



Zwischenpräsentation
Masterplan 100% Klimaschutz für die Hansestadt Rostock
13. Juni 2013, Uni Rostock, Institut für Biowissenschaften

GICON®

Zwischenstand

Masterplan 100% Klimaschutz

für die Hansestadt Rostock

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Erstellung des Masterplankonzepts

1. Analyse des IST-Zustandes
2. Mittel- bis langfristige Energiebedarfsanalyse
3. Analyse der regenerativen Bedarfsdeckungspotenziale unter Einbeziehung des Umlandes und von Energiespeichertechnologien
4. Feststellung von Forschungs- und Entwicklungsbedarf
5. Entwicklung von Szenarien für die zukünftige Energiebedarfsdeckung
6. Prognose der CO₂-Bilanzen



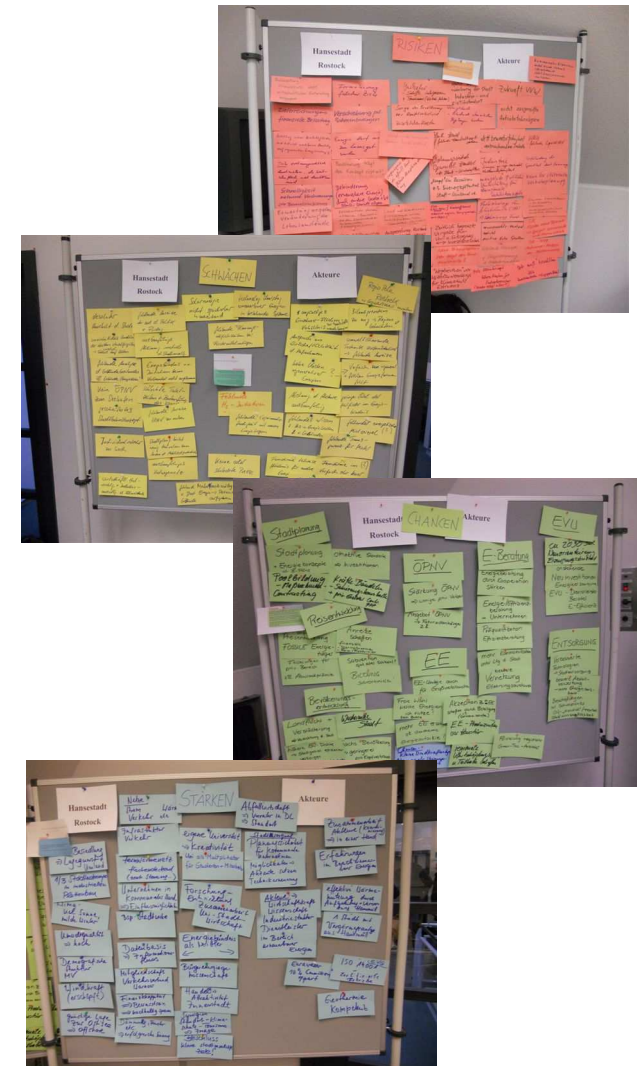
1. Analyse des IST-Zustandes

- Durchführung einer SWOT-Analyse
 - Festlegung der Bilanzierungsmethode bzw. der Bilanzgrenzen
 - Erfassung von Bilanzdaten
- Entwurf Ergebnisbericht zum Arbeitspaket 1 liegt vor. ✓

SWOT - Analyse

- Ziele
 - Vernetzung der Akteure
 - Handlungsbedarfe aufdecken

- Ergebnisse
 - sehr umfassend und thematisch weit gestreut
 - Vertiefung der Themen durch weitere Gespräche notwendig
 - Aus- und Verwertung der Ergebnisse im Rahmen der Maßnahmenentwicklung



Bilanzierung - Energie

- Endenergiebasiertes Territorialprinzip (Verbraucherprinzip)
- Territorium: Stadtgebiet Hansestadt Rostock (Einwohner, Unternehmensstandorte, Infrastruktur)
- Erzeugerbezogen: ebenfalls Territorialprinzip, aber:

Ausnahmen:

- Einspeisung in überregionales Netz durch Steinkohlekraftwerk
- finanzielle Beteiligungen an externen Energieerzeugungsanlagen, die nicht bilanziell eindeutig zur Sicherung der Energieversorgung Rostocks dienen

Bilanzierung - Verkehr

- Verursacherprinzip (Inländerprinzip) → Pkw, Krad, SPNV, SPFV
- Territorialprinzip (Inlandsprinzip) → ÖPNV (Bus, StraBa)

Ausnahmen:

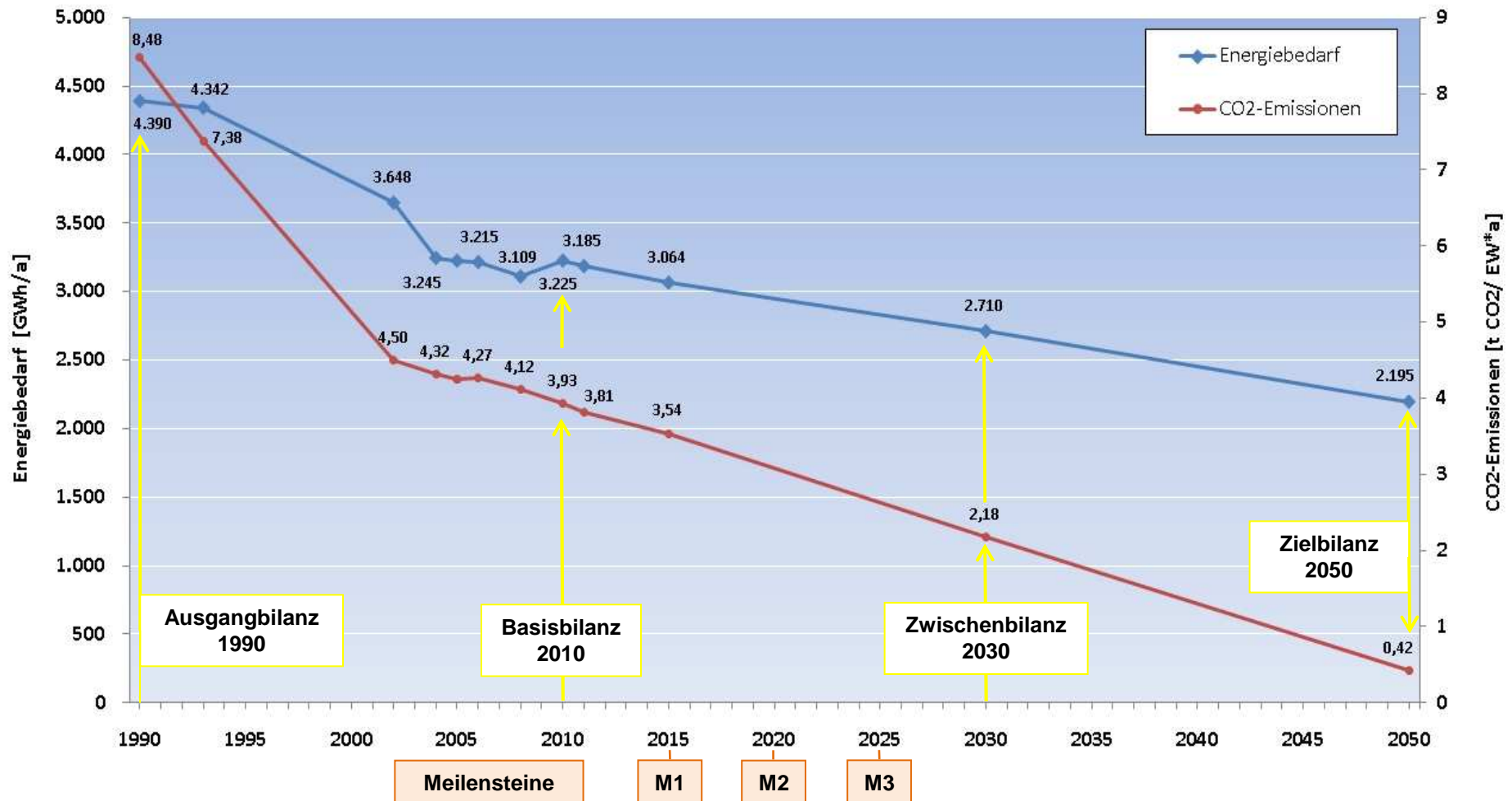
- Nur informelle Mitführung von **Luftverkehr** und **Güterverkehr** in der Bilanz, aber kein Einbezug in die Maßnahmenbetrachtungen, da keine realistischen Einflussmöglichkeiten der Kommune bestehen.



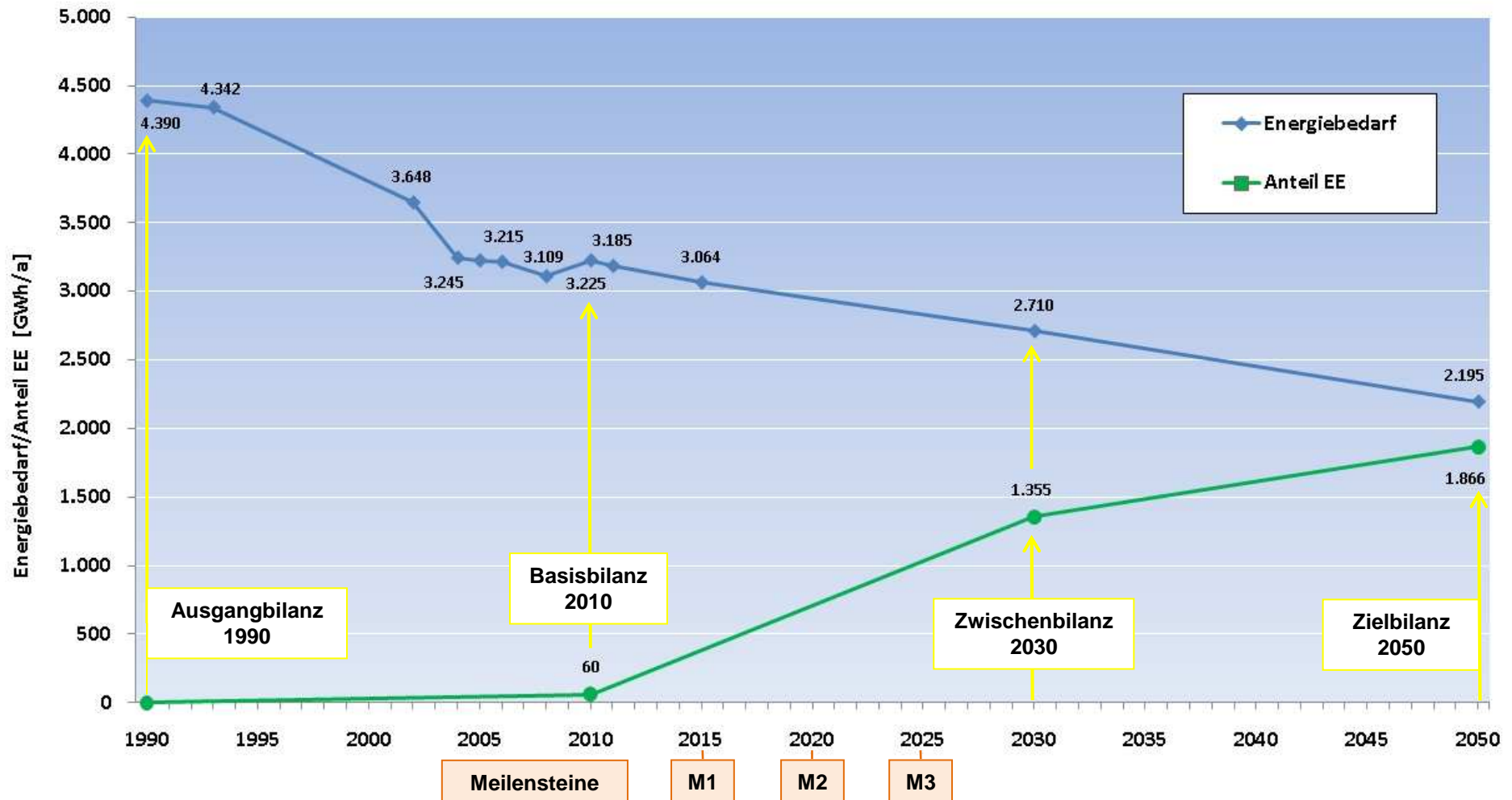
Bilanzdaten

Zwischenstand Juni 2013

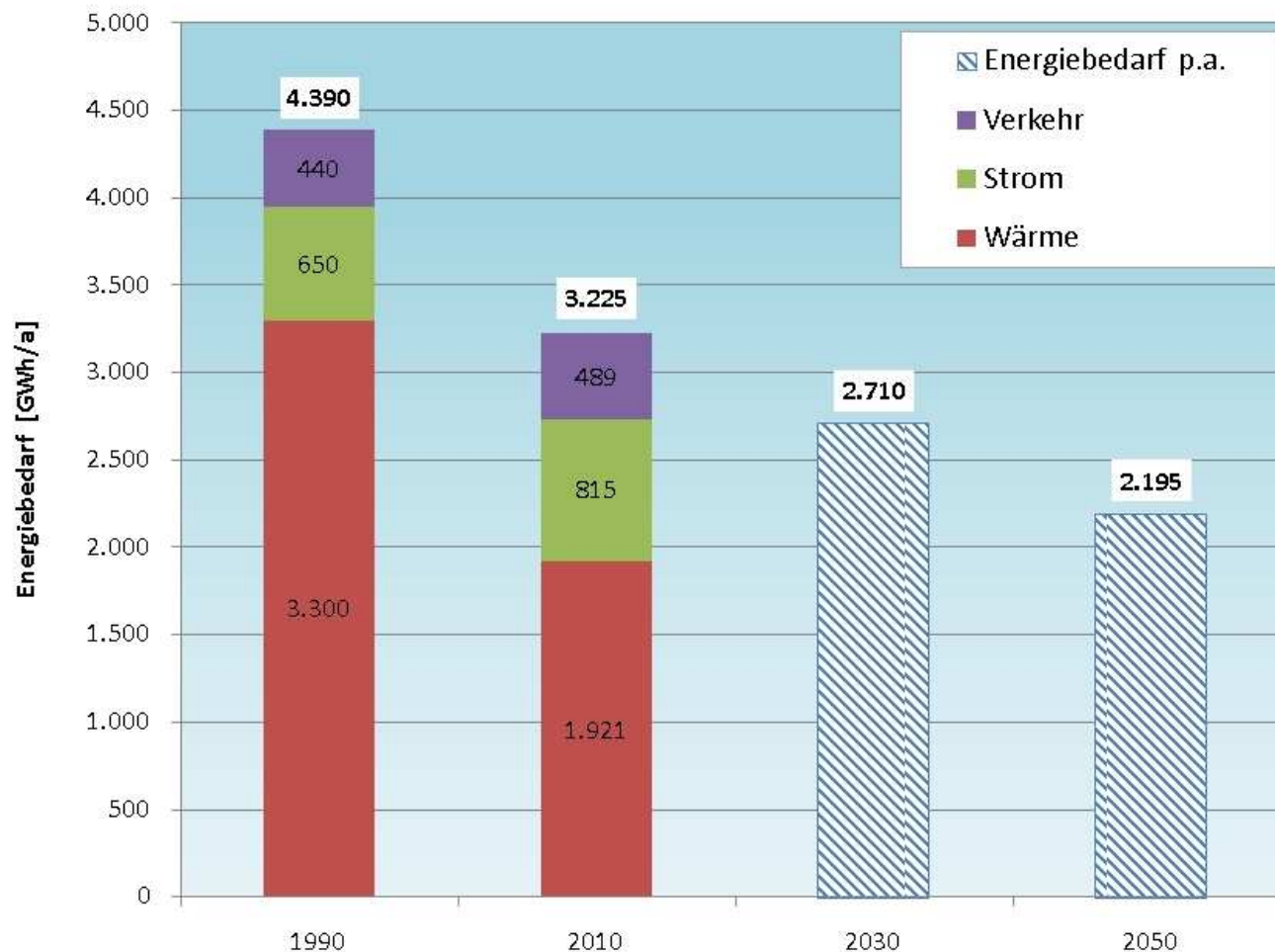
Entwicklung des jährlichen Energiebedarfs sowie der jährlichen CO₂-Emissionen pro Einwohner für Rostock 1990 bis 2050



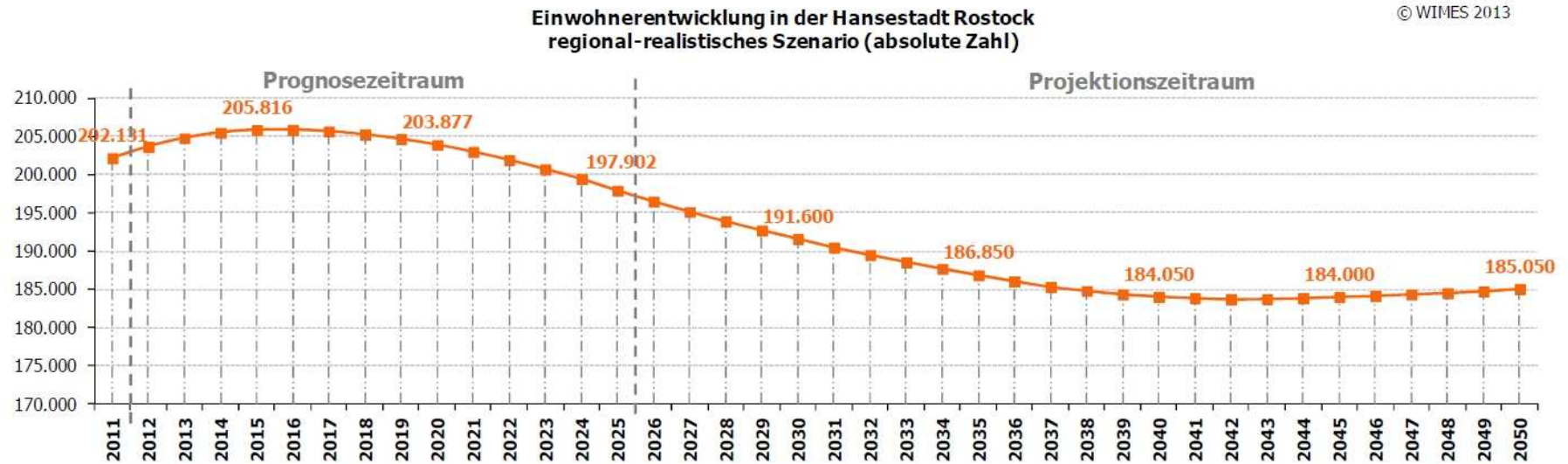
Entwicklung des Anteils der erneuerbaren Energien am jährlichen Energiebedarf für Rostock 1990 bis 2050



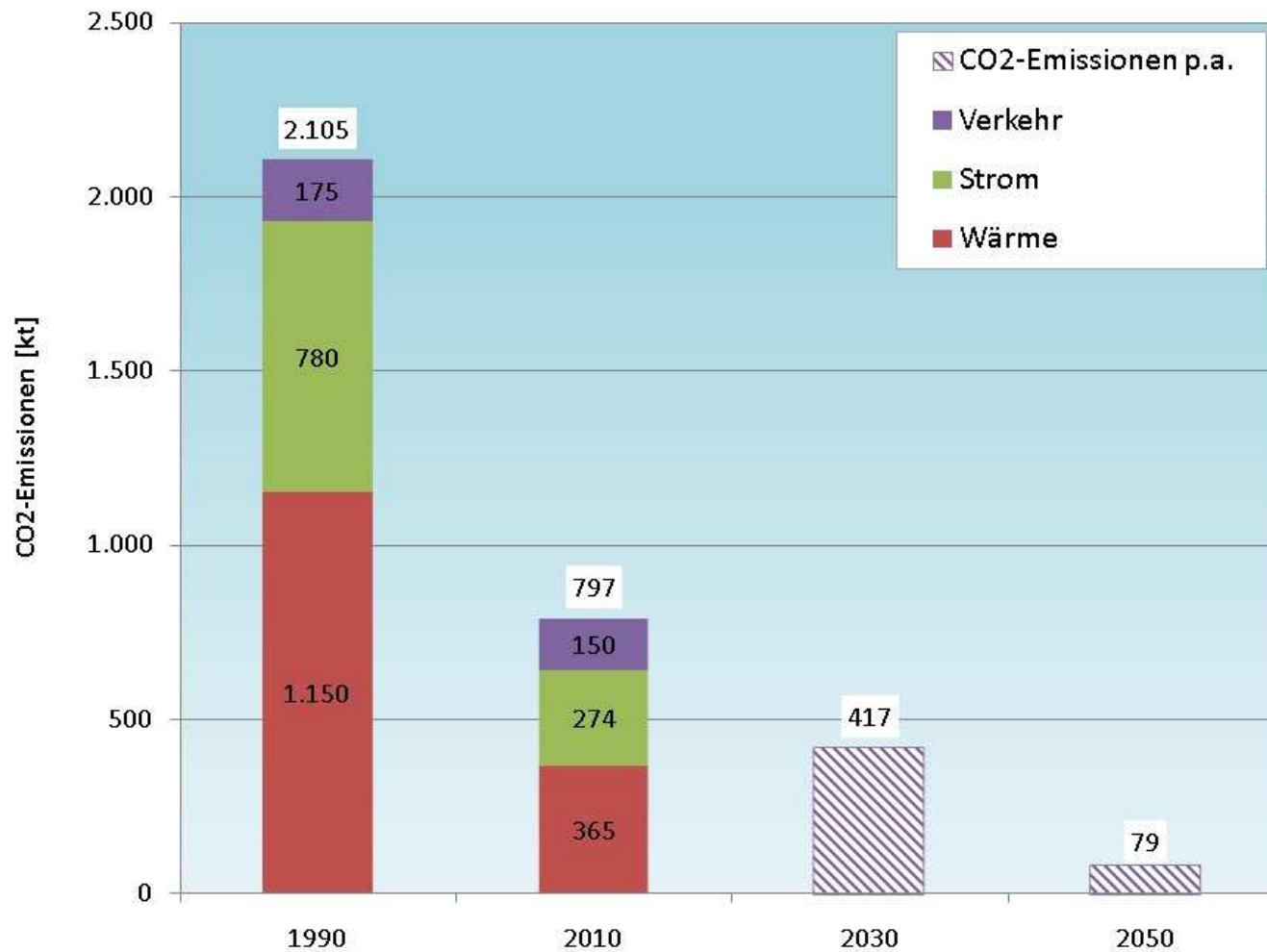
Entwicklung der jährlichen Energiebedarfe Rostocks 1990 bis 2050 sektorale Betrachtung



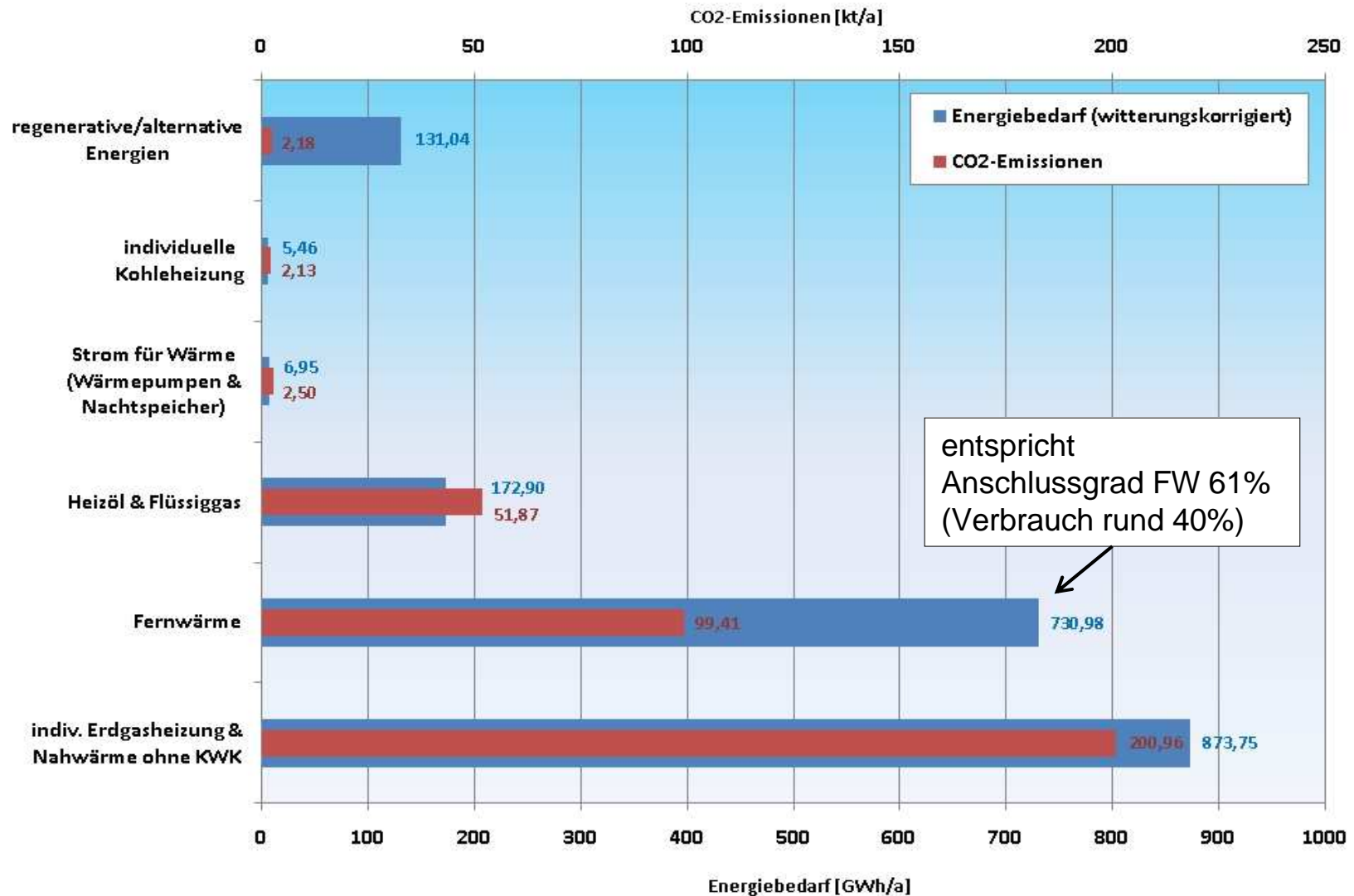
Bevölkerungsentwicklung 2050



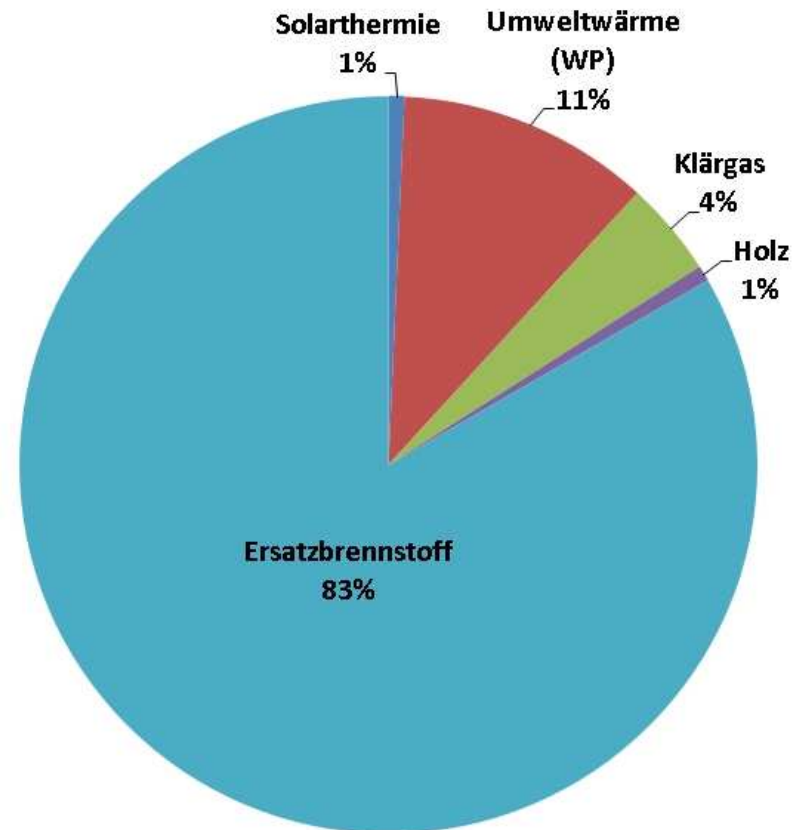
Entwicklung der jährlichen CO₂-Emissionen Rostocks 1990 bis 2050 sektorale Betrachtung unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung



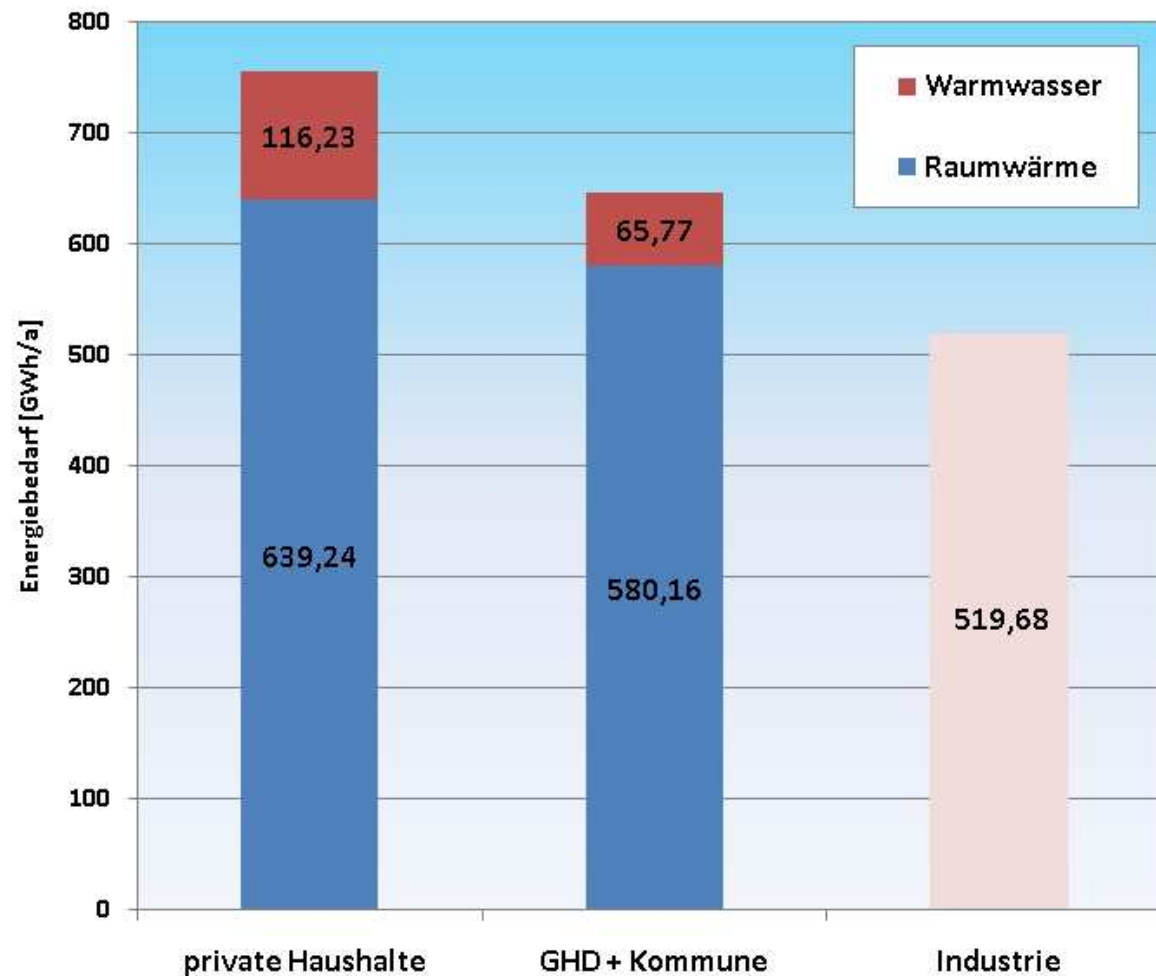
Energiebedarf und CO2-Emissionen der Energieträger im Wärmebereich 2010



Untergliederung des Anteils der reg./alt. Energieträger im Wärmebereich 2010

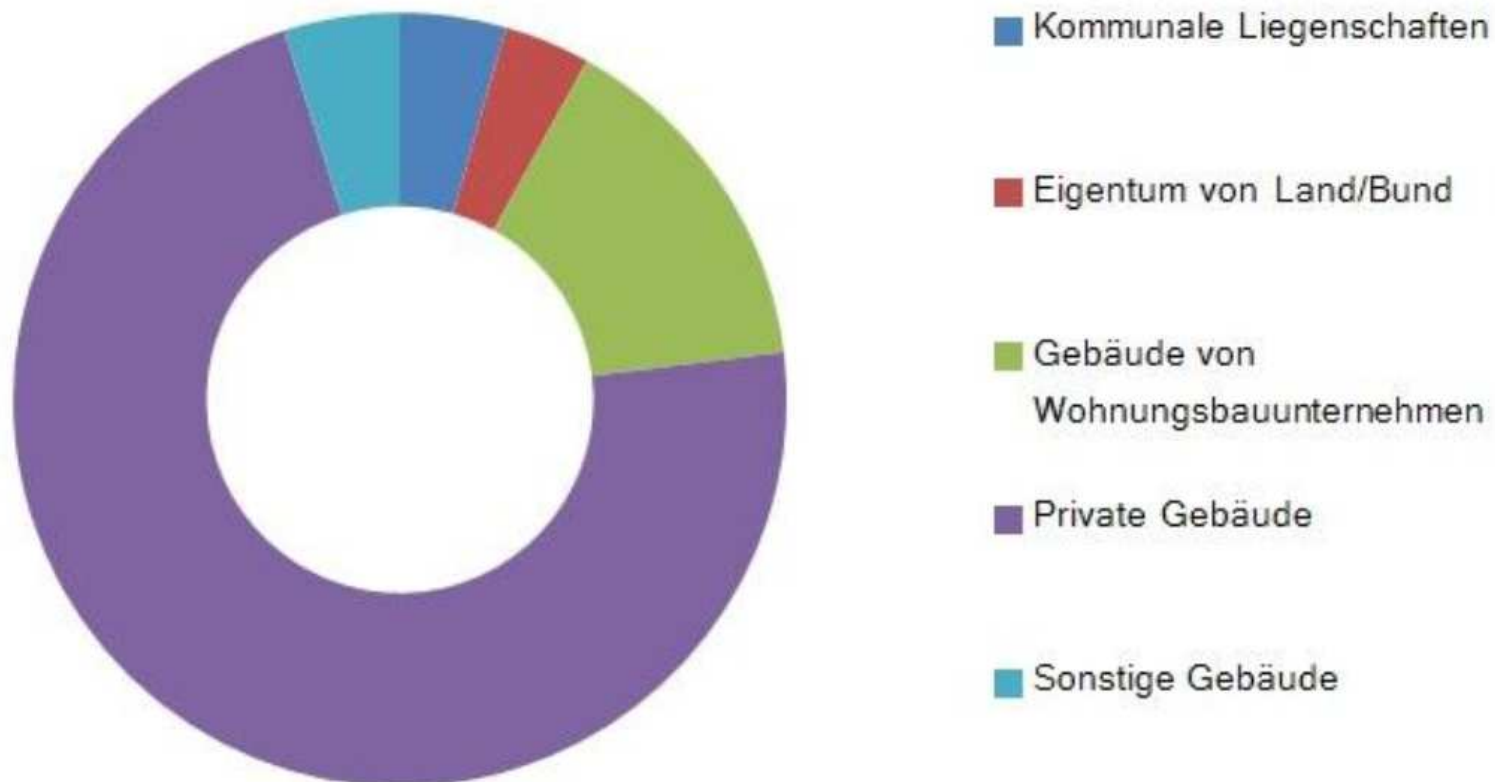


Energiebedarf der Verbrauchsgruppen im Wärmebereich 2010

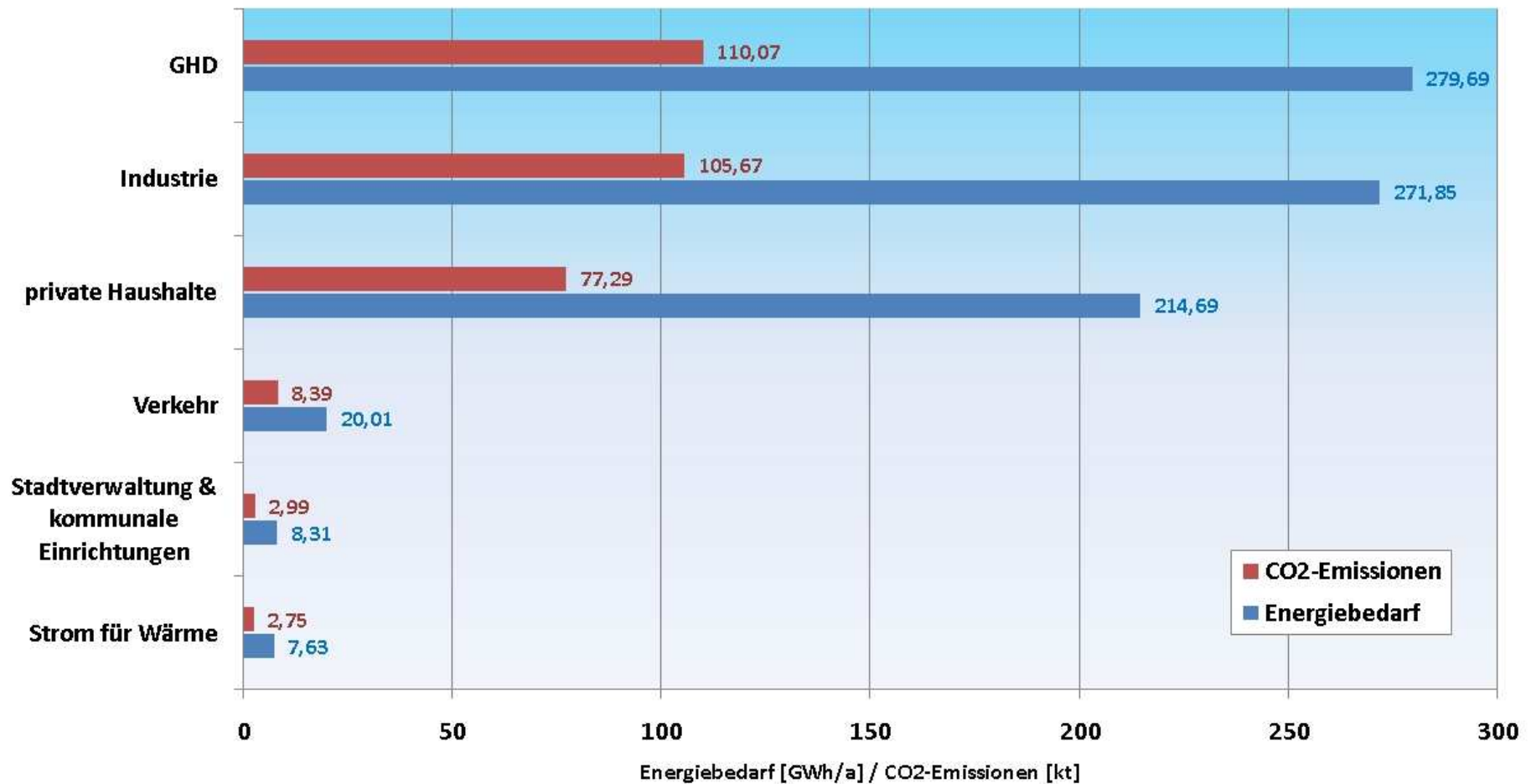


Aufteilung des Gesamtwärmebedarfs (pHH+GHD) nach Eigentümern

Quelle: Wärmebedarfsstudie für Rostock, Stand 2012



Energiebedarf und CO₂-Emissionen der Verbrauchergruppen im Sektor Strom 2010



Anmerkungen zu Unschärfen:

- Abgrenzung der Verbräuche zwischen Sektoren pHH, GHD und Industrie nicht exakt, aber Summe ok
- Trend zur Eigenbedarfserzeugung v.a. bei Elektroenergie auf Basis reg. Energien und kleiner BHKW
 - ➔ Perspektivisch Potenzial für Unsicherheiten!
- Abstimmungsbedarf zu Berücksichtigung wirtschaftlicher Entwicklung vs. Energiebedarf (Einführung spezif. Kenngröße Energieverbrauch pro Bruttowertschöpfung)



1. Analyse des Ist-Zustandes

GICON®

Bilanzierung Verkehr → TU Dresden

2. Mittel- bis langfristige Energiebedarfsanalyse

- Aufzeigen von Potentialen bei der Energieeffizienzsteigerung und CO₂-Minderung (respektive die Reduzierung des Energiebedarfs) unter Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten bzw. Rahmenbedingungen
 - Bevölkerungsentwicklung
 - Entwicklungsstrategien der Hansestadt Rostock
 - Entwicklungsstrategien wichtiger Akteure der Hansestadt Rostock
 - Wärmebedarfsanalyse
 - etc.

3. Regenerative Bedarfsdeckungspotenziale

➤ Potentiale Erneuerbarer Energiequellen:

separate Studien mit territorialem Bezug:

- Biomasse (inkl. Landkreis) ✓
- Abwärmekataster (in der Überarbeitung)
- Solar-Potenzialstudie ✓
- Geothermie-Potenzialstudie ✓

➤ Für Windenergie und Biomethan territoriale Betrachtung nicht zweckmäßig/ausreichend.

Biomasse – Rostock Stadt & Landkreis

Quelle: Diplomarbeit H. Großkopf, Feb. 2010

➤ Potenzial relevanter biogener Festbrennstoffe **1.138,7 GWh**

	energetisch nutzbares Potential	Trocken- masse- Heizwert	Trocken- masse- Heizwert	Preis (masse- bezogen)	Preis (energie- bezogen)	En- ergie- gehalt	En- ergie- gehalt
	t _{TM}	MJ/kg	kWh/kg	€/t _{TM}	Cent/kWh	TJ	GWh
I.1.a) Waldholz	2.048	18,50	5,14	132,45	2,58	37,9	10,5
I.1.b) KUT-Holz	3.150	18,50	5,14	100,00	1,95	58,3	16,2
I.1.c) Getreideganzpflanzen	147.333	17,40	4,83	165,00	3,41	2.563,6	712,1
I.1.d) Energiegräser	0	11,20	3,11	-	-	-	-
II.1.a) Waldrestholz	1.243	18,50	5,14	132,45	2,58	23,0	6,4
II.1.b) Durchforstungsholz	-	18,50	5,14	-	-	-	-
II.1.c) Landschaftspflegeholz	1.810	18,50	5,14	100,00	1,95	33,5	9,3
II.1.d) Industrierestholz	0	18,50	5,14	-	-	-	-
II.1.e) Altholz	10.800	18,50	5,14	37,00	0,72	199,8	55,5
II.1.f) Schwemmhholz	0	18,50	5,14	-	-	-	-
II.2.a) Stroh	68.000	17,40	4,83	70,00	1,45	1.183,2	328,7
II.2.b) Seetang	0	-	-	-	-	-	-
						4.099,2	1.138,7

Quelle: Großkopf 2010

Biomasse – Rostock Stadt & Landkreis

Quelle: Diplomarbeit H. Großkopf, Feb. 2010

➤ Potenzial relevanter Biogassubstrate **287,8 GWh**

	energetisch nutzbares Potential	Biogas- ertrag	Biogas- potential	mittlerer Biogas- Heizwert	mittlerer Biogas- Heizwert	Energie- gehalt	Energie- gehalt
	t _{TFM}	m ³ /t _{FM}	m ³	MJ/m ³	kWh/m ³	TJ	GWh
I.2.a) Mais	41.453	202	8.373.506	21,6	6,0	180,9	50,2
II.1.a) Grün- & Rasenschnitt	15.475	175	2.708.125	21,6	6,0	58,5	16,2
II.1.b) Rübenblattmasse	108.672	111	12.062.592	21,6	6,0	260,6	72,4
II.2.a) Gülle & Festmist	k. A.	k. A.	23.807.618	21,6	6,0	514,2	142,8
II.2.b) Apfeltrester	1.100	150	165.000	21,6	6,0	3,6	1,0
II.2.c) Biotonne	8.500	100	850.000	21,6	6,0	18,4	5,1
						1.036,1	287,8



Solarpotenzial – Rostock Stadt

Quelle: Solarpotenzialanalyse Rostock, M. Busch, Mai 2013

Erschließbares Potenzial für

- Solarthermie zur Heizungsunterstützung + Warmwasserbereitstellung ca. **15,7 GWh/a**
 - Solarthermie für Gesamtwärmebedarf Rostocks (2010 ca. 1.900GWh) unbedeutend
- Photovoltaik (ST Heizung und Warmwasser) im Rostocker Stadtgebiet von ca. **247,65 GWh/a**
 - Potenzial für Photovoltaik am Gesamtstrombedarf Rostocks (2010 ca. 800GWh) rund 30%

Solarpotenzial – Rostock Stadt

Quelle: Solarpotenzialanalyse Rostock, M. Busch, Mai 2013

CO₂-Minderungspotenzial
und Gegenüberstellung der
Kosten

[CO₂ - Minderungspotential und Gegenüberstellung der Kosten für Solarthermie in Szenario 3 (ST Heizung und Warmwasser)]

Solarthermie [SZ3] (ST für Heizung und Warmwasser)	
Investitions- und Wartungskosten	38.629.500,00 €
alternative Bereitstellungskosten	27.423.035,35 €
Kostendifferenz (Inv. - alt)	11.206.464,65 €
eingesparte kg CO ₂ in 20 Jahren	75.364.996,80

[CO₂ - Minderungspotential und Gegenüberstellung der Kosten für Photovoltaik in Szenario 3 (ST Heizung und Warmwasser)]

Photovoltaik [SZ3] (ST für Heizung und Warmwasser)	
Investitions- und Wartungskosten	625.781.520,00 €
alternative Bereitstellungskosten	1.663.678.927,48 €
Kostendifferenz (Inv. - alt)	-1.037.897.407,48 €
eingesparte kg CO ₂ in 20 Jahren	2.768.838.285,72
eingesparte kg CO ₂ in 20 Jahren (abzüglich Vorkette)	2.031.703.035,72

Wirtschaftlichkeit ✓

Geothermiefpotenzial – Rostock Stadt

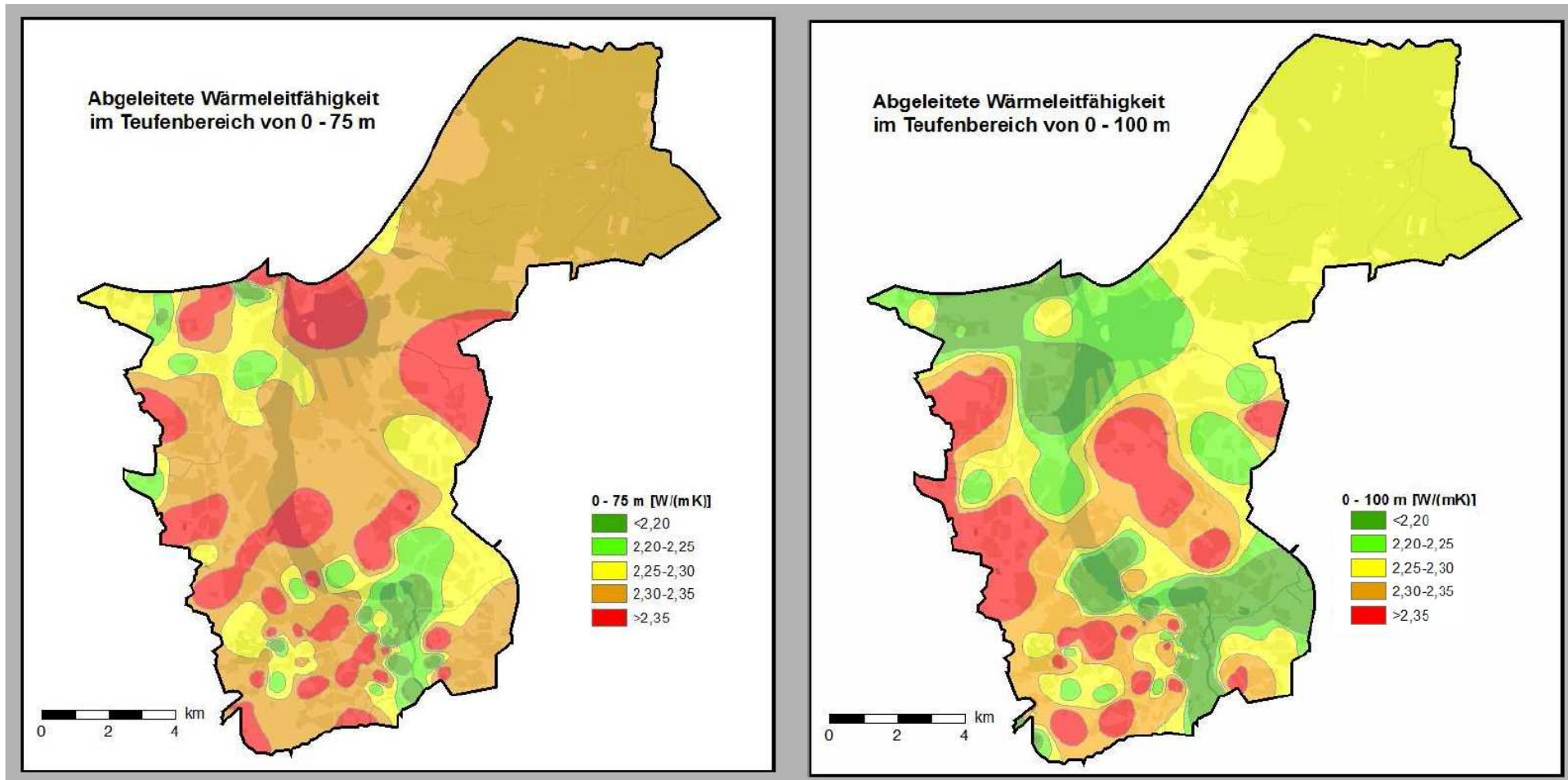
Quelle: Geothermiefpotenzialanalyse Rostock, H.S.W., Mai 2013

FAZIT der Studie

- In Rostock herrschen generell günstige Bedingungen für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie
- Das Potential wird in weiten Teilen noch nicht ausgeschöpft.
- Potenzialkarten zeigen Hotspots für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie auf.
- Konfliktpotenzial durch vorhandene Restriktionsflächen ist relativ gering.
- Wirtschaftlichkeit vor allem bei kombinierter Nutzung Kühlung im Sommer + Heizung im Winter! Vorzugsweise bei Neubau berücksichtigen!

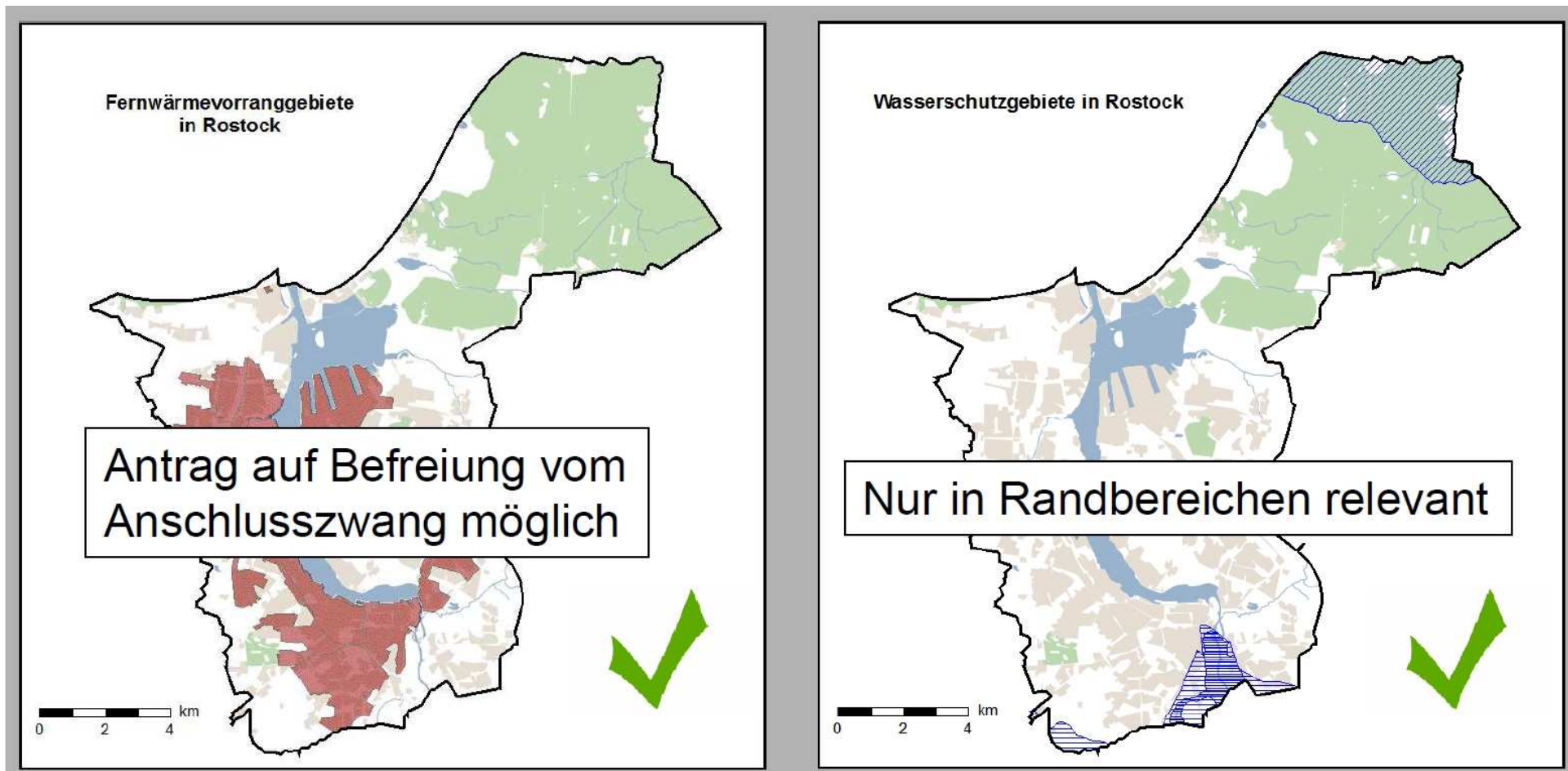
Geothermiepotezialkarten bis 75m/100m Endteufe

Quelle: Geothermiepotezialanalyse Rostock, H.S.W., Mai 2013



Potentielle Hindernisse für die geothermische Nutzung

Quelle: Geothermiefunktionalanalyse Rostock, H.S.W., Mai 2013



4. Feststellung von Forschungs- und Entwicklungsbedarf

- Gegenüberstellung von Bedarfsentwicklung und Potenzialen zur Bedarfsdeckung aus Erneuerbaren Energien
- erheblich veränderte Anforderungen an technische und organisatorische Systeme, welche den Abgleich zwischen Energiebedarf und Energiebereitstellung regeln

FAZIT:

Forschungsschwerpunkte:

- Speichersysteme (z.B. Power to Heat, Power to Gas, Batterien)
- akzeptable Bedarfssteuerung beim Verbraucher

5. Entwicklung von Szenarien für die zukünftige Energiebedarfsdeckung

ALT! „TREND“ - „MODERAT“ - „AMBITIONIERT“

NEU! „TREND“ - „AMBITIONIERT“ - „ZIELERREICHUNG“

TREND

- angepasste Fortschreibung bisheriger Trends
- nur bereits bestehende bzw. beschlossene Politikvorgaben werden umgesetzt (z.B. EU-Energieeffizienzrichtlinie 2012, Energieeinsparverordnung 2009)

Annahmen für Rostock

- Strombedarf in pHH → gegenläufige Tendenzen: Senkung aufgrund Preissteigerung, Anstieg durch Wärmepumpen, E-Mobilität
- Strombedarf Industrie → analog pHH

AMBITIONIERT

- Einsparungsziele gehen über die der bestehenden Gesetzeslage hinaus
- Orientierung an Politikvorgaben (z.B. Energiekonzept Bund 2011)
- Ausnutzung aktueller technischer Möglichkeiten mit vertretbarem wirtschaftlichen Mehraufwand (z.B. durch Förderung unterstützt)

Annahmen für Rostock

- Strombedarf in pHH → gleichbleibender Bedarf
- Strombedarf Industrie → gleichbleibender Bedarf
- Energieerzeugung → Erdgasbasis, ergänzt um ansteigende EE-Anteile

ZIELERREICHUNG

- sichere Zielerreichung auch unter Einbeziehung heute noch nicht konkretisierbarer Effizienzpotenziale

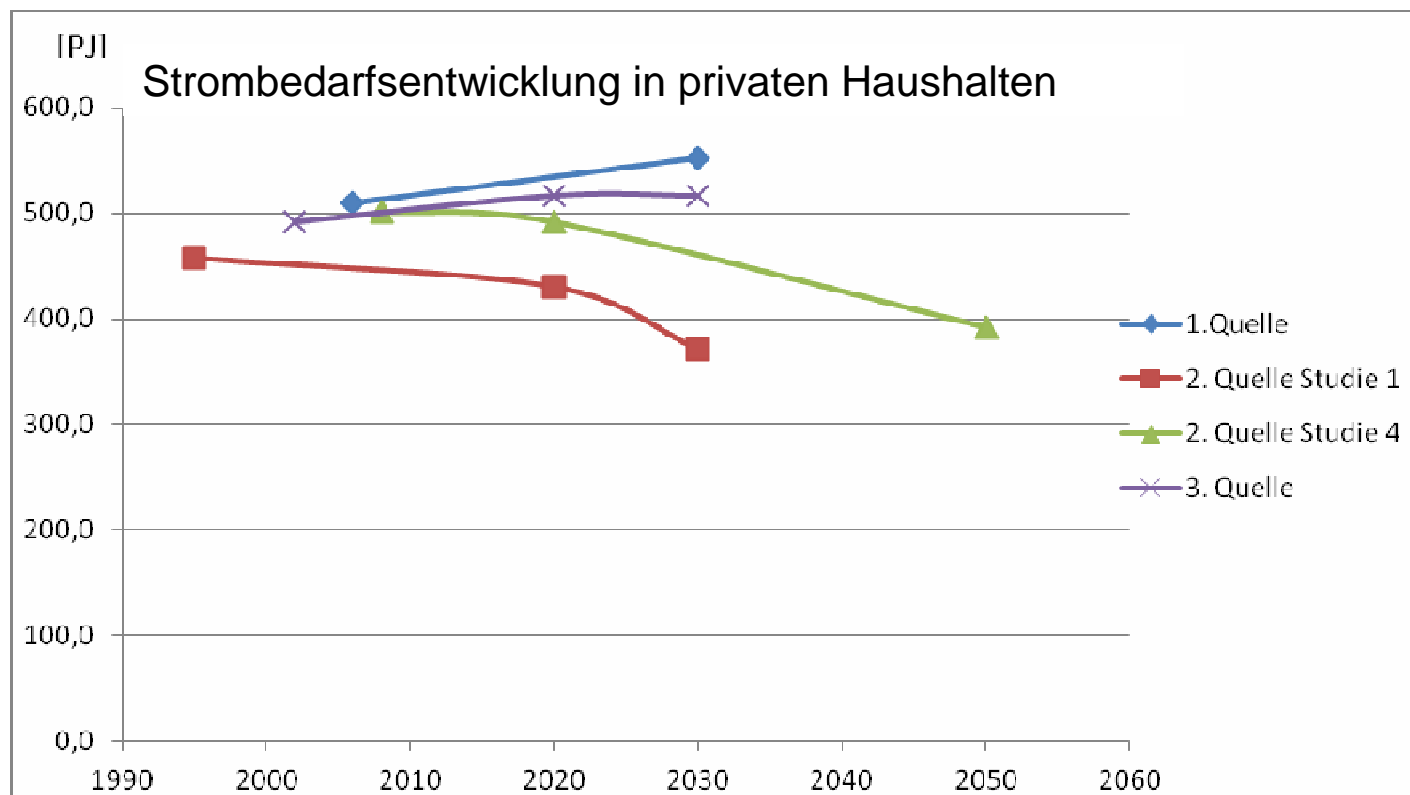
Annahmen für Rostock

- Strombedarf in pHH → jährliche Senkung um 1,5%
- Strombedarf Industrie → jährliche Senkung um 1,5%
- Energieerzeugung → vollständige EE-Basis

**Danke für die
Aufmerksamkeit!**



Frage: Was macht der Verbraucher wirklich?



Europäische Energieeffizienz-Richtlinie (EU-EnEff-RL 2012)

- Verpflichtung, dass von 2014 bis 2020 jährlich 1,5% des durchschnittlichen jährlichen Endenergieabsatzes der Jahre 2010 bis 2012 eingespart werden
- Verpflichtung des Bundes ab 2014 eine jährliche Sanierungsquote in Höhe von 3% der Gesamtnutzfläche seiner Gebäude zu erzielen und nur noch Produkte, Dienstleistungen und Gebäude mit hoher Energieeffizienz zu beschaffen.

Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV 2009)

- Neubauten → spezif. Wärmebedarf $< 70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- energetisch sanierte Gebäude → spezif. Wärmebedarf $< 91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- Pflicht zur Außerbetriebnahme von elektrischen Speicherheizungen mit einem Alter von mindestens 30 Jahren bis 2020

Energiekonzept der Bundesregierung, Stand 2011

- Reduktion Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20% i.V. zu 2008, bis 2050 um 50%
- Reduktion Stromverbrauch bis 2020 um 10% i.V. zu 2008, bis 2050 um 25%
- Verdoppelung der Sanierungsrate für Gebäude von <1% auf 2% des gesamten Gebäudebestands
- Verkehr: Reduzierung Endenergieverbrauch um 10% bis 2020, 40% bis 2050 i.V. zu 2005