

2. Arbeitsgruppentreffen am 25. und 26.10.2012

ENERGIE KONZEPT COTTBUS

Agenda

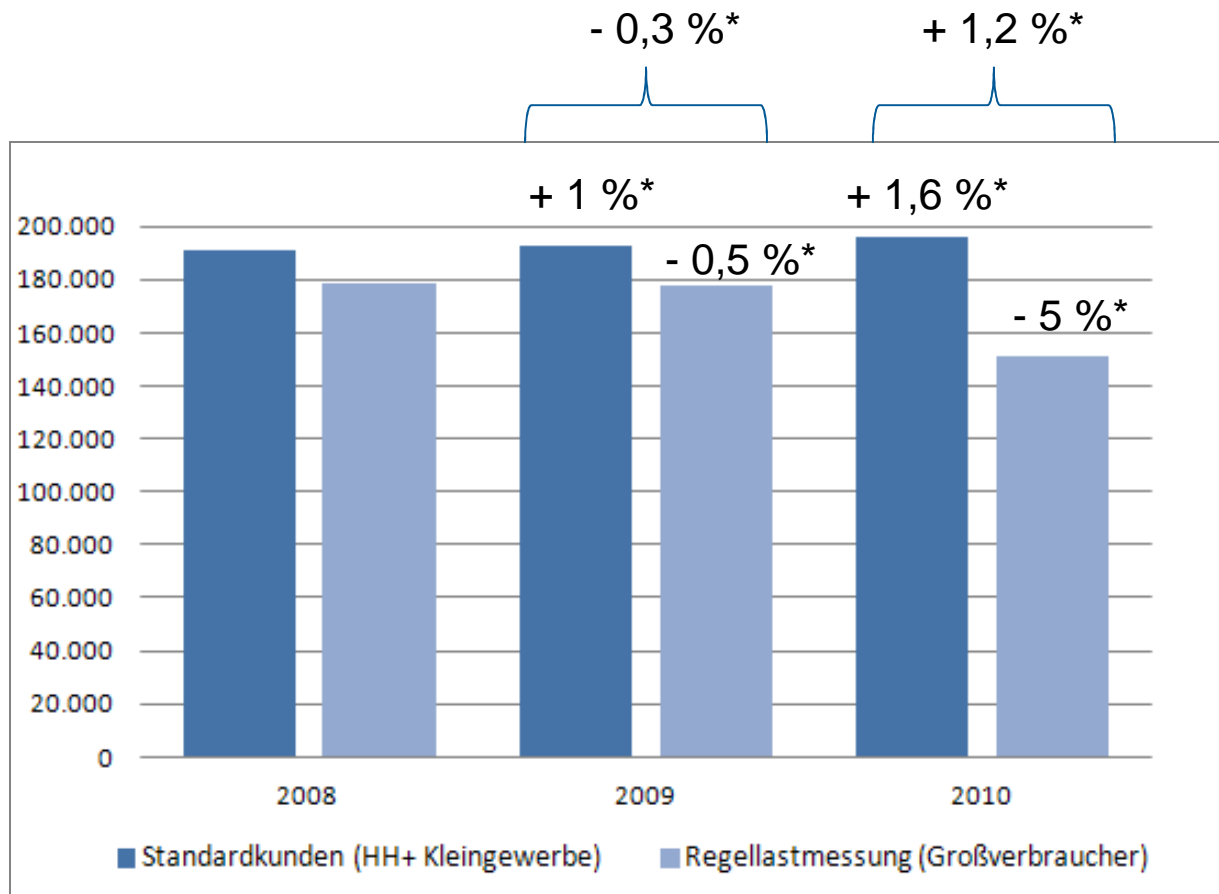
1. Vorstellung der Ist-Energie- und CO₂-Bilanz Cottbus
2. Szenarien
3. Leitbildentwicklung
4. Ausblick

1. Vorstellung der aktualisierten Ist-Energie- und CO₂-Bilanz

Bereich Strom

Energetische Situation Cottbus (Ist)

Stromverbrauchsentwicklung in MWh



* zum Vorjahr

Gleichbleibender
Stromverbrauch

Reduktionsziel von
10% bis 2020 ?

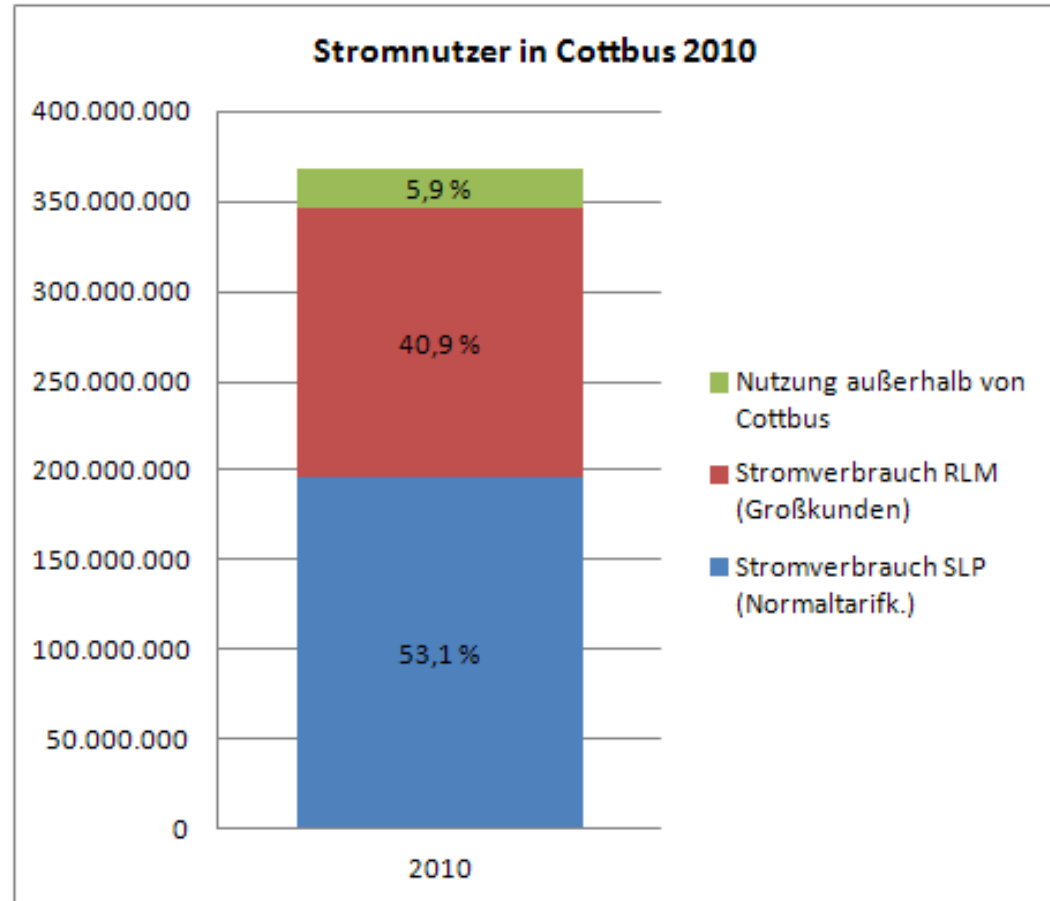
Energetische Situation Cottbus (Ist)

Bilanz Stadt Cottbus

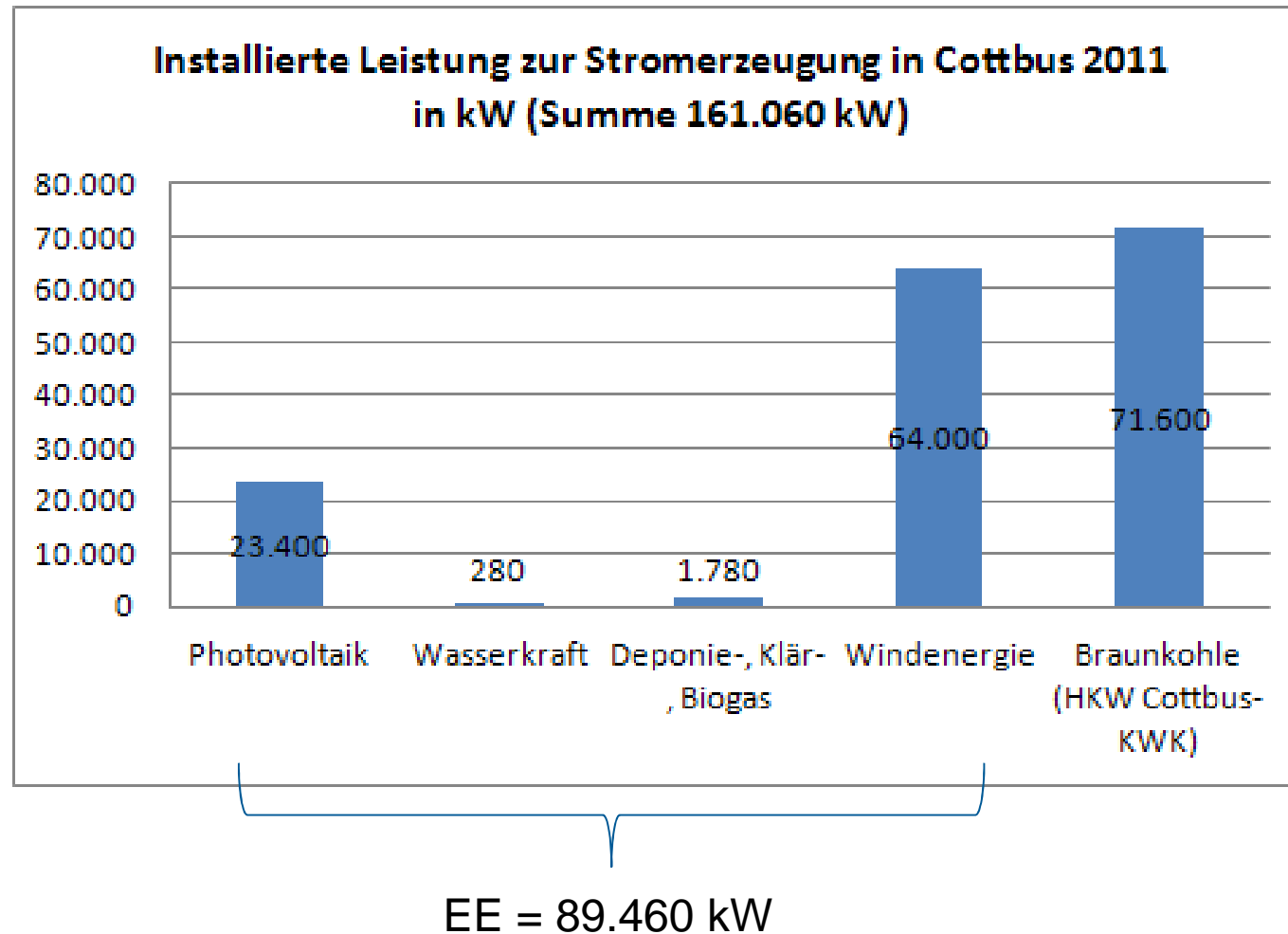
Stromerzeugung
368,8 GWh

Stromverbrauch
347 GWh

„Export“
21,9 GWh

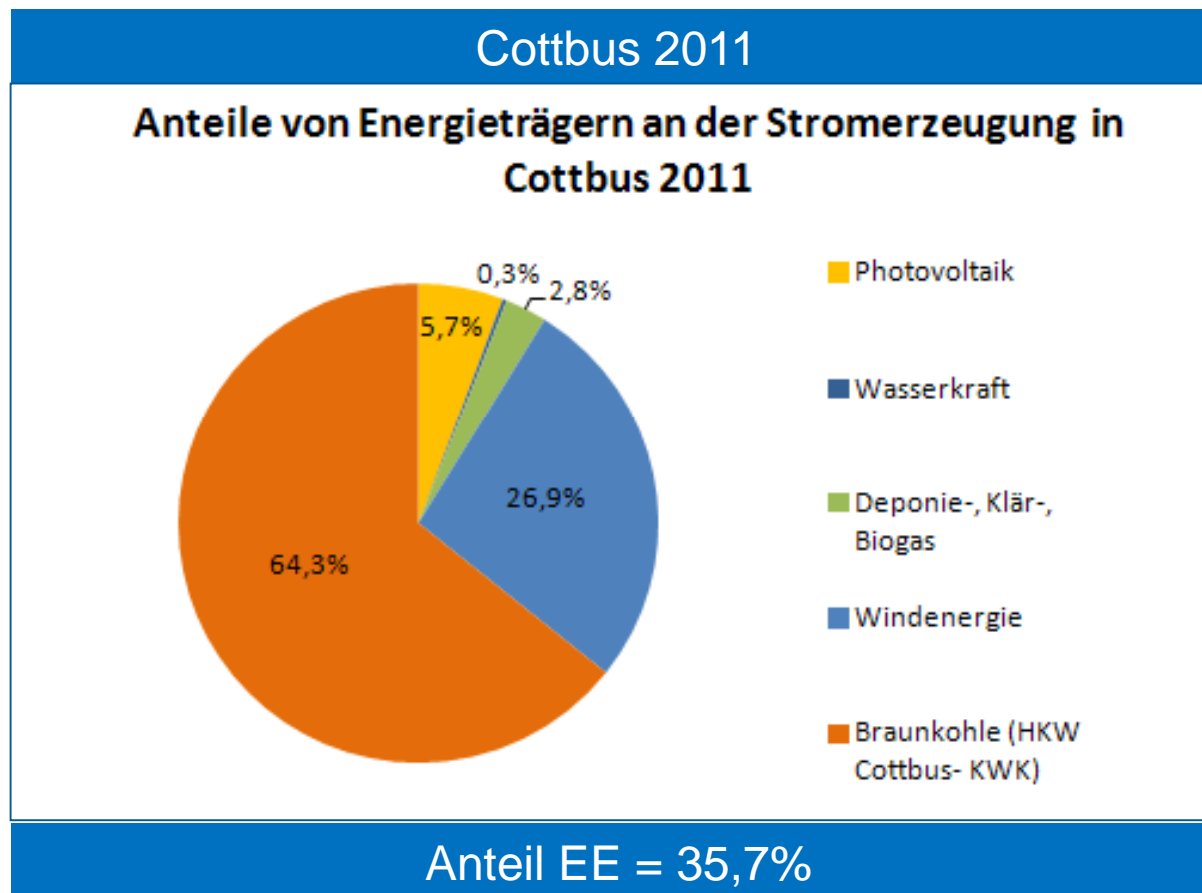


Energetische Situation Cottbus (Ist)



Energetische Situation Cottbus (Ist)

Anteile Energieträger zur Stromerzeugung Cottbus 2011

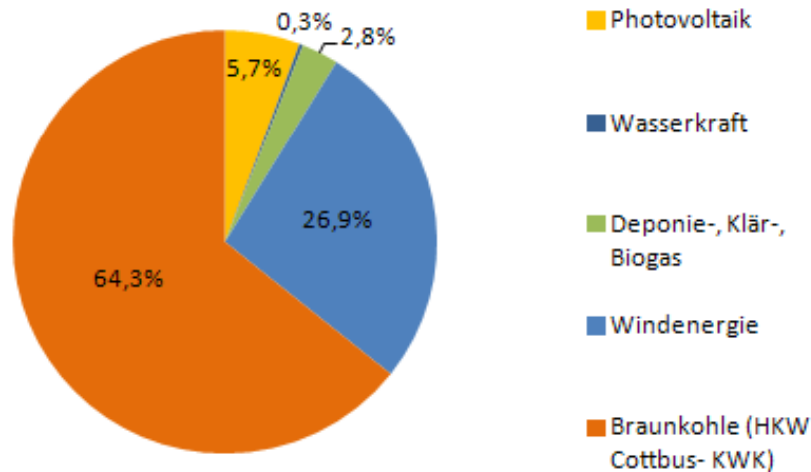


Energetische Situation Cottbus (Ist)

Anteile Energieträger an der Stromerzeugung Cottbus - Deutschland

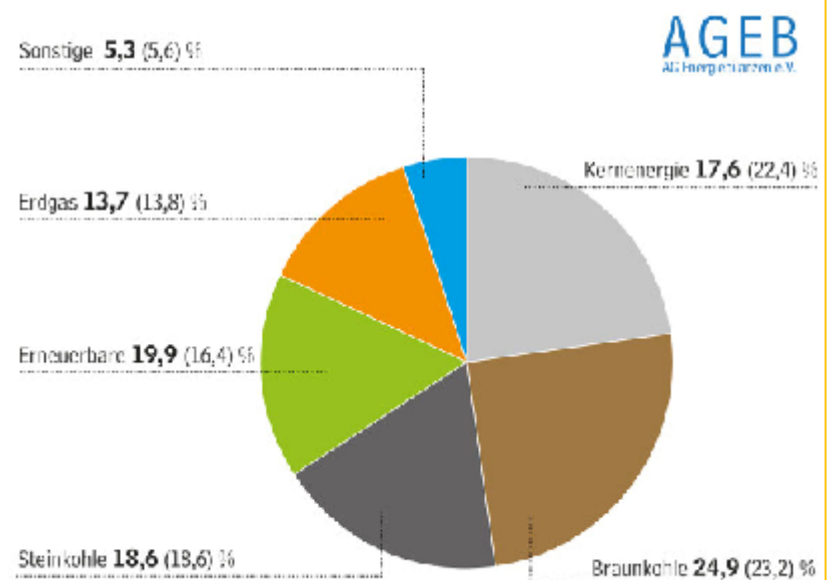
Cottbus 2011

Anteile von Energieträgern an der Stromerzeugung in Cottbus 2011



EE-Anteil = 35,7%, KWK-Anteil = 64,3%

Deutschland



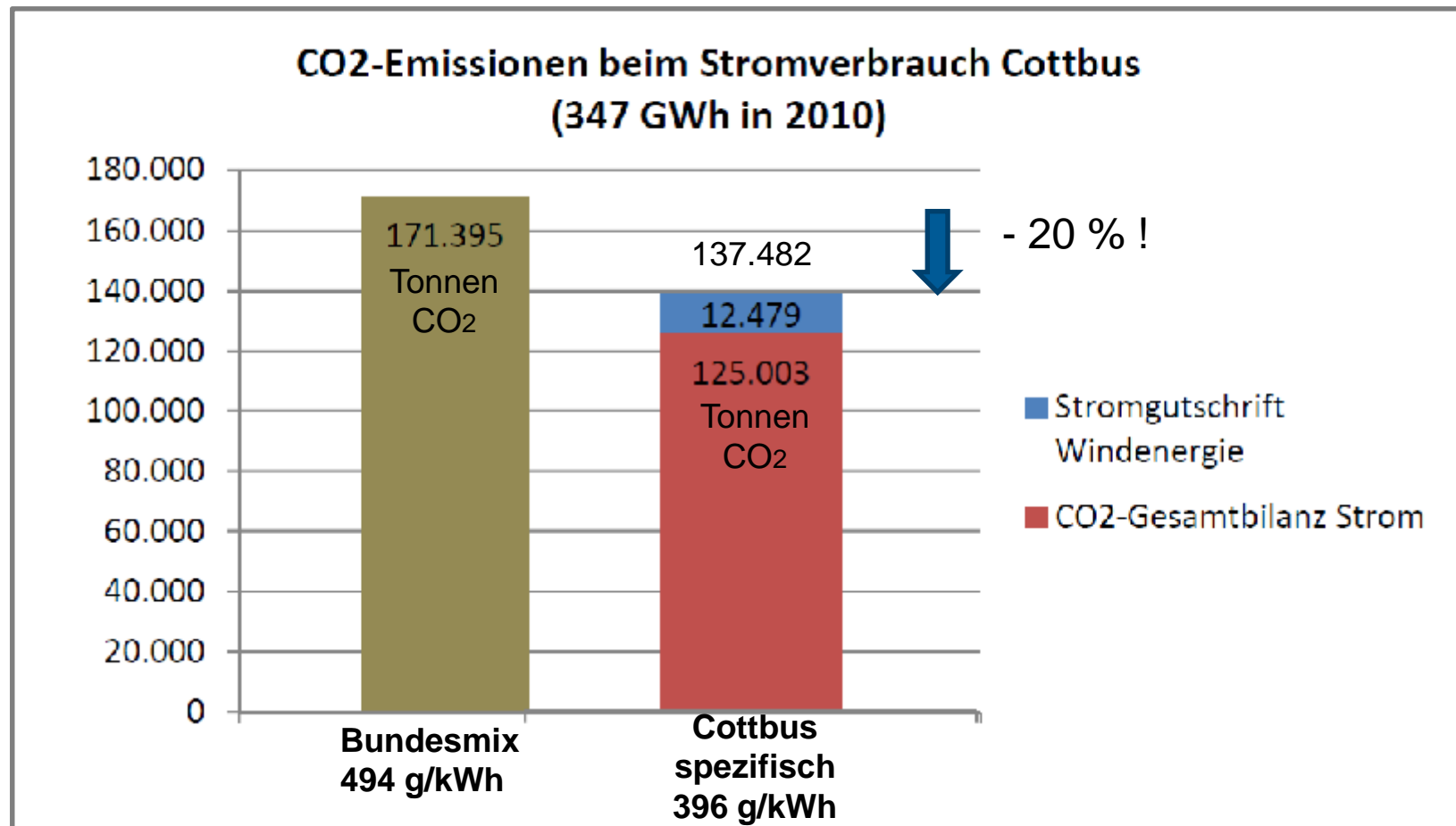
EE-Anteil = 19,9 %, KWK-Anteil = 15,8%

CO2- Bilanz Cottbus (Ist) - Strom

CO2-Emission Strom	Erzeugung	CO2-Äqui.	CO2-Emission
Stromerzeugung durch	kWh	g/kWh	t/a
SWC Cottbus - Strommix	237.100.000	570	135.147
Photovoltaik	21.094.822	55	1.160
Wasserkraft	1.002.887	14,7	15
Deponie-, Klär-, Grubengas	10.399.000	0	0
Windenergie	77.357.234	15	1.160
Summe Stromerzeugung-/verbrauch CB	346.953.943	396	137.482
Stromgutschrift Windenergie	21.892.766	570	12.479
CO2-Gesamtbilanz Strom			125.003

CO2 Bilanz Cottbus (Ist) - Strom

Vergleich der CO2 Emission im Bundesmix und Cottbus spezifische Erzeugung

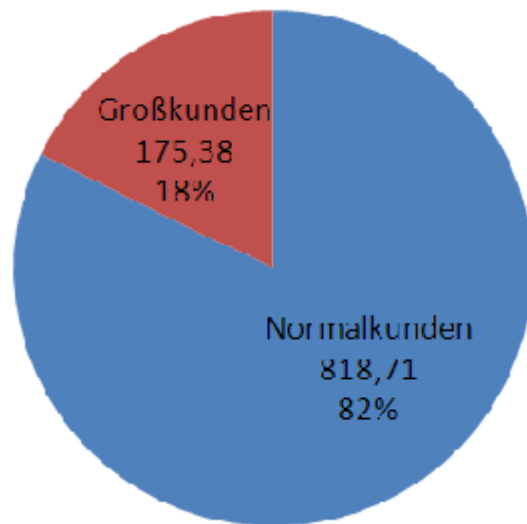


Bereich Wärme

Energetische Situation Cottbus (Ist)

Primärenergieverbrauch Wärme im Gebäudebereich IST Gesamtstadt 2011

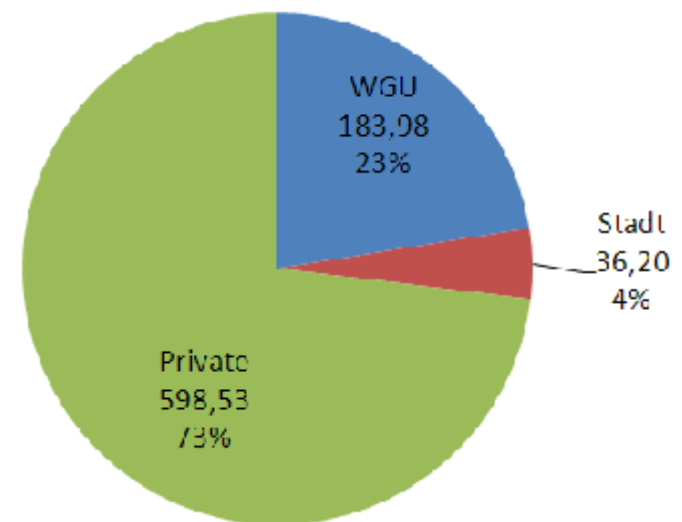
Normalkunden (SLP) und Großkunden (RLM)



Gesamtverbrauch Wärme Stadt Cottbus

994 GWh in 2011

Nur Normalkunden (SLP)



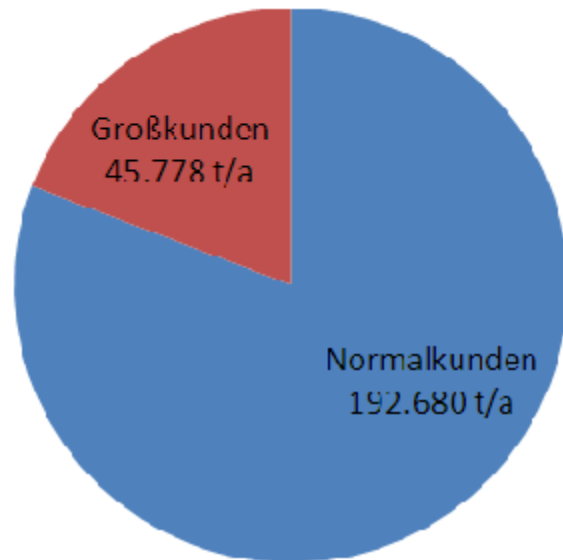
davon Normalkunden

819 GWh in 2011

Energetische Situation Cottbus (Ist)

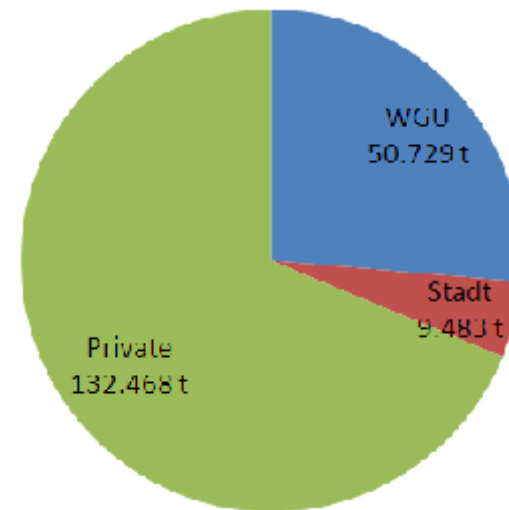
CO₂ – Emissionen im Gebäudebereich IST Gesamtstadt 2011

Normalkunden (SLP) und Großkunden (RLM)



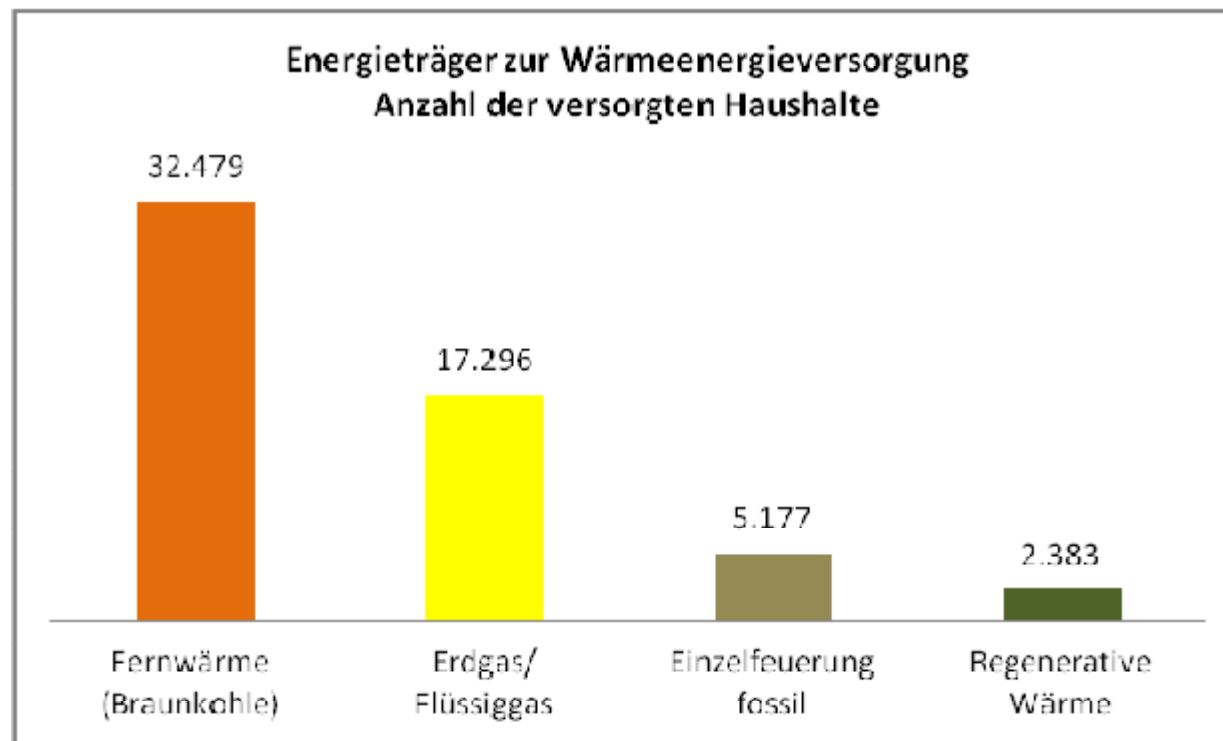
Summe: 238.457 t in 2011

Nur Normalkunden (SLP)

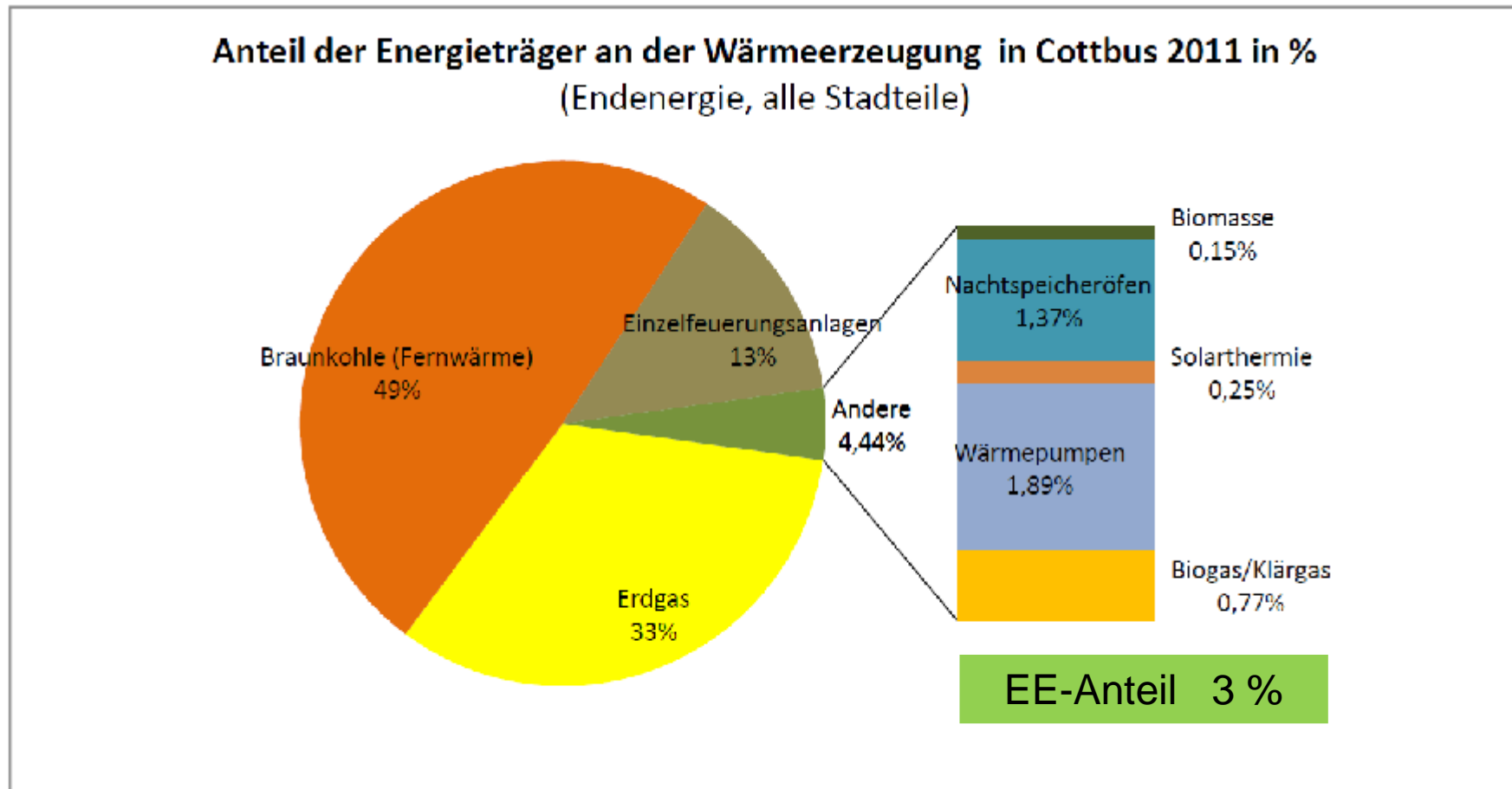


192.680 t in 2011

Energetische Situation Cottbus (Ist) – Wärme

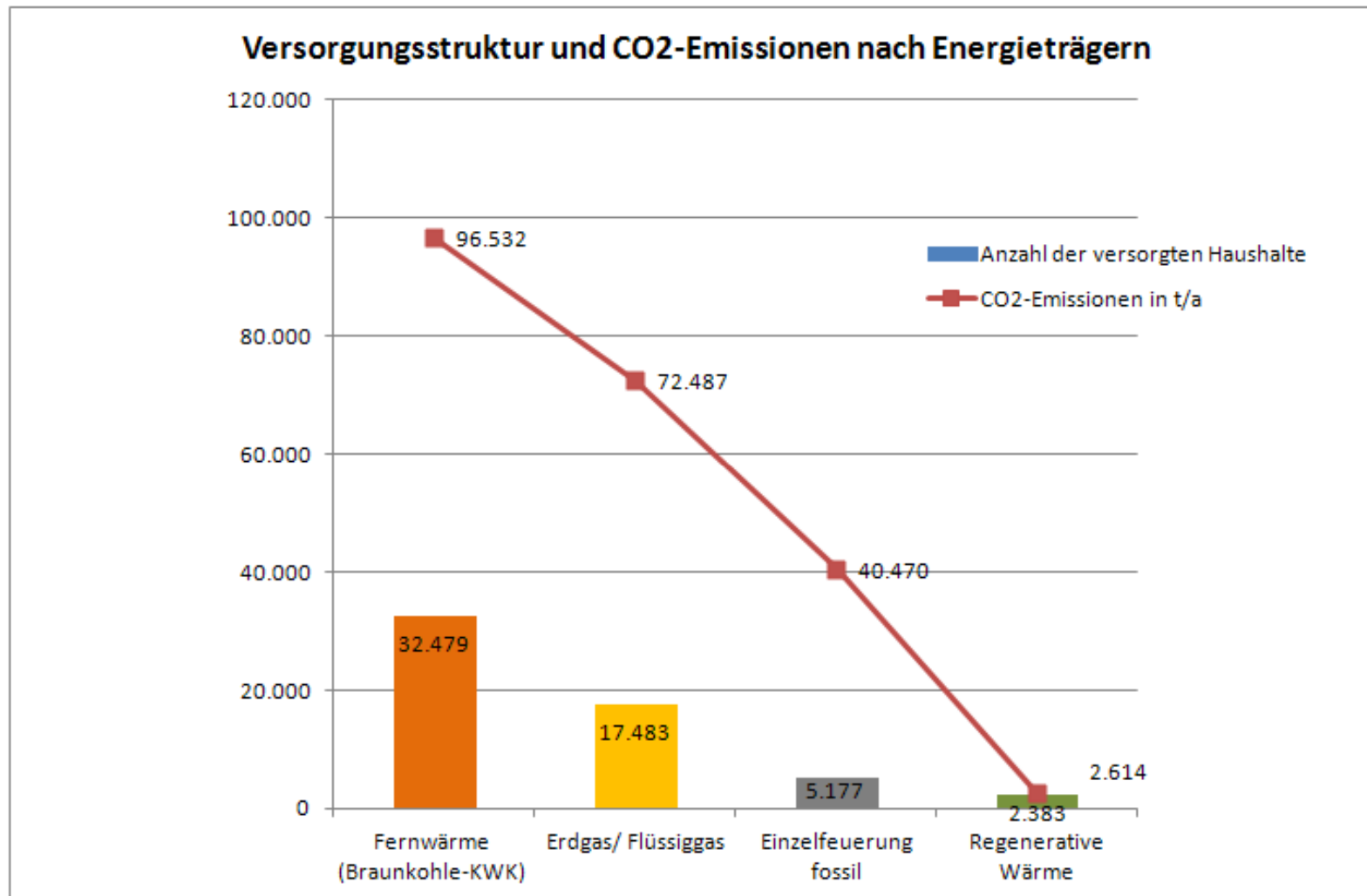


Energetische Situation Cottbus (Ist) - Wärme

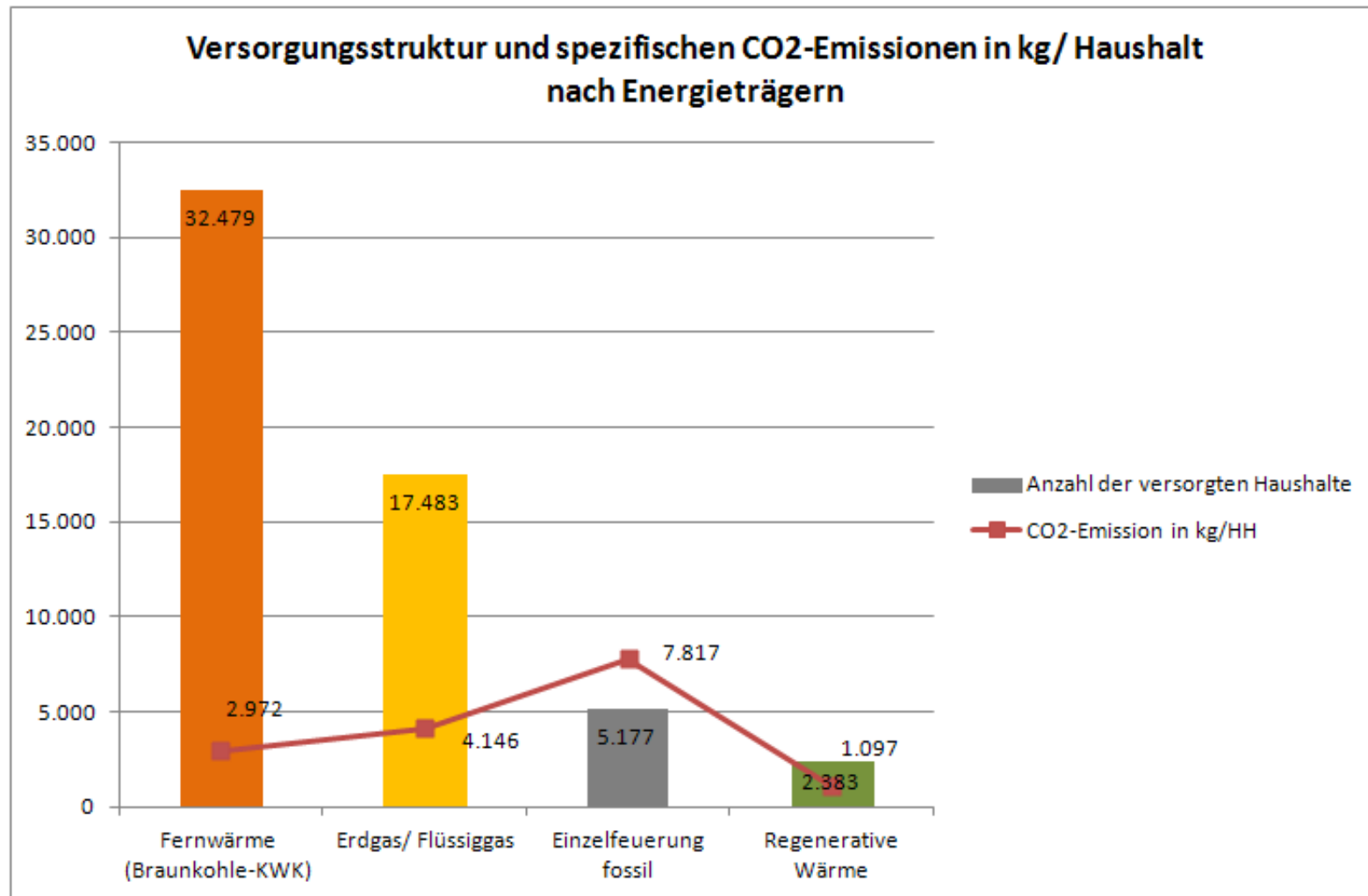


Bundesziel: Anteil von mind. 14% durch EE im Wärmesektor bis 2020, noch nicht erfüllt!

CO2 - Bilanz Cottbus (Ist) - Wärme



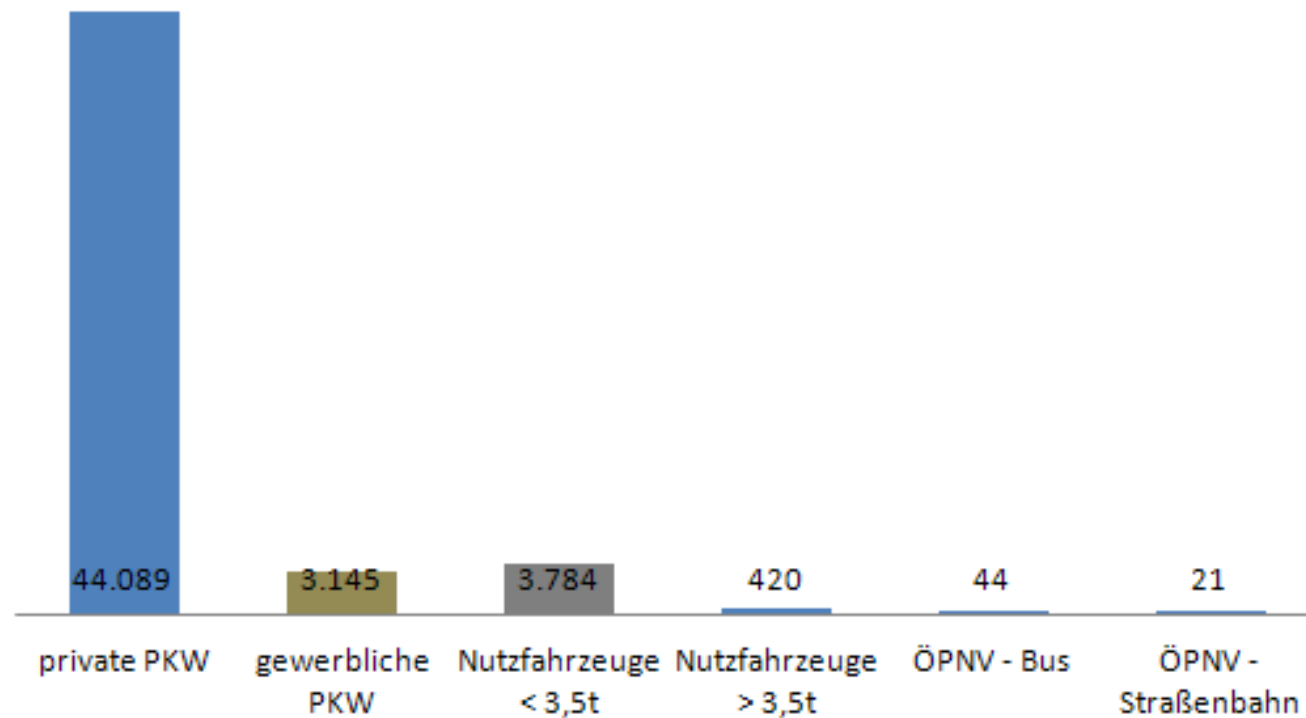
CO2 - Bilanz Cottbus (Ist) - Wärme



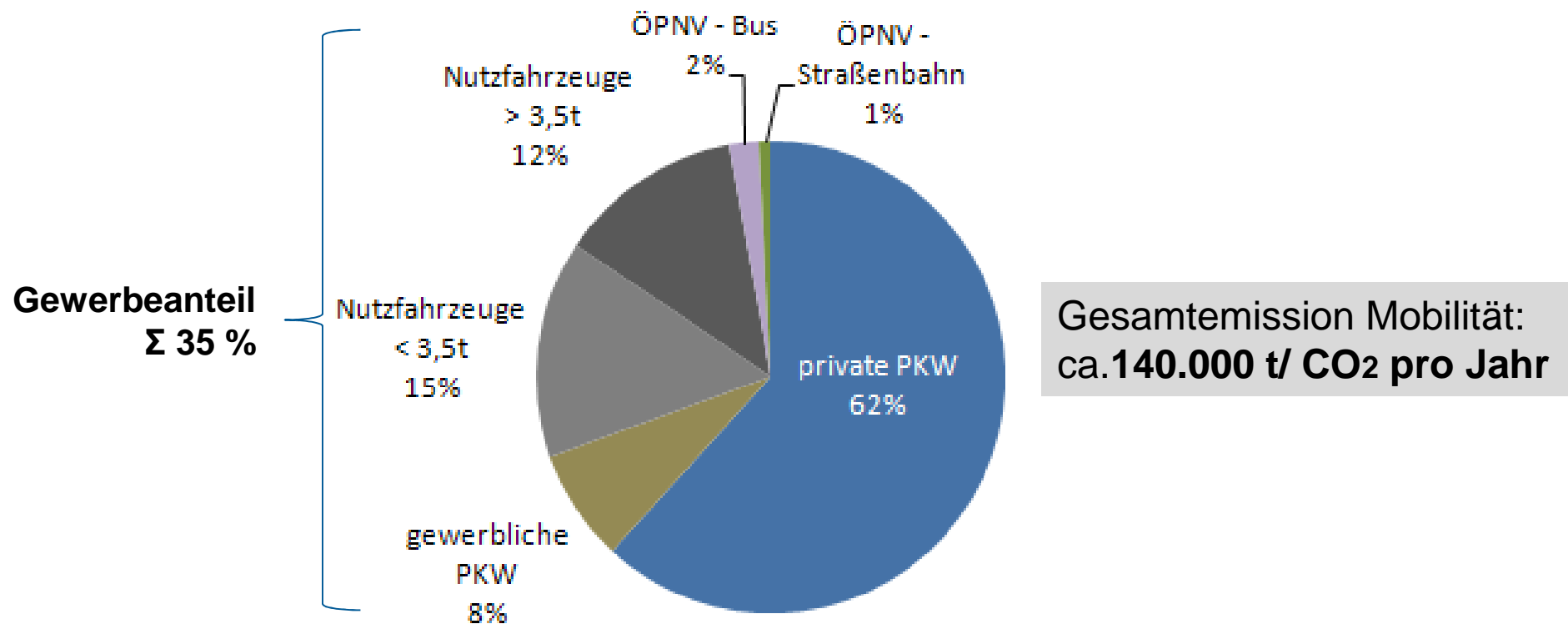
Bereich Mobilität

Mobilität - Verkehrsmittelbestand

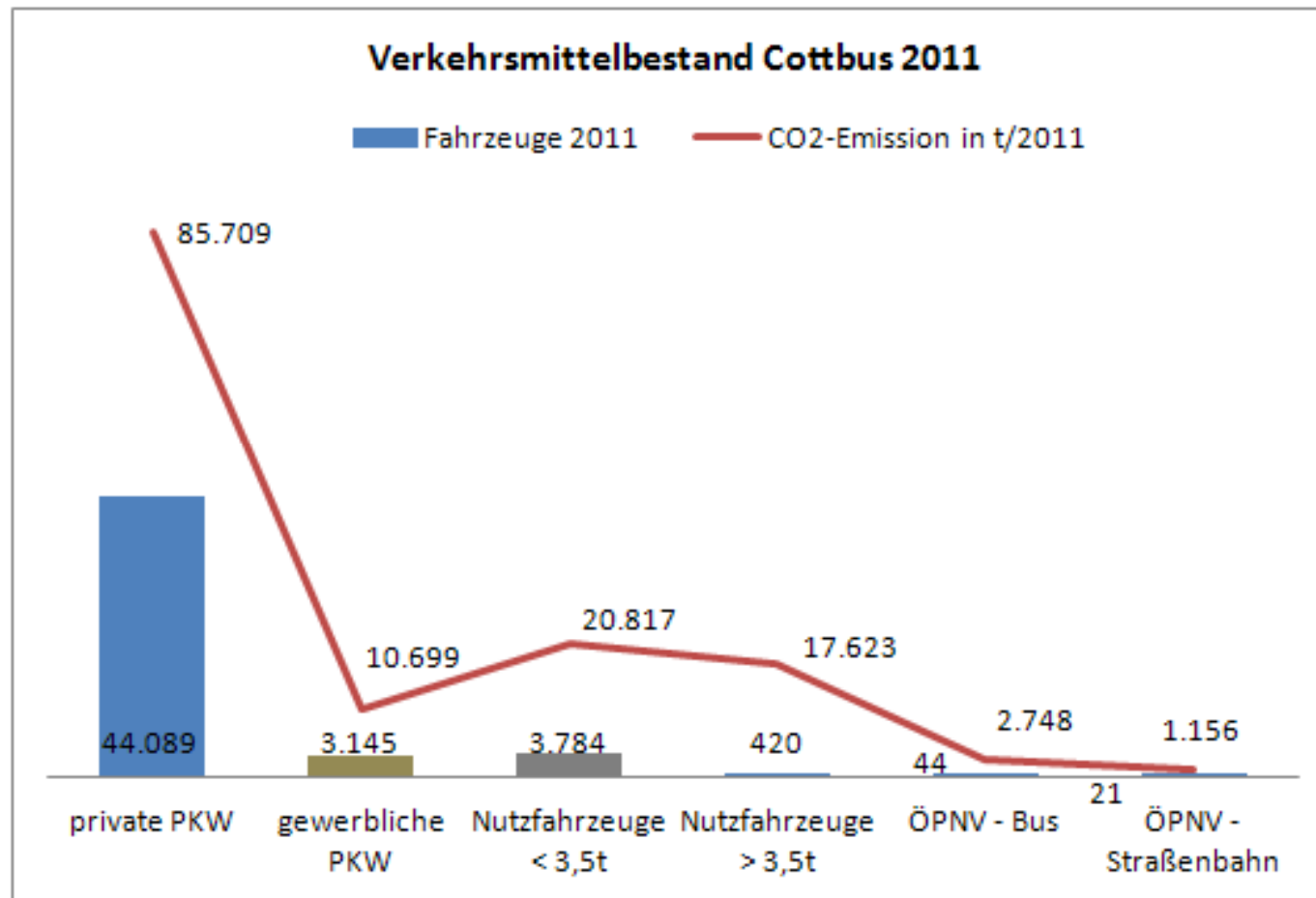
Verkehrsmittelbestand
Cottbus 2011, ÖPNV 2010



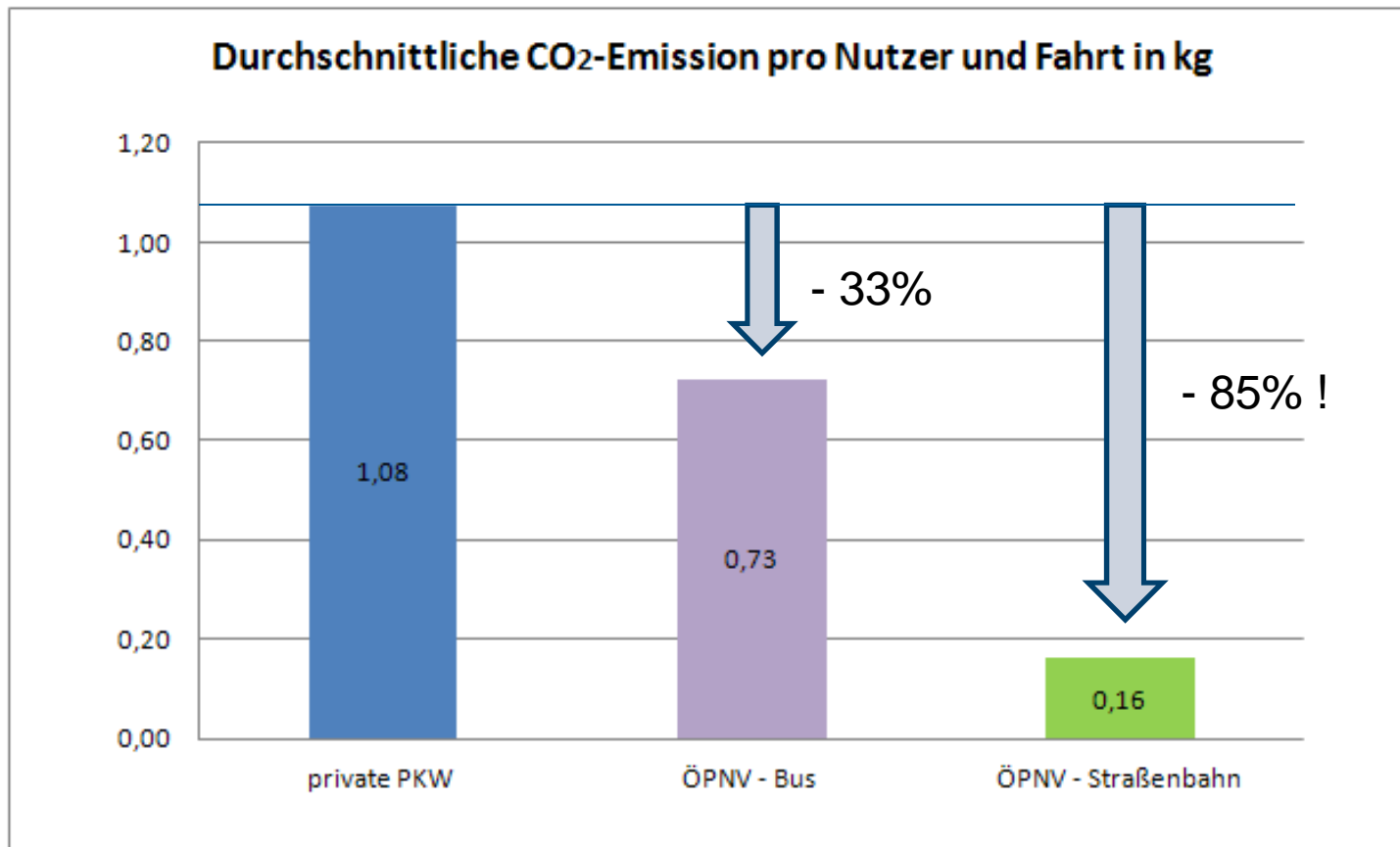
Anteile der CO2-Emissionen im Straßenverkehr Cottbus 2011



Mobilität – Verkehrsmittelbestand und CO₂-Emissionen



Mobilität – spezifische CO₂- Emissionen pro Nutzer und Fahrt

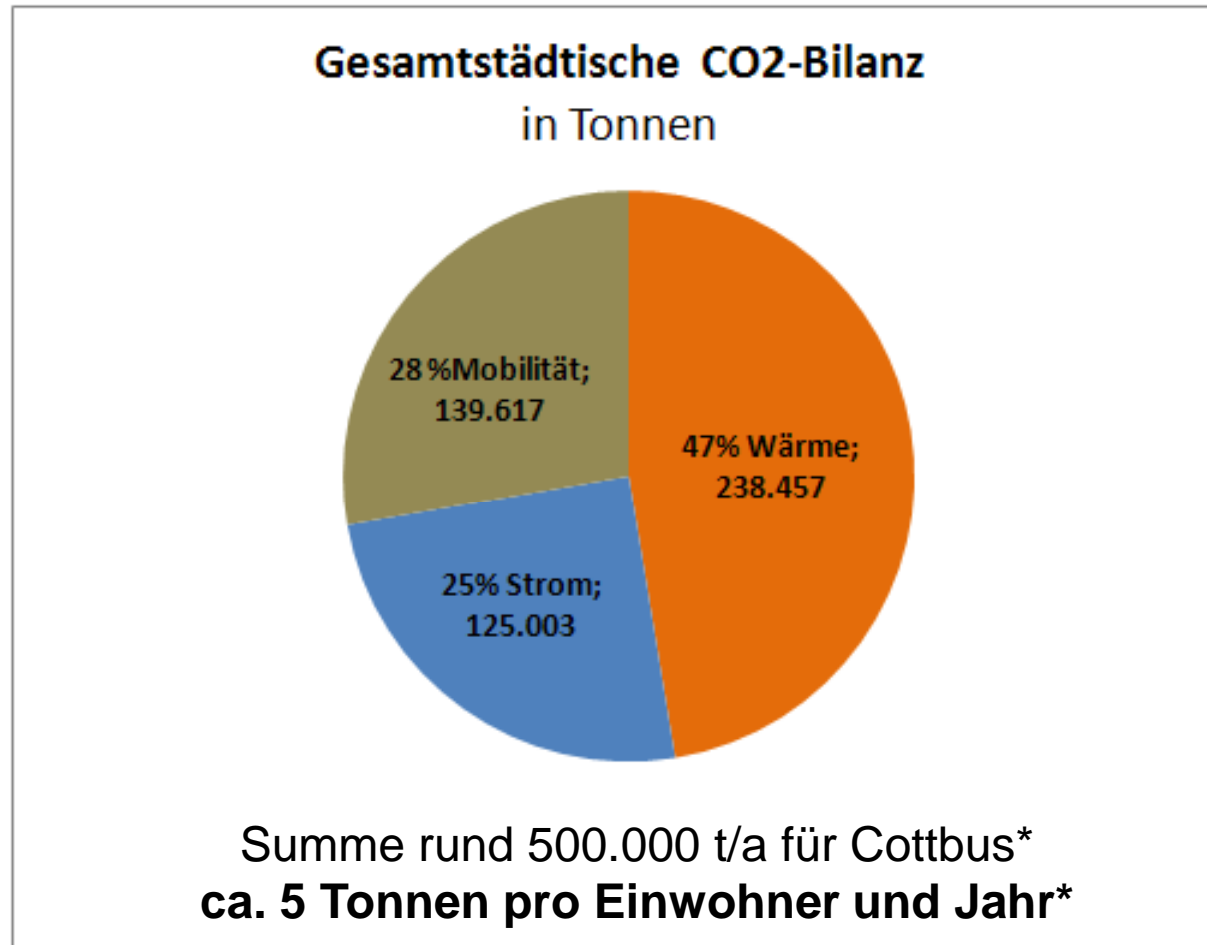


Ausgaben

- für private und gewerbliche PKW = **70.000.000 Euro** in 2010
- Fahrgeldeinnahmen Bus und Straßenbahn = **6.260.300 Euro** in 2010

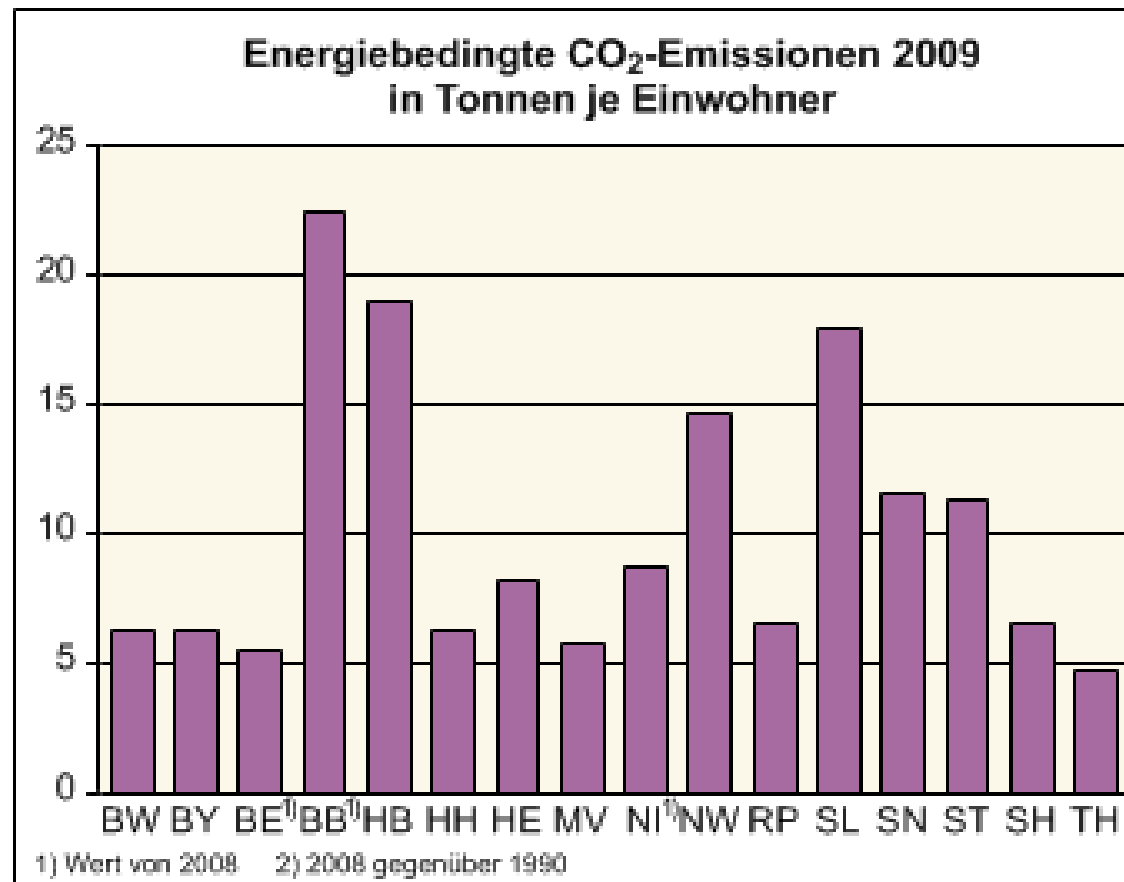
Gesamtstadt

Energetische Situation Cottbus (Ist) – CO₂- Bilanz gesamt



Energetische Situation Cottbus (Ist)

Energiebedingte Pro-Kopf-CO₂-Emissionen in den Bundesländern 2009



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

Energetische Situation Cottbus (Ist)

CO₂-Ausstoß pro Einwohner

verschiedene Länder	CO ₂ -Ausstoss in Tonnen in 2008
weltweit	4.5
USA	19.5
Kanada	18.0
Australien	18.0
Russland	11.8
Japan	10.2
Deutschland	10.0
Frankreich	6.6
China	4.9
Indien	1.2

Quelle: <http://www.CO2-Emissionen-vergleichen.de>

3. Szenarien

Szenarienbetrachtung

Referenzszenario

Entwicklungstrends aller Sektoren werden fortgeschrieben.

Inhalt:

Die aktuellen Entwicklungstrends aller Erzeugungs- und Verbrauchssektoren werden fortgeschrieben.

Effizienzscenario

Verbesserung der Effizienz vorhandener Systeme.
Einsparung und EE-Einsatz nach Kosten-Nutzen-Relevanz.

Inhalt:

Im Vordergrund steht die Verbesserung der Effizienz vorhandener Versorgungssysteme.

Energieeinsparungen und der Einsatz erneuerbarer Energien werden nach ihrem Kosten-Nutzen-Verhältnis umgesetzt.

Klimaschutzszenario

Maßnahmen, die die Klimaschutzziele zu 100% erfüllen.
Hohe Bedarfsreduktion und sehr hoher Anteil erneuerbarer Energien (EE).

Inhalt:

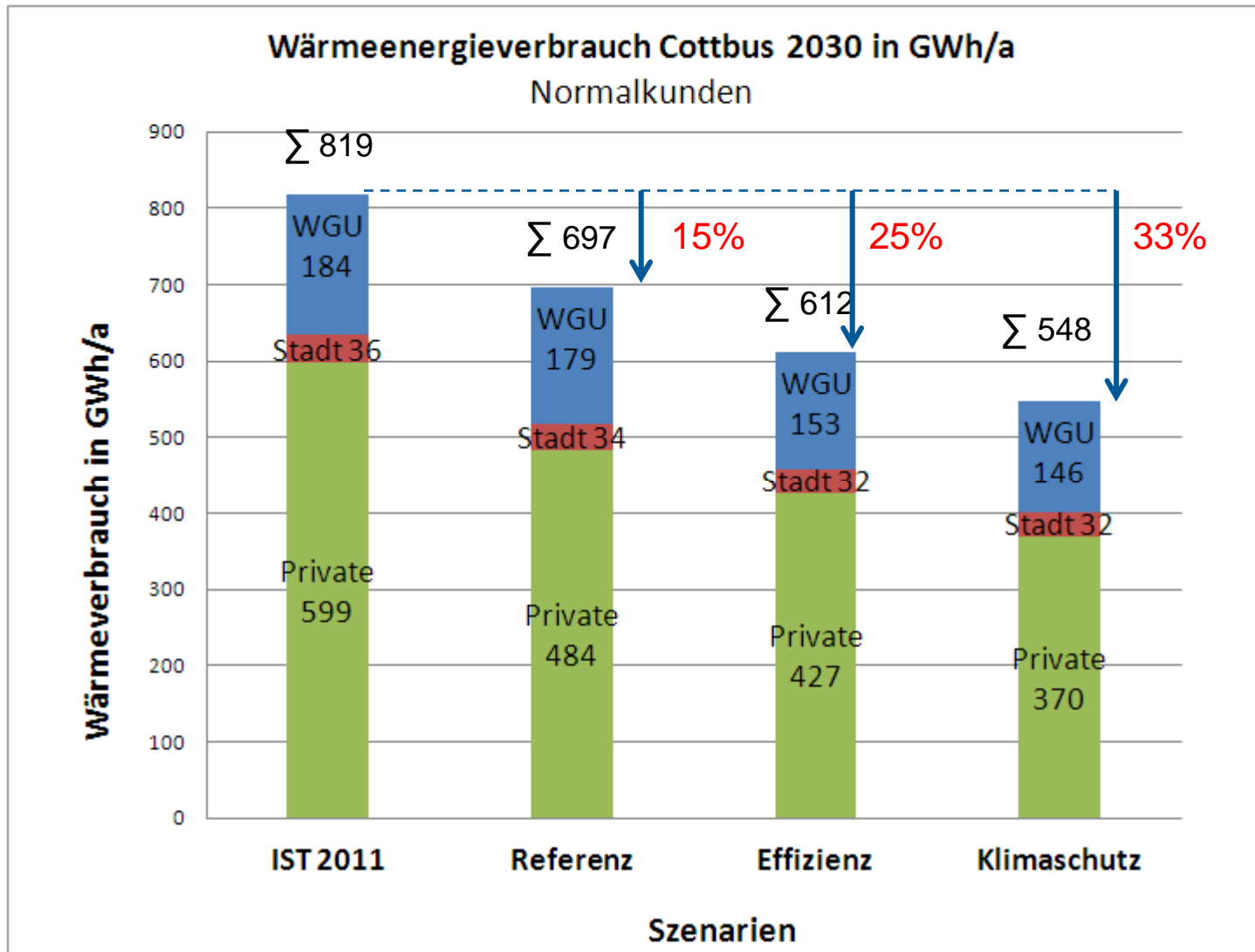
Zu Grunde liegen die Klimaschutzziele vom Kyoto-Protokoll, die derzeitigen Ziele des Bundes und des Landes Brandenburg.

Im Vordergrund stehen die Energieeinsparung und eine möglichst umfangreiche Nutzung regenerativer Energieträger.

Szenarien Wohnen/ Städtebau und technische Infrastruktur

Die Maßnahmen der einzelnen Szenarien sind in einer extra Datei
zusammengefasst.

Reduktion des Wärmeverbrauchs im Gebäudebereich



Zielerreichung der Szenarien im Gebäudesektor

Normalkunden	Referenzszenario	Effizienzszenario	Klimaschutzszenario
Reduktion Primärenergie			
bis 2020	54 GWh = 7 %	104 GWh = 13 %	133 GWh = 16 %
bis 2030	122 GWh = 15 %	207 GWh = 25 %	271 GWh = 33 %
bis 2050	256 GWh = 31 %	415 GWh = 51 %	547 GWh = 67 %
Reduktion CO₂-Emission			
	27.882 t bis 2030 58.862 t bis 2050	49.183 t bis 2030 97.066 t bis 2050	63.548 t bis 2030 127.392 t bis 2050

- Primärenergieverbrauch 2011 = 819 GWh
- CO₂-Emissionen 2011 = 192.680 t

Bundesziel von 2020 Einsparung von 20% wird erst 2030 erreicht

Brandenburger Ziel von Einsparung 20 % wird erreicht

Gebäudesektor - Wirtschaftliche Betrachtung (beispielhaft)

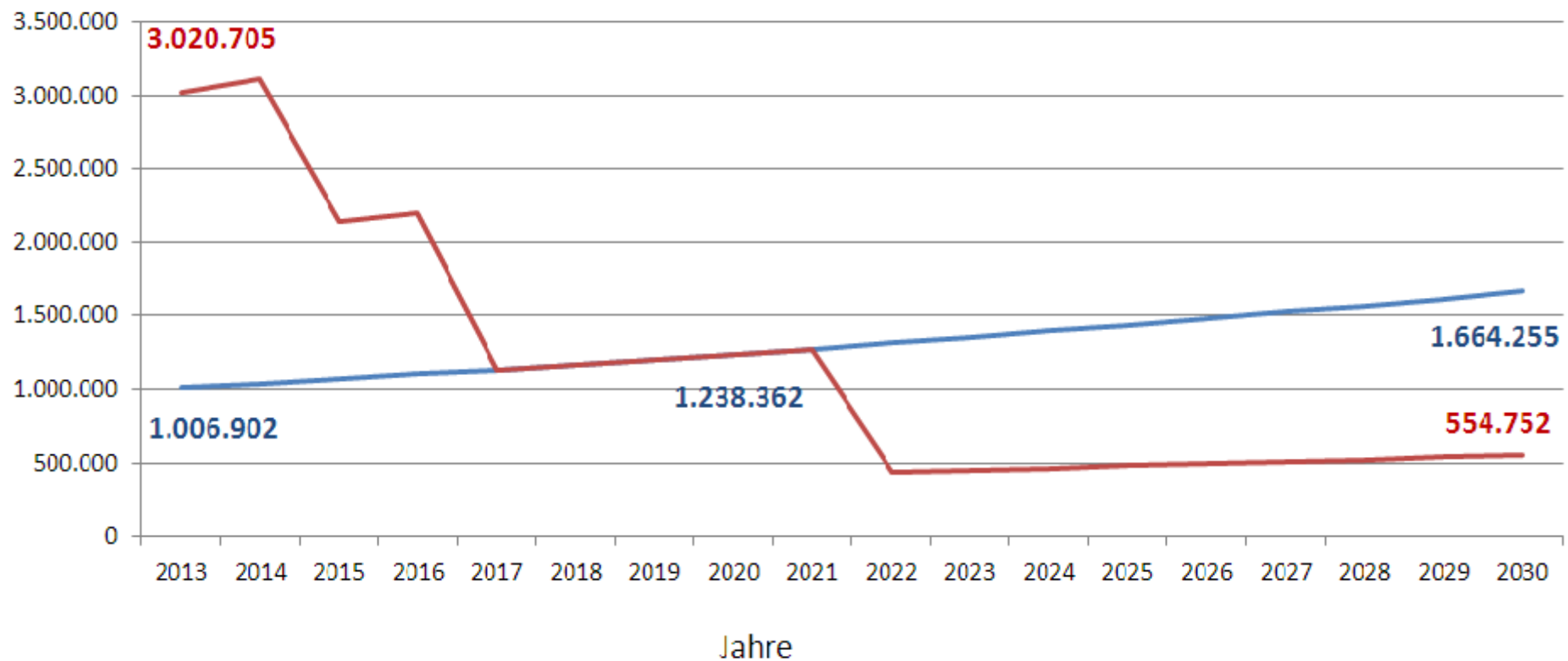
Gegenüberstellung der Modernisierungskosten der WGU's bis 2030

Bezeichnung Kennwert	Referenzszenario	Effizienzzenario	Klimaschutzszenario
Anzahl modernisierter Gebäude	54	105	156
Modernisierungskosten gesamt in €	23.576.031 €	47.152.063 €	70.728.094 €
Einsparung Heizenergie gesamt in MWh	6.295 MWh	12.591 MWh	18.886 MWh
Einsparung Heizkosten gesamt in €	704.263 €	1.408.526 €	2.112.789 €

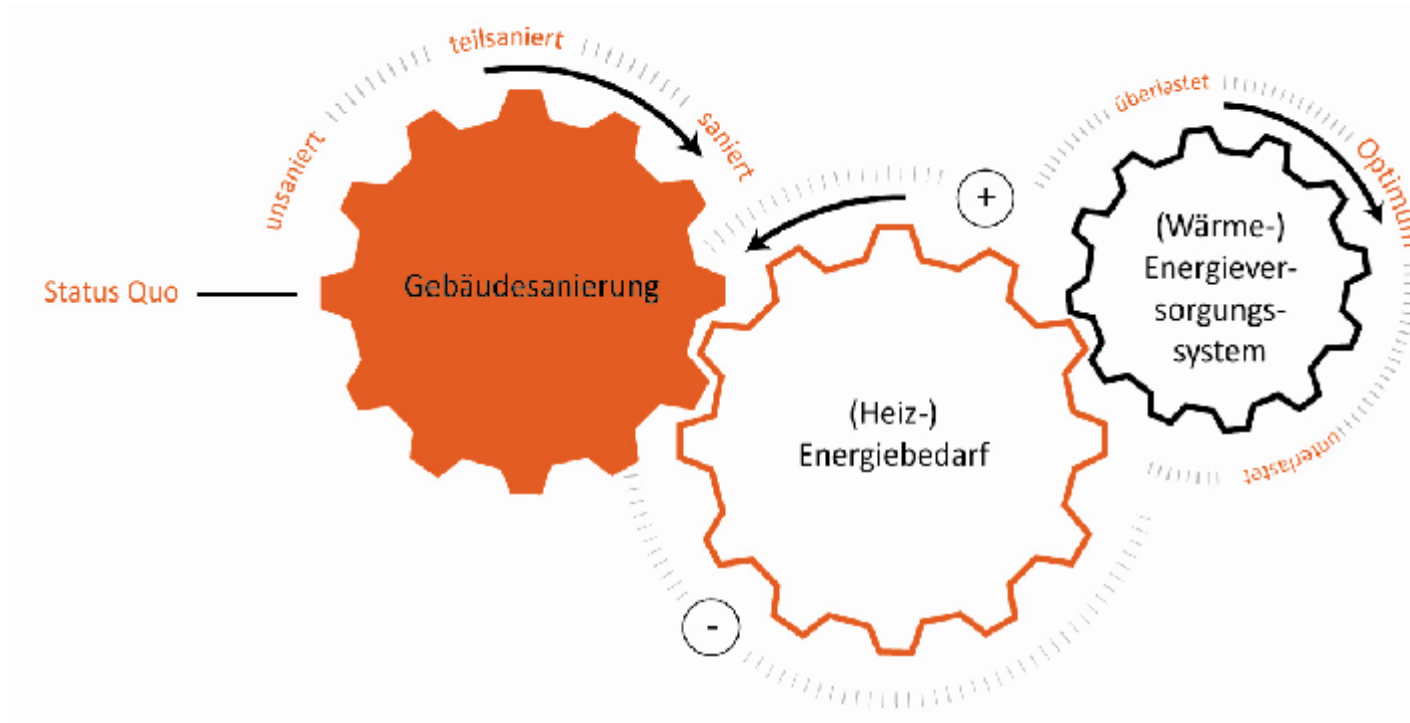
Wirtschaftliche Betrachtung im Referenzszenario im Bereich Wohnen (beispielhaft)

Unterschiedliche Entwicklung der jährlichen Modernisierungskosten für Gebäude der WGU

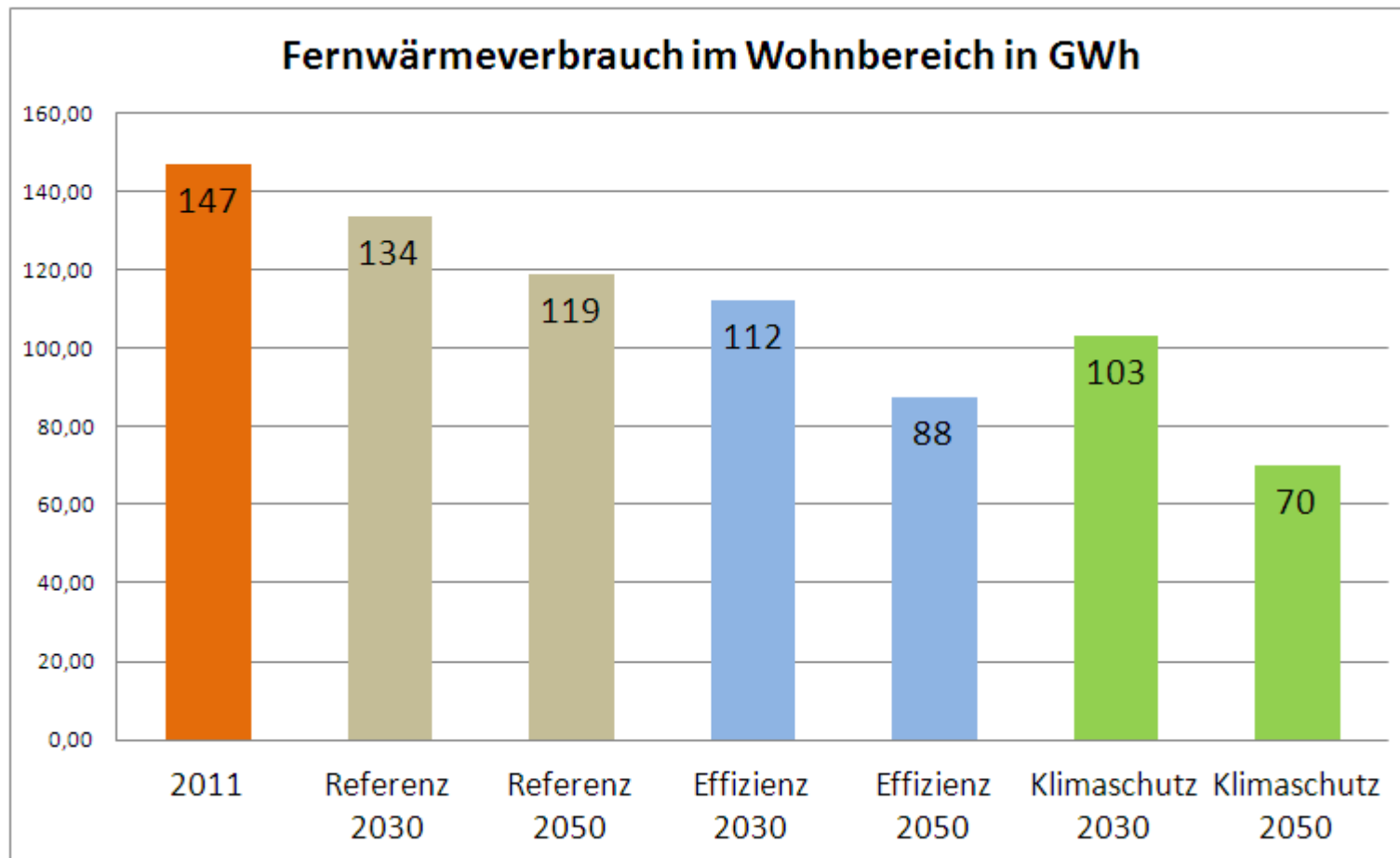
bei konstant steigender und linear sinkender Modernisierung im Referenzszenario



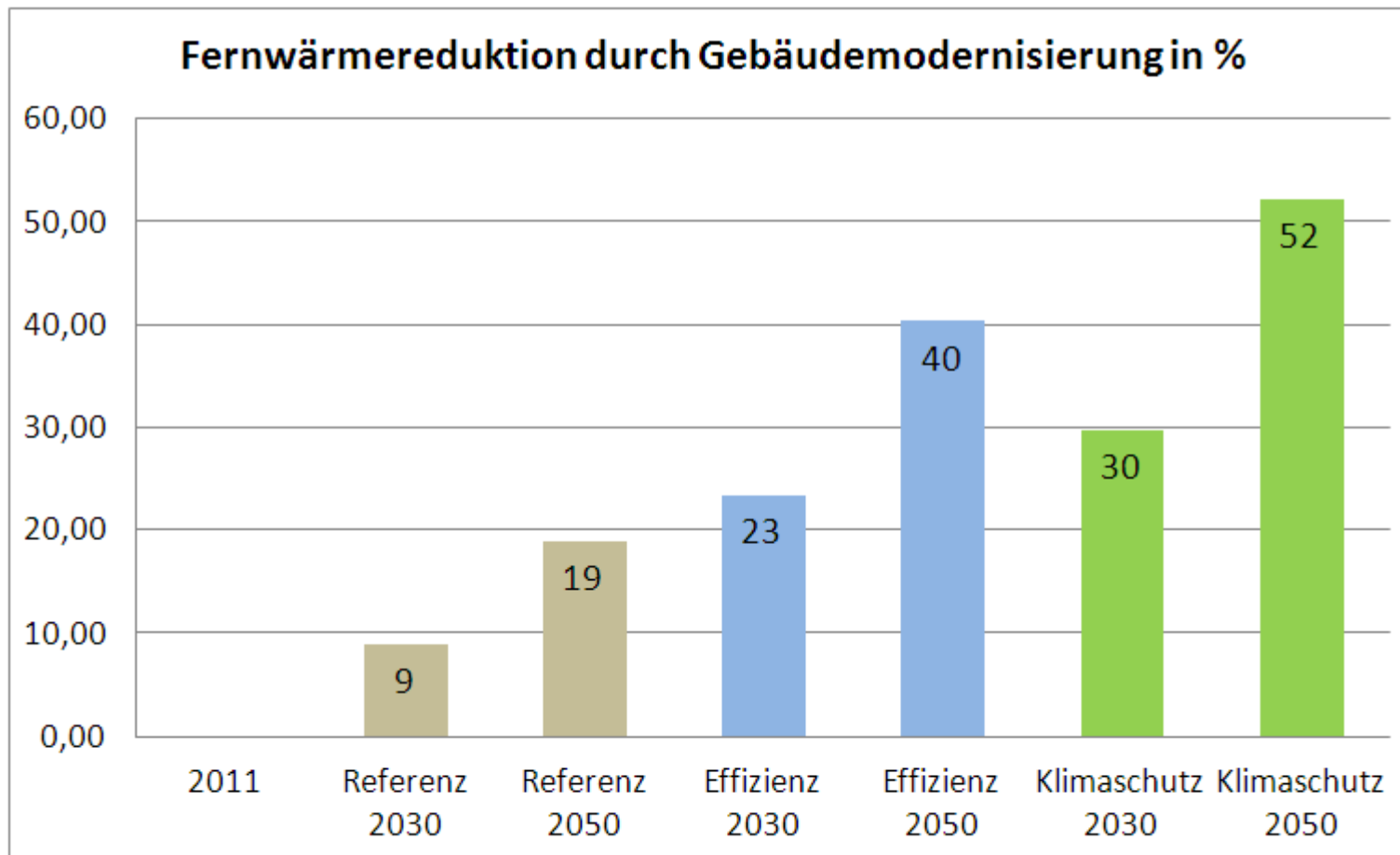
Wechselwirkung zwischen Gebäudemodern. und Wärmeversorgung



Szenarien – Entwicklung des Fernwärmeverbrauches



Szenarien – Entwicklung des Fernwärmeverbrauches





Effizienzsteigerung durch

- Ausgleich von Verlusten durch Neuanschlüsse und Netzerweiterungen z.B. in der westlichen Stadterweiterung
- Nutzung des Rücklaufes für Beheizung von Gebäuden mit geringen Wärmebedarfen
- Fernkälte in den Sommermonaten
- Wärmespeicher

Effizienzscenario – Fernwärme

Grenzen des Einsatzes von zentralen Anlagen (Wärmeversorgung von Neubaugebieten)

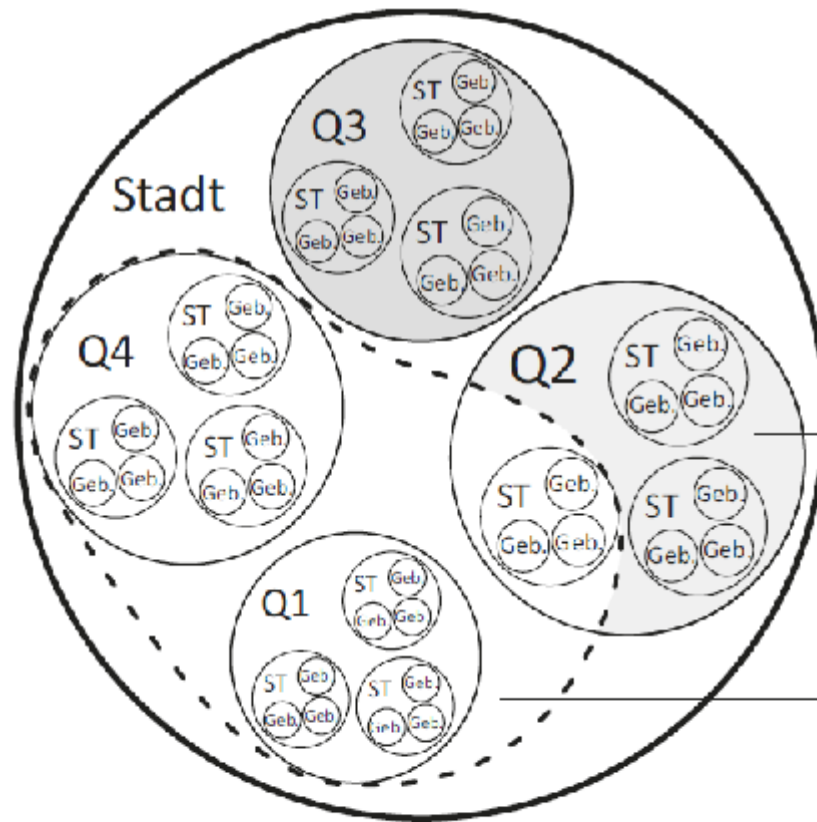
		Fernwärme	NW Kessel	NW BHKW	Gas	Strom
EFH	Passiv	-	-	-	-	+
	NEH	-	-	-	+	-
	EnEV	-	-	-	+	-
RH	Passiv	-	-	-	0	+
	NEH	0	-	-	+	-
	EnEV	0	-	-	+	-
RH-Kopf	Passiv	0	-	-	0	-
	NEH	+	0	0	+	-
	EnEV	+	0	0	+	-
MFH	Passiv	+	+	+	+	-
	NEH	+	+	+	+	-
	EnEV	+	+	+	+	-

-	= in der Regel nicht realisierbar
0	= im Einzelfall zu entscheiden
+	= gut geeignet

Quelle: enercity (Stadtwerke Hannover)

Szenario – Wärmeversorgung – Quartiers-/Ortsteilbezogen

Differenzierte Lösungen für verschiedene Wärmeversorgungssysteme



Quartier mit dezentrale Wärmeversorgung
(Einzelfeuerungsanlagen)

- Hohe Modernisierungsstandards
- Hoher Anteil EE-Energieträger

Quartier mit semizentrale Wärmeversorgung
(Nahwärmenetz mit BHKW)

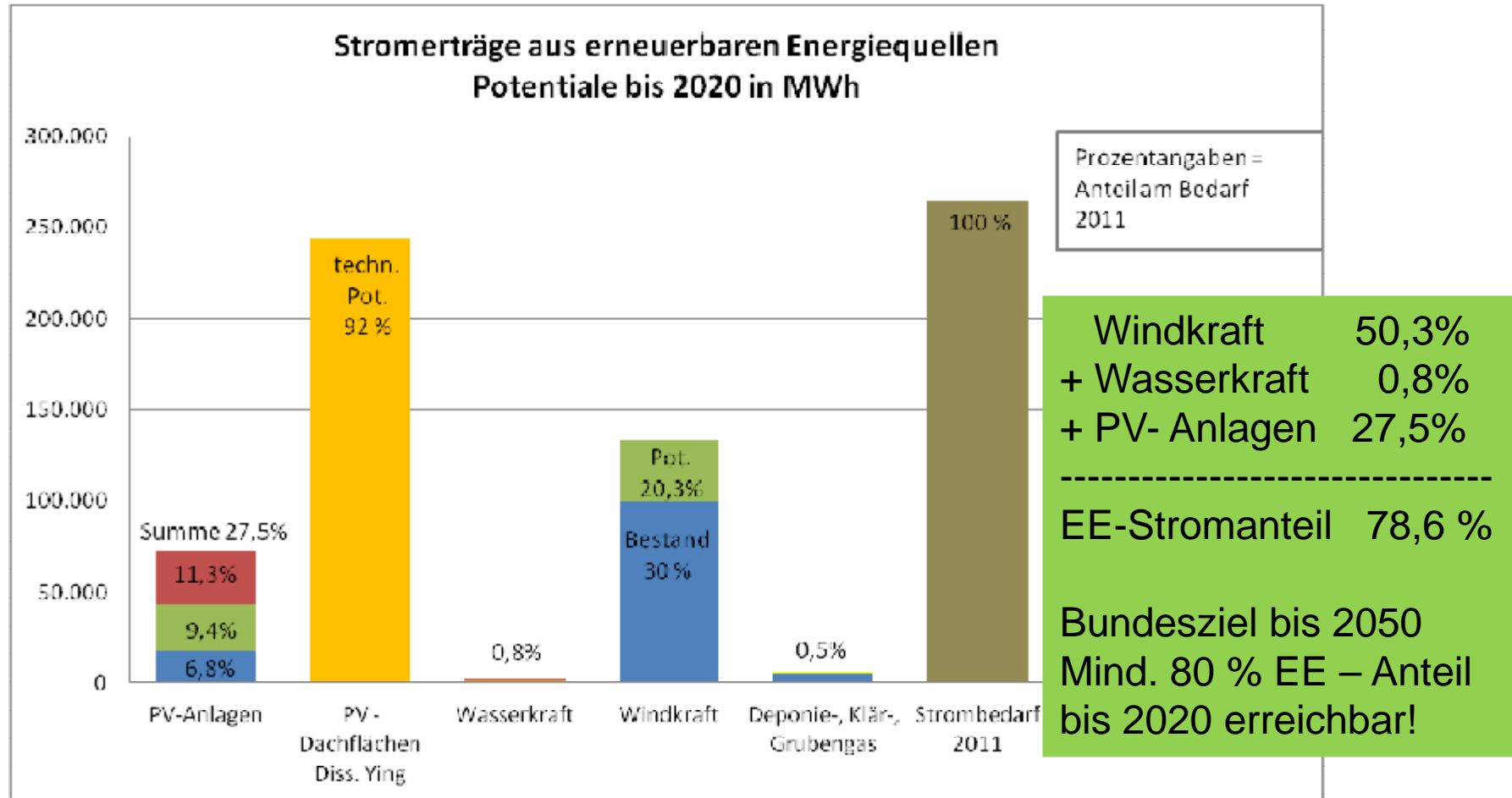
- Mittlere Modernisierungsstandards
- EE-Energieträger beim BHKW oder als Ergänzung z.B. Warmwasser

Quartiere mit zentraler Wärmeversorgung
(Fernwärme mit KWK)

- Geringe energetische Modernisierungsstandards im Gebäude
- EE-Energieträger nur im HKW

Szenarien – EE-Einsatz - Strom

Erneuerbare Energien bei der Stromerzeugung



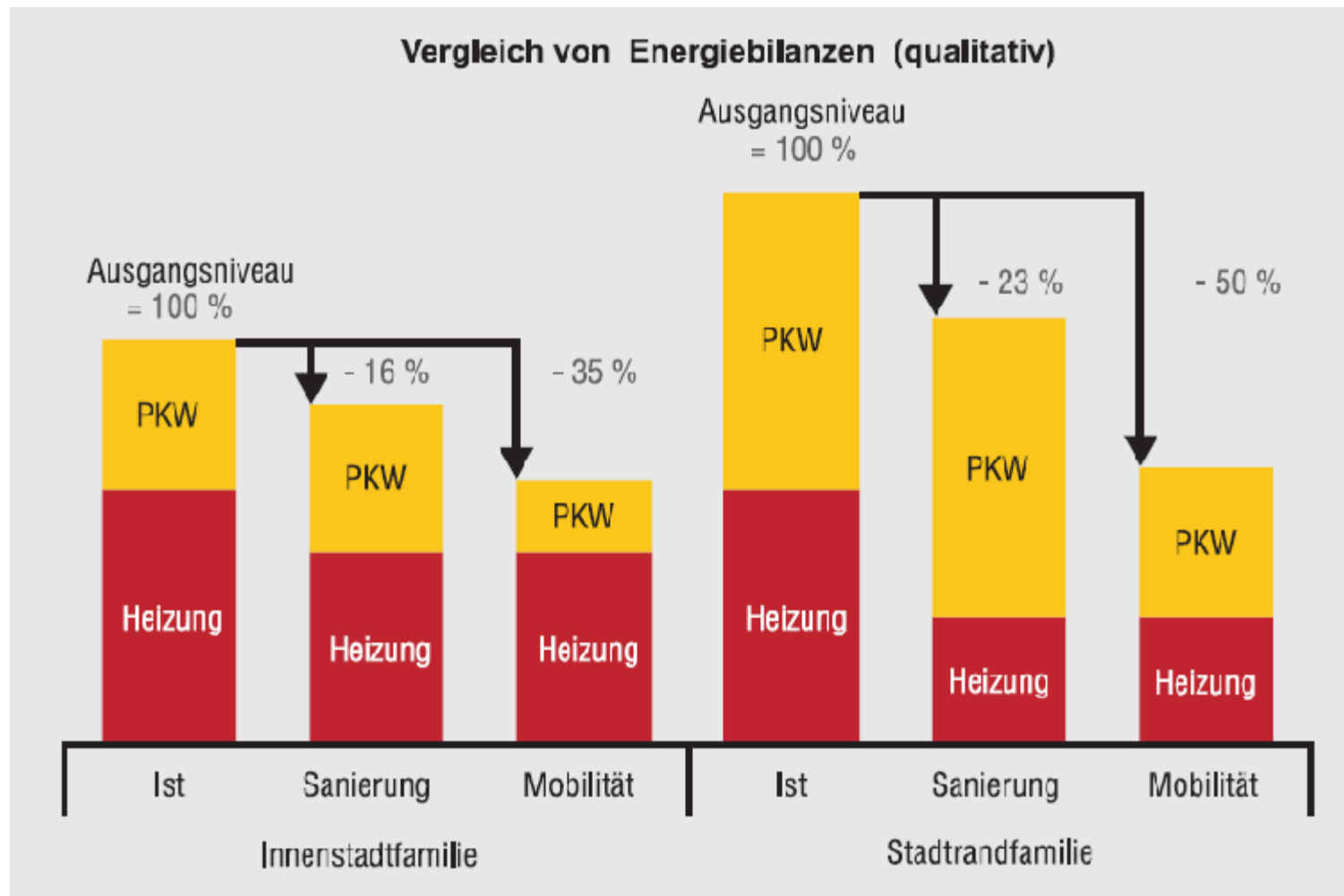
Szenarien – CO₂-Reduktion und Wirtschaftlichkeit

Maßnahmen	Kosten	mgl. Rendite	CO ₂ -Einsparung	CO ₂ -Vermeidungskosten
	Euro	in %	t/a	Euro/tco ₂
Wärmespeicher (Wassertank 24.000 m ³)	8.250.000	14	10.600	39
Nahwärmeinseln mit BHKW	595.000	7,7	178	167
saisonalen Aquifer-Wärme-Speicher	4.000.000	3	1.000	200
Kälte aus Fernwärme	2.100.000	11	378	278
Photovoltaik-Dachanlagen (80 kWp)	225.000	3,5	37	304

Szenarien – Mobilität

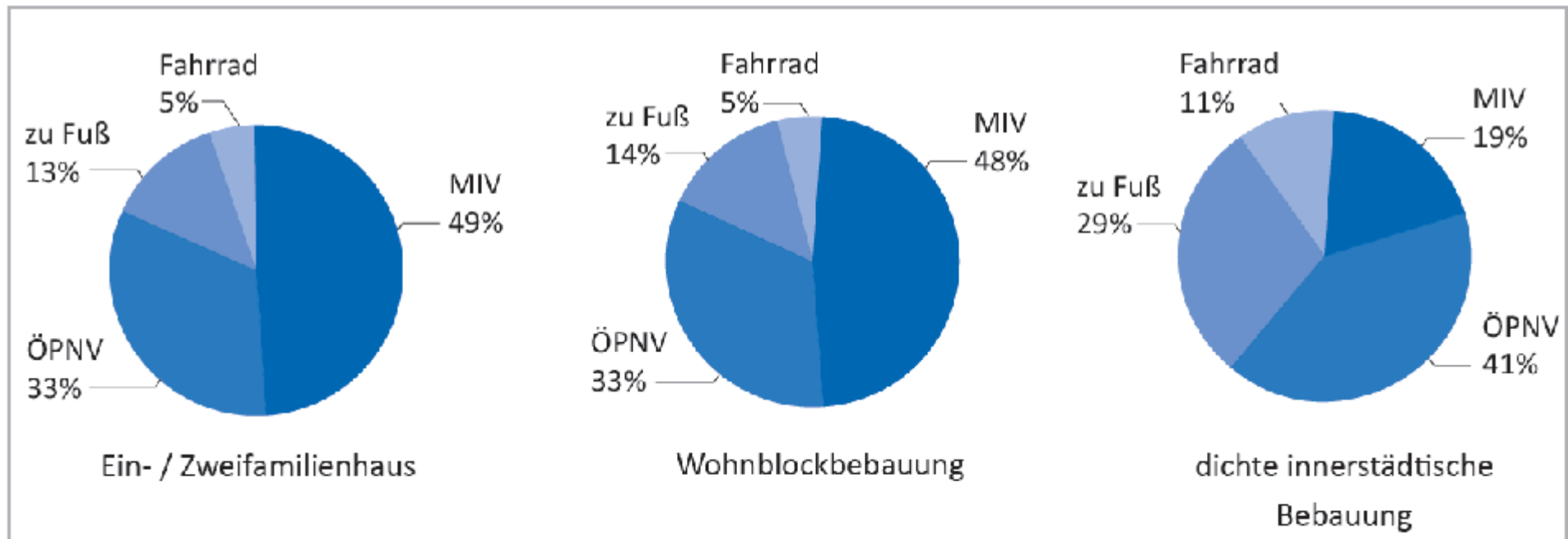
Die Maßnahmen der einzelnen Szenarien sind in einer extra Datei zusammengefasst.

Szenarien – Energiebilanz Wärmeverbrauch und Mobilität



Szenarienbetrachtung im Bereich Städtebau

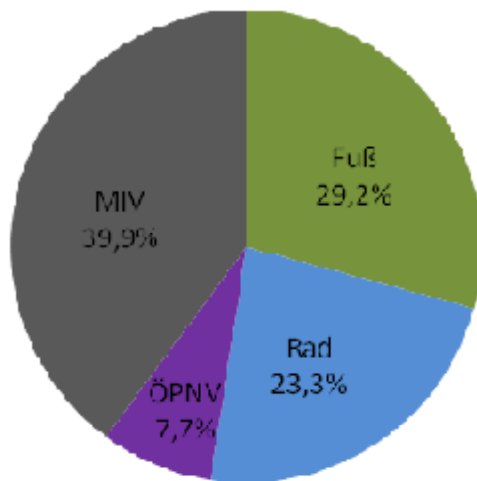
Modal Split in Abhängigkeit zur Bebauungsform / Wohndichte



Quelle: Knoflacher, H; Emberger, G.; Grubits, Ch., und Ripka, I., 1995

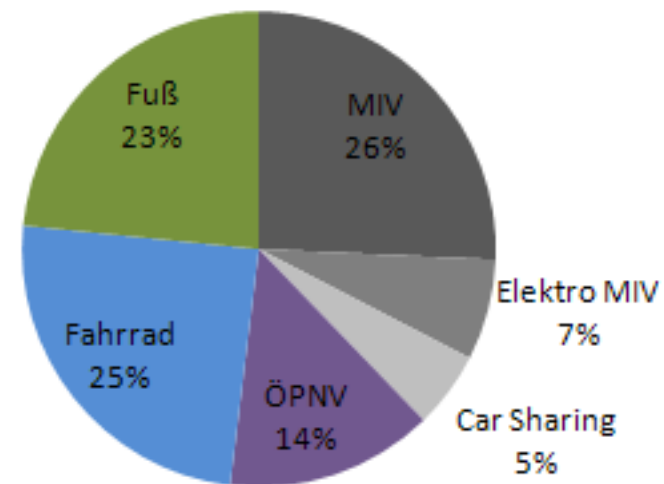
Szenarien – Veränderung Modal Split

Modal Split Cottbus
Stand - 2008



Umweltverbund = 60,2 %

Modal Split
(Durchschnitt)
Teilnehmer 1.AG

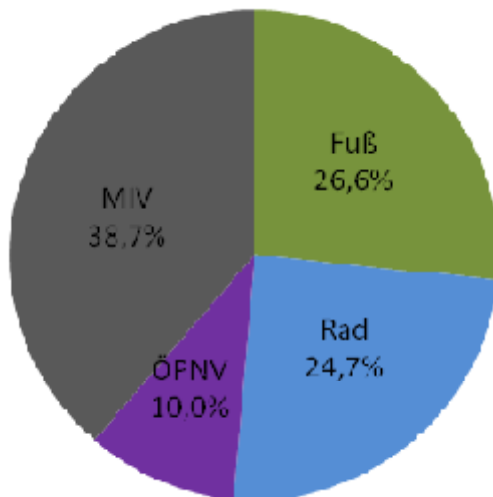


Umweltverbund = 62 %

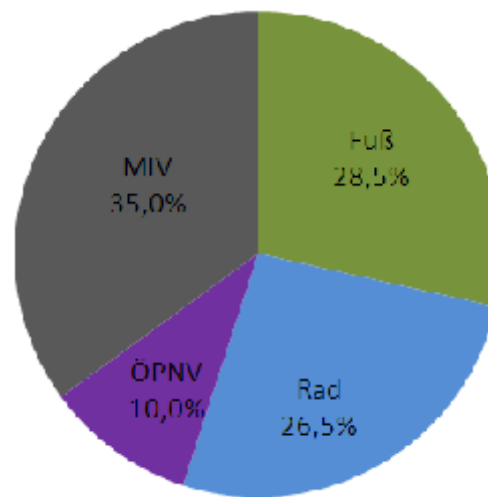
Szenarien – Veränderung Modal Split

<p>Referenzszenario Entwicklungstrends aller Sektoren werden fortgeschrieben</p>	<p>Effizienzzenario Verbesserung der Effizienz vorhandener Systeme, Einsparung und EE-Einsatz nach Kosten-Nutzen-Relevanz</p>	<p>Klimaschutzszenario Maßnahmen, die die Klimaschutzziele zu 100% erfüllen Hohe Bedarfsreduktion und sehr hoher Anteil erneuerbarer Energien (EE)</p>
---	--	---

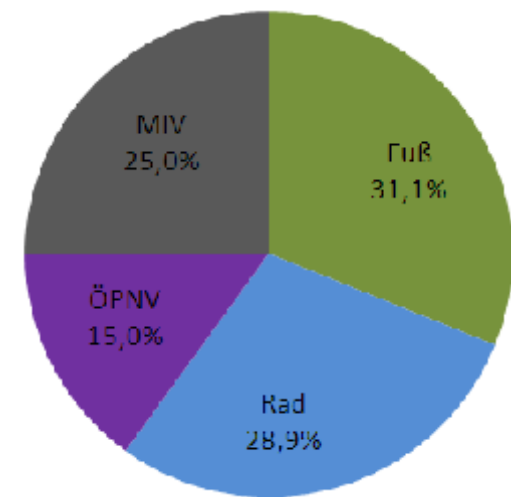
VEPI 2020



Umweltverbund = 61,3 %
Energet. Relev. = 48,7%



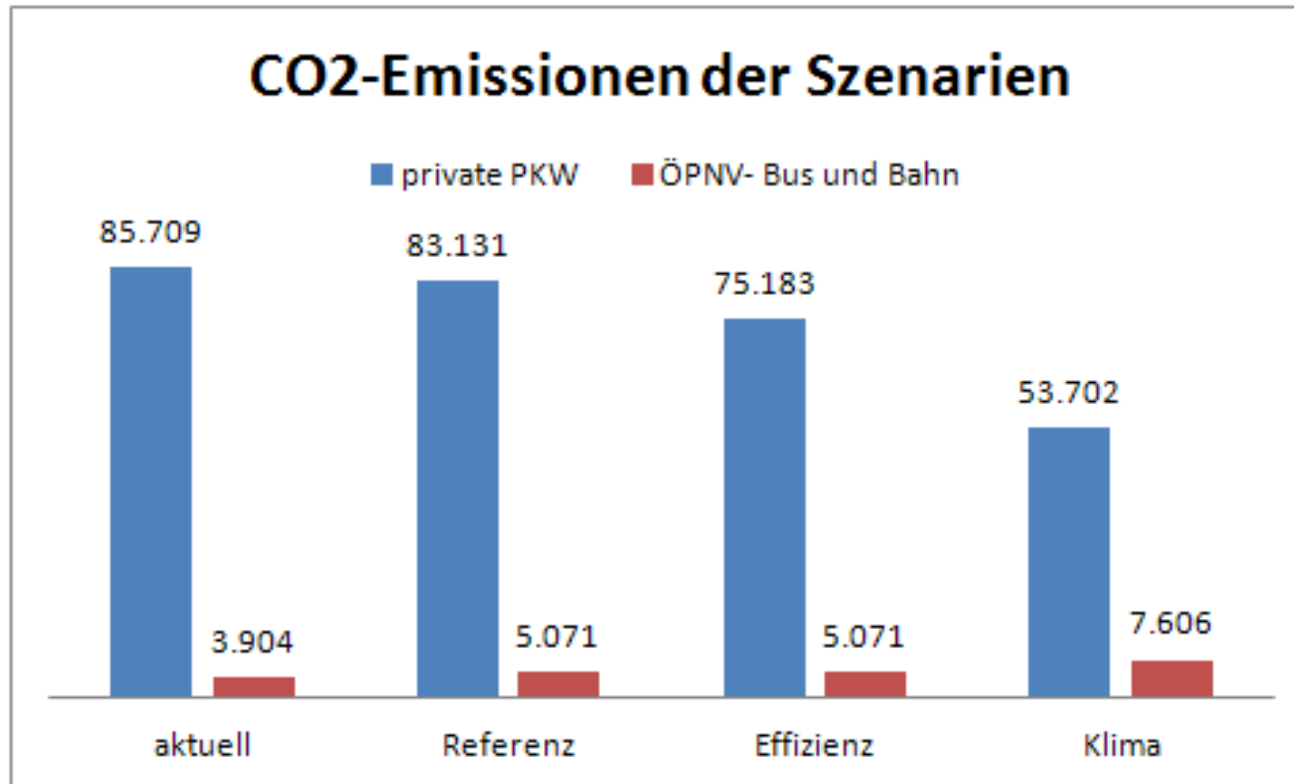
Umweltverbund = 65 %
Energet. Relev. = 45%



Umweltverbund = 75 %
Energet. Relev. = 40%

Umweltverbund 2008 = 60,2 %

Szenarien – CO₂-Emissionen



Summe:	89.613	88.202	80.254	61.308
Differenz:		- 1,6%	- 10,4%	- 31,6%

Wirtschaftsschaftlichkeit

Für die Stadt

Jeder Fahrradkilometer **erspart** der Stadt ca. – 0,23 Euro*

Jeder Autokilometer **kostet** die Stadt ca. + 0,16 Euro*

Für Privatpersonen

Jede Fahrt mit dem ÖPNV kostet ca. 0,50 Euro pro Fahrt **

Jede Autofahrt kostet ca. 0,40 Euro/ km ***

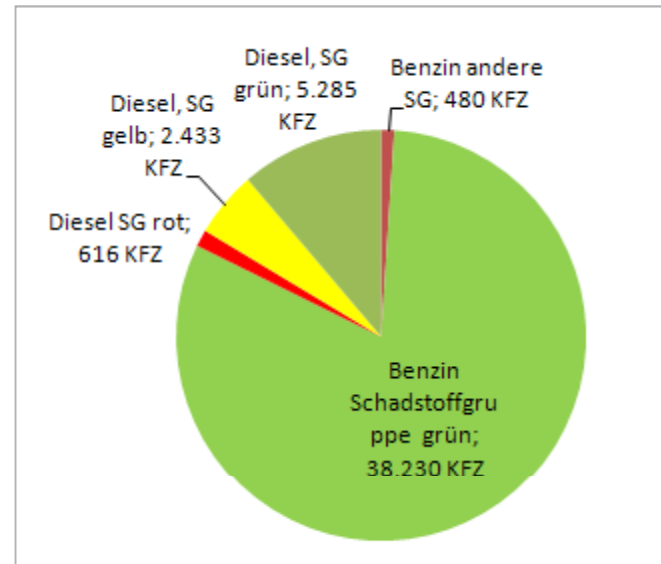
*Angaben der Stadt Kopenhagen

** Durchschnitt ÖPNV-Cottbus

*** ADAC Durchschnittswert (Skodaflotte 2012)

Szenarien – Umweltzone und Stellplatzangebot/-gebühren

Anteile der PKW-Schadstoffklassen 2011



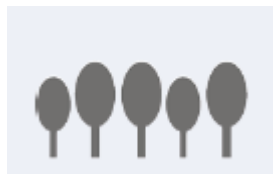
Klimaschutz

wie Effizienzscenario und zusätzlich Umweltzone innerhalb des Stadtrings



Szenarien - Alternativen

Alternative Aufforstung als CO₂-Speicher



80 Bäume = 1 t CO₂/Jahr

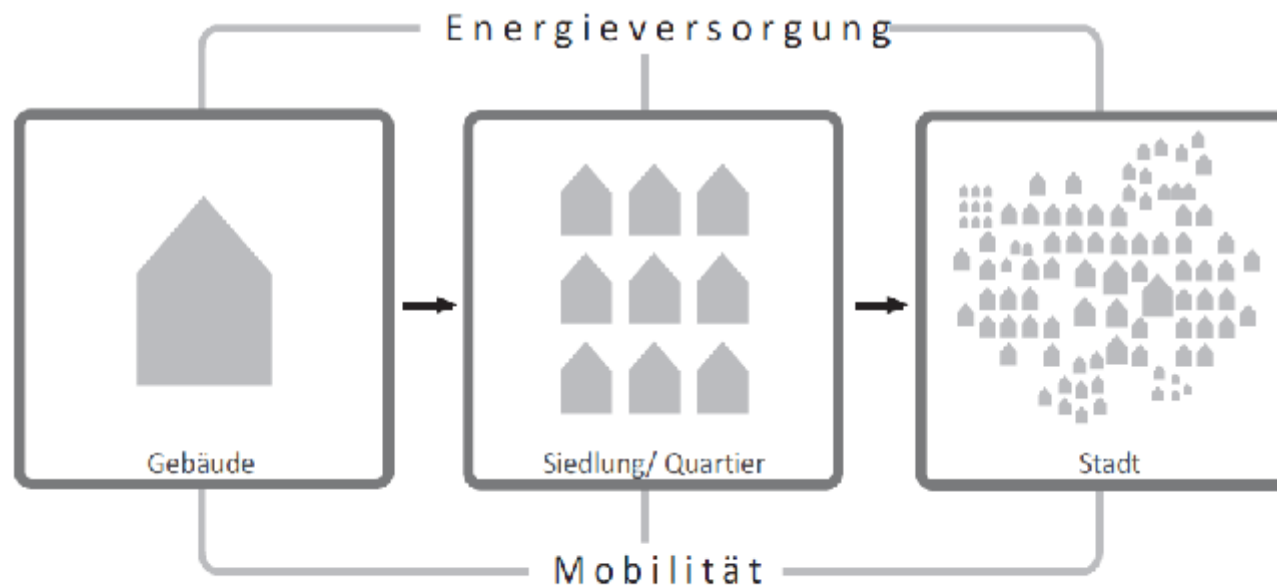
Cottbus

1.000 ha Brachflächen = 100.000 Bäume

100.000 Bäume = 1.250 tCO₂/ Jahr →

CO ₂ -Emissionen 2011	t/CO ₂
private PKW	85.709
gewerbliche PKW	10.699
Nutzfahrzeuge < 3,5t	20.817
Nutzfahrzeuge > 3,5t	17.623
ÖPNV - Bus	2.748
ÖPNV - Straßenbahn	1.156

Szenarien – Zusammenhang zwischen Gebäude-Quartier-Stadt



Zielerreichung der Klimaschutzziele des Bundes

		Erhöhung Anteil Erneuerbare Energien ^{*7}														
		an der gesamten Wärmever-sorgung			Vom Brutto Stromverbrauch (Stromerzeugung)			Erhöhung des KWK - Stromanteils ^{*5}			Erhöhung Anteil Elektro-fahrzeuge ^{*6}					
bis	auf	R	E	K	um	R	E	K	um	R	E	K	auf	R	E	K
2020	mind. 14%	✗	✓	✓	20 %	✓	✓	✓	25 %	✗	✓	✗	2 %	✗	✗	✓

^{*5} KWK Gesetz 2009

^{*6} bezogen auf Gesamtfahrzeugbestand, "Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität"

^{*7} Erneuerbare Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG, 2009)

Bundesziele für den Klimaschutz

	Emmission Treibhausgase ^{*1} Reduktion				Primärenergie- verbrauch ^{*1} Reduktion				Wärmebedarf ^{*2} (in Gebäuden) Reduktion				Strom- verbrauch ^{*2} Reduktion			
	um	R	E	K	um	R	E	K	um	R	E	K	um	R	E	K
bis																
2020	40 %				20 %				20 %	✗	✗	✗	10 %	✗	✗	✗
2030	55 %											✓				

^{*1} gegenüber dem Basisjahr 1990

^{*2} gegenüber 2008

^{*3} Reduktion des Primärenergiebedarfs in Gebäuden

Eigene Grafik auf Datenbasis: http://www.bmu.de/energiewende/beschluesse_und_massnahmen/doc/47892.php [letzter Zugriff: 23.10.2012]

Brandenburger Ziele für den Klimaschutz

	Reduktion Verbrauch ^{*8}								Erhöhung Anteil Erneuerbare Energien							
	Endenergie				Primärenergie				Primärenergieverbrauch				Endenergieverbrauch			
bis	um	R	E	K	um	R	E	K	um	R	E	K	um	R	E	K
2030	23 %				20 %	✗	✓	✓	Min. 32 %				Min. 40 %			

^{*8} gegenüber 2009

Eigene Grafik auf Datenbasis: Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg

3. Leitbildentwicklung

Entwicklung von Teilleitbildern im Bereich

Referenzszenario

Entwicklungstrends aller Sektoren werden fortgeschrieben.

Effizienzszenario

Verbesserung der Effizienz vorhandener Systeme.
Einsparung und EE-Einsatz nach Kosten-Nutzen-Relevanz.

Klimaschutzszenario

Maßnahmen, die die Klimaschutzziele zu 100% erfüllen.
Hohe Bedarfsreduktion und sehr hoher Anteil erneuerbarer Energien (EE).

Städtebau/ Stadtplanung

Gebäudemodernisierung

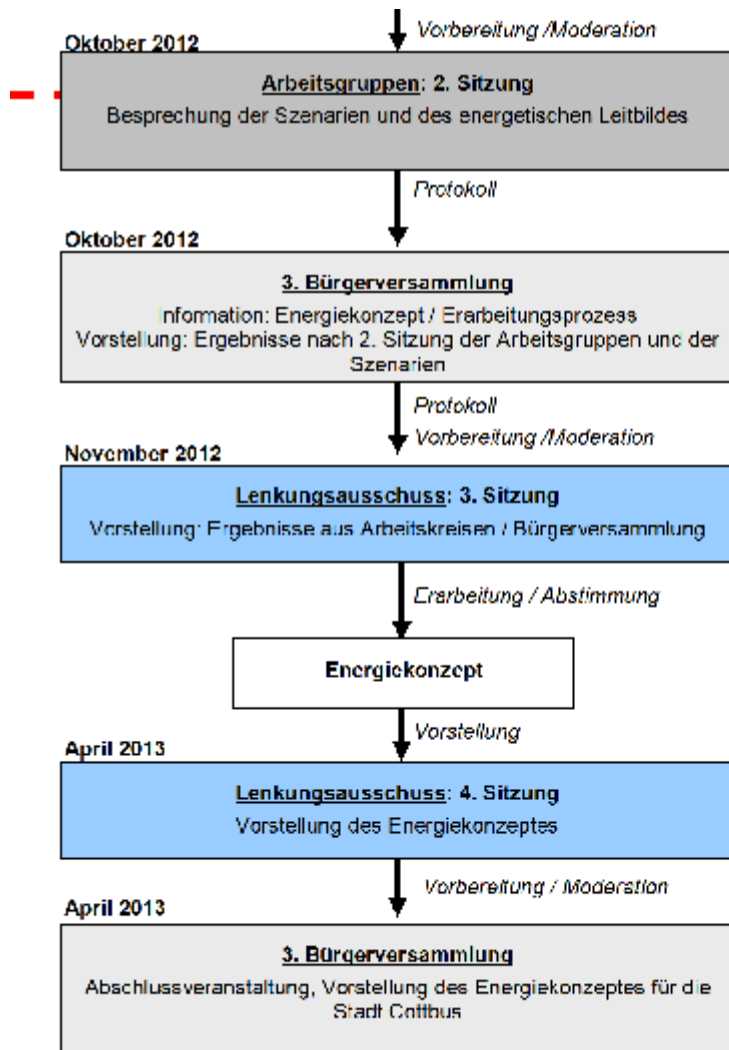
Stromversorgung

Wärmeversorgung

Mobilität

4. Ausblick

Bearbeitungsstand und weiteres Vorgehen



Aktueller Bearbeitungsstand

Es folgen noch 4 große Schritte bis zur Fertigstellung des Konzeptes im April 2013:

1. Aktuelle Beratungsrunden [Okt.-Nov.]

2. Bearbeitungsphase [Nov.-März]

3. Möglichkeit der Stellungnahme für die Akteure [März]

4. Abwägung/Einarbeitung [April]

Vorstellung des fertigen Konzeptes [April]

Kommunales Energiekonzept Cottbus

