
YARA Rostock Zweigniederlassung der YARA GmbH & Co. KG
Yeoman Baumineralien GmbH NL Rostock
ZinkPower Rostock GmbH & Co. KG