Anhang zu Kapitel 2

Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Emden

Anhang zu Kapitel 3

Analyse Ist-Zustand
Energie- und CO_2-Bilanz

Baualtersklassen und Gebäudetypologie für das Quartier Port Arthur/Transvaal – Emden (Stand: 01. November 2012)
(in Anlehnung an die **Deutsche Gebäudetypologie** (IWU, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt)

Gebäude-typen	bis 1860 A	1861 bis 1918 B	1919 bis 1948 C	1949 bis 1957 D	1958 bis 1968 E	1969 bis 1978 F	1.WSVO 1979 bis 1983 G	WSVO84 1984 bis 1994 H	WSVO 95 1995 bis 2001 I	ENEV2002/2007 2002 bis 2009 J	Summe	Anteil
EFH												
Wohnfläche [m²]			19.000	15.375	3.000	2.000		2.500	2.500	2.250	**46.625**	*21%*
Anz WE			152	123	24	16		20	20	18	**373**	*15%*
Anz Gebäude			152	123	24	16		20	20	18	**373**	*35%*
DH					keine im Bestand vorgefunden							
Wohnfläche [m²]			16.560	1.200				720	1440	2.400	**22.320**	*10%*
Anz WE			138	10				6	12	20	**186**	*8%*
Anz Gebäude			69	5				6	6	10	**96**	*9%*
RH								keine im Bestand vorgefunden				
Wohnfläche [m²]		11.990	2.530	880	14.718	9.812					**39.930**	*18%*
Anz WE		109	23	8	134	89					**363**	*15%*
Anz Gebäude		109	23	8	134	89					**363**	*34%*
MFH mittl/groß										keine im Bestand vorgefunden		
Wohnfläche			49.680	40.770	12.960	8.640		2.250			**114.300**	*51%*
Anz WE			662	544	173	115		30			**1.524**	*62%*
Anz Gebäude			110	91	19	13		5			**238**	*22%*
Gesamt Quartier												
Wohnfläche		**11.990**	**87.770**	**58.225**	**30.678**	**20.452**		**5.470**	**3.940**	**4.650**	**223.175**	*100%*
Anteile		*5%*	*39%*	*26%*	*14%*	*9%*		*2%*	*2%*	*2%*		
Anzahl WE		**109**	**975**	**685**	**331**	**220**		**56**	**32**	**38**	**2.446**	*100%*
Anteile		*4%*	*40%*	*28%*	*14%*	*9%*		*2%*	*1%*	*2%*		
Anzahl Gebäude		**109**	**354**	**227**	**177**	**118**		**31**	**26**	**28**	**1.070**	*100%*
Anteile		*10%*	*33%*	*21%*	*17%*	*11%*		*3%*	*2%*	*3%*		

Tabelle 3.4 Gebäudetypologie für Port Arthur/Transvaal und Schätzung zur Aufteilung der Gebäudeanzahl und Nutzflächen auf die Baualtersklassen

Vorhandene Konstruktionen M_50_K

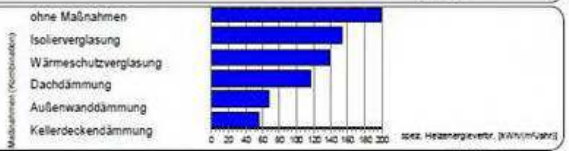
Mehrfam. 3-4 Geschosse
klein

Baualter: 1949-1957

Bauteilskizze	Beschreibung	U-Wert alt W/(m²K)
Außenwand		
	Vollziegel- oder Lochstein 24, 30 oder 36,5 cm , innen und außen verputzt	1,73
	Lochziegel 24 cm, mit Schalenfuge und Verblender	1,52
	Vollziegel 2-schaliges (Hohlschichtmauerwerk) mit stehender Luftschicht, innen und außen verputzt	1,55
Kellerdecke		
	Hohlstein- oder Ortbetondecke mit Sand- oder Schlackenschüttung, oberseitig Dielung	1,19
	Ortbeton, Torfplatten und/oder Sand, oberseitige Dielung	1,28
	Ortbeton, mit schwimmenden Estrich	2,26
oberste Geschoßdecke		
	Ortbetondecke mit schwimmenden Estrich auf 2 -3 cm Schlacke, Kokosfaser, Polystyrol oder Mineralwolle	1,45
	Holzbalkendecke mit Blindboden und Lehmschlag, unterseitig Putz auf Schilfrohrträger, oberseitig Dielung	0,95
	Ortbetondecke mit Estrich	2,8
Dachschräge		
	Holzwollplatten 2,5 - 5 cm, verputzt	1,47
Kehlbalkendecke		
	Holzwollplatten 5,0 cm, verputzt	1,11
	Holzbalkendecke mit Blindboden und Lehmschlag, unterseitig Putz auf Schilfrohrträger	1,35

Verbesserter Wärmeschutz M_50_K

Heizenergie - Einsparpotential



Dämmkonstruktion	Beschreibung	U-Wert neu W/(m²K)
Außenwand		
	Außendämmung 12 cm Wärmedämmverbundsystem	0,28
	Außendämmung 15 cm Wärmedämmverbundsystem	0,23
	Innendämmung: 6 cm Dämmung WLG 035+ Dampfsperre	0,43
	Kern-und Innen- oder Außendämmung: 15 cm	0,23
	Kerndämmung mit Einblasmethode : ca. 8 cm	0,44
	Innendämmung: 6 cm Dämmung WLG 035+ Dampfsperre	0,42
Kellerdecke		
	Dämmung unterseitig 10 cm oder von oben 8 cm	0,32
	Dämmung unterseitig 10 cm oder von oben 8 cm	0,37
oberste Geschoßdecke		
	Deckendämmplatten oder Schüttung 20 cm	0,18
	Deckendämmplatten oder Schüttung 20 cm	0,2
	Deckendämmplatten oder Schüttung 20 cm	0,19
Dachschräge		
	luftdichte Zwischen-/Untersparrendämmung 20 cm	0,22
	luftdichte Zwischen-/Untersparrendämmung 24 cm	0,19
Kehlbalkendecke		
	luftdichte Zwischen- und Aufsparrendämmung 20 cm	0,22
	luftdichte Zwischen- und Aufsparrendämmung 20 cm	0,22

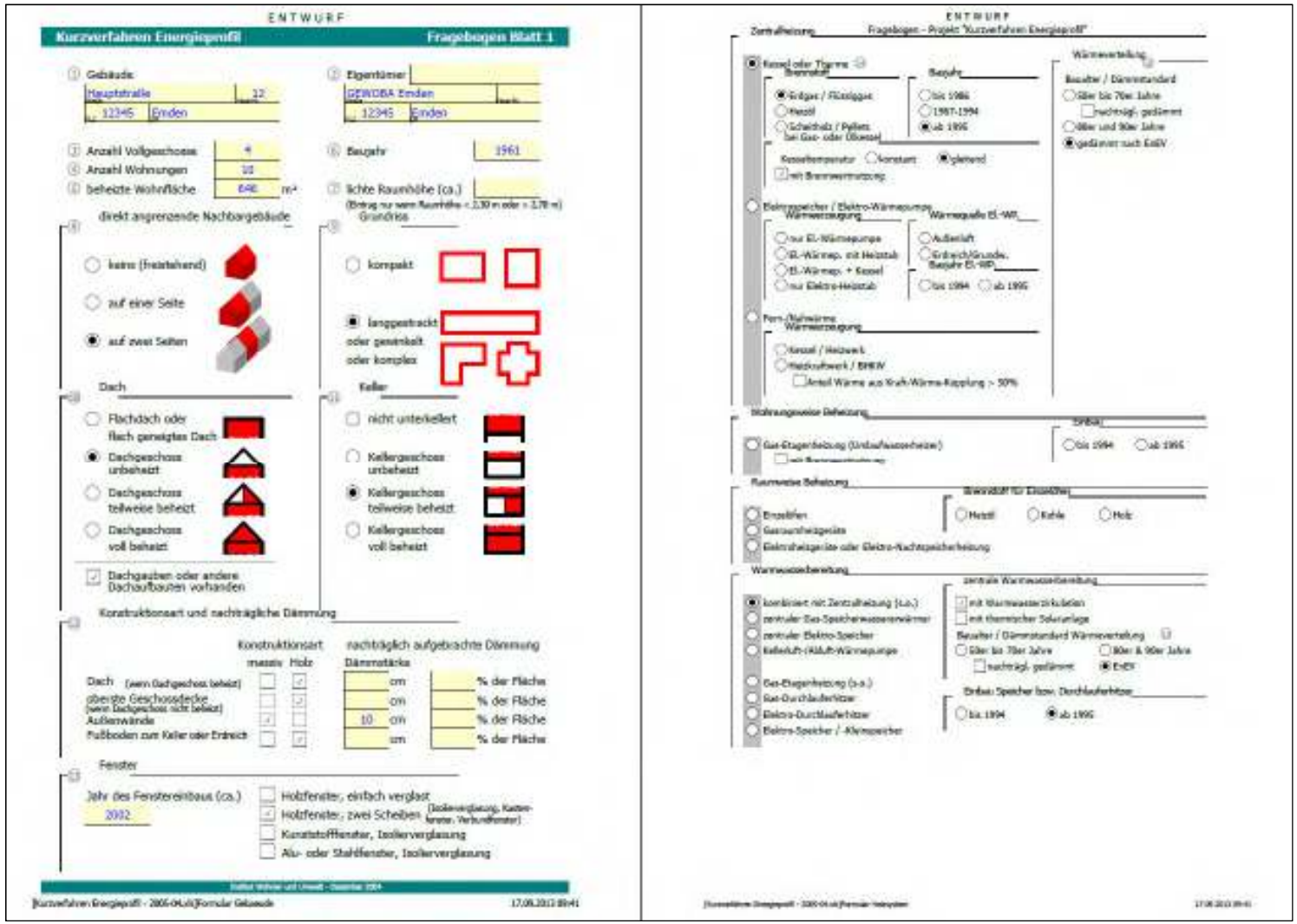
1989-2002 Ing. Büro Bially, Niddera u Stand 28.7.2003 Seite 52

Gebäudetypologie Hannover / Aufarbeitung im Rahmen des Energiepass „Hannover Region“ 2004

Beispiel zur Gebäude-typologie Hannover/Niedersachsen

Datenerhebung zur Wohnungswirtschaft

Fragebogen zum Wohnungsbestand der Emder Wohnungsunternehmen (gemäß Kurzprofil, Institut Wohnen und Umwelt (IWU)



ENTWURF

Kurzverfahren Energieprofil — Fragebogen Blatt 1

Gebäude: Hauptstraße 12, 12345 Emden

Eigentümer: GEWOBA Emden, 12345 Emden

Anzahl Vollgeschosse: 4

Anzahl Wohnungen: 10

beheizte Wohnfläche: 646 m²

Baujahr: 1961

lichte Raumhöhe (ca.)

direkt angrenzende Nachbargebäude: keine (freistehend); auf einer Seite; auf zwei Seiten

Grundriss: kompakt; langgestreckt oder gewinkelt oder komplex

Dach: Flachdach oder flach geneigtes Dach; Dachgeschoss unbeheizt; Dachgeschoss teilweise beheizt; Dachgeschoss voll beheizt; Dachgauben oder andere Dachaufbauten vorhanden

Keller: nicht unterkellert; Kellergeschoss unbeheizt; Kellergeschoss teilweise beheizt; Kellergeschoss voll beheizt

Konstruktionsart und nachträgliche Dämmung

	Konstruktionsart massiv	Konstruktionsart Holz	Dämmstärke	nachträglich aufgebrachte Dämmung
Dach (wenn Dachgeschoss beheizt)		✓	cm	% der Fläche
oberste Geschossdecke (wenn Dachgeschoss nicht beheizt)		✓	cm	% der Fläche
Außenwände	✓		10 cm	% der Fläche
Fußboden zum Keller oder Erdreich		✓	cm	% der Fläche

Fenster

Jahr des Fenstereinbaus (ca.): 2002

- Holzfenster, einfach verglast
- Holzfenster, zwei Scheiben (Isolierverglasung, Kastenfenster, Verbundfenster)
- Kunststofffenster, Isolierverglasung
- Alu- oder Stahlfenster, Isolierverglasung

Institut Wohnen und Umwelt · Quartier 2004

[Kurzverfahren Energieprofil - 2005-04.xls]Formular Gebäude 17.08.2012 09:41

ENTWURF

Zentralheizung — Fragebogen - Projekt "Kurzverfahren Energieprofil"

Kessel oder Therme — Brennstoff: Erdgas / Flüssiggas; Heizöl; Scheitholz / Pellets bei Gas- oder Ölkessel — Baujahr: bis 1986; 1987-1994; ab 1995

Kesseltemperatur: konstant; gleitend — mit Brennwertnutzung

Wärmeverteilung — Baujahr / Dämmstandard: Älter bis 70er Jahre; nachträgl. gedämmt; 60er und 80er Jahre; gedämmt nach EnEV

Elektrospeicher / Elektro-Wärmepumpe — Wärmeerzeugung: nur El.-Wärmepumpe; El.-Wärmep. mit Heizstab; El.-Wärmep. + Kessel; nur Elektro-Heizstab — Wärmequelle El.-WP: Außenluft; Erdreich/Grundw. — Baujahr El.-WP: bis 1994; ab 1995

Fern-/Nahwärme — Wärmeerzeugung: Kessel / Heizwerk; Heizkraftwerk / BHKW; Anteil Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung > 50%

Wohnungsweise Beheizung — Gas-Etagenheizung (Umlaufwasserheizer) — Einbau: bis 1994; ab 1995

Raumweise Beheizung — Einzelöfen; Gasraumheizgeräte; Elektroheizgeräte oder Elektro-Nachtspeicherheizung — Brennstoff für Einzelöfen: Heizöl; Kohle; Holz

Warmwasserbereitung — kombiniert mit Zentralheizung (s.o.); zentraler Gas-Speicherwasserwärmer; zentraler Elektro-Speicher; Kellerluft-/Abluft-Wärmepumpe; Gas-Etagenheizung (s.o.); Gas-Durchlauferhitzer; Elektro-Durchlauferhitzer; Elektro-Speicher / -Kleinspeicher

zentrale Warmwasserverteilung: mit Warmwasserzirkulation; mit thermischer Solaranlage — Baujahr / Dämmstandard Wärmeverteilung: Älter bis 70er Jahre; 60er & 80er Jahre; nachträgl. gedämmt; EnEV

Einbau Speicher bzw. Durchlauferhitzer: bis 1994; ab 1995

[Kurzverfahren Energieprofil - 2005-04.xls]Formular Heizsystem 17.08.2012 09:41

Auflistung und Zusammenfassung energierelevanter Eckdaten zum Wohnbestand

Gebäudebestand für Wohnungsunternehmen: xy **Quartierskonzept:** **PortArthur- Trannsvaal - südliche Ringstr:**

Datensammlung

Adresse / Haus-Nr	Bau-jahr	Anzahl VG	Anzahl WE	Beheizte Fläche	Wohn-fläche/ WE	Kalt-miete €/m²	Haus-typ	Angrenzende Gebäude	Dach-geschoss	Keller-geschoss	Außenbauteile	Dach-geschoss bewohnt	Wärme-erzeuger	Heizungs-Anlage	Baujahr Heizung	Energie-ausweis (erstellt in)	Gebäude-nutz-fläche gemäß EnEV / An	Energieverbrauchs-kennwert in kWh/m²a AN (gemäß Verbrauchsausweis) Hzg	/ WW	/ ges.	umgesetzte oder geplante / Kommentar
xy	1961	4	10	640	64,0	? K.A.	MFH		Satteldach	vorhanden	Zweischalig massiv	nein	Erdgas	Zentralheizung	2003	ja/2008	780	172,4	?	172,4	oberste Geschossdecke wird isoliert 2012
xy	1951	3	8	454	56,7	4,0	MFH	Freistehend	Satteldach	vorhanden		ja	Erdgas	Etagenheizung	1986 - 2003	ja/2008	544	181,7	33,8	215,6	neues Dach 2010
	1951	3	8	454	56,7	4,0						k.A.		vermutlich Etagenhzg.?	1991 - 2005	ja/2008	540	138,7	25,8	164,7	neues Dach 2010
	1949	2	4	263	65,8	5,35	RH	Auf zwei Seiten angrenzend	Satteldach	vorhanden		nein	Erdgas	Etagenheizung	?	nein					keine Maßnahmen geplant
	1963	3	18	1025	57,0	4,8	MFH		Satteldach	vorhanden		k.A.	Erdgas	Wohnungsweise Beheizung	1982 - 2008	ja/2008	1230	148,9	27,7	176,8	
	1958/ 1963?	3	12	826	68,8	5,7	MFH	Auf einer Seite angrenzend	Satteldach	vorhanden	Zweischalig massiv	nein	Erdgas	Zentralheizung	2005	ja/2007	991	134,5	46,7	181,2	u.U. Hohlschichtdämmung
	1958	3	12	832	69,3	5,7	MFH	Freistehend	Satteldach	vorhanden	Zweischalig massiv	nein	Erdgas	Zentralheizung	2005	ja/2007	1045	144,3	59,3	203,6	u.U. Hohlschichtdämmung
	1963	4	12	832	69,3	5,7	MFH	Freistehend	Satteldach	vorhanden	Zweischalig massiv	nein	Erdgas	Zentralheizung	2005	ja/2007	937	163,3	40,9	204,6	u.U. Hohlschichtdämmung
Mittelwert			**84**	**5325**	**63,4**	**5,04**												**155**	**39**	**188**	

Energie- und CO_2-Bilanz, Teil 1

Energiebilanz
Top-down-Betrachtung

Start-Bilanz für das Jahr 2011

Quartierskonzept **Emden**
Port Arthur/Transvaal
13.08.2013

Verbrauchssektor	Verbrauchs-einheit	Energieträger leitungsgebunden					Energieträger nicht-leitungsgebunden							Komentare Notizen, Annahmen etc.
		Strom Mix	Ökostrom	Nachtstrom	Erdgas	Nahwärme	Heizöl	Fl. Gas	Kohle	Holz	Diesel	Benzin	Summe	
	natürliche Einheit in MWh/a	MWh/a	MWh/a	für Beheizung MWh/a	(Brennwert) MWh/a Hs (Heizwert) MWh/a Hi	MWh/a	Liter/a MWh/a	Liter MWh/a	kg MWh/a	kg MWh/a	Liter MWh/a	Liter MWh/a		
1) --- Wohnen ---														
1a) Private Hauhalte (überwiegend EFH & RH)	natürliche Einheit MWh/a	4.111,5	0,0	44,1	20.355,3		557,9		63,5					Aufteilung zwischen PHH und WoWI
1b) Wohnungswirtschaft (überwiegen MFH)	natürliche Einheit MWh/a	6.167,3	0,0		14.740,1		681,8							derzeit bei Strom 50/50% derzeit bei Wärme 60/40
Summe-1 Wohnungen	**MWh/a**	**10.278,9**	**0,0**	**44,1**	**35.095,4**		**1.239,7**		**63,5**					
2) --- öffentliche Gebäude ---														
Grundschule/Cirksenstr.	MWh/a	43,2			978,7									
Verwaltunggeb.1	MWh/a	87,2			392,7									
Verwaltunggeb.2	MWh/a	75,1			399,6									
Alte Post	MWh/a	35,7			444,1									
AWO Kindergarten	MWh/a	9,1			83,5									
2a) öffentliche Gebäude (Stadt)	**MWh/a**	**250,3**			**2.298,5**									
Hauptzollamt	MWh/a	53,9			165,7									
Amtsgericht	MWh/a	82,9			287,2									
JAA	MWh/a	103,0			475,2									
Arbeitsgericht	MWh/a	48,0			225,8									
Finanzamt	MWh/a	82,9			159,8									
Eichamt	MWh/a	9,0			49,9									
Arbeitsamt	MWh/a	355,0			695,0									
IHK	MWh/a	93,1			232,0									
2b) öfftl. Gebäude (Land/Bund)	**MWh/a**	**827,8**			**1.918,3**									
Summe-2 öff. Gebäude	**MWh/a**	**1.078,1**			**4.216,8**									

Energie- und CO_2-Bilanz, Teil 2

Energiebilanz
Top-down-Betrachtung

Start-Bilanz für das Jahr 2011

Quartierskonzept Emden
Port Arthur/Transvaal

13.08.2013

Verbrauchssektor	Verbrauchs-einheit	Energieträger leitungsgebunden					Energieträger nicht-leitungsgebunden						Summe	Komentare Notizen, Annahmen etc.
		Strom Mix	Ökostrom	Nachtstrom	Erdgas	Nahwärme	Heizöl	Fl. Gas	Kohle	Holz	Diesel	Benzin		
	natürliche Einheit in MWh/a	MWh/a	MWh/a	für Beheizung MWh/a	(Brennwert) MWh/a Hs (Heizwert) MWh/a Hi	MWh/a	Liter/a MWh/a	Liter MWh/a	kg MWh/a	kg MWh/a	Liter MWh/a	Liter MWh/a		
3) Gewerbe														
	MWh/a	3.333,8	0,0		3.740,3		826,5							
	MWh/a													
	MWh/a													
Summe-3 Gewerbe	**MWh/a**	**3.333,8**	**0,0**		**3.740,3**		**826,5**							
4) Straßenbeleuchtung														
gemäß Leuchtenkataster	MWh/a	149,4												
sonstige														
Summe-4 Straßenbeleuchtg.		**149,4**												
5) Mobilität											*Diesel*	*Benzin*		
ÖPNV	Liter										25.951			Abschätzung für ÖPNV
	MWh/a										257,7			
Privat-PKW	Liter										665.099	1.960.000		Herleitung siehe Batt Bilan Verkehr
	MWh/a										6.603	17.590		
Gewerblicher Verkehr	Liter													
	MWh/a													
Summe 5 Mobilität	**MWh/a**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**6.861,1**	**17.590,4**		
Gesamt-Bilanz	MWh/a	**14.840,1**	**0,0**	**44,1**	**43.052,5**	**0,0**	**2.066,2**	**0,0**	**63,5**	**0,0**	**6.861,1**	**17.590,4**	**84.517,9**	

Energie- und CO_2-Bilanz, Teil 3

CO_2-Bilanz
Top-down-Betrachtung

Start-Bilanz für das Jahr 2011

Quartierskonzept **Emden**
Port Arthur/Transvaal
13.08.2013

Verbrauchssektor	Verbrauchs-einheit	Energieträger leitungsgebunden					Energieträger nicht-leitungsgebunden				alte faktoren 0,292	0,302		Komentare Notizen, Annahmen etc.
		Strom Mix	Ökostrom	Nachtstrom	Erdgas	Nahwärme	Heizöl	Fl. Gas	Kohle	Holz	Diesel	Benzin	Summe	
CO_2-Emissionsfaktoren	kg/kWh	0,4854	0,050	0,49	0,228	0,100	0,320	0,241	0,438	0,024	0,266	0,259		*CO2-Faktoren gemäß Klimaschutzkonzepte Stdt Emden*
	Tonnen/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a		
1) --- Wohnen ---														
1a) Private Hauhalte *(überwiegend EFH & RH)*	*Tonnen/a*	1.996	0	21	4.641	0	179	0	28	0			6.864,5	*noch keine Aufteilung zwischen PrivatHH*
1b) Wohnungswirtschaft *(überwiegen MFH)*	*Tonnen/a*	2.994	0	0	3.361	0	218	0	0	0			6.572,5	
Summe-1 Wohnungen	**Tonnen/a**	**4.989**	**0**	**21**	**8.002**	**0**	**397**	**0**	**28**	**0**			**13.437,0**	13.437,0
2) --- öffentliche Gebäude ---														
Grundschule/Cirksenstr.	*Tonnen/a*	21,0	0,0	0,0	223,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			244,1	
Verwaltunggeb.1	*Tonnen/a*	42,3	0,0	0,0	89,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			131,9	
Verwaltunggeb.2	*Tonnen/a*	36,5	0,0	0,0	91,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			127,6	
Alte Post	*Tonnen/a*	17,3	0,0	0,0	101,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			118,6	
AWO Kindergarten	*Tonnen/a*	4,4	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			23,4	
2a) öfftentliche Gebäude (Stadt)	**Tonnen/a**	**121,5**	**0,0**	**0,0**	**524,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**			**645,6**	645,6
Hauptzollamt	*Tonnen/a*	26,2	0,0	0,0	37,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			63,9	
Amtsgericht	*Tonnen/a*	40,3	0,0	0,0	65,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			105,7	
JAA	*Tonnen/a*	50,0	0,0	0,0	108,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			158,3	
Arbeitsgericht	*Tonnen/a*	23,3	0,0	0,0	51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			74,8	
Finanzamt	*Tonnen/a*	40,3	0,0	0,0	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			76,7	
Eichamt	*Tonnen/a*	4,4	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			15,8	
Arbeitsamt	*Tonnen/a*	172,3	0,0	0,0	158,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			330,8	
IHK	*Tonnen/a*	45,2	0,0	0,0	52,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			98,1	
2b) öfftl. Gebäude (Land/Bund)	**Tonnen/a**	**401,8**	**0,0**	**0,0**	**522,2**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**			**924,0**	924,0
Summe-2 öff. Gebäude	**Tonnen/a**	**523,3**	**0,0**	**0,0**	**1.046,3**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**			**1.569,6**	1569,6

Energie- und CO_2-Bilanz, Teil 4

CO_2-Bilanz
Top-down-Betrachtung

Start-Bilanz für das Jahr 2011

Quartierskonzept **Emden**
Port Arthur/Transvaal
13.08.2013

Verbrauchssektor	Verbrauchs-einheit	Energieträger leitungsgebunden					Energieträger nicht-leitungsgebunden				alte faktoren			Komentare Notizen, Annahmen etc.
											0,292	0,302		
		Strom Mix	Ökostrom	Nachtstrom	Erdgas	Nahwärme	Heizöl	Fl. Gas	Kohle	Holz	Diesel	Benzin	Summe	
CO_2-Emissionsfaktoren	kg/kWh	0,4854	0,050	0,49	0,228	0,100	0,320	0,241	0,438	0,024	0,266	0,259		*CO2-Faktoren gemäß Klimaschutzkonzepte Stdt Emden*
	Tonnen/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a		
3) Gewerbe														
	Tonnen/a	1.618,2	0,0	0,0	852,8	0,0	264,5	0,0	0,0	0,0			2.735,5	
	Tonnen/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	
	Tonnen/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	
Summe-3 Gewerbe	**Tonnen/a**	**1.618,2**	**0,0**	**0,0**	**852,8**	**0,0**	**264,5**	**0,0**	**0,0**	**0,0**			**2.735,5**	2735,5
4) Straßenbeleuchtung														
gemäß Leuchtenkataster	*Tonnen/a*	72,5	0,0										72,5	
sonstige	*Tonnen/a*	0,0	0,0										0,0	
Summe-4 Straßenbeleuchtg.	**Tonnen/a**	**72,5**	**0,0**										**72,5**	
5) Mobilität														
5b) ÖPNV	*Tonnen/a*										68,6	0,0	68,6	401,9 t/a
5a) Privat-PKW	*Tonnen/a*										1.759,2	4.559,0	6.318,1	
Gewerblicher Verkehr	*Tonnen/a*										0,0	0,0	0,0	
Summe 5 Mobilität	**Tonnen/a**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**1.827,8**	**4.559,0**	**6.386,8**	
Gesamt-CO_2-Bilanz	**Tonnen/a**	**7.203,4**	**0,0**	**21,4**	**9.900,8**	**0,0**	**661,2**	**0,0**	**27,8**	**0,0**	**1.827,8**	**4.559,0**	**24.201,4**	

Emissionsfaktoren für das Quartierskonzept

CO2-Emissionsfaktoren Klimachutzkonzept Emden		
LCA-Emissionsfaktoren nach Energieträgern 2007		
mit Vorkette in [g CO2/kWh]		**Änderungen für Quartierskonzept PAT**
Strom	485,4	Strom Neubewertung / neue Bilanzgrenzen /VW-Kraftwerk geändert von 416 g /kWh auf 485,4 g/kWh für 2011
Öko-Strom	50	
Heizöl EL	320	
Benzin	302	0,259
Diesel	292	0,266
Kerosin	284	Emissionsfaktor gemäß IFEU/ TREMOD Endbericht 11/2011/UBA
Erdgas	228	
Fern/Nahwärme aus KWK	228	FW aus KWK ab 2008 geändert von 228 auf pauschal Wert mit KWK Anteil >50% 100g/kWh
Holz	24	
Kohle	371	
Umweltwärme	164	
Sonnenkollektoren	25	
Biogase	15	
Abfall	250	
Flüssiggas	241	
Pflanzenöl	36	
Biodiesel	87	
Braunkohle	438	
Steinkohle	365	

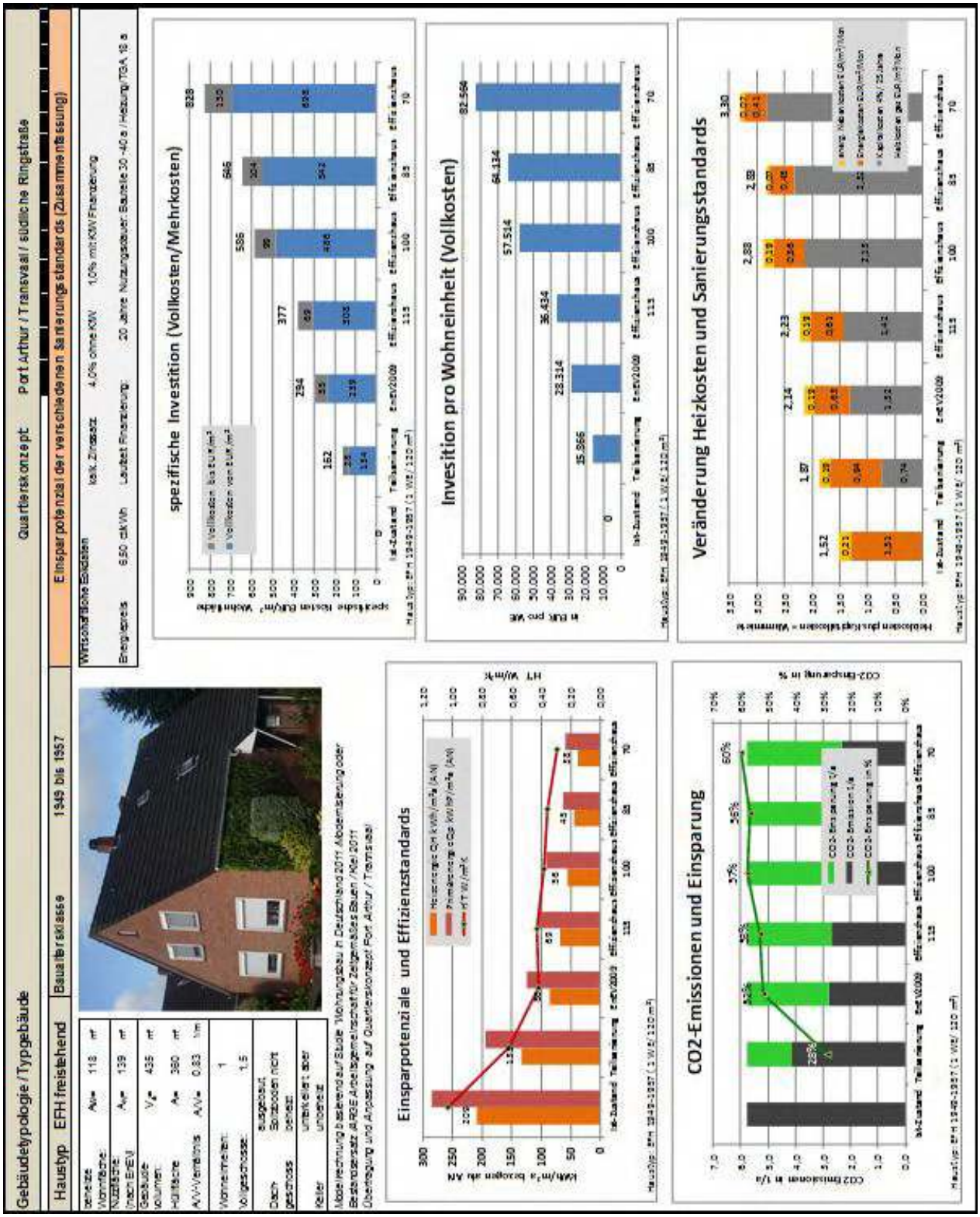
Anhang zu Kapitel 5

Potenziale

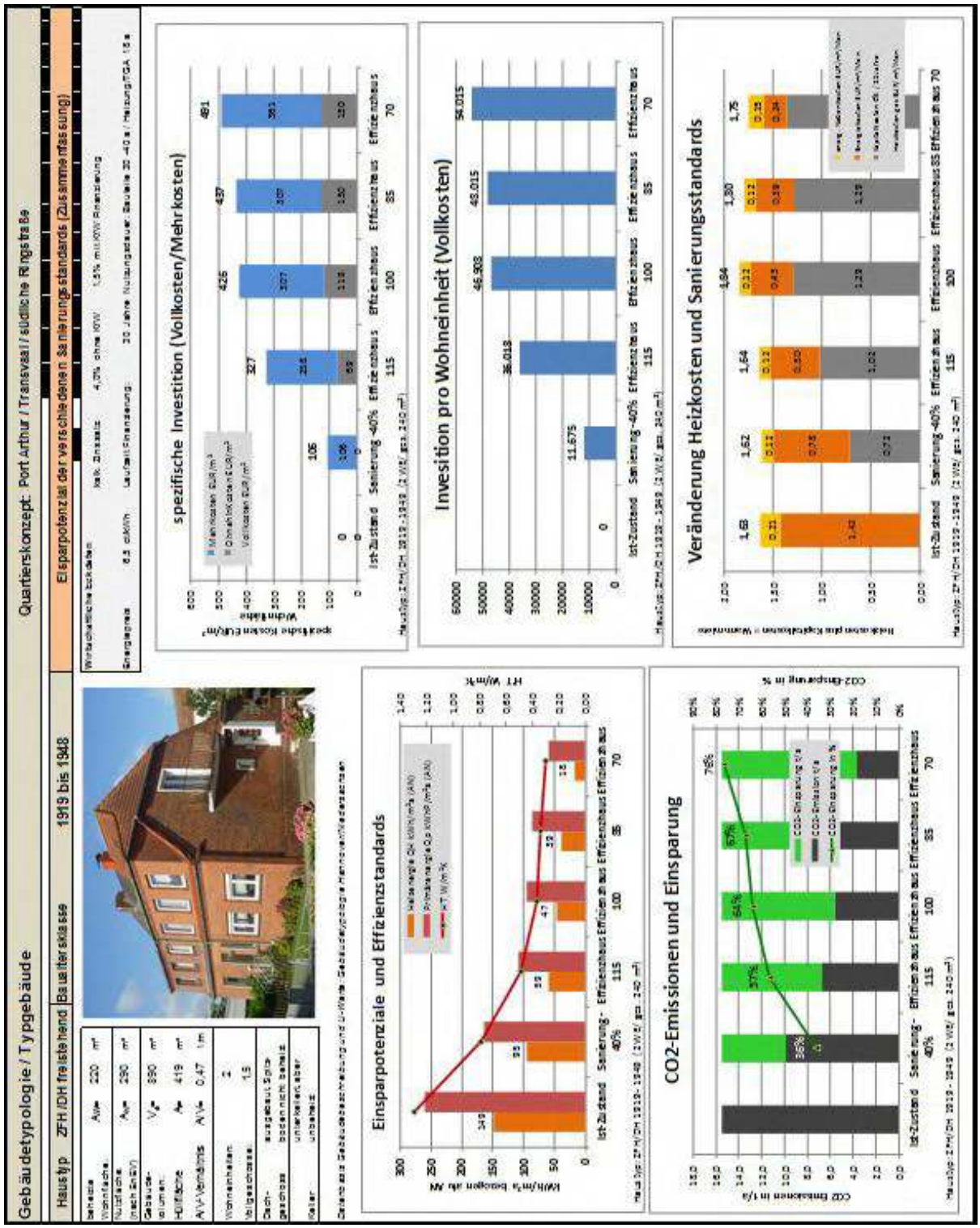
Anforderungen an die Dämmstärken verschiedener Förderprogramme

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

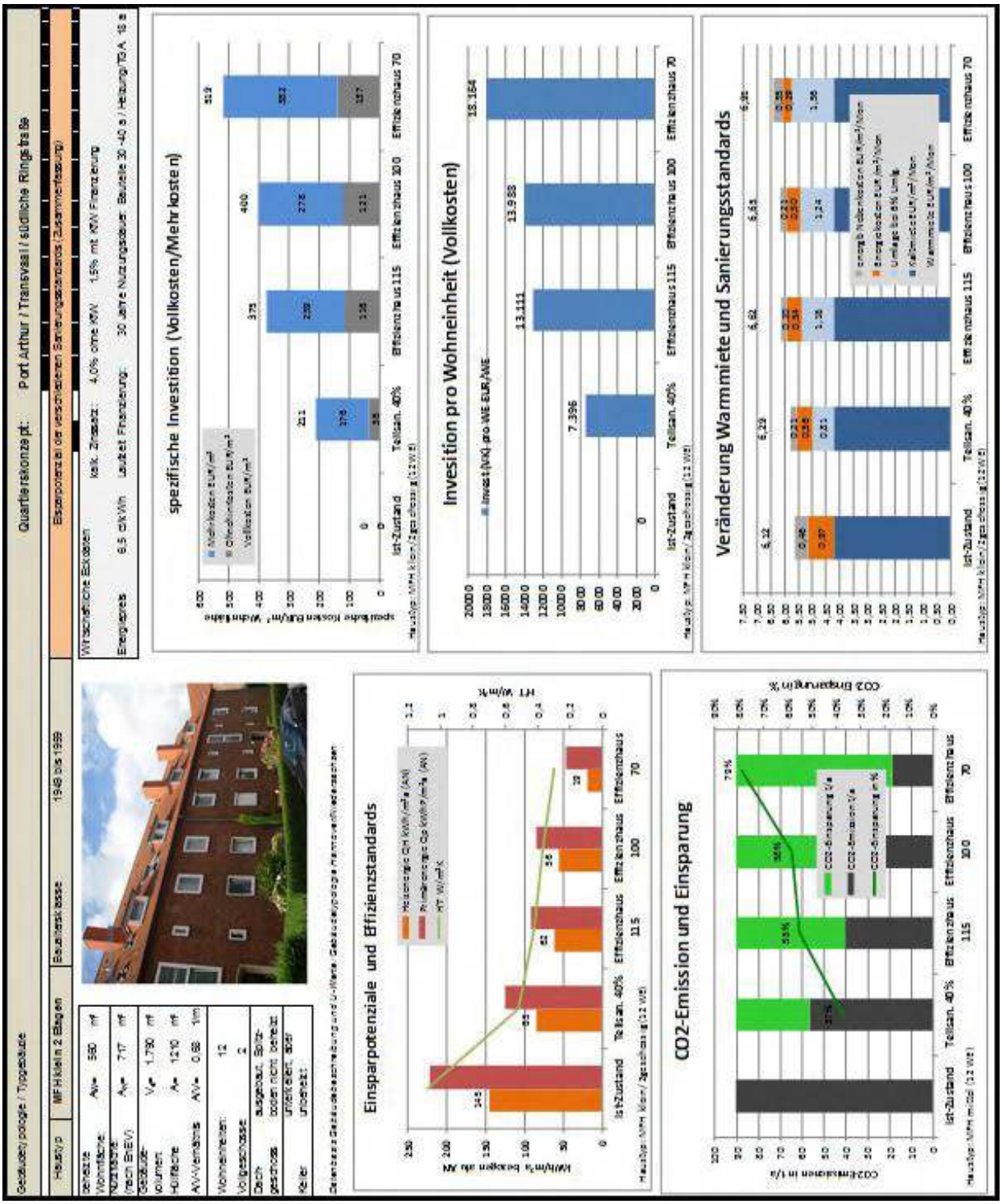
Hinweis: max. Dämmdicken bezogen auf Dämmstoffe mit der Wärmeleitfähigkeit 0,04W/(mK). Dämmdicken lassen sich durch genaue Bauteilberechnung verringern.*



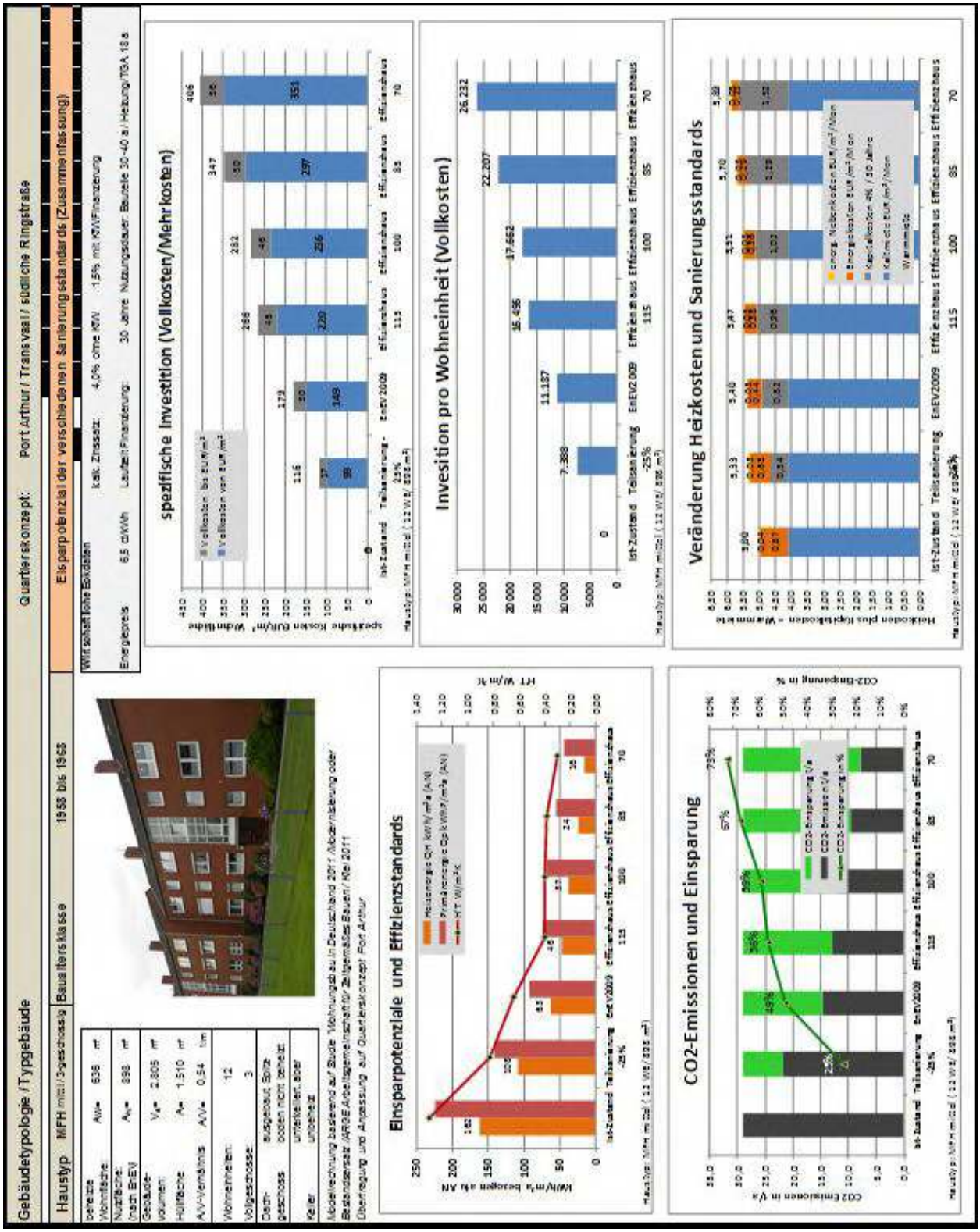
Übersicht über die Sanierungsvarianten eines typischen Ein/Zweifamilienhauses mit Einsparpotenzial und notwendigen Sanierungskosten der verschiedenen Maßnahmenpakete zur Erreichung der Effizienzstandards



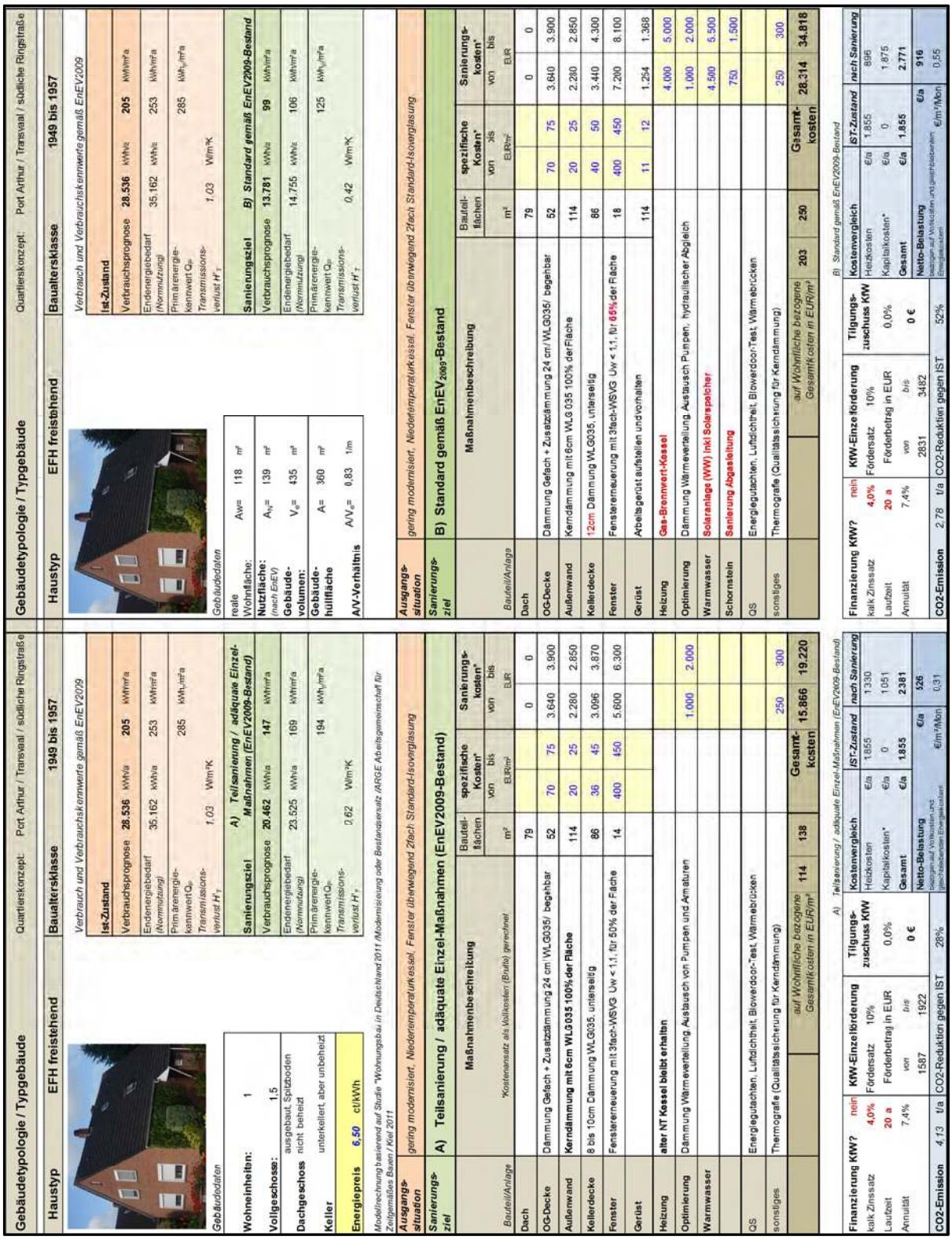
Übersicht über die Sanierungsvarianten eines typischen Ein/Zweifamilienhauses mit Einsparpotenzial und notwendigen Sanierungskosten der verschiedenen Maßnahmenpakete zur Erreichung der Effizienzstandards



Übersicht über die Sanierungsvarianten eines typischen kleineren und größeren Mehrfamilienhauses mit Einsparpotenzial und notwendigen Sanierungskosten der verschiedenen Maßnahmenpakete zur Erreichung der Effizienzstandards



Übersicht über die der Sanierungsvarianten eines typischen kleineren und größeren Mehrfamilienhauses mit Einsparpotenzial und notwendigen Sanierungskosten der verschiedenen Maßnahmenpakete zur Erreichung der Effizienzstandards



Gebäudetypologie / Typgebäude — Quartierskonzept: Port Arthur / Transvaal / südliche Ringstraße

Haustyp	EFH freistehend	Baualtersklasse	1949 bis 1957

Gebäudedaten

Wohneinheiten:	1	
Vollgeschosse:	1,5	
Dachgeschoss	ausgebaut, Spitzboden	
	nicht beheizt	
Keller	unterkellert, aber unbeheizt	
Energiepreis	6,50	ct/kWh

Verbrauch und Verbrauchskennwerte gemäß EnEV2009

Ist-Zustand			
Verbrauchsprognose	28.536	kWh/a	205 kWh/m²a
Endenergiebedarf (Normnutzung)	35.162	kWh/a	253 kWh/m²a
Primärenergie-kennwert Q_P			285 kWh_P/m^2a
Transmissions-verlust H'_T	1,03	W/m²K	

Sanierungsziel	A) Teilsanierung / adäquae Einzel-Maßnahmen (EnEV2009-Bestand)		
Verbrauchsprognose	20.462	kWh/a	147 kWh/m²a
Endenergiebedarf (Normnutzung)	23.525	kWh/a	169 kWh/m²a
Primärenergie-kennwert Q_P			194 kWh_P/m^2a
Transmissions-verlust H'_T	0,62	W/m²K	

Modellrechnung basierend auf Studie "Wohnungsbau in Deutschland 2011 (Modernisierung oder Bestandsersatz /ARGE Arbeitsgemeinschaft für Zeitgemäßes Bauen / Kiel 2011

Ausgangs-situation	gering modernisiert, Niedertemperaturkessel, Fenster überwiegend 2fach Standard-Isoverglasung
Sanierungs-ziel	A) Teilsanierung / adäquate Einzel-Maßnahmen (EnEV2009-Bestand)

Bauteil/Anlage	Maßnahmenbeschreibung (*Kostensatz als Vollkosten (Brutto) gerechnet)	Bauteil-flächen	spezifische Kosten* von	spezifische Kosten* bis	Sanierungs-kosten* von	Sanierungs-kosten* bis
		m²	EUR/m²		EUR	
Dach		79			0	0
OG-Decke	Dämmung Gefach + Zusatzdämmung 24 cm/ WLG035/ begehbar	52	70	75	3.640	3.900
Außenwand	**Kerndämmung mit 6cm WLG035 100% der Fläche**	114	20	25	2.280	2.850
Kellerdecke	8 bis 10cm Dämmung WLG035, unterseitig	86	36	45	3.096	3.870
Fenster	Fenstererneuerung mit 3fach-WSVG Uw < 1,1, für 50% der Fläche	14	400	450	5.600	6.300
Gerüst						
Heizung	**alter NT Kessel bleibt erhalten**					
Optimierung	Dämmung Wärmeverteilung, Austausch von Pumpen und Armaturen				1.000	2.000
Warmwasser						
QS	Energiegutachten, Luftdichtheit, Blowerdoor-Test, Wärmebrücken					
sonstiges	Thermografie (Qualitätssicherung für Kerndämmung)				250	300
	auf Wohnfläche bezogene Gesamtkosten in EUR/m²	114	138		Gesamt-kosten 15.866	19.220

A) Teilsanierung / adäquate Einzel-Maßnahmen (EnEV2009-Bestand)

Finanzierung KfW?	nein	KfW-Einzelförderung		Tilgungs-zuschuss KfW	Kostenvergleich		IST-Zustand	nach Sanierung
kalk Zinssatz	4,0%	Fördersatz	10%		Heizkosten	€/a	1.855	1.330
Laufzeit	20 a	Förderbetrag in EUR		0,0%	Kapitalkosten*	€/a	0	1.051
Annuität	7,4%	von	bis	0 €	Gesamt	€/a	1.855	2.381
		1587	1922		Netto-Belastung (bezogen auf Vollkosten und gleichbleibenden Energiekosten)	€/a		526
CO2-Emission	4,13 t/a	CO2-Reduktion gegen IST		28%		€/m²/Mon		0,31

Gebäudetypologie / Typgebäude — Quartierskonzept: Port Arthur / Transvaal / südliche Ringstraße

Haustyp	EFH freistehend	Baualtersklasse	1949 bis 1957

Gebäudedaten

reale Wohnfläche:	A_W=	118	m²
Nutzfläche: (nach EnEV)	A_N=	139	m²
Gebäude-volumen:	V_e=	435	m³
Gebäude-hüllfläche	A=	360	m²
A/V-Verhältnis	A/V_e=	0,83	1/m

Verbrauch und Verbrauchskennwerte gemäß EnEV2009

Ist-Zustand			
Verbrauchsprognose	28.536	kWh/a	205 kWh/m²a
Endenergiebedarf (Normnutzung)	35.162	kWh/a	253 kWh/m²a
Primärenergie-kennwert Q_P			285 kWh_P/m^2a
Transmissions-verlust H'_T	1,03	W/m²K	

Sanierungsziel	B) Standard gemäß EnEV2009-Bestand		
Verbrauchsprognose	13.781	kWh/a	99 kWh/m²a
Endenergiebedarf (Normnutzung)	14.755	kWh/a	106 kWh/m²a
Primärenergie-kennwert Q_P			125 kWh_P/m^2a
Transmissions-verlust H'_T	0,42	W/m²K	

Ausgangs-situation	gering modernisiert, Niedertemperaturkessel, Fenster überwiegend 2fach Standard-Isoverglasung
Sanierungs-ziel	B) Standard gemäß $EnEV_{2009}$-Bestand

Bauteil/Anlage	Maßnahmenbeschreibung	Bauteil-flächen	spezifische Kosten* von	spezifische Kosten* bis	Sanierungs-kosten* von	Sanierungs-kosten* bis
		m²	EUR/m²		EUR	
Dach		79			0	0
OG-Decke	Dämmung Gefach + Zusatzdämmung 24 cm/ WLG035/ begehbar	52	70	75	3.640	3.900
Außenwand	Kerndämmung mit 6cm WLG 035 100% der Fläche	114	20	25	2.280	2.850
Kellerdecke	12cm Dämmung WLG035, unterseitig	86	40	50	3.440	4.300
Fenster	Fenstererneuerung mit 3fach-WSVG Uw < 1,1, für **65%** der Fläche	18	400	450	7.200	8.100
Gerüst	Arbeitsgerüst aufstellen und vorhalten	114	11	12	1.254	1.368
Heizung	**Gas-Brennwert-Kessel**				4.000	5.000
Optimierung	Dämmung Wärmeverteilung, Austausch Pumpen, hydraulischer Abgleich				1.000	2.000
Warmwasser	**Solaranlage (WW) inkl Solarspeicher**				4.500	5.500
Schornstein	**Sanierung Abgasleitung**				750	1.500
QS	Energiegutachten, Luftdichtheit, Blowerdoor-Test, Wärmebrücken					
sonstiges	Thermografie (Qualitätssicherung für Kerndämmung)				250	300
	auf Wohnfläche bezogene Gesamtkosten in EUR/m²	203	250		Gesamt-kosten 28.314	34.818

B) Standard gemäß EnEV2009-Bestand

Finanzierung KfW?	nein	KfW-Einzelförderung		Tilgungs-zuschuss KfW	Kostenvergleich		IST-Zustand	nach Sanierung
kalk Zinssatz	4,0%	Fördersatz	10%		Heizkosten	€/a	1.855	896
Laufzeit	20 a	Förderbetrag in EUR		0,0%	Kapitalkosten*	€/a	0	1.875
Annuität	7,4%	von	bis	0 €	Gesamt	€/a	1.855	2.771
		2831	3482		Netto-Belastung (bezogen auf Vollkosten und gleichbleibenden Energiekosten)	€/a		916
CO2-Emission	2,78 t/a	CO2-Reduktion gegen IST		52%		€/m²/Mon		0,55

Details der Sanierungsvarianten eines typischen EFH mit Einsparpotenzial und notwendigen Sanierungskosten der verschiedenen Maßnahmenpakete zur Erreichung der Effizienzstandards

A) Teilsanierung mit adäquaten Maßnahmen gemäß EnEV2009

B) Komplettsanierung auf Niveau EnEV2009 im Bestand

Gebäudetypologie / Typgebäude — **Quartierskonzept: Port Arthur / Transvaal / südliche Ringstraße**

Haustyp	EFH freistehend	Baualtersklasse	1949 bis 1957

Foto des Gebäudes

Verbrauch und Verbrauchskennwerte gemäß EnEV2009

Ist-Zustand			
Verbrauchsprognose	28.536	kWh/a	205 kWh/m²a
Endenergiebedarf (Normnutzung)	35.162	kWh/a	253 kWh/m²a
Primärenergiekennwert Q_p			285 kWh_p/m^2a
Transmissionsverlust H'_T	1,03	W/m^2K	
Sanierungsziel			C) Effizienzhaus 115
Verbrauchsprognose	13.397	kWh/a	96 kWh/m²a
Endenergiebedarf (Normnutzung)	12.234	kWh/a	88 kWh/m²a
Primärenergiekennwert Q_p			105 kWh_p/m^2a
Transmissionsverlust H'_T	0,43	W/m^2K	

Gebäudedaten

reale Wohnfläche:	A_W=	118	m²
Nutzfläche: (nach EnEV)	A_N=	139	m²
Gebäudevolumen:	V_e=	435	m³
Gebäudehüllfläche	A=	360	m²
A/V-Verhältnis	A/V_e=	0,83	1/m
Wohneinheiten:	1		
Vollgeschosse:	2		
Dachgeschoss	ausgebaut, Spitzboden nicht beheizt		
Keller	unterkellert, aber unbeheizt		
Energiepreis	#####	ct/kWh	

Verbrauch und Verbrauchskennwerte gemäß EnEV2009

Ist-Zustand			
Verbrauchsprognose	28.536	kWh/a	205 kWh/m²a
Endenergiebedarf (Normnutzung)	35.162	kWh/a	253 kWh/m²a
Primärenergiekennwert Q_p			285 kWh_p/m^2a
Transmissionsverlust H'_T	1,03	W/m^2K	
Sanierungsziel			D) KfW-Effizienzhaus 100
Verbrauchsprognose	12.128	kWh/a	87 kWh/m²a
Endenergiebedarf (Normnutzung)	10.477	kWh/a	75 kWh/m²a
Primärenergiekennwert Q_p			91 kWh_p/m^2a
Transmissionsverlust H'_T	0,38	W/m^2K	

Modellrechnung basierend auf Studie "Wohnungsbau in Deutschland 2011 /Modernisierung oder Bestandsersatz /ARGE Arbeitsgemeinschaft für Zeitgemäßes Bauen / Kiel 2011

Ausgangssituation	gering modernisiert, Niedertemperaturkessel, Fenster überwiegend 2fach Standard-Isoverglasung						
Sanierungsziel	C) Effizienzhaus 115						
Bauteil/Anlage	Maßnahmenbeschreibung *Kostensatz als Vollkosten (Brutto) gerechnet*	Bauteilflächen m²	spezifische Kosten* von EUR/m²	spezifische Kosten* bis EUR/m²	Sanierungskosten* von EUR	Sanierungskosten* bis EUR
Dach		79			0	0
OG-Decke	Dämmung Gefach + Zusatzdämmung 30 cm / WLG035/ begehbar	52	80	85	4.160	4.420
Außenwand	Kerndämmung mit 6cm WLG 035 100% der Fläche	114	20	25	2.280	2.850
Kellerdecke	12cm Dämmung WLG035, unterseitig	86	40	50	3.440	4.300
Fenster	Fensterersetzung mit 3fach-WSVG Uw < 1,1, für 75% der Fläche	22	400	450	8.800	9.900
Luftdichtheit						
Gerüst	Arbeitsgerüst aufstellen und vorhalten	114	11	12	1.254	1.368
Heizung	Gas-Brennwert-Kessel				5.000	6.000
Optimierung	Dämmung Wärmeverteilung, Austausch Pumpen, hydraulischer Abgleich				1.000	2.000
Warmwasser	Solaranlage (WW) mit solarthermischer Unterstützung der Heizung) inkl. Solarspeicher				9.000	11.000
Elektronik	Einbau von elektr. Regeleinrichtungen				500	1.000
Schornstein	Sanierung Abgasleitung				750	1.500
QS	Energieguachten, Luftdichtheit, Blowerdoor-Test, Wärmebrücken					
sonstiges	Thermografie				250	300
	auf Wohnfläche bezogene Gesamtkosten in EUR/m²	262	321	Gesamtkosten	36.434	44.638

Ausgangssituation	gering modernisiert, Niedertemperaturkessel, Fenster überwiegend 2fach Standard-Isoverglasung						
Sanierungsziel	D) KfW-Effizienzhaus 100						
Bauteil/Anlage	Maßnahmenbeschreibung	Bauteilflächen m²	spezifische Kosten* von EUR/m²	spezifische Kosten* bis EUR/m²	Sanierungskosten* von EUR	Sanierungskosten* bis EUR
Dach	Dämmung Dachflächen mit 16 cm WLG035	79	220	260	17.380	20.540
OG-Decke	Dämmung Gefach + Zusatzdämmung 30 cm / WLG035/ begehbar	52	80	85	4.160	4.420
Außenwand	Kerndämmung mit 6cm WLG 035 100% der Fläche	114	20	25	2.280	2.850
Kellerdecke	12cm DämmungWLG035, unterseitig	86	40	50	3.440	4.300
Fenster	Fensterersetzung mit 3fach-WSVG Uw < 1,1, für 100% der Fläche	30	400	450	12.000	13.500
Luftdichtheit	Durchführung Blower-Door-Test, Nachbesserung der Luftdichtheit		500	500	500	500
Gerüst	Arbeitsgerüst aufstellen und vorhalten	114	11	12	1.254	1.368
Heizung	Gas-Brennwert-Kessel mit solarthermischer Unterstützung der Heizung				5.000	6.000
Optimierung	Dämmung Wärmeverteilung, Austausch Pumpen, hydraulischer Abgleich				1.000	2.000
Warmwasser	Solaranlage (WW) inkl. Solarspeicher				9.000	11.000
Elektronik	Einbau von elektr. Regeleinrichtungen				500	1.000
Schornstein	Sanierung Abgasleitung				750	1.500
QS	Energieguachten, Luftdichtheit, Blowerdoor-Test, Wärmebrücken					
sonstiges	Thermografie				250	300
	auf Wohnfläche bezogene Gesamtkosten in EUR/m²	413	498	Gesamtkosten	57.514	69.278

Details der Sanierungsvarianten eines typischen EFH mit Einsparpotenzial und notwendigen Sanierungskosten der verschiedenen Maßnahmenpakete zur Erreichung der Effizienzstandards

C) Komplettsanierung gemäß KfW-Effizienzhaus 115

D) Komplettsanierung gemäß KfW-Effizienzhaus 100

Gebäudetypologie / Typgebäude — **Quartierskonzept: Port Arthur / Transvaal / südliche Ringstraße**

Haustyp	EFH freistehend	Baualtersklasse	1949 bis 1957

Foto des Gebäudes

Verbrauch und Verbrauchskennwerte gemäß EnEV2009

	Ist-Zusand		
Verbrauchsprognose	**28.536**	kWh/a	**205** kWh/m²a
Endenergiebedarf *(Normnutzung)*	35.162	kWh/a	253 kWh/m²a
Primärenergie-kennwert Q_P			285 $kWh_p/m²a$
Transmissions-verlust H'_T	1,03	$W/m²K$	

	E) Effizienzhaus 85		
Sanierungsziel			
Verbrauchsprognose	**3.526**	kWh/a	**25,3** kWh/m²a
Endenergiebedarf *(Normnutzung)*	2.908	kWh/a	20,9 kWh/m²a
Primärenergie-kennwert Q_P			64,1 $kWh_p/m²a$
Transmissions-verlust H'_T	0,36	$W/m²K$	

Gebäudedaten

	reale Wohnfläche:	A_W= 118	m²
Nutzfläche: *(nach EnEV)*	A_N= 139	m²	
Gebäude-volumen:	V_e= 435	m³	
Gebäude-hüllfläche	A= 360	m²	
A/V-Verhältnis	A/V_e= 0,83	1/m	
Wohneinheiten:	1		
Vollgeschosse:	2		
Dachgeschoss	ausgebaut, Spitzboden: nicht beheizt		
Keller	unterkellert, aber unbeheizt		
Energiepreis	**18,00**	ct/kWh	**Wärmepumpe**

Verbrauch und Verbrauchskennwerte gemäß EnEV2009

	Ist-Zustand		
Verbrauchsprognose	**28.536**	kWh/a	**205** kWh/m²a
Endenergiebedarf *(Normnutzung)*	35.162	kWh/a	253 kWh/m²a
Primärenergie-kennwert Q_P			285 $kWh_p/m²a$
Transmissions-verlust H'_T	1,03	$W/m²K$	

	F) Effizienzhaus 70		
Sanierungsziel			
Verbrauchsprognose	**3.248**	kWh/a	**23,3** kWh/m²a
Endenergiebedarf *(Normnutzung)*	2.603	kWh/a	18,7 kWh/m²a
Primärenergie-kennwert Q_P			59,6 $kWh_p/m²a$
Transmissions-verlust H'_T	0,29	$W/m²K$	

Modellrechnung basierend auf Studie "Wohnungsbau in Deutschland 2011 / Modernisierung oder Bestandsersatz / ARGE Arbeitsgemeinschaft für Zeitgemäßes Bauen / Kiel 2011

Ausgangs-situation	*gering modernisiert, Niedertemperaturkessel, Fenster überwiegend 2fach Standard-Isoverglasung*					
Sanierungs-ziel	**E) Effizienzhaus 85**					
Bauteil/Anlage	**Maßnahmenbeschreibung** **Kostenansatz als Vollkosten (Brutto) gerechnet*	Bauteil-flächen	**spezifische Kosten*** von	bis	**Sanierungs-kosten*** von	bis
		m²	EUR/m²		EUR	
Dach	Dämmung Dachflächen mit 16 cm ZVSparren WLG035 zz 10 cm Wärmedämmung auf Sparren	79	250	300	19.750	23.700
OG-Decke	Dämmung Gefach + Zusatzdämmung 30 cm / WLG035/ begehbar	52	80	85	4.160	4.420
Außenwand	Kerndämmung mit 8cm WLG 035 100% der Fläche	114	20	25	2.280	2.850
Kellerdecke	12cm Dämmung WLG035, unterseitig	86	40	50	3.440	4.300
Fenster	Fenstererneuerung mit 3fach-WSVG Uw < 1,1, für 100% der Fläche	30	400	450	12.000	13.500
Luftdichtheit	Durchführung Blower-Door-Test, Nachbesserung der Luftdichtheit		500	500	500	500
Gerüst	Arbeitsgerüst aufstellen und vorhalten	114	11	12	1.254	1.368
Heizung	Wärmepumpe (Sole/Wasser)				6.500	8.000
Technik	Bohrung/Erdwärmesonden				8.000	9.000
Optimierung	Dämmung Wärmeverteilung, Austausch von Pumpen und Armaturen				1.000	2.000
Warmwasser	Solaranlage (WW) inkl Solarspeicher				4.500	5.500
Elektronik	Einbau von elektr. Regeleinrichtungen				500	1.000
QS	Energiegutachten, Luftdichtheit, Blowerdoor-Test, Wärmebrücken					
sonstiges	Thermografie				250	300
	auf Wohnfläche bezogene Gesamtkosten in EUR/m²	**461**	**549**	**Gesamt-kosten**	**64.134**	**76.438**

Ausgangs-situation	*gering modernisiert, Niedertemperaturkessel, Fenster überwiegend 2fach Standard-Isoverglasung*					
Sanierungs-ziel	**F) Effizienzhaus 70**					
Bauteil/Anlage	**Maßnahmenbeschreibung**	Bauteil-flächen	**spezifische Kosten*** von	bis	**Sanierungs-kosten*** von	bis
		m²	EUR/m²		EUR	
Dach	Dämmung Dachflächen mit 16 cm WLG035 zz 10 cm Wärmedämmung auf den Sparren	79	250	300	19.750	23.700
OG-Decke	Dämmung Gefach + Zusatzdämmung 30 cm / WLG035/ begehbar	52	80	85	4.160	4.420
Außenwand	WDVS mit 20 cm WLG035, 100% der Fläche	114	140	170	15.960	19.380
Kellerdecke	12cm Dämmung WLG035, unterseitig	86	40	50	3.440	4.300
Fenster	Fenstererneuerung mit 3fach-WSVG Uw < 0,7, Komplettaustausch	30	550	600	16.500	18.000
Luftdichtheit	Durchführung Blower-Door-Test, Nachbesserung der Luftdichtheit		500	500	500	500
Gerüst	Arbeitsgerüst aufstellen und vorhalten	114	11	12	1.254	1.368
Heizung	Wärmepumpe (Sole/Wasser)				6.500	8.000
Technik	Bohrung/Erdwärmesonden				8.000	9.000
Optimierung	Dämmung Wärmeverteilung, Austausch Pumpen, hydraulischer Abgleich				1.000	2.000
Warmwasser	Solaranlage (WW) inkl Solarspeicher				4.500	5.500
Schornstein	Sanierung Abgasleitung				750	1.500
QS	Energiegutachten, Luftdichtheit, Blowerdoor-Test, Wärmebrücken					
sonstiges	Thermografie				250	300
	auf Wohnfläche bezogene Gesamtkosten in EUR/m²	**593**	**704**	**Gesamt-kosten**	**82.564**	**97.968**

Details der Sanierungsvarianten eines typischen EFH mit Einsparpotenzial und notwendigen Sanierungskosten der verschiedenen Maßnahmenpakete zur Erreichung der Effizienzstandards

E) Komplettsanierung gemäß KfW-Effizienzhaus 85

F) Komplettsanierung gemäß KfW-Effizienzhaus 70

Anhang zu Kapitel 6

Maßnahmen

Integrative Maßnahmen

❑ Handlungsfeld Städtebau

Im Rahmen des integrierten energetischen Quartierskonzeptes sollen die städtebaulichen Optimierungspotenziale entsprechend den Leitzielen umgesetzt werden. In der Potenzialanalyse wurden die städtebaulichen Potenziale geprüft. Für vier Flächenbereiche ist eine Neubebauung mit entsprechender Akzentuierung sinnvoll.

ST 1 – Bebauung hinter Beningastraße (Potenzialfläche 1)

Maßnahme:	Energetisch optimale und zeitgemäße Bebauung (z. B. seniorengerechte Bungalows als Wohnhof).
Erläuterungen:	Die ca. 0,3 ha große Fläche ist im Privatbesitz und wird zurzeit als Grabeland genutzt. Sie ist von Wohnbebauung (Einfamilien- und Doppelhäuser) umgebene und nördlich vom Parkplatz und dem Sparkassengebäude begrenzt. Diese ruhige eingekapselte Lage bietet sich insbesondere für eine in sich geschlossene und konzipierte Wohnform an. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung und der besonderen Lagesituation ließen sich auf der Fläche eingeschossige Seniorenbungalows in Form eines Wohnhofes umsetzen.
Akteure:	Eigentümer, Investor, Stadt Emden (im Rahmen der Bauleitplanung)
Synergien:	▶ Aufwertung mindergenutzter Flächen ▶ Kompensation von Defiziten im Wohnsegment seniorengerechtes, barrierefreies Wohnen
Weitere Schritte:	Bebauungskonzept, Bauleitplanung

ST 2 – Bebauung an der Fürbringerstraße (Potenzialfläche 2)*

Maßnahme:	Energetisch optimale und zeitgemäße Bebauung (z. B. mit Doppelhäusern oder Reihenhäusern) in Verbindung mit aktiven Lärmschutz und Photovoltaik.
Erläuterungen:	Die ca. 1,2 ha große Fläche gehört zum überwiegenden Teil der Stadt Emden, in Teilen auch der Deutschen Bahn AG und einer Wohnbaugesellschaft. Durch eine geschlossene Bebauung im Bereich der Fürbringerstraße wird auch die gegenüberliegende bereits bebaute Straßenseite zusätzlich vor dem Bahnlärm geschützt. Durch die Beseitigung der Garagenfronten und die Neuordnung des ruhenden Verkehrs in Gestalt von Carporthöfen wird die Fürbringerstraße städtebaulich aufgewertet. Der zu errichtende aktive Schallschutz in Form einer Lärmschutzwand oder einer geschlossenen Bebauung von Nebengebäuden kann mit Photovoltaik-Elementen ergänzt werden.
Akteure:	Stadt Emden, Wohnbaugesellschaft, Investor
Synergien:	▶ Aufwertung des Wohnumfeldes ▶ Energieerzeugung durch Photovoltaik (ca. 340 m)
Weitere Schritte:	Bebauungskonzept, Prüfung der Rahmenbedingungen (z. B. Entwicklung des Bahnlärms)

Entwurf für eine Bebauung südlich der Fürbringerstraße, Variante 1

ST 3 – Umnutzung der Ültje-Brache (Potenzialfläche 3)

Maßnahme: Energetisch optimale und zeitgemäße Bebauung mit zielgruppenspezifischen Wohnangeboten sowie Einzelhandel und Dienstleistungen.

Erläuterungen: Bei der ca. 1,7 ha großen Fläche nördlich der Hansastraße und östlich der Cirksenastraße handelt es sich um eine ehemalige Gewerbefläche (Erdnussrösterei, Popkorn-Fabrik), die seit 2004 brach liegt. Die bisherigen Nachnutzungsüberlegungen scheiterten an den Vorstellungen der Investoren zu den Verkaufsflächengrößen für den Einzelhandelsbesatz. Nach Expertenmeinung[1] ist die zukünftige Entwicklung von PAT als Einzelhandelsstandort aus gesamtstädtischer Sicht in Verbindung mit der Entwicklung im Bereich des Eisenbahndocks zu betrachten.

Vor einer übermäßigen Zunahme des Wettbewerbsdrucks auf die Innenstadt wird gewarnt. Der Fokus der zukünftigen Nutzungen sollte sich klar auf die Nahversorgung fokussieren, innenstandrelevante Einzelhandelsnutzungen oder Dienstleistungen sind auszuschließen.

Die zielgruppenspezifischen Wohnangebote sollten sich an dem Bedarf orientieren: zurzeit ist das Wohnsegment der barrierefreien Wohnungen für ältere Mitbürger im Quartier deutlich unterrepräsentiert. Auch für Studierende an der Fachhochschule ist das Angebot an kleinen, günstigen Wohnungen knapp bemessen.

Sollten sich Interessengruppen finden, ließen sich auch innovative Wohnprojekte umsetzen (Mehrgenerationen-Wohnen, Senioren-WGs etc.)

Akteure: Investor (Objekt steht zur Zwangsversteigerung an)/Stadt Emden (im Rahmen der Bauleitplanung/Kontaktpflege)

Synergien:
- Beseitigung städtebaulicher Missstände
- Kompensation von Nahversorgungsdefiziten
- Leuchtturmprojekt“ mit Imageaufwertung

Weitere Schritte: Entwicklung eines verträglichen Nutzungskonzeptes, Bauleitplanung

ST 4 – Bebauung des Grundstückes an der Großen Straße/Ringstraße (Potenzialfläche 4)

Maßnahme: Energetisch optimale und zeitgemäße Bebauung mit zielgruppenspezifischen Wohnangeboten

Erläuterungen: Durch eine zielgruppenspezifische Bebauung kann ein bisher unterrepräsentiertes Wohnsegment im Bereich des seniorengerechten oder des studentischen Wohnens für das Quartier bereitgestellt werden. Durch die zentrale Lage der Fläche ergeben sich darüber hinaus Angebotspotenziale, die über die eigentliche Wohnfunktion hinausgehen, aber eng mit ihr verknüpft sein sollten (z. B.: Stadtteil-Treff für Senioren, Kinderbetreuung für studentische Familien).

Akteure: Stadt Emden/Studentenwerk oder karitative Verbände/Institutionen

Synergien:
- Aufwertung mindergenutzter Flächen
- Kompensation von Angebotsdefiziten in bestimmten Wohnungssegmenten
- Funktionaler Bedeutungsgewinn mit Imageaufwertung

Weitere Schritte: Entwicklung eines konkreten Nutzungskonzeptes mit Investor, Bauleitplanung

1 BulwienGesa AG, Markt-Wirkungsanalyse, Nahversorgungszentrum Transvaal, Hamburg 2009

❑ Handlungsfeld Freiraum/Naherholung

Im Rahmen des integrierten energetischen Quartierskonzeptes soll die Versorgung des Quartiers mit öffentlich nutzbaren Grünanlagen verbessert werden. In der Potenzialstudie konnten Freiraumpotenziale identifiziert werden, für die folgende Maßnahmen vorgeschlagen werden:

FN 1 – Qualifizierung der Freiflächen westlich der Althusiusstraße (Potenzialflächen A und B→ Stadtteilpark

Maßnahme: Konzipierung eines Stadtteilparks für die wohnungsnahe Erholung.

Erläuterungen:

- Die zwischen der Bahnlinie und den Siedlungskörper von PAT gelegenen Freiflächen umfassen eine Größe von ca. 30 ha. Davon unterliegen 20 ha der landwirtschaftlichen Nutzung oder liegen brach, die restlichen Flächen werden bereits freizeitorientiert genutzt (Kleingärten, Kleintierhaltung, Bolzplatz und Grabeland-Parzellen). Eigentümer des Flächenkomplexes ist das Domänenamt (Land Niedersachsen). Folgende Maßnahmen für die Entwicklung der Naherholungsfläche wurden bereits von der Stadt Emden, Fachdienst Stadtplanung, formuliert:
- Die bereits vorhandenen Freiraumnutzungen sollen erhalten bleiben und als feste Bestandteile in das Konzept fließen.
- Die Naherholungsfläche ist im Rahmen erforderlicher Kompensationsmaßnahmen an anderer Stelle (Ausgleichs- und Ersatzflächen im Rahmen von Baumaßnahmen im Stadtgebiet) zu finanzieren und zu pflegen.
- Begrünung der Ränder (Eisenbahn, westlicher Ortsrand) mit standortgerechten Bäumen und Sträuchern; Betonung der linearen Struktur; dabei Entwicklung eines qualitätsvollen, abgestuften Ortsrandes und Übergangsbereichs zwischen dem Siedlungs- und Erholungsraum
- Fortführung/Weiterentwicklung der vorhanden diagonal verlaufenden Strukturen zur Gliederung der Landschaft („Kammerung“ des Landschaftsraumes)
- Integration von Flächen zur Regenrückhaltung (naturnahe Gestaltung, keine Regenrückhaltebecken)
- Schaffung von Streuobstwiesen an den Siedlungsrändern (im Bereich der Zugänge)
- Integration geeigneter Bereiche als informelle Spielflächen, die von den Bewohnern des Stadtteils genutzt werden können („ohne Vereinszugehörigkeit“)
- konzeptionell stärkere Einbindung der Kleingartenfläche; Unterstützung eines offenen Charakters der Kleingärten
- Schaffung weiterer Zugänge vom Stadtteil in die Grünfläche (einige öffentliche Zugänge sind bereits vorhanden; weitere private Zugänge im Bereich der Stichstraßen möglich).
- Bei der Freiraumkonzeption sollte darauf geachtet werden, dass die unterschiedlichen Nutzergruppen ausreichend Raum zugestanden bekommen, ohne andere Freizeitaktivitäten zu stören. Dies ließe sich durch die klare Ausweisung (z. B. Hundefreilaufwiese, Drachenwiese, Hügellandschaft zum Rodeln oder BMX-biken) positiv steuern
- Da die Flächen weitestgehend über Kompensationsmaßnahmen umgesetzt werden sollen, sind nicht alle Flächen im ökologischen Sinne aufwertbar; deshalb soll ein Teil der Flächen (insbesondere Brachen) erhalten und in das Konzept integriert werden.

Akteure: Stadt Emden (Fachbereich Stadtplanung, Grünflächenamt, Untere Naturschutzbehörde) und Vereine vor Ort, die bereits in der Fläche agieren

Synergien:

- Imageaufwertung des Quartiers
- Kompensation von Naherholungsdefiziten: Vermeidung zusätzlicher Verkehre
- Verbesserung und Ergänzung des Fuß- und Radwegnetzes
- Verbesserung des Stadtklimas

Weitere Schritte: Kontaktaufnahme mit Domänenamt, Entwicklung eines tragfähigen und schrittweise durchzuführenden Nutzungs- und Pflegekonzeptes zum Stadtteilpark

FN 2 – Qualifizierung der Freifläche am Sportplatz (Potenzialfläche 5/C)
→ generationsübergreifende Aktivfläche

Maßnahme: Konzipierung einer Aktivfläche mit generationsübergreifenden Angeboten.

Erläuterungen: Die hinter dem Sportplatz und südlich der Weichselstraße gelegene Freifläche ist ca. 1,5 ha groß und befindet sich im Eigentum der Stadt Emden. In einer Vorabprüfung durch den Fachdienst Stadtplanung wurde festgestellt, dass aufgrund der exponierten Lage zum Industrie-Hafen Port Arthur/Transvaal aus schalltechnischer Sicht eine Bebauung für Wohnzwecke nicht realistisch ist. Die Konzeptidee ist als (Pendant zum Stadtteilpark) mit extensiver Freizeitgestaltung, eine wohnungsnahe innen liegende Aktiv-Fläche anzubieten. Die Fläche soll für alle Altersgruppen nutzbar sein und entsprechende multifunktionale Nutzungsmöglichkeiten vorhalten, z. B.:

- barrierefreie Erschließung, z. B. als Rundweg
- windgeschützte Sitzgelegenheiten
- Sandfläche
- Wiese mit Baumtoren

Bei der Freiraumkonzeption sollte darauf geachtet werden, dass die unterschiedlichen Nutzergruppen angesprochen werden und sich ein zusätzlicher generationsübergreifender Quartierstreff entwickeln kann.

Wichtig ist eine ausreichende Abschirmung (z. B. bepflanzter Wall) zum östlich angrenzenden Gewerbegebiet.

Akteure: Stadt Emden (Fachbereich Stadtplanung, Grünflächenamt, und Vereinen vor Ort, Bürgergruppen, die in der Fläche engagieren wollen

Synergien:
- Imageaufwertung des Quartiers
- Kompensation von Naherholungsdefiziten
- Verbesserung des Stadtklimas

Weitere Schritte: Entwicklung eines tragfähigen Nutzungs- und Pflegekonzeptes

❑ Handlungsfeld Verkehr

Bereits im Klimaschutzkonzept der Stadt Emden wird die Verlagerung des innerörtlichen Verkehrs auf das Rad und den ÖPNV als wesentliches CO_2-Einparpotenzial im Handlungsfeld Mobilität angesehen. Für das Quartierskonzept werden demgemäß folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

V 1 – Ausbau des ÖPNV-Angebotes

Maßnahme:	Optimierung durch bessere Flächenerschließung und Vertaktung des Buslinienverkehrs.
Erläuterungen:	Zurzeit erarbeitet die Stadt Emden ein Konzept zur Verbesserung des Angebotes im Stadtverkehr. Für das Quartier stehen folgende Überlegungen an: die Bus-Linienführung soll auf zwei Äste aufgeteilt werden, wobei das Westcenter und Bahnhof die Quell- und Zielpunkte bilden. Wesentlich sind die Ausweitungen in der Streckenführung, die eine ringförmige Bedienung der Althusiusstraße, Körmeisterstraße und der Cirksenastraße vorsehen. Der zentrale Bereich des Quartiers soll in einem 30-Minuten-Turnus gegenläufig bedient werden. Unabhängig davon wird der Außenhafen von einer weiteren Linie zusätzlich angefahren.
Akteure:	Stadt Emden, Stadtwerke
Synergien:	Erreichbarkeit der Arbeitsstätten an der Nesserlander Straße → Energieeinsparpotenzial für den Berufsverkehr
Weitere Schritte:	Abstimmung mit den Stadtwerken, Umsetzungskonzept, Werbekampagne

V 2 – Ausweisung von Bewohnerparkplätzen

Maßnahme:	Neuordnung des ruhenden Verkehrs durch Ausweisung von Bewohnerparkplätzen.
Erläuterungen:	Der ganze Wohn-Quartiersbereich südlich der Ringstraße/Große Straße und der Bahnlinie ist durch hohen Parksuchverkehr und zugeparkte Seitenstreifen der Wohnstraßen durch Fremdparker gekennzeichnet. Um den Parkverkehr zu minimieren, besteht die Möglichkeit die betroffenen Zonen innerhalb des Quartiers als Bewohnerstellplätze auszuweisen. Voraussetzung wäre eine gleichzeitige Bewirtschaftung der Stellplätze, um die berechtigten Bewohner mit entsprechendem Nachweis von den Parkgebühren befreien zu können. Dieses Vorgehen ist mit hohem Verwaltungsaufkommen verbunden und deshalb für die Bewohner kostenpflichtig.
Akteure:	Stadt Emden, in Verbindung mit den Anwohnern
Synergien:	▸ Vermeidung von Parksuchverkehren → CO_2-Einsparung ▸ Steigerung der Wohnumfeldqualität
Weitere Schritte:	Erarbeitung eines Bewohnerpark-Konzeptes in Abstimmung mit den Bewohnern

Vertiefende Maßnahmensteckbriefe

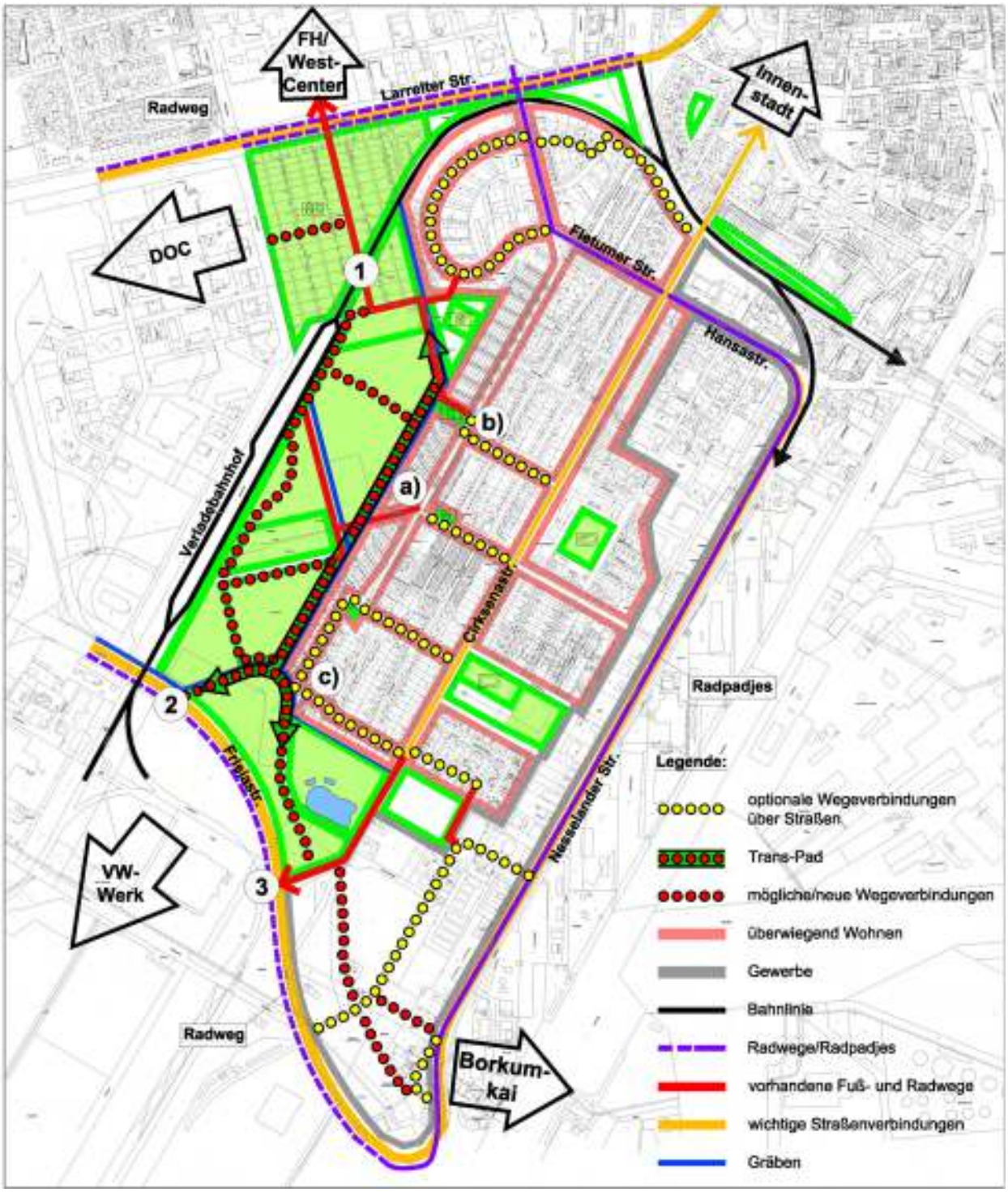
Handlungsfeld: ***Mobilität***	**Maßnahmensteckbrief Nr. 01** Ausbau des Fuß- und Radwegenetzes
Beschreibung/Sanierungsziel: Ziel: Fuß- und Radwegekonzept im Zusammenhang mit Maßnahme FN 1 (s. Abbildung 27 und nachfolgende Abbildung) ▸ Schaffung einer alternativen, straßenunabhängigen Verbindung nur für Fahrräder und Fußgänger im Bereich des Stadtteilparks (parallel zum Siedlungsrand, z. B. als wassergebundener Weg) ▸ Anschluss von Querverbindungen aus dem Stadtteil (Wohnen und Gewerbe) an den neuen Hauptweg im Grünen: a) im Bereich Dollartstraße/Oranienweg; Körmeisterstraße/Althusiusstraße (öffentliche Parzelle vor den Gebäuden Althusiusstraße 306/308) b) im Bereich Berumer Straße über den Spielplatz c) im Bereich Geisestraße/Althusiusstraße (mit Überführung am Graben) d) im Bereich des Gewerbegebietes südlich der Cirksenastraße in Abhängigkeit der geplanten Umsetzung des Bebauungsplanes für diesen Abschnitt ▸ Anbindung des neuen Weges „Trans-Pad“ über vorhandene Wegeparzelle an die Schwaben- und die Schlesierstraße als Verbindung bis in die Innenstadt ▸ Anbindung der FH, des Fachmarktstandortes Ubierstraße und Landschaftspark Constantia über die Kleingartenanlage (Eisenbahnübergang (s. Punkt 1 in nachfolgender Abbildung)); ▸ In südwestliche Richtung Anbindung an das Volkswagengelände und die benachbarten Gewerbebetriebe (neuer Übergang im Bereich Frisiastraße oder parallel zur Bahnlinie auf Geländeebene (2)) ▸ In südöstliche Richtung Anbindung an den Borkumkai Flankierende Maßnahmen: ▸ Aufwertung der Cirksenastraße als schnelle Hauptverbindung für Fahrräder in die Stadt (die Sanierung des kompletten Straßenbereichs als Tempo-30-Zone mit markierten Fahrradstreifen läuft bereits seit 2011) ▸ Ausbau der Schlesierstraße (Schutzstreifen im Straßenraum, Wegeanlage für Zweirichtverkehr) als Verbindung zwischen Constantia und Innenstadt (Maßnahme im Sommer 2013 geplant)	
Akteure/Beteiligte/Zielgruppen Stadt Emden Quartiersbewohner	**Hemmnisse/Voraussetzungen für Umsetzung** Einigung mit Domänenamt Fördermittel
Ergänzende Maßnahmen/Synergien ▸ Nachträgliche Begrünung der Straßenräume als Wegweiser zum „Trans-Pad“ (z. B. Berumerstraße, Dollartstraße, Körmeisterstraße, Geisestraße) ▸ Barrierefreier Ausbau des Bahnübergangs (1) ▸ Überquerungshilfe im Bereich Cirksenastraße/ Frisiastraße (3)	**Anmerkungen/Hinweise/Beispiele** - **Erfolgsindikator**

Planungszeitraum 2013 bis 2018 **Umsetzungsdauer** Fünf Jahre	**Energieeinsparung** Bei 20 km/Woche 1.000 Km p. a. Fahrstrecke mit Rad (~ 7 % Jahresfahrleistung für Pkw) und 180 g/Km Emission für Pkw Aktivierung von 600 (25 %) der Autofahrer in PAT **CO_2-Einsparung** 110 t p. a. **Kosteneinsparung** 76.000 € p. a. Spritkosten (600 x 1.000 km/8 Liter/ 100 Km 1,60 €/Liter)	**Investitionskosten** Für 1.400 m ca. 63.000 €[2] **Amortisationszeitraum** -

Förderungsmöglichkeiten KfW-Infrastruktur	**Vor- und Nachteile** Bereits hohe Rad-Affinität bei der Bevölkerung vorhanden.

Bewertung	**Niedrig → Hoch**		
Erwartete CO_2-Einsparung		**X**	
Modellhaftigkeit/Übertragbarkeit	**X**		
Wirtschaftlichkeit	**X**		
Umsetzungschance			**X**
Außenwirkung/Impulse für Quartier			**X**
Bedeutung für die Quartierssanierung			**XXX**

2 Nach Erfahrungswerten von NWP geschätzt



Fuß- und Radwegenetz

Handlungsfeld: ***Sanierung des Gebäudebestandes***	**Maßnahmensteckbrief Nr. 02 EFH** Mustersanierung eines EFH/DH/RH

Beschreibung/Sanierungsziel

A) Sanierung von Einfamilienhäusern (EFH) und Reihenhäusern (RH)

Anreiz: Unterstützung des Eigentümers über einen Sanierungsmanager

- Aufgabe des Sanierungsmanagers: Unterstützung bei der Konzepterstellung (BAFA-Vorort-Bericht), Hilfe bei der Ausschreibung und Umsetzung, Fördermittelberatung, Durchführung der Qualitätssicherung,
- Konsequente Begleitung und Durchführung einer Qualitätssicherung (hydraulischer Abgleich, Luftdichtheitsmessung, Thermografie) und anschließende Evaluation des Energieverbrauches, Objektbeschreibung für Sammlung „Beste-Beispiele“ im Raum Emden

B) Musterhafte Sanierung von Einzelhäusern (durch die Kommune)

- Umsetzung von mindestens drei bis vier Einzelmaßnahmen oder Komplett-Paket zur Erreichung des KfW-Effizienzhaus-Standards 115 oder 100.
- Das Objekt sollte für Besichtigung einmal im Jahr der Öffentlichkeit zugänglich sein.
- Im Quartier sollten innerhalb der ersten fünf Jahre drei bis fünf Mustersanierungen als Beispiele umgesetzt werden (Leuchttürme für das Quartier).

Akteure/Beteiligte/Zielgruppen

- Ein „sanierungswilliger“ Eigentümer
- Stadt Emden/Stadtwerke Emden
- Energieberater (Energielotse)
- Handwerksbetriebe
- Lokale Sparkasse

Hemmnisse/Voraussetzungen für Umsetzung

- Suche eines passenden Wohnobjektes
- Sämtliche Fördermittel akquirieren
- hohe fachliche Qualifikation des Sanierungsmanagers

Ergänzende Maßnahmen/Synergien

- Breites Beratungsangebot erforderlich
- Finanzierungsberatung für Eigentümer
- Qualitätssicherung verpflichtend

Anmerkungen/Hinweise/Beispiele

proKlima-Fonds Hannover

Erfolgsindikator

- Zahl der durchgeführten Modernisierungen
- Überprüfung durch nachgeschaltete Interviews, Evaluation des Energieverbrauches

Planungszeitraum
2014 bis 2017

Umsetzungsdauer
Drei Jahre

Energieeinsparung
mindestens 50 % bis 70 %

CO_2-Einsparung
typ. 4 t bis 6 t p. a. pro EFH

Kosteneinsparung

Investitionskosten
50.000 € bis 90.000 €/EFH

für Kommune: 2.000 € Zuschuss für Umsetzungsberatung

Laufende Kosten: keine

Förderungsmöglichkeiten ▶ KfW-Basis-Förderprogramm: Energieeffizient sanieren ▶ Programm 151 (Zuschuss), 152 (Einzelmaßnahmen) 430 (Darlehen), 431 Baubegleitung ▶ N-Bank ▶ BAFA (Marktanreizprogramm) ▶ SWE (Emder Modell)	**Vorteile** ▶ Demonstration einer nachhaltigen Maßnahmen zur Energieeinsparung ▶ Komfortgewinn, mehr Behaglichkeit im Winter und auch im Sommer ▶ Wärmedämmung verhindert i.d.R. Schimmelbildung **Nachteile** Vollkosten der Maßnahmen können nicht gänzlich durch Einsparung gedeckt werden (Mehrkosten der Dämmmaßnahmen in der Regel voll wirtschaftlich)		
Bewertung	**Niedrig**	**→**	**Hoch**
Erwartete CO_2-Einsparung		**X**	
Modellhaftigkeit/Übertragbarkeit			**X**
Wirtschaftlichkeit	**X**		
Umsetzungschance	**X**		
Außenwirkung/Impulse für Quartier			**X**
Bedeutung für die integrierte Quartierssanierung			**XXX**

Handlungsfeld: ***Sanierung des Gebäudebestandes***	**Maßnahmensteckbrief Nr. 03 MFH** Mustersanierung eines Mehrfamilienhauses
Beschreibung/Sanierungsziel A) Sanierung von Mehrfamilienhäusern ▶ Erreichung eines hohen energetischen Standards inklusive dem Thema Wohnungslüftung und Heizungszentralisierung (mit Option eines späteren Nahwärmeanschlusses?). ▶ Ausführliches Energiekonzept für das Gebäude gemeinsam mit Experten erstellen lassen. ▶ Beteiligung der Mieter am Sanierungskonzept (gegebenenfalls Mitspracherecht über Arbeitsgruppe Wohnungsverwaltung/Mieter/Kommune). ▶ Erarbeitung eines akzeptablen Modells der Warmmieten-Neutralität unter Berücksichtigung sämtlicher Fördermöglichkeiten. ▶ Darlegung der energetischen Mehrkosten und (transparente) Umlage gemäß MHG. ▶ Auswirkung auf Akzeptanz aufgrund des geänderten Mietrechts (bei Modernisierung etc.). ▶ Erfahrungsaustausch von Mieter zu Mieter (aus bereits sanierten MFH). B) Musterhafte Sanierung eines geeigneten Mehrfamilienhauses (MFH); ▶ Maßnahmenpaket mit vier bis fünf Einzelmaßnahmen, mindestens Erreichung des KfW-Standards „Effizienzhaus 115“ oder besser. Auslotung der Grenzen der „Warmmietneutralen Modernisierung“ unter Nutzung günstiger KfW-Finanzierung (z. B. mit GEWOBA in der Graf-Johann-Straße). ▶ Ziel: Leuchtturm-Projekt (Best practice) als Muster-Beispiel für die Quartierssanierung.	
Akteure/Beteiligte/Zielgruppen ▶ Sanierungswilliges Wohnungsunternehmen ▶ Stadt Emden ▶ Vermieter ▶ Energieberater/Fachplaner ▶ Handwerksbetriebe	**Hemmnisse/Voraussetzungen für Umsetzung** ▶ Suche eines passenden Wohnobjektes ▶ Sämtliche Fördermittel akquirieren ▶ hohe fachliche Qualifikation des Energielotsen
Ergänzende Maßnahmen/Synergien ▶ Evaluation und Offenlegung des Projektes (Kosten, Einsparung, Vergleich Ist/Soll) ▶ Begleitung, Information und Beratung der Mieter (z. B. Stromspar-Check, Umgang mit Lüftungsanlage) ▶ Kommunikation auf dem Bau (Förderung der Kommunikation zwischen den Gewerken, Baustellengespräche ...) ▶ Angebot/Verpflichtung (?) zur Qualifizierung der ausführenden Handwerker (z. B. Lehrgang "Geprüfter Passivhaus-Handwerker")	**Anmerkungen/Hinweise/Beispiele** - **Erfolgsindikator** ▶ Energie-Controlling ▶ Überprüfung durch nachgeschaltete Interviews, Mieterbefragung ▶ Auswertung der Sanierungskosten Im Sinne einer frühzeitigen Offenlegung des Sanierungskonzeptes (und Varianten) und Abschätzung der neuen „Warmmiete“ Beteiligung an und Information der Mieter über Sanierungskonzept; win-win-win-Modell für Stadt Emden, Wohnungswirtschaft und Mieter = „neues Emder Modell“ (?) Ziel: Sozialverträgliche Warmmieten, Ermittlung der Kosten für Unterkunft nach SGB II (Höhe der von Stadt Emden gezahlten Heizkosten-Zuschüsse im Quartier)

Planungszeitraum 2014 bis 2018 **Umsetzungsdauer** Drei Jahre	**Energieeinsparung** mindestens 50 % bis 70 % **CO_2-Einsparung** typ. 10 t p. a. bis 20 t p. a. pro MFH **Kosteneinsparung** Auslotung der Grenzen für Warmmietneutralität	**Investitionskosten** 250 bis 600 €/m² je nach Effizienzhaus-Standard **für Kommune**: 3.000 € Zuschuss für Objektbegleitung **Laufende Kosten:** keine

Förderungsmöglichkeiten	**Vor- und Nachteile**
▶ KfW-Basis-Förderprogramm: Energieeffizient sanieren ▶ Programm 151 (Zuschuss), 152 (Einzelmaßnahmen) 430 (Darlehn), 431 Baubegleitung ▶ N-Bank ▶ BAFA (Marktanreizprogramm) ▶ SWE (Emder Modell)	▶ Leuchtturm-Projekt als Vorbild für das Quartier ▶ Hohe Einsparung und Effizienz ▶ Mehr Akzeptanz durch Transparenz und Information ▶ Komfortgewinn/Behaglichkeit

Bewertung	**Niedrig**	**→**	**Hoch**
Erwartete CO_2-Einsparung		**X**	
Modellhaftigkeit/Übertragbarkeit			**X**
Wirtschaftlichkeit	**X**		
Umsetzungschance	**X**		
Außenwirkung/Impulse für Quartier			**X**
Bedeutung für die integrierte Quartierssanierung			**XXX**

Handlungsfeld: ***Gebäudesanierung***	**Maßnahmensteckbrief Nr. 04** Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften, Mustersanierung der Cirksena-Schule

Beschreibung/Sanierungsziel

Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften im Quartier,
zum Beispiel Energetische Mustersanierung der Cirksena-Schule

- Das geplante Energiekonzept mit einer energetischen Sanierung der Schule und der Turnhalle sieht eine Heizenergieeinsparung von mindestens 50 % vor; es ist geplant, den Effizienzhaus-Standard 100 zu erreichen. Mit dem Einsatz einer Lüftung und Wärmerückgewinnung ist auch ein höherer Standard erreichbar.
- Derzeit günstige Förderbedingungen für Nicht-Wohngebäude, daher Förderungen und deren Auswirkungen auf die Kosten und Wirtschaftlichkeit im Energiekonzept einrechnen.
- Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Sanierungsvarianten wird vorgeschlagen, eine Vollkostenrechnung gemäß Vorgehensweise des Hochbauamtes Frankfurt/M. (siehe übernächste Seite) durchzuführen. Kostenlose Downlod-Möglichkeit des Excel-Rechentools „Gesamtkostenberechnung“ unter www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de

Akteure/Beteiligte/Zielgruppen

- Energiemanagement Stadt Emden
- Schule/Ing.-Büro für Konzepterstellung

Hemmnisse/Voraussetzungen für Umsetzung

Mögliche Maßnahmen/Synergien

- Dämmung Kellerdecke und Flankendämmung innen sowie Perimeterdämmung von außen
- Austausch der Fenster mit Dreifach-Wärmeschutzverglasung (Uw < 0,95 W/m²K)
- Kerndämmung und teilweise Wärmedämmverbundsystem (16 cm) der Außenwände
- Erhaltung der Dämmung der oberen Geschossdecke, aber mit konstruktiver Verbesserung der Wärmebrückensituation
- Innenbeleuchtung mit Umrüstung auf überwiegend LED-Technik
- gegebenenfalls Lüftungsanlage für neue Mensa mit Wärmerückgewinnung

Fortsetzung Maßnahmen

- Hydraulischer Abgleich des gesamten Heizsystems und Einsatz von Hocheffizienzpumpen
- Mini-BHKW für Grundlastdeckung
- Gas-Brennwert als Spitzenkessel

Anmerkungen/Hinweise/Beispiele

Modellprojekt des BMWi (Begleitforschung Energieeffiziente Schulen, EnEff-Schule). Primärenergiekennwert < 100 kWh_p/m^2 p. a.

Erfolgsindikator

- Beauftragung eines erfahrenen Planungsbüros zur Vertiefung der Konzepterstellung
- Erstellung einer Gesamtkostenberechnung als Entscheidungshilfe

Planungszeitraum
2013 bis 2017

Umsetzungsdauer
Vier Jahre

Energieeinsparung
50 % bis 70 % Wärme
10 % bis 25 % Strom

CO_2-Einsparung
bis zu 50 %/ca. 90 t p.a.

Kosteneinsparung:

Investitionskosten
Kostenschätzung liegt noch nicht vor (schätzungsweise 500 €/m² bis 700 €/m^2 NGF)

Amortisationszeitraum
Siehe Vorgehensweise nach modellhafter Berechnung mit dem Tool des Hochbauamtes Frankfurt/M.

Förderungsmöglichkeiten	**Vor- und Nachteile**
▶ KfW-Förderprogramm 218: Zinssatz mit nur 0,1% Teilschulderlass bis zu 12,5% Finanzierung bis zu 500 €/m² NGF ▶ BMU/PTJ (für LED-Beleuchtung und Lüftung mit WRG) ▶ DBU	**Vorteile** ▶ Hohe Qualität der energetischen Sanierung der Cirksena-Schule kann als **Leuchtturm-Projekt** für die Region dienen ▶ Das Problem der Luftqualität in Klassenräumen wird mit bedarfsgerechter Lüftung und mit erprobten Maßnahmen zielführend und energiesparend (mit WRG) gelöst.
	Nachteile ▶ erhöhte Mehrkosten (u.a. bedingt durch Lüftung), die aber günstig über KfW finanziert werden können ▶ Mehraufwand für integrale Planung

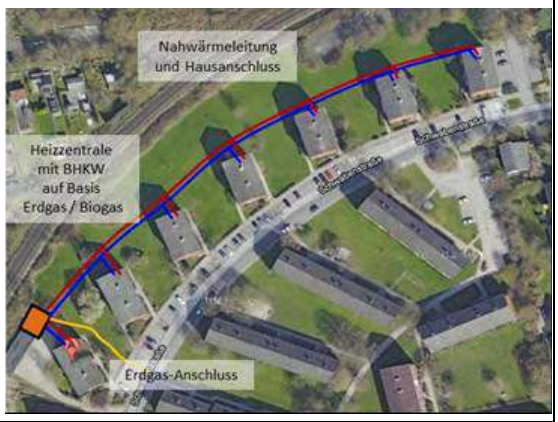
Bewertung	**Niedrig**	**→**	**Hoch**
Erwartete CO_2-Einsparung			**X**
Modellhaftigkeit/Übertragbarkeit		**X**	
Wirtschaftlichkeit	**X**		
Umsetzungschance		**X**	
Außenwirkung/Impulse für Quartier			**X**
Bedeutung für die integrierte Quartierssanierung			**XXX**

Handlungsfeld: ***Energieversorgung***	**Maßnahmensteckbrief Nr. 05** Aufbau Nahwärme-Insel MFH

Beschreibung/Sanierungsziel

Durch ein Nahwärmesystem sollen kostengünstige und effiziente Wärmeversorgungen für MFH geschaffen werden. Es sollen Versorgungslösungen mit hohem KWK-Anteil und günstigem Primärenergiefaktor (um KfW-Standards leichter erreichen zu können) geschaffen werden.

Ziel:
Aufbau einer ersten Nahwärme-Insel (mit BHKW) mit der Wohnungswirtschaft und dem Energieversorger (SWE) und späterer Verdichtung, Anschluss anderer MFH verschiedener Wohnungsunternehmen (z. B. Schwabenstraße, GEWOBA mit hohem Anteil von Zentralheizungen).



Akteure/Beteiligte/Zielgruppen

- Wohnungswirtschaft
- Energieversorger/
- Contractor

Hemmnisse/Voraussetzungen für Umsetzung

Heizungszentralisierung der MFH

Ergänzende Maßnahmen/Synergien

- Als Heizzentrale der Nahwärme-Insel könnte hier der benachbarte Bunker dienen. Sowohl in Emden als auch in Hamburg sind solche Lösungen als „Energiebunker“ für ein Stadtteil bereits umgesetzt worden.

Anmerkungen/Hinweise/Beispiele

- GEWOBA (Bremen)/swb
- STÄWOG/Bremerhaven

- **Erfolgsindikator**
- Anzahl der angeschlossenen MFH
- Anzahl der Umstellungen von Heizöl auf Nahwärme
- Auslastung des BHKWs

Planungszeitraum
2013 bis 2023

Umsetzungsdauer
Zehn Jahre

Energieeinsparung
Kraft-Wärme-Kopplung

CO_2-Einsparung:
auf der Basis Erdgas: 370 t p.a., 14 %

auf Basis Biomethan
1.130 t p.a., 49 %

Investitionskosten

1.200 €/kW_{elt} für BHKW (bis 150 kW_{elt}/ASUE)

250 €/kW Spitzenlastkessel
150 € bis 250 € pro Meter Trasse für Nahwärmeleitung

2.500 bis 3.000 € pro Hausanschluss

25.000 € Schaffung Heizzentrale
Kosten pro Heizungs-Zentralisierung je Wohnung 3.000 € bis 4.000 € pro WE

Planungskosten 10 % der Investitionssumme

Förderungsmöglichkeiten ▶ KWKG/EEG ▶ KfW Ausbau Nahwärme ▶ Contracting-Möglichkeit	**Vorteile** ▶ hohes CO_2-Einsparpotenzial (bei Biomethan) ▶ Förderung des Nahwärmeausbau über KfW und andere Programme **Nachteile** ▶ Voraussetzung ist die Heizungszentralisierung, wenn eine etagenweise Beheizung vorliegt ▶ gegebenenfalls Steigerung der Kaltmieten durch Umlage der Sanierungskosten?		
Bewertung	**Niedrig**	**→**	**Hoch**
Erwartete CO_2-Einsparung	**X**[1)]		**X**[2)]
Modellhaftigkeit/Übertragbarkeit		**X**	
Wirtschaftlichkeit	**X**		
Umsetzungschance		**X**	
Außenwirkung/Impulse für Quartier			**X**
Bedeutung für die integrierte Quartierssanierung			**XXX**

[1)] auf der Basis von fossilem Erdgas
[2)] auf der Basis von Biomethan oder langfristig Windgas (power to gas)

Handlungsfeld: ***Energieversorgung***	**Maßnahmensteckbrief Nr. 06** Entwicklung Nahwärme-Insel Gewerbegebiet
Beschreibung/Sanierungsziel ▶ Entwicklung einer Nahwärme-Insel im Gewerbe-Gebiet, aus der sowohl Gewerbebetriebe als auch gegebenenfalls Wohngebäude versorgt werden. ▶ Im Gewerbegebiet können durch Einzelfallprüfung (im Rahmen der geplanten Beratungskampagnen für das Gewerbe) weitere geeignete Objekte gefunden werden. Die Stadtwerke Emden prüfen derzeit einige Betriebe und deren unmittelbare Nachbarschaft.	
Akteure/Beteiligte/Zielgruppen ▶ Gewerbebetrieb(e) mit hohem Bedarf ▶ Energieversorger ▶ Fachplaner ▶ Eigentümer im Umfeld der Gewerbebetriebe	**Hemmnisse/Voraussetzungen für Umsetzung** Mitversorgung von benachbarten Betrieben und Wohngebäuden
Ergänzende Maßnahmen/Synergien ▶ BHKW-Check (Initialberatung) für Gewerbebetriebe ▶ Initial-/Detail-Beratung für KMU über KfW-Programm	**Anmerkungen/Hinweise/Beispiele** Siehe BHKW-Kampagne in Bremen und Hannover www.klimaschutz-hannover.de/Kraft-Waerme-Kopplung.1852.0.html www.energiekonsens.de/de/klimaschutz/unternehmer-schalterba19fa0/blockheizkraftwerke-bhkw/bhkw-check.html **Erfolgsindikator** Anschluss der Gewerbebetriebe und Wohngebäude

Planungszeitraum 2013-2015 **Umsetzungsdauer** Fünf Jahre	**Energieeinsparung** Zu prüfen **CO_2-Einsparung** Zu prüfen **Kosteneinsparung** hoch bei hoher Deckung des Eigenbedarfs Vermeidung des Strombezugs	**Investitionskosten** Siehe Maßnahme 04 **Laufende Kosten** **Amortisationszeitraum** Bei optimaler Dimensionierung und hohem Eigenbedarf in der Regel unter sechs bis acht Jahren

Förderungsmöglichkeiten	**Vor- und Nachteile**
▶ KWKG/ EEG ▶ KfW und BAFA (KMU)	**Vorteile** ▶ hohes CO_2-Einsparpotenzial (bei Biomethan) ▶ Förderung des Nahwärmeausbaues über KfW und andere Programme **Nachteile** Voraussetzung für den Anschluss umliegender Wohngebäude ist die Heizungszentralisierung, wenn eine etagenweise Beheizung vorliegt

Bewertung	**Niedrig**	**→**	**Hoch**
Erwartete CO_2-Einsparung	**X**[1)]		**X**[2)]
Modellhaftigkeit/Übertragbarkeit		**X**	
Wirtschaftlichkeit			**X**
Umsetzungschance		**X**	
Außenwirkung/Impulse für Quartier			**X**
Bedeutung für die integrierte Quartierssanierung			**XXX**

[1)] auf der Basis von fossilem Erdgas
[2)] auf der Basis von Biomethan oder langfristig Windgas (power to gas)

Handlungsfeld: ***Kommune und Dienstleistung***	**Maßnahmensteckbrief Nr. 07** Ausbau Energie-Management

Beschreibung/Sanierungsziel

- Ausbau des Energie-Managements mit monatsscharfen Energie-Controlling/Energieverbrauchs-dokumentation
- Energieberichte für alle kommunalen Gebäude im Quartier/Einführung Gebäudeleittechnik (GLT) für die größten Gebäude
- Hausmeister-Schulung und Coaching/Fortbildung für Verwaltungsmitarbeiter
- Optimierung des Betriebes (Betriebszeiten, Regelparameter, Heizkurven usw.)
- Schaffung der Grundlagen zur Messbarkeit, insbesondere für Nutzerkampagnen/Rückkopplung der Einspareffekte an Nutzer
- als Arbeitsprogramm für die nächsten zehn Jahre, Identifizierung von Effizienzmaßnahmen im nicht-/gering-investiven und investiven Bereich, Erstellung von Detailkonzepten/Energieanalysen
- Auslotung der Umsetzung als Contracting-Lösung in Zusammenarbeit mit SWE

Akteure/ Beteiligte/Zielgruppen
Stadt Emden, Gebäudemanagement

Hemmnisse/Voraussetzungen für Umsetzung
Meist fehlende interne Personalkapazitäten im Bereich Gebäudemanagement

Ergänzende Maßnahmen/Synergien

- Feedback des Verbrauchstrends an die Gebäudenutzer
- Energieverbrauchsausweise für Liegenschaften in PAT (z. B. Frankfurt/M.)

Beispiele
Energieverbrauchsausweise für Nicht-Wohngebäude, z. B. Frankfurt/M.
http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de/

Erfolgsindikator
Jahresbericht für die öffentlichen Liegenschaften

Planungszeitraum
2013 bis 2016

Umsetzungsdauer
drei Jahre für die Einführungsphase

Energieeinsparung
durch Energiemanagement induziert bis zu 10 % (Praxiserfahrung)

CO_2-Einsparung: 5 % bis 10 %

Kosteneinsparung: 10 %

Investitionskosten
Professionelle Datenbank-Software ca. 5.000 €

Laufende Kosten
Personalaufwand

Amortisationszeitraum
Innerhalb von drei Jahren

Förderungsmöglichkeiten
Keine

Vor- und Nachteile
keine

Bewertung	**Niedrig**	**→**	**Hoch**
Erwartete CO_2-Einsparung	X		
Modellhaftigkeit/Übertragbarkeit			X
Wirtschaftlichkeit			X
Umsetzungschance		X	
Außenwirkung/Impulse für Quartier			X
Bedeutung für die integrierte Quartierssanierung			XXX

Handlungsfeld: ***Kommune und Dienstleistung***	**Maßnahmensteckbrief Nr. 08** Effiziente Straßenbeleuchtung

Beschreibung/Sanierungsziel

- Die Auswertung des Stromverbrauches der Straßenbeleuchtung und ein Vergleich der Kennzahlen „Stromverbrauch pro Km“ und „Stromverbrauch pro Lichtpunkt“ mit 50 anderen Kommunen belegen den wenig effizienten Status der Beleuchtung mit überwiegend eingesetzten Quecksilberdampf-lampen (HQL).
- In einigen Bereichen sind bereits effiziente Metalldampf-Lampen (z. B. Cosmopolice) oder Kompaktleuchtstofflampen eingesetzt.
- Aufgrund des EU-weiten Verbots von HQL-Lampen ab 2015 sind schätzungsweise bei 255 Lichtpunkten die Leuchten mit Leuchtmitteln und gegebenenfalls auch der Mast zu erneuern.
- Bei Einsatz der LED-Technik und Steuerung kann mit bis 80 % an Einsparung gerechnet werden.

AEG Koffer HQL 250 W
Große Straße, Nesserlander Straße

Pilzleuchte HQL 80 W
Althusiusstraße
Torumer Straße
Beningastraße
Schwabenstraße

Akteure/Beteiligte/Zielgruppen

- Stadt Emden
- Bau- und Entsorgungsbetrieb Emden
- Stadtwerke Emden

Ergänzende Maßnahmen/ Synergien

Hemmnisse/Voraussetzungen für Umsetzung
Fördermittel-Beantragung

Anmerkungen/Hinweise/ Beispiele
Stadt Norden
www.nordsee-tv.de/?p=111
www.berliner-e-agentur.de/veranstaltungen/led-projekt-norden-norddeich-laedt-zu-informationstag-ein

Erfolgsindikator

- Konzepterstellung
- Budgetplanung
- Förderantrag
- Umsetzungsplanung

Planungszeitraum
2013 bis 2018

Umsetzungsdauer
Fünf Jahre

Energieeinsparung
50 % bis 70 %/85 MWh p. a.

CO_2-Einsparung:
41 t p. a.

Kosteneinsparung

Investitionskosten
225 Leuchtpunkte

ca. 550 €/Leuchte
bis zu 1.100 €/Leuchte inklusive Mast
nur Leuchten: 140.000 €

Amortisationszeitraum:
bei 20 ct/kWh ca. acht Jahre

Förderungsmöglichkeiten

- BMU/PTJ
- KfW

Vor- und Nachteile

- Gute Ausleuchtung
- Dimmbarkeit
- Hohe Lichtausbeute > 90 bis 100 lm/W
- LED als insektenfreundliche Beleuchtung (da nur geringe Anteile von blauem Licht)
- Lange Brenndauer von über 50.000 Stunden

Bewertung	**Niedrig**	**→**	**Hoch**
Erwartete CO_2-Einsparung			**X**
Modellhaftigkeit/Übertragbarkeit		**X**	
Wirtschaftlichkeit		**X**	
Umsetzungschance		**X**	
Außenwirkung/Impulse für Quartier			**X**
Bedeutung für die integrierte Quartierssanierung			**XXX**

Anhang zu Kapitel 7

Kosten

Kostenschätzung Maßnahmen-Szenario

(Betrachtungszeitraum 10 Jahre)

Quartierskonzept PAT

Zielgruppe	Handlungsfeld	Maßnahmen	Anzahl Ausschöpfungsgrad	Anzahl An-zahl	Einsparpotenzial Energie-träger	[%]	MWh/a	t CO_2/a
Wohngebäude EFH/DH/RH	**Stromeffizienz**	Stromsparen im Haushalt 30% der Haushalte machen mit	30%	292	Strom	25%	308	150
Anzahl Wohneinheiten 972	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Mix aus überwiegend 1x Dämmmaßnahm. über Teilsanierung bis Komplettsanierung auf Niveau EnEV und EffizienzHaus100 etc.	37%	325	Wärme	19%	1512	350
	nur Heizungs-modernisierung	Einzelmaßnahme Brennwert plus Optimierung	100%	184	Wärme	16%	710	164
	Brennstoff-umstellung	Substitution Heizöl	25%	16	Wärme	16%	72	52
		Einsatz BioErdgas (5-10%-Anteil) zur Substitution von konvent.. Erdgas	3%	26,1	Wärme	10%	629	14
Mehrfamilen-häuser	**Stromeffizienz**	Stromsparen im Haushalt 25% der Haushalte machen mit	25%	471	Strom	20%	308	150
überwiegend Wohn-Eigentüm-Gem WEG / und Mieter	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Mix aus überwiegend 1x Dämmmaßnahm. über Teilsanierung bis Komplettsanierung auf Niveau EnEV und EffizienzHaus100 etc.	46%	103	Wärme	25%	1795	416
Anzahl Wohneinheiten 1883	nur Heizungs-modernisierung	Einzelmaßnahme Gas-Brennwert plus Optimierung	100%	30	Wärme	16%	332	77
Gewerbe	**Stromeffizienz**	Stromsparpotenziale Beleuchtung, Motoren,Pumpen,Druckluft	30%	18	Strom	25%	250	121
Anzahl Betriebe 61	**Heizung/Wärme**	effiziente Heizung, hydrl.Abgleich, Regelung	30%	18	Wärme	20%	274	63
Kommune (Stadt Emden)	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Auschöpfung der Einsparpotenzial für Strom und Wärme in allen städtischen Gebäuden (Nutzfläche 8900 m ²)	70%	0	Strom	20%	29,0	14
			70%	0	Wärme	30%	277,2	63
Cirksena Schule	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Energiekonzept Reimer&Meyer (Nutzfläche 4275 m²)	100%	0	Strom	30%	13,0	6
			100%	0	Wärme	60%	587,2	134
sonstige öffentliche Gebäude (Land/Bund)	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Auschöpfung der Einsparpotenzial für Strom und Wärme in allen städtischen Gebäuden (Nutzfläche 22.000 m ²)	50%	0	Strom	20%	82,8	40
			50%	0	Wärme	30%	287,7	66
Cirksena Schule + Kita	**Nutzerverhalten**	fifty/fifty-Projekt Schule & Kitas		1	Strom	5%	1,5	1
				1	Wärme	5%	24,5	11
Städtische Gebäude Verwaltgeb1+2	**Nutzerverhalten**	Kampagne Stromsparen im Büro, Nutzerverhalten		1	Strom	6%	9,7	5
				1	Wärme	6%	47,5	11
Straßenbeleuchtung	Stromeffizienz	Effiziente Straßenbeleuchtung	100% Leuchtpunkte	255	Strom	80%	84,6	41
Mobilität	PKW-Flotte	Verbesserung PKW-Flotte derzeit 181g/km auf 145g/km	20%	490	Kraftstoffe	20%	105	253
Berufspendler	Parksuchverkehr	Reduzierung Parksuchverkehr südliche Ringstraße	50%	250	Kraftstoffe	0%	5,2	13
Privat-PKW	Nutzerverhalten	Kurzstrecken mit Rad erledigen x% der PKW-Fahrten	25%	613	Kraftstoffe	7%	45,9	111
Solarwärme EFH	Solarthermie	WW-Bereitung in EFH/RH/DH	20%	174	WW-Wärme	60%	210,9	49
Solarwärme MFH	Solarthermie	WW-Bereitung in MFH	10%	22	WW-Wärme	40%	124,6	29
Stromerzeugung aus Photovoltaik	Photovoltaik	PV-Anlagen auf Dachflächen Wohngebäude/ öffntl. Geb.	10%	1401 kWpeak	Strom	100%	988	479
aus KWK	BHKW-Nutzung	NW-Insel1 (GEWOBA/Schwabenstr)	100%	24 kWel	Strom/ Wärme**	14%	131	25
Nahwärme-Inseln		NW-Insel2 (Arbeitsamt/Schwabensrt)	50%	112 kWel	Strom/ Wärme	18%	309	60
mit BHKW		NW-Insel 3 (Sachsen/Grf Johan/Enno)	50%	72 kWel	Strom/ Wärme	12%	198	41
		NW-Insel 4 Cirksena Schule	75%	122 kWel	Strom/ Wärme	13%	533	106
		NW-Insel #5+#6 pauschal	50%	100 kWel	Strom/ Wärme	20%	450	35
Mikro KWK	Mikro KWK	Mikro-KWK bei EFH/RH / 1 kWelt	1,7%	15	Strom/ Wärme	25%	67,7	21
Summe der Maßnahmen	**Einsparung**		**Strom**	**2.488** MWh/a	**Wärme**	**5.961** MWh/a	**CO_2**	**3.170** t/a 13,1%

Zielgruppe	spezif. Kostensätze.	Gesamtkosten	Komentar zu Kosten	Kurzbeschreibung Maßnahmen
Wohngebäude EFH/DH/RH	1.500 EUR/Stromcheck plus Invest für Geräte	437.400 EUR	Kosten 100 EUR pro Beratung /Kampagne/ Invest für Haushalt 1.000 bis 1.400 EUR für 2 bis 3 neue Haushaltsgeräte + neue Leuchtmittel gering investiv	Stromsparberatung für Haushalte /Stromspar-Check (Einsparung 10% Nutzerverhalten 20% Neugeräte) / Stromspar-Berater kommt in Haus
Anzahl Wohneinheiten 972	17.225 EUR/Geb	5.598.000 EUR	Kosten pro Gebäude ermittel aus Sanierungsrate EFH	Ziel 1% Reduktion pro Jahr = 35 t in einem Jahr = 350 t in 10 Jahren, flankierend dazu "Haus-Zu-Haus Beratung", Energielotse, KfW-Förderung
	6.300 EUR//Heizung	1.157.625 EUR	Kosten pro Gebäude ermittel aus Sanierungsrate EFH	Ausstausch der überalterten (Gas)Kesselanlagen (jetzt bereits über 20 Jahre alt) nur Heizungserneuerung Brennwert plus Optimierung (hydraulischer Abgleich)
	8.300 EUR/Heiz	134.875 EUR		Kesseltauschprogrmm Umstellung von Heizöl auf Gas-Brennwert oder Stromerzeugende Heizung oder Pelletkessel (Heizen mit Holz)
				Umstellung auf Erdgas mit Biogas-Anteil10% für Haushalte,
Mehrfamilen-häuser	1.500 EUR/Stromcheck plus Invest für Geräte	706.125 EUR	Kosten 100 EUR pro Beratung /Kampagne/ Invest für Haushalt 1500 EUR für 2 bis 3 neue Haushaltsgeräte + neue Leuchtmittel gering investiv usw	Stromsparberatung für Haushalte Stromspar-Check (Einsparung 10% Nutzerverhalten 15% Neiugeräte)
überwiegend Wohn-Eigentüm-Gem WEG / und Mieter	99.847 EUR/Geb	10.284.200	Kosten pro Gebäude ermittel aus Sanierungsrate MFH	Ziel 1% Reduktion pro Jahr = 35 t in einem Jahr = 346 t in 10 Jahren, flankierend Runder Tisch mit WEG und Eigentümer, Haus-Zu-Haus Beratung, Energielotse, KfW-Förderung
Anzahl Wohneinheiten 1883	25.300 EUR/Heiz	759.000 EUR	Kosten pro Gebäude ermittel aus Sanierungsrate MFH	Ausstausch der überalterten Heizanlagen/Thermen (jetzt bereits über 20 Jahre alt) nur Heizungserneuerung Brennwert plus Optimierung (hydraulischer Abgleich)
Gewerbe Anzahl Betriebe 61	20.000 EUR/Maßnahmen-paket /pro Betrieb 10.000	366.000 EUR 183.000 EUR	Umsetzung der wirtschaftlichsten Maßnahmen im Bereich Strom und Wärmeeffizienz / jährliche Energiekosteneinsparung x 7 Jahre/ = Invest Obergrenze	Gewerbe-Kampagne kombiniert mit KfW-Initial/Detailberatung KMU-Berater-Netzwerk Umsetzung auch gering-inestiver Maßnahmen im Wärmebereich
Kommune (Stadt Emden)	Invest pro Gebäude derzeit noch nicht bezifferbar	1.557.500 EUR	Hierzu sind Detailanalysen für die öffentlichen Gebäude erforderlich / Vorsichtige Schätzung pro Gebäude 250 EUR/m² NGF	Einsparpotenzial gemäß Referenz-Kennwerte im Mittel
Cirksena Schule	900 EUR/m²	3.870.000 EUR	4275 m² Nutzfläche Ziel Effizienzhaus 100	Sanierung gemäß Energiekonzept Reimers&Meyer
sonstige öffentliche Gebäude (Land/Bund)	Invest pro Gebäude derzeit noch nicht bezifferbar	2.750.000 EUR	Hierzu sind Detailanalysen für die öffentlichen Gebäude erforderlich / Vorsichtige Schätzung pro Gebäude 250 EUR/m² NGF	Einsparpotenzial gemäß Referenz-Kennwerte im Mittel
Cirksena Schule + Kita	2.000 EUR/a Projektkoste 14.982 EUR/a Energiekosteneinsparung	20.000 EUR	5% Einsparung von reduzierten Energiekosten	Nutzer-Sensibilisierung & Motivation, monetäres Anreizsystem plus pädagogisches Konzept, Verstetigung des bestehenden Aktion, Erschließung zusätzliches Potenzial von 6%
Städtische Gebäude Verwaltgeb1+2	4.000 EUR/a Projektkoste	40.000 EUR		Nutzer-Sensibilisierung & Motivation, Hausmeisterschulung, Erschließung zusätzliches Potenzial von 6%
Straßenbeleuchtung	600 EUR/Leuchte 1.100 EUR/Leucht+Mast	204.000 EUR	Annahme 60% nur Leuchte 40% Leuchte plus Mast	Austausch der Quecksilberdampflampen durch LED-Beleuchtung zu erneuern sind 255 Lichtpkt mit HQL
Mobilität	EUR Kosten pro 15.000 Neuwagen	7.350.000 EUR	17.000 bis 20.000 EUR pro Neuwagen /Kleinwagen /Spritsparversion	Verbesserung der PKW-Flotte / von derzeit 181g/km auf 145g/km /sparsame Fahrweise, Carsharing
Berufspendler			Kosten für Parkplatzschaffung ? / neue Verkehrschilder	klare Ausweisung/Schaffung von Parkflächen/ Einschränkung Parkmöglichkeit in Wohngebieten, / 50% der ca. 500 Berufpendler vermeiden tägl. 1km Fahrstrecke, 200g/km, 230 AT pro Jahr)
Privat-PKW	EUR/ Kosten für 300 neue Fahrrad	183.750 EUR	maximale Ansatz Anschaffung eines neuen Fahrades	Kurzstrecken mit Rad erledingen, Fahrleistung 1000km/a 20 km pro Woche / 7% der Jahresfahrleistung / Radwege nutzen und ausbauen
Solarwärme EFH	900 EUR/m² Koll	625.680 EUR	EFH 900 EUR/m² MFH 600 EUR/m²Kollektro	Solare Deckung WW-Bereitrug 60% (je Haushalt 3 Pers zu 800 kWhEndenergie/Pers WW Bedarf) (nur auf gedämmten dachflächen)
Solarwärme MFH	600 EUR/m² Koll	353.232 EUR	EFH 900 EUR/m² MFH 600 EUR/m²Kollektro	Solare Deckung WW-Bereitrug 40% (je MFH 6 bis 8 WE 16 Pers zu 800 kWh/Pers /WW Bedarf) (nur auf gedämmten Dachflächen)
Stromerzeugung aus Photovoltaik	2.000 EUJR/kWpeak	2.802.834 EUR	2000 bis 2200 EUR/kWpeak	private Anlagen auf EFH/RH/MFH, Bürgersolaranlage auf Dachflächen öfftl. Gebäude Gewerbe-Flachdächern/ Installation nur auf gedämmte Dachflächen
aus KWK	7 Häuser / Netzlänge 250m / keine Zentralisierung	220.000 EUR	Kostenansatz : 1.200 EUR/kW elt für BHKW (bis 150 kW Leistung /ASUE) / 250 EUR pro kW Spitzenlastkessel / 150 EUR bis 250 EUR pro Meter Trasse für Nahwärmeleitung 2.500 bis 3.000 EUR pro Hausanschluss / 25.000 EUR Schaffung Heizzentrale / Kosten pro Heizungs-Zentralisierung je Wohnung 3.000 bis 4.000 EUR pro WE / Panung 10% der Summe	Heizzentrale, Ausbau Nahwärmenetz, Verdichtung, Potenzial auf Basis sanierter MFH, Erschließung zu 100% der Gebäude, erste modellhfafte Berechnung
Nahwärme-Inseln	15 Häuser / 155 WE/ Netzlänge 400m / vermutlich Heizungs-Zentralisierung erforderlich	1.150.000 EUR		
mit BHKW	35 Häuser / 310 WE/ Netzlänge 500m / vermutlich Heizungs-Zentralisierung erforderlich	1.520.000 EUR		
	74 Häuser / 395 WE/ Netzlänge 500m / vermutlich Heizng Zentralisierung erforderlich	2.230.000 EUR		
		0	derzeit nicht quantifizierbar	nur pauschale Bewertung und Abschätzung mit Faustzahl, noch keine genaue Quantifizierung möglich
Mikro KWK	20.000 EUR pro Anlage	300.000 EUR	typische Vollkosten einer Mikro-KWK-Anlage mit Pufferspeicher 1 kWelt / 5 kWth + BW-Therme	Stromerzeugende Heizung als "Feldversuch" 5x / dann 10x zusätzliche
Summe der Maßnahmen		**44.803.221 EUR**		

Hochrechnung der Investitionskosten
Ableitung des Mengengerüstes, abhängig vom Ausschöpfungsgrad des jeweiligen Einsparpotenzial und der spezifischen Kostenansätze

Kostenschätzung Maßnahmen-Szenario
(Betrachtungszeitraum 10 Jahre)

Quartierskonzept PAT

Zielgruppe	Handlungsfeld	Maßnahmen	Anzahl Ausschöpfungsgrad	Anzahl	Einsparpotenzial Energieträger	Einsparpotenzial [%]	Einsparpotenzial MWh/a	Einsparpotenzial t CO_2/a	spezif. Kostensätze.	Gesamtkosten	Komentar zu Kosten	Kurzbeschreibung Maßnahmen
Wohngebäude EFH/DH/RH Anzahl Wohneinheiten 972	**Stromeffizienz**	Stromsparen im Haushalt 30% der Haushalte machen mit	30%	292	Strom	25%	308	150	1.500 EUR/Stromcheck plus Invest für Geräte	437.400 EUR	Kosten 100 EUR pro Beratung /Kampagne/ Invest für Haushalt 1.000 bis 1.400 EUR für 2 bis 3 neue Haushaltsgeräte + neue Leuchtmittel gering investiv	Stromsparberatung für Haushalte /Stromspar-Check (Einsparung 10% Nutzerverhalten 20% Neugeräte) / Stromspar-Berater kommt in Haus
	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Mix aus überwiegend 1x Dämmmaßnahm. über Teilsanierung bis Komplettsanierung auf Niveau EnEV und EffizienzHaus100 etc.	37%	325	Wärme	19%	1512	350	17.225 EUR/Geb	5.598.000 EUR	Kosten pro Gebäude ermittel aus Sanierungsrate EFH	Ziel 1% Reduktion pro Jahr = 35 t in einem Jahr = 350 t in 10 Jahren, flankierend dazu "Haus-Zu-Haus Beratung", Energielotse, KfW-Förderung
	nur Heizungs-modernisierung	Einzelmaßnahme Brennwert plus Optimierung	100%	184	Wärme	16%	710	164	6.300 EUR//Heizung	1.157.625 EUR	Kosten pro Gebäude ermittel aus Sanierungsrate EFH	Ausstausch der überalterten (Gas)Kesselanlagen (jetzt bereits über 20 Jahre alt) nur Heizungserneuerung Brennwert plus Optimierung (hydraulischer Abgleich)
	Brennstoff-umstellung	Substitution Heizöl	25%	16	Wärme	16%	72	52	8.300 EUR/Heiz	134.875 EUR		Kesseltauschprogrmm Umstellung von Heizöl auf Gas-Brennwert oder Stromerzeugende Heizung oder Pelletkessel (Heizen mit Holz)
		Einsatz BioErdgas (5-10%-Anteil) zur Substitution von konvent.. Erdgas	3%	26,1	Wärme	10%	629	14				Umstellung auf Erdgas mit Biogas-Anteil10% für Haushalte,
Mehrfamilen-häuser überwiegend Wohn-Eigentüm-Gem WEG / und Mieter Anzahl Wohneinheiten 1883	**Stromeffizienz**	Stromsparen im Haushalt 25% der Haushalte machen mit	25%	471	Strom	20%	308	150	1.500 EUR/Stromcheck plus Invest für Geräte	706.125 EUR	Kosten 100 EUR pro Beratung /Kampagne/ Invest für Haushalt 1500 EUR für 2 bis 3 neue Haushaltsgeräte + neue Leuchtmittel gering investiv usw	Stromsparberatung für Haushalte Stromspar-Check (Einsparung 10% Nutzerverhalten 15% Neiugeräte)
	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Mix aus überwiegend 1x Dämmmaßnahm. über Teilsanierung bis Komplettsanierung auf Niveau EnEV und EffizienzHaus100 etc.	46%	103	Wärme	25%	1795	416	99.847 EUR/Geb	10.284.200	Kosten pro Gebäude ermittel aus Sanierungsrate MFH	Ziel 1% Reduktion pro Jahr = 35 t in einem Jahr = 346 t in 10 Jahren, flankierend Runder Tisch mit WEG und Eigentümer, Haus-Zu-Haus Beratung, Energielotse, KfW-Förderung
	nur Heizungs-modernisierung	Einzelmaßnahme Gas-Brennwert plus Optimierung	100%	30	Wärme	16%	332	77	25.300 EUR/Heiz	759.000 EUR	Kosten pro Gebäude ermittel aus Sanierungsrate MFH	Ausstausch der überalterten Heizanlagen/Thermen (jetzt bereits über 20 Jahre alt) nur Heizungserneuerung Brennwert plus Optimierung (hydraulischer Abgleich)
Gewerbe Anzahl Betriebe 61	**Stromeffizienz**	Stromsparpotenziale Beleuchtung, Motoren,Pumpen,Druckluft	30%	18	Strom	25%	250	121	20.000 EUR/Maßnahmen-paket /pro Betrieb	366.000 EUR	Umsetzung der wirtschaftlichsten Maßnahmen im Bereich Strom und Wärmeeffizienz / jährliche Energiekosteneinsparung x 7 Jahre/ = Invest Obergrenze	Gewerbe-Kampagne kombiniert mit KfW-Initial/Detailberatung KMU-Berater-Netzwerk
	Heizung/Wärme	effiziente Heizung, hydrl.Abgleich, Regelung	30%	18	Wärme	20%	274	63	10.000	183.000 EUR		Umsetzung auch gering-inestiver Maßnahmen im Wärmebereich
Kommune (Stadt Emden)	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Auschöpfung der Einsparpotenzial für Strom und Wärme in allen städtischen Gebäuden (Nutzfläche 8900 m ²)	70% 70%	0 0	Strom Wärme	20% 30%	29,0 277,2	14 63	Invest pro Gebäude derzeit noch nicht bezifferbar	1.557.500 EUR	Hierzu sind Detailanalysen für die öffentlichen Gebäude erforderlich / Vorsichtige Schätzung pro Gebäude 250 EUR/m² NGF	Einsparpotenzial gemäß Referenz-Kennwerte im Mittel
Cirksena Schule	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Energiekonzept Reimer&Meyer (Nutzfläche 4275 m²)	100% 100%	0 0	Strom Wärme	30% 60%	13,0 587,2	6 134	900 EUR/m²	3.870.000 EUR	4275 m² Nutzfläche Ziel Effizienzhaus 100	Sanierung gemäß Energiekonzept Reimers&Meyer
sonstige öffentliche Gebäude (Land/Bund)	Gebäudeeffizienz (Wärmedämmung + Heizung)	Auschöpfung der Einsparpotenzial für Strom und Wärme in allen städtischen Gebäuden (Nutzfläche 22.000 m ²)	50% 50%	0 0	Strom Wärme	20% 30%	82,8 287,7	40 66	Invest pro Gebäude derzeit noch nicht bezifferbar	2.750.000 EUR	Hierzu sind Detailanalysen für die öffentlichen Gebäude erforderlich / Vorsichtige Schätzung pro Gebäude 250 EUR/m² NGF	Einsparpotenzial gemäß Referenz-Kennwerte im Mittel
Cirksena Schule + Kita	**Nutzerverhalten**	fifty/fifty-Projekt Schule & Kitas		1 1	Strom Wärme	5% 5%	1,5 24,5	1 11	2.000 EUR/a Projektkoste 14.982 EUR/a Energiekosteneinsparung	20.000 EUR	5% Einsparung von reduzierten Energiekosten	Nutzer-Sensibilisierung & Motivation, monetäres Anreizsystem plus pädagogisches Konzept, Verstetigung des bestehenden Aktion, Erschließung zusätzliches Potenzial von 6%
Städtische Gebäude Verwaltgeb1+2	**Nutzerverhalten**	Kampagne Stromsparen im Büro, Nutzerverhalten		1 1	Strom Wärme	6% 6%	9,7 47,5	5 11	4.000 EUR/a Projektkoste	40.000 EUR		Nutzer-Sensibilisierung & Motivation, Hausmeisterschulung, Erschließung zusätzliches Potenzial von 6%
Straßenbeleuchtung	Stromeffizienz	Effiziente Straßenbeleuchtung	100% Leuchtpunkte	255	Strom	80%	84,6	41	600 EUR/Leuchte 1.100 EUR/Leucht+Mast	204.000 EUR	Annahme 60% nur Leuchte 40% Leuchte plus Mast	Austausch der Quecksilberdampflampen durch LED-Beleuchtung zu erneuern sind 255 Lichtpkt mit HQL
Mobilität	PKW-Flotte	Verbesserung PKW-Flotte derzeit 181g/km auf 145g/km	20%	490	Kraftstoffe	20%	105	253	EUR Kosten pro 15.000 Neuwagen	7.350.000 EUR	17.000 bis 20.000 EUR pro Neuwagen /Kleinwagen /Spritsparversion	Verbesserung der PKW-Flotte / von derzeit 181g/km auf 145g/km /sparsame Fahrweise, Carsharing
Berufspendler	Parksuchverkehr	Reduzierung Parksuchverkehr südliche Ringstraße	50%	250	Kraftstoffe	0%	5,2	13			Kosten für Parkplatzschaffung ? / neue Verkehrschilder	klare Ausweisung/Schaffung von Parkflächen/ Einschränkung Parkmöglichkeit in Wohngebieten, / 50% der ca. 500 Berufpendler vermeiden tägl. 1km Fahrstrecke, 200g/km, 230 AT pro Jahr)
Privat-PKW	Nutzerverhalten	Kurzstrecken mit Rad erledigen x% der PKW-Fahrten	25%	613	Kraftstoffe	7%	45,9	111	EUR/ Kosten für 300 neue Fahrrad	183.750 EUR	maximale Ansatz Anschaffung eines neuen Fahrades	Kurzstrecken mit Rad erledingen, Fahrleistung 1000km/a 20 km pro Woche / 7% der Jahresfahrleistung / Radwege nutzen und ausbauen
Solarwärme EFH	Solarthermie	WW-Bereitung in EFH/RH/DH	20%	174	WW-Wärme	60%	210,9	49	900 EUR/m² Koll	625.680 EUR	EFH 900 EUR/m² MFH 600 EUR/m²Kollektro	Solare Deckung WW-Bereitrug 60% (je Haushalt 3 Pers zu 800 kWhEndenergie/Pers WW Bedarf) (nur auf gedämmten dachflächen)
Solarwärme MFH	Solarthermie	WW-Bereitung in MFH	10%	22	WW-Wärme	40%	124,6	29	600 EUR/m² Koll	353.232 EUR	EFH 900 EUR/m² MFH 600 EUR/m²Kollektro	Solare Deckung WW-Bereitrug 40% (je MFH 6 bis 8 WE 16 Pers zu 800 kWh/Pers /WW Bedarf) (nur auf gedämmten Dachflächen)
Stromerzeugung aus Photovoltaik	Photovoltaik	PV-Anlagen auf Dachflächen Wohngebäude/ öffntl. Geb.	10%	1401 kWpeak	Strom	100%	988	479	2.000 EUR/kWpeak	2.802.834 EUR	2000 bis 2200 EUR/kWpeak	private Anlagen auf EFH/RH/MFH, Bürgersolaranlage auf Dachflächen öfftl. Gebäude Gewerbe-Flachdächern/ Installation nur auf gedämmte Dachflächen
aus KWK	BHKW-Nutzung	NW-Insel1 (GEWOBA/Schwabenstr)	100%	24 kWel	Strom/ Wärme**	14%	131	25	7 Häuser / Netzlänge 250m / keine Zentralisierung	220.000 EUR	Kostenansatz : 1.200 EUR/kW elt für BHKW (bis 150 kW Leistung /ASUE) /	Heizzentrale, Ausbau Nahwärmenetz, Verdichtung, Potenzial auf Basis sanierter MFH, Erschließung zu 100% der Gebäude, erste modellhfalte Berechnung
Nahwärme-Inseln		NW-Insel2 (Arbeitsamt/Schwabensrt)	50%	112 kWel	Strom/ Wärme	18%	309	60	15 Häuser / 155 WE/ Netzlänge 400m / vermutlich Heizungs-Zentralisierung erforderlich	1.150.000 EUR	250 EUR pro kW Spitzenlastkessel / 150 EUR bis 250 EUR pro Meter Trasse für Nahwärmeleitung	
mit BHKW		NW-Insel 3 (Sachsen/Grf Johan/Enno)	50%	72 kWel	Strom/ Wärme	12%	198	41	35 Häuser / 310 WE/ Netzlänge 500m / vermutlich Heizungs-Zentralisierung erforderlich	1.520.000 EUR	2.500 bis 3.000 EUR pro Hausanschluss / 25.000 EUR Schaffung Heizzentrale / Kosten pro Heizungs-Zentralisierung je Wohnung 3.000 bis 4.000 EUR pro WE /	
		NW-Insel 4 Cirksena Schule	75%	122 kWel	Strom/ Wärme	13%	533	106	74 Häuser / 395 WE/ Netzlänge 500m / vermutlich Heizng Zentralisierung erforderlich	2.230.000 EUR	Panung 10% der Summe	
		NW-Insel #5+#6 pauschal	50%	100 kWel	Strom/ Wärme	20%	450	35		0	derzeit nicht quantifizierbar	nur pauschale Bewertung und Abschätzung mit Faustzahl, noch keine genaue Quantifizierung möglich
Mikro KWK	Mikro KWK	Mikro-KWK bei EFH/RH / 1 kWelt	1,7%	15	Strom/ Wärme	25%	67,7	21	20.000 EUR pro Anlage	300.000 EUR	typische Vollkosten einer Mikro-KWK-Anlage mit Pufferspeicher 1 kWelt / 5 kWth + BW-Therme	Stromerzeugende Heizung als "Feldversuch" 5x / dann 10x zusätzliche
Summe der Maßnahmen	**Einsparung**	**Strom**	**2.488** MWh/a	**Wärme**	**5.961** MWh/a	**CO_2**	**3.170** t/a	13,1%		**44.803.221 EUR**		

Anhang 8

Monitoring

Eckdaten zum Aufbau eines Monitoring-Tools

Eckdaten zum Monitoring-Konzept

Quartierskonzept: **PAT**

Emden

Straßen-verzeichnis Abgrenzung des Quartiers, wichtig für Abfrage bei Netzbetreiber und Schornsteinfeger, siehe Liste

	Verbrauchssektoren					
Energieträger	**private Haushalte**	**Gewerbe, Handel, Dienstleistung**	**kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung**	**Datenquelle**	**Anmerkung**	**sonstiges**
Strom	straßenscharfe Verbrauchsdaten auf ein Jahr bezogen	straßenscharfe Verbrauchsdaten auf ein Jahr bezogen	Daten aus dem Kommunalen Energiemanagment oder Einzelabrechnungen verwenden, Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung aus Tiefbauamt	Netzbetreiber und Kommune	Doppelzählung (Komunale Gebäude, Gewerbe usw.) aus straßenscharfer Zählung vermeiden / falls Straße eine Grenze von Teilquartieren ist, Verbrauch des Straßenzuges anteilig aufteilen	Anzahl Wärmepumpen, nachtstrom, PV-Anlagen, BHKW über Neztbetreiber erfragen
Erdgas	straßenscharfe Verbrauchsdaten auf ein Jahr bezogen	straßenscharfe Verbrauchsdaten auf ein Jahr bezogen	Daten aus dem Kommunalen Energiemanagment verwenden	Netzbetrieb und Kommune	Doppelzählung (Komunale Gebäude, Gewerbe usw.) aus straßenscharfer Zählung vermeiden / falls Straße eine Grenze von Teilquartieren ist, Verbrauch des Straßenzuges anteilig aufteilen	Umrechung von Brennwert auf Heizwert pauschal mit Faktor Hs/Hi = 1,11
Heizöl/ Flüssiggas/ sonstg Brennstoffe	Anzahl der Feuerstätten nach Leistungsklassen, Baualtersklassen und Brennstoffart, nur für ganzes Quartier in aggregierter Form erhältlich, keine räumlich Lage bekannt, Verbrauch der Brennstoffe über alle Teilquartiere anteilig aufteilen.			Bezirksschornstein-fegermeister	Berechnung Heizölmenge = mittlere Leistung x mittlere Vollbenutzungsstdzahl /typisch 1.500 VBStd für Öl/Gas, 500 VB für Holzeinzelfeuerung, Abgleich VBStd mit realer Gasmenge	Heizwerte gemäß EnEV-Regeln zur Erstellung von Verbrauchsausweisen
Treibstoffe für PKW	durchschnittliche Anzahl PKW pro 1000 EW gemäß Meldestatistik, Flottenverbrauch BRD, Aufteilung PKW nach Benzin, Diesel usw, durchschnittliche km-Leistung als Bundesdurchschnitt /UBA			PKW-Zahlen über Kommune	Schätzung der km-Leistung aus PKW-Bestand und Fahrleistung 2009/2010/Quelle Bundesministerium Verkehr… /auf website des UBA	
Sektorale Aufteilung	Aufteilung von Strom und Wärme für den Bereich Gebäude anteilig nach Anzahl Häuser, Nutzlächen und/oder Haushalten, wenn Kleingewerbe in Gesamtverbrauch enthalten, dann Rückrechnung mit Kennzahlen für typ. Gewerbebetriebe			Gewerbebetriebe/ Einwohner-Zahlen über Kommune		
CO2-Emissions-faktoren	CO2-Emission ohne Vorkette ohne CO2-Äquivalenten			Energieversorger oder GEMIS bzw. ecoRegion		

Bottom-up-Analyse der umgesetzten Maßnahmen

bottom-up-Analyse der umgesetzten Maßnahmen **Bilanzjahr** **2014 bis 2015** **Quartierskonzept:** **Port Arthur /Transvaal**

Auflistung aller erfassten oder gemeldeten Maßnahmen der Aktuere im Quartier, die im Bilanzjahr abgeschlossen und wirksam sind. Die zeitliche Wichtung und die Anrechnung der Wirksamkeit ist zu beachten

Datum der Umsetzung und zeitliche Wichtung	Maßnahmenbeschreibung (aus dem Text müssen Umfang und Qualität der Maßnahme, Mengengerüst usw. hervorgehen	Investi-tion	eingesparte Leistung	Betriebs-zeit	Einsparung Energie	Energie-träger	CO2-Emissions-faktor	Einsparung CO2	Faktor für zeitliche Anrechnung / Wirksamkeit	wirksame CO2-Einsparung	Zuordnung für Sektor oder Maßnahmenpaket	Kommentar / Anmerkung
		[EUR]	[kW]	[h]	[kWh]		g/kWh	[t/a]		[t/a]		
Umsetzung Lampenaktion in 2013 bis 2015	**Beispiel Lampentausch 500 Leuchtstoffröhren 58 Watt gegen 28 Watt LED-Röhren; Betriebsdauer 2000 Stunden/Jahr**	**3.000**	14,5	2000	**29.000**	Strom	820	**23,78**	**0,71**	**16,84**	**Gewerbe**	
Summe		**0**			**0**			**0**		**0**		

Datum der Umsetzung und zeitliche Wichtung	Maßnahmenbeschreibung (aus dem Text müssen Umfang und Qualität der Maßnahme, Mengengerüst usw. hervorgehen	Investi-tion	eingesparte Energie pro Fläche oder Bauteil	Fläche	Einsparung Energie	Energie-träger	CO2-Emissions-faktor	Einsparung CO2	Faktor für zeitliche Anrechnung / Wirksamkeit	wirksame CO2-Einsparung	Zuordnung für Sektor oder Maßnahmenpaket	
		[EUR]	kWh/m²a	[m²]	[kWh]		g/kWh	[t/a]				
Abschluss der Dämmarbeiten im Frühjahr 2014	**Beispiel Dämmung der oberen Geschossdecke in MFH der Wohnbau xy 5 Häuser mit 350m² Dämmstärke 20cm 040**	**70.000**	78,8	1750	**137.871**	Erdgas	202	**27,85**	**0,68**	**18,81**	**Wohnungswirtschaft**	
Summe		**0**			**0**			**0**		**0**		