Gemeinde Barleben

Klimaschutzkonzept Gemeinde Barleben

Bearbeitungszeitraum: September 2011 bis Oktober 2012

ITG Energieinstitut UG
Joseph-v.-Fraunhofer-Straße 2
39106 Magdeburg

Hochschule Magdeburg-Stendal
Fachbereich Ingenieurwissenschaften
und Industriedesign
Institut für Elektrotechnik

Breitscheidstraße 2, Haus 8
39114 Magdeburg

Projektförderung durch

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Klima schutz zahlt sich aus!
DIE BMU KLIMASCHUTZ-INITIATIVE

Aufgabenstellung

Zielstellung

Das **Klimaschutzkonzept** der Gemeinde Barleben hat den Zweck, eine **Leitlinie** aufzuzeichnen, die auf kommunaler Ebene die globalen Ziele der EU und der Bundesregierung zur Steigerung der Energieeffizienz und des Ausbaus Erneuerbarer Energien bis 2020 bzw. bis 2050 umsetzt und dabei eine **ganzheitliche, nachhaltige ökologische Energieverbrauchs- und Versorgungsstruktur** mit verbundener **CO_2-Reduzierung** aufzeichnet.

Elementare Inhalte:

Teil 1: Ist-Analyse der energetischen Verbrauchsstruktur der Sektoren Private Wohn- und Dienstleistungsbebauung, kommunale Nichtwohngebäude, Gewerbe/Industrie und Mobilität

Teil 2: Aufzeichnung von Potenzialen

Teil 3: Entwicklung von Handlungsstrategien und Leitlinie

Teil 4: Maßnahmenkatalog, Akteursbeteiligung, Öffentlichkeitsarbeit und zentrales Controlling

(Kommunaler) Nutzen

- Bestandsaufnahme der Infrastruktur
- Erneuerungsbedarf für energetische Ertüchtigung beurteilen (Standard EnEV 2009 und besser)
- Maßnahmen zur Energie und –kosteneinsparung
- Regenerative Energien und CO_2-Minderung
- Maßnahmen zur betriebswirtschaftlichen Effizienz
- Prognosen der zukünftigen Energiebedarfe
- Sanierungs- und Erneuerungsvarianten
- Erarbeiten von Energieversorgungsstrategien mit Blick auf zentrale oder dezentrale Systeme

Ist-Erfassung: Energetische Quartiere

Klimaschutzinitiative
BARLEBEN&CO.

Private und kommunale Wohn- und Dienstleistungsbebauung

Gewerbegebiete

Ist-Erfassung

Kommunale Nichtwohngebäude / Straßenbeleuchtung

Energieverbrauch Nichtwohnen – Ortschaft Barleben									
		Energieversorger				Energie-ausweis		Vergleichs-wert	
Liegenschaft	A_N	Wärme		Strom		Wärme	Strom	Wärme	Strom
		abs.	spezif.	abs.	spezif.	spezif.		spezif.	
	[m²]	[kWh/a]	[kWh/m²a]	[kWh/a]	[kWh/m²a]	[kWh/m²a]		[kWh/m²a]	
Arztpraxis	146	n. v.	-	n. v.	-	153,0	19,0	135	50
Bibliothek / Archiv	n. v.	43.300	-	n. v.	-	-	-	55	40
Feuerwehr	n. v.	54.250	-	11.674	-	-	-	100	20
Grundschule	2.276	180.000	79,1	35.212	15,5	302,9	-	105	10
Heimatstube	n. v.	23.755	-	n. v.	-	-	-	135	30
Jugendclub	n. v.	76.690	-	15.549	-	-	-	105	20
KiGa	946	137.781	145,6	11.375	12,0	160,0	12,0	110	20
KiTa	812	90.000	110,8	18.584	22,9	121,0	22,0	110	20
Mittelland-halle	4.215	853.653	202,5	282.977	67,1	326,2	-	110	25
Rathaus	928	90.000	97,0	43.429	46,8	146,0	27,0	80	20
Reisebüro	n. v.	24.000		1.516				110	20

Mobilität

- MIV (mobiler Individualverkehr) privater Haushalte
- ÖPNV (Bus und Bahn)
- Kommunaler Fuhrpark
- Pendlerverkehr

610 Wolmirstedt – Elbeu – Barleben – Magdeburg

Fahrtnummer	1	5	3	7	9	11	13	15	17	19
Gültig am	Mo–Fr	Sa	Mo–Fr	So	Mo–Fr/S	Mo–Fr/F	Mo–Fr/S	Mo–Fr	Sa,So	Mo-
Bemerkungen	t									
Wolmirstedt Bahnhof– Bst. 1 ab	5.00	5.55	5.55	6.20	6.55	7.08	7.20	8.00	8.30	9.
Wolmirstedt, Bahnhofstr.	5.01	5.56	5.56	6.21	6.56	7.09	7.21	8.01	8.31	9.
Wolmirstedt, Geschw.–Scholl–Str.	5.03	5.58	5.58	6.23	6.58	7.11	7.23	8.03	8.33	9.
Wolmirstedt, Gymnasium					7.00					
Elbeu, Mitte	5.05	6.00	6.00	6.25	7.04	7.13	7.25	8.05	8.35	9.
Elbeu, Siedlung	5.06	6.01	6.01	6.26	7.05	7.14	7.26	8.06	8.36	9.
Barleben, Ammensleber Weg	5.09	6.04	6.04	6.29	7.08	7.17	7.29	8.09	8.39	9.
Barleben, Bahnhof							7.30			
Barleben, Mitte	5.11	6.06	6.06	6.31	7.10	7.19		8.11	8.41	9.
Barleben, Backhausbreite		6.08	6.08							9.
Barleben, Ebendorfer Chaussee		6.10	6.10							9.
Barleben, Otto–v.–Guericke–Allee		6.12	6.12							9.
Barleben, Ebendorfer Chaussee		6.14	6.14							9.
Barleben, Backhausbreite		6.16	6.16							9.
Barleben, Am Sonnenhof	5.12	6.18	6.18	6.32	7.11	7.20		8.12	8.42	9.
Barleben, Am Sonnenhof 613 ab	*5.19*				*7.25*	*7.25*		*8.19*		
Magdeburg , ZOB an	*5.41*				*7.47*	*7.47*		*8.41*		
Barleben, Rothenseer Str. ab	5.13	6.19	6.19	6.33	7.12	7.21		8.13	8.43	9.
Ebendorf, Barleber Str.										
Ebendorf										
Meitzendorf, Bahnhof										
Magdeburg, Neustädter Platz		6.24	6.24	6.38	7.17				8.48	9.
Magdeburg, Bebertaler Str.		6.26	6.26	6.40	7.19				8.50	9.
Magdeburg, Nicolaiplatz		6.28	6.28	6.42	7.21				8.52	9.
Magdeburg, Bahnhof Neustadt Bst.3		6.30	6.30	6.44	7.23				8.54	9.
Magdeburg , ZOB an		6.40		6.54	7.33				9.04	

Ist-Erfassung – CO_2-Bilanzierung

Verbräuche und CO_2 (2010)

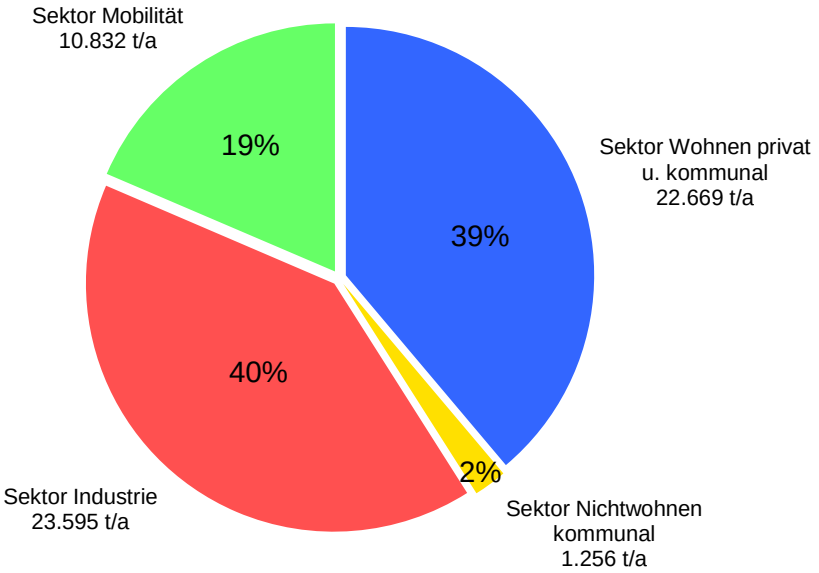
	Sektor Private Wohn- und Dienstleistungsbebauung						Sektor Kommunal Nichtwohnen						
	Wärme		Strom		Gesamt		Wärme		Strom			Gesamt	
	Verbrauch	CO_2	Verbrauch	CO_2	Verbrauch	CO_2	Verbrauch	CO_2	Verbrauch Gebäude	Straßen-beleuchtung	CO_2	Verbrauch	CO_2
Ortschaft													
Barleben	57.914 MWh	11.087 t	6.276 MWh	3.533 t	64.190 MWh	14.620 t	1.985 MWh	400 t	694 MWh	284 MWh	551 t	2.962 MWh	951 t
Ebendorf	19.697 MWh	3.769 t	2.148 MWh	1.210 t	21.845 MWh	4.978 t	367 MWh	74 t	106 MWh	118 MWh	126 t	591 MWh	200 t
Meitzendorf	12.485 MWh	2.393 t	1.204 MWh	678 t	13.690 MWh	3.071 t	146 MWh	37 t	15 MWh	107 MWh	69 t	268 MWh	105 t
Gesamt	**90.096 MWh**	**17.248 t**	**9.628 MWh**	**5.421 t**	**99.725 MWh**	**22.669 t**	**2.498 MWh**	**511 t**	**816 MWh**	**508 MWh**	**745 t**	**3.821 MWh**	**1.256 t**

	Sektor Gewerbe und Industrie *					
	Wärme		Strom		Gesamt	
	Verbrauch	CO_2	Verbrauch	CO_2	Verbrauch	CO_2
Gemeinde	**26.460 MWh**	**5.334 t**	**32.435 MWh**	**18.261 t**	**58.895 MWh**	**23.595 t**

	Sektor Mobilität				
	CO_2 Privater Bereich	CO_2 ÖPNV	CO_2 kommunaler Fuhrpark		CO_2 Gesamt
Gemeinde	**9.252 t**	**1.550 t**	**30 t**		**10.832 t**

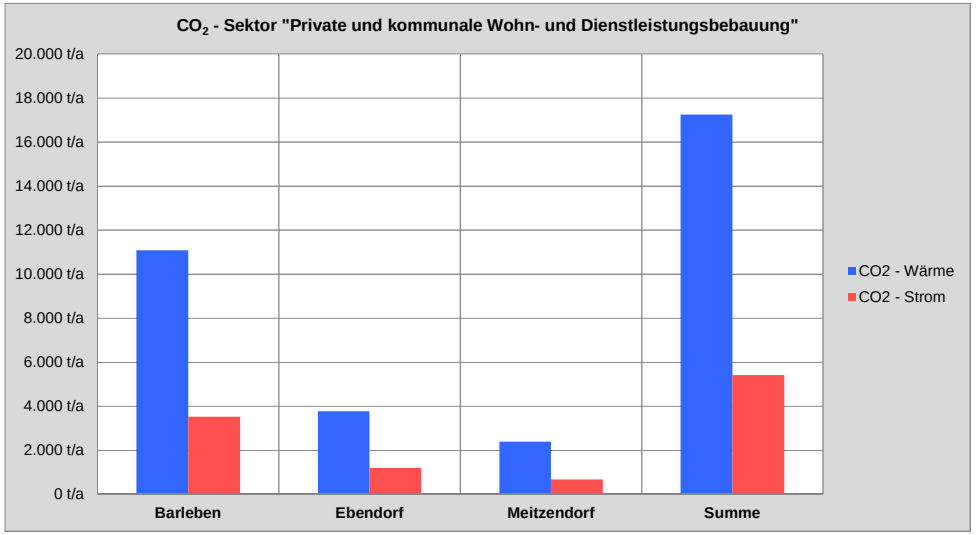
* geschätzt

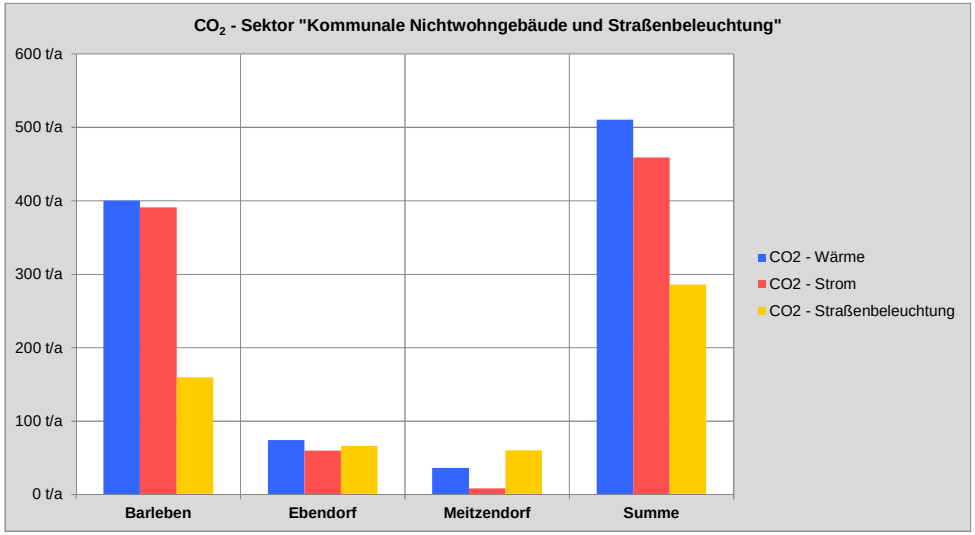
Gesamte CO_2-Bilanz der Gemeinde Barleben

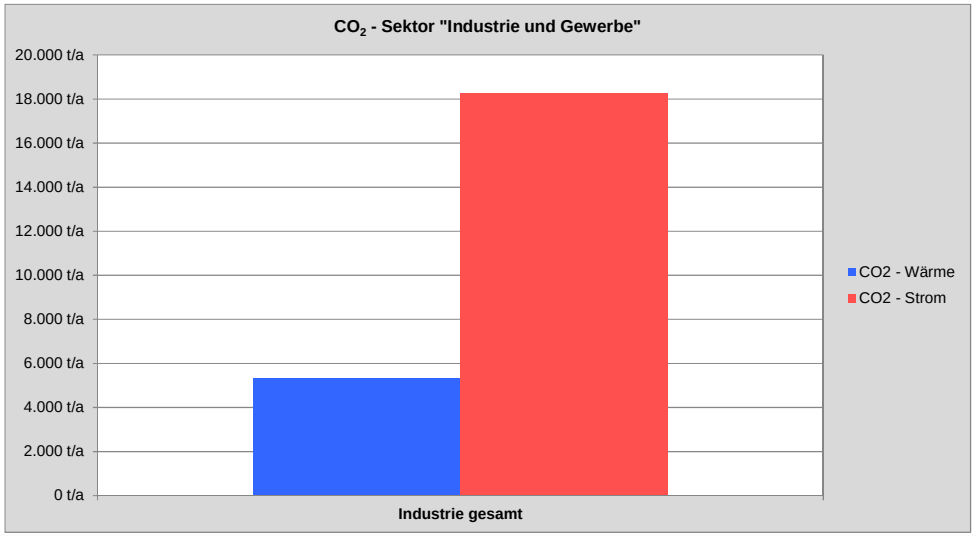


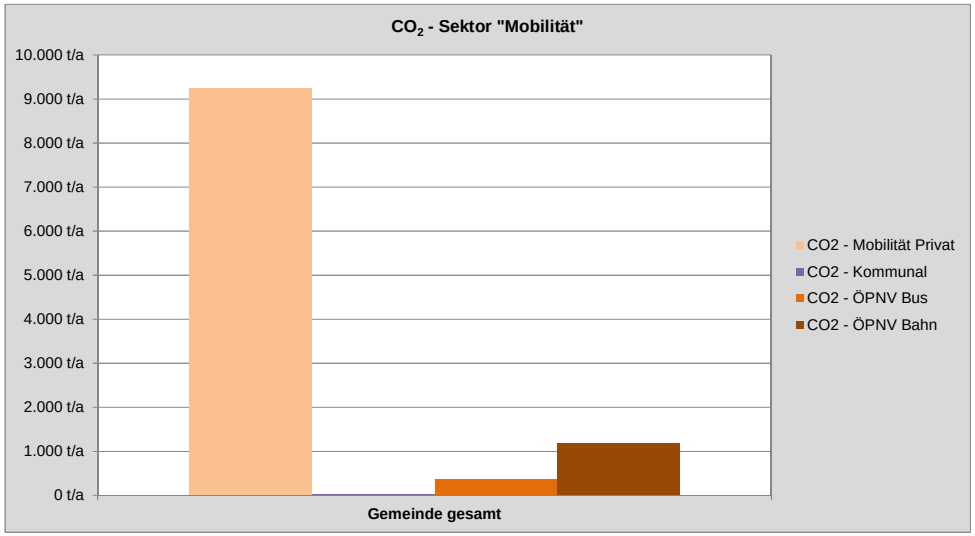
Ist-Erfassung – CO_2-Bilanzierung

Übersichten



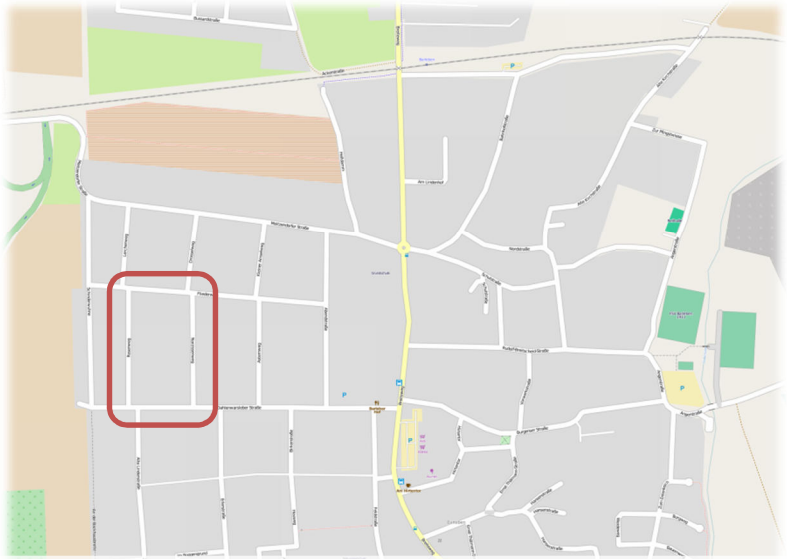


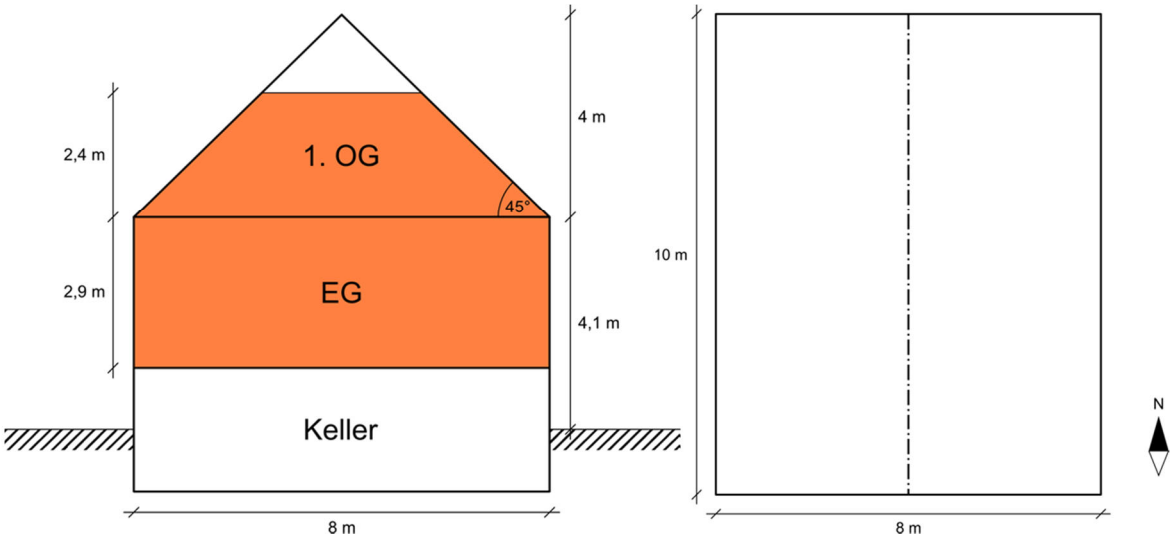




Beispiele für Potenziale und Handlungsstrategien

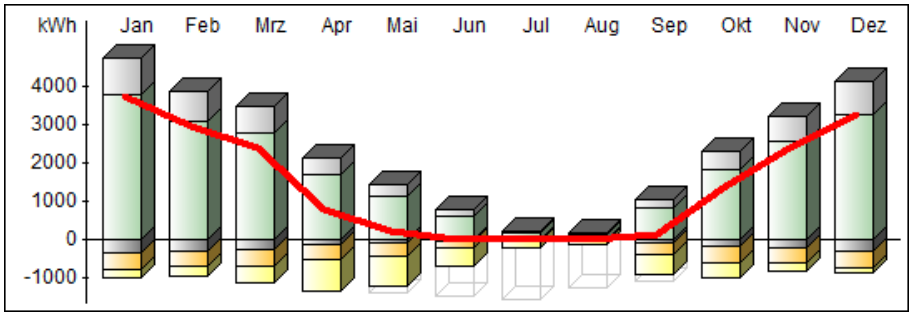
Energieeffiziente Sanierung einer typischen Einfamilienhaussiedlung am Beispiel eines Musterhauses





Sanierungsvarianten:

- 0: Verbesserung der Gebäudehülle durch Dämmmaßnahmen
- 1: Einsatz eines modernen Gas-Brennwertkessels
- 2: Kombination aus Gas-Brennwertkessel und Solarthermieanlage
- 3: Einsatz einer Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 4: Einsatz einer Sole/Wasser-Wärmepumpe
- 5: Kombination aus Gas-Brennwertkessel und BHKW
- 6: Kombination Gas-Brennwertkessel und Photovoltaik
- 7: Einsatz einer Pellet-Heizung



Beispiele für Potenziale und Handlungsstrategien

Energieeffiziente Sanierung einer typischen Einfamilienhaussiedlung am Beispiel eines Musterhauses

Durchschnittlicher Investitionsaufwand bei energieeffizienter Sanierung für Ein- und Zweifamilienhäuser

Bezeichnung Beschreibung	**Istzustand** unsaniert/ teilweise saniert	**Sanierung 0** Dämmung Gebäudehülle	**Sanierung 1** Dämmung Gebäudehülle Brennwertkessel	**Sanierung 2** Dämmung Gebäudehülle Brennwertkessel Solarthermie WW	**Sanierung 3** Dämmung Gebäudehülle Wärmepumpe Luft	**Sanierung 4** Dämmung Gebäudehülle Wärmepumpe Sole	**Sanierung 5** Dämmung Gebäudehülle Mikro-BHKW	**Sanierung 5** Dämmung Gebäudehülle Brennwertkessel PV-Anlage
Grunddaten								
Nutzfläche (= Energiebezugsfläche)	110 m²	110 m²	110 m²	110 m²	110 m²	110 m²	110 m²	110 m²
Dämmstandard	150 kWh/m²*a	80 kWh/m²*a	80 kWh/m²*a	80 kWh/m²*a	80 kWh/m²*a	80 kWh/m²*a	80 kWh/m²*a	80 kWh/m²*a
	1.700 Vbh	1.650 Vbh	1.600 Vbh	1.600 Vbh	1.600 Vbh	1.600 Vbh	3.000 Vbh	1.600 Vbh
Außenwand (beheizt)			10.681 €	10.681 €	10.681 €	10.681 €	10.681 €	10.681 €	10.681 €
Dachflächen (beheizt+unbeheizt)			3.200 €	3.200 €	3.200 €	3.200 €	3.200 €	3.200 €	3.200 €
Oberste Geschossdecke			0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Fußboden gegen Keller/Erdreich			2.516 €	2.516 €	2.516 €	2.516 €	2.516 €	2.516 €	2.516 €
Fenster/Türen			0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Investition Sanierung bauliche Substanz			*16.397 €*	*16.397 €*	*16.397 €*	*16.397 €*	*16.397 €*	*16.397 €*	*16.397 €*
1. Erzeuger			0 €	7.604 €	5.301 €	13.084 €	17.563 €	19.326 €	7.604 €
2. Erzeuger					5.254 €				11.785 €
Investition Anlagentechnik			*0 €*	*7.604 €*	*10.555 €*	*13.084 €*	*17.563 €*	*19.326 €*	*19.389 €*
Investitionsumme 1+2			**16.397 €**	**24.001 €**	**26.952 €**	**29.481 €**	**33.960 €**	**35.722 €**	**35.786 €**
Jährliche Stromkosten	879 €		879 €	879 €	879 €	1.569 €	1.403 €	0 €	0 €
Jährliche Brennstoffkosten	1.605 €		982 €	866 €	792 €	0 €	0 €	1.021 €	866 €
CO_2	**6,2 t/a**		**4,3 t/a**	**3,9 t/a**	**3,7 t/a**	**3,5 t/a**	**3,1 t/a**	**2,9 t/a**	**2,2 t/a**
CO_2 - Einsparung gegenüber IST			31%	37%	41%	43%	51%	53%	64%
Jährliche Einsparung zum Istzustand			624 €	739 €	814 €	915 €	1.081 €	1.617 €	2.353 €
Amortisation (Gesamt) ohne Kapitalzinsen			26,3 a	32,5 a	33,1 a	32,2 a	31,4 a	22,1 a	15,2 a
Amortisation (Gesamt) mit Kapitalzinsen			33,9 a	41,8 a	42,7 a	41,5 a	40,5 a	28,5 a	19,6 a
Amortisation (Anlagentechnik) ohne Kapitalzinsen				10,3 a	13,0 a	14,3 a	16,2 a	12,0 a	8,2 a
Amortisationsziel			8,0 a	8,0 a	8,0 a	8,0 a	8,0 a	8,0 a	8,0 a
notwendige Bezuschussung - gesamt			**11.405 €**	**18.087 €**	**20.443 €**	**22.164 €**	**25.312 €**	**22.789 €**	**16.963 €**
notwendige Bezuschussung - Anlagentechnik				**6.682 €**	**9.038 €**	**10.759 €**	**13.907 €**	**11.384 €**	**5.558 €**

Beispiele für Potenziale und Handlungsstrategien

Kommunale Gebäude: Identifizierung von großen Verbrauchern und Maßnahmenermittlung

Top-Down-Liste Wärmeverbrauch - NiWo kommunal

(wenn Daten des Energieversorgers nicht vorhanden, dann werden Daten des Verbrauchsausweises angesetzt)

Liegenschaft	OT	Nutzfläche	Energieversorger absolut	Energieversorger spezifisch	Energieausweis absolut	Energieausweis spezifisch	Vergleichswert EnEV Wärme
KiTa	Meitzendorf	404 m²	110.292 kWh/a	273,0 kWh/m²a	110.292 kWh/a	273,0 kWh/m²a	110,0 kWh/m²a
KiTa	Ebendorf	782 m²	171.300 kWh/a	219,1 kWh/m²a	186.820 kWh/a	238,9 kWh/m²a	110,0 kWh/m²a
Mittellandhalle	Barleben	4.215 m²	853.653 kWh/a	202,5 kWh/m²a	1.374.933 kWh/a	326,2 kWh/m²a	110,0 kWh/m²a
Arztpraxis	Barleben	146 m²	22.338 kWh/a	153,0 kWh/m²a	22.338 kWh/a	153,0 kWh/m²a	135,0 kWh/m²a
KiGa	Barleben	946 m²	137.781 kWh/a	145,6 kWh/m²a	151.360 kWh/a	160,0 kWh/m²a	110,0 kWh/m²a
KiTa	Barleben	812 m²	90.000 kWh/a	110,8 kWh/m²a	98.252 kWh/a	121,0 kWh/m²a	110,0 kWh/m²a
Bürgerhaus	Ebendorf	399 m²	40.000 kWh/a	100,3 kWh/m²a	48.678 kWh/a	122,0 kWh/m²a	135,0 kWh/m²a
Rathaus	Barleben	928 m²	90.000 kWh/a	97,0 kWh/m²a	135.488 kWh/a	146,0 kWh/m²a	80,0 kWh/m²a
Verwaltung, Haus 1	Barleben	1.594 m²	140.000 kWh/a	87,8 kWh/m²a	149.836 kWh/a	94,0 kWh/m²a	85,0 kWh/m²a
Grundschule	Barleben	2.276 m²	180.000 kWh/a	79,1 kWh/m²a	689.400 kWh/a	302,9 kWh/m²a	105,0 kWh/m²a
Verwaltung, Haus 2	Barleben	608 m²	46.000 kWh/a	75,7 kWh/m²a	49.248 kWh/a	81,0 kWh/m²a	85,0 kWh/m²a
Verwaltung, Haus 3	Barleben	119 m²	8.948 kWh/a	75,2 kWh/m²a	18.564 kWh/a	156,0 kWh/m²a	85,0 kWh/m²a

Top-Down-Liste Stromverbrauch - NiWo kommunal

(wenn Daten des Energieversorgers nicht vorhanden, dann werden Daten des Verbrauchsausweises angesetzt)

Liegenschaft	OT	Nutzfläche	Energieversorger absolut	Energieversorger spezifisch	Energieausweis absolut	Energieausweis spezifisch	Vergleichswert EnEV Strom
Verwaltung, Haus 2	Barleben	608 m²	137.108 kWh/a	225,5 kWh/m²a	113.696 kWh/a	187,0 kWh/m²a	30,0 kWh/m²a
Verwaltung, Haus 3	Barleben	119 m²	8.379 kWh/a	70,4 kWh/m²a	4.760 kWh/a	40,0 kWh/m²a	30,0 kWh/m²a
Mittellandhalle	Barleben	4.215 m²	282.977 kWh/a	67,1 kWh/m²a	- kWh/a	- kWh/m²a	25,0 kWh/m²a
Rathaus	Barleben	928 m²	43.429 kWh/a	46,8 kWh/m²a	25.056 kWh/a	27,0 kWh/m²a	20,0 kWh/m²a
KiTa	Ebendorf	782 m²	22.865 kWh/a	29,2 kWh/m²a	- kWh/a	- kWh/m²a	20,0 kWh/m²a
Verwaltung, Haus 1	Barleben	1.594 m²	44.731 kWh/a	28,1 kWh/m²a	51.008 kWh/a	32,0 kWh/m²a	30,0 kWh/m²a
Bürgerhaus	Ebendorf	399 m²	9.571 kWh/a	24,0 kWh/m²a	8.778 kWh/a	22,0 kWh/m²a	30,0 kWh/m²a
KiTa	Barleben	812 m²	18.584 kWh/a	22,9 kWh/m²a	17.864 kWh/a	22,0 kWh/m²a	20,0 kWh/m²a
KiTa	Meitzendorf	404 m²	8.135 kWh/a	20,1 kWh/m²a	8.080 kWh/a	20,0 kWh/m²a	20,0 kWh/m²a
Arztpraxis	Barleben	146 m²	2.774 kWh/a	19,0 kWh/m²a	2.774 kWh/a	19,0 kWh/m²a	50,0 kWh/m²a
Grundschule	Barleben	2.276 m²	35.212 kWh/a	15,5 kWh/m²a	- kWh/a	- kWh/m²a	10,0 kWh/m²a
KiGa	Barleben	946 m²	11.375 kWh/a	12,0 kWh/m²a	11.352 kWh/a	12,0 kWh/m²a	20,0 kWh/m²a

Maßnahmenempfehlungen (Beispiele)

Objekt: KiTa „Birkenwichtel“ / Dorfgemeinschaftshaus			Energieform: Wärme/Strom
Sektor:	Kommunal	**Nutzungsprofil** Kinderbetreuungseinrichtung / Gemeinschaftszentrum	
Ortschaft:	Meitzendorf		
Frist:	Kurz-/Mittelfristig		
Art:	Gebäude Anlagentechnik	**Beschreibung:** ▪ Umstellung auf Gas-Brennwerttechnik ▪ Optimierung des Anlagenbetriebes (z.B. Absenkung, Abschaltung, Heizkurvenprüfung, Temperaturregimes) ▪ Betriebsüberwachung und Jahresnutzungsgradmanagement incl. Fernüberwachung (Energiemonitoring) ▪ Durchführung des hydraulischen Abgleichs der Gesamtanlage ▪ Kellerdeckendämmung ▪ Verbesserung Dachgeschossdeckendämmung ▪ Präsenzerfassung für Beleuchtung ▪ Programmierbare Einzelraumregelung ▪ Solarthermienutzung	
	(Bewertungsampel)		
Effizienz:			
Aufwand:			
Machbarkeit:			
CO_2-Minderung:			

Fernwärmenetz BHKW Dreifeldhalle			Energieform Wärme/Strom
Sektor:	Kommunal	**Nutzungsprofil** Wärmeversorgung für Gebäude: Mittellandhalle, Grundschule, Sekundarschule, Rathaus	
Ortschaft:	Barleben		
Frist:	Mittelfristig		
Art:	Anlagentechnik	**Beschreibung:** ▪ Versorgung der Gebäude über ein Fernwärmenetz von der Energiezentrale mit BHKW in der Dreifeldhalle zur Erhöhung der Effizienz des eingesetzten BHKW	
	(Bewertungsampel)		
Effizienz:			
Aufwand:			
Machbarkeit:			
CO_2-Minderung:			

Strategische Leitlinie

Klimaschutzinitiative BARLEBEN&CO.

Windenergie

- **Bestehende** Windkraftanlagen erzeugen ca. **30 GWh/a Strom**
- **Zusätzliches Potenzial** aus Flächennutzung**: ca. 24 GWh/a** (ohne Berücksichtigung der Regionalplanung)

➢ Bei Betrachtungen als „Inselnetz“ mit der Wandlungskette der Stromspeicherung sind mit den bestehenden Anlagen **ca. 6 GWh/a ständig bereitgestellter Strom** möglich (entspr. **60%** des Bedarfs für Sektor Wohnen und kommunale Nichtwohngebäude)

Biomasse

- Biogasanlage Ebendorf: Einspeisung **von 30.000 MWh/a** in das Gasnetz, Wandlung **von 10.000 MWh/a in Wärme und Strom** (BHKW)
- theoret. benötigte Nutzfläche: ca. 52% der verfügbaren landwirtschaftlichen Fläche der Gemeinde

➢ **Empfehlung:** Kein Neubau weiterer Biogasanlagen → Bessere Ausnutzung der erzeugten Bioenergie durch Versorgung dezentraler KWK-Anlagen und Wärmepumpen (**entspr.40%**)

Photovoltaik

- Aktuell sind über eine Vielzahl dezentraler **Aufdachanlagen ca. 1.200 kWp PV-Leistung** installiert
- **ca. 1.100 MWh/a** Stromerzeugung
- entsprechend ca. **2% bis 3%** des Gesamtstrombedarfs der Gemeinde

➢ **Empfehlung:**
Energiegenossenschaften gründen, um in den Ausbau zusätzlicher großflächiger PV-Anlagen zu investieren

Solarthermie

- Schätzung der genutzten Fläche für Wärmebereitstellung aus Solarthermieanlagen: **ca. 1.000 m²**, 240 MWh/a oder 0,3% des Wärmebedarfs im privaten Wohnsektor und kommunale Nichtwohngebäude

➢ **Empfehlung:** Präferierung der möglichen Dachflächen für Wärmegewinnung aus Solarthermie, Bereitstellung von Aufklärungs- und Beratungsangeboten und Entwicklung von Modellprojekten

Nutzung dezentraler KWK-Anlagen / Wärmepumpen

- Förderung der Nutzung oberflächennaher Geothermie und Ausbau kleinerer dezentraler KWK-Anlagen
- Brennstoffversorgung sollte über langfristige Verträge aus der Biogasanlage in Ebendorf erfolgen → Steigerung der exergetischen Nutzung der Biomasse und gleichzeitige Bereitstellung elektrischer Energie für Wärmepumpen

➢ **Empfehlung:** Nutzung der aktuellen Fördermöglichkeiten für den Ausbau von dezentralen KWK-Anlagen und kleineren Nah-/Fernwärmenetzen

Verkehrssektor

- Resultierend aus der Flächenbegrenzung bestehen für den Verkehrssektor keine Potenziale für die Nutzung der aufgeführten Energieträger
- Umstellungen in den Energieträgern sind mit hohen Kosten verbunden, die durch das Verkehrsaufkommen für den ÖPNV nicht finanziert werden können

➢ **Empfehlung:** Partnerschaft mit anderen Akteuren anstreben, um überregional nach technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten für Energieträgerwechsel und Ausbau des Nahverkehrs durch integrierte Konzepte zu suchen

Gesamtbilanz: ca. 70% des Strombedarfs und ca. 25% des jährlichen Wärmebedarfs steht eine Erzeugung aus Erneuerbaren Energien gegenüber

Potenzielle Maßnahmen: weitere Verbesserung der Bauphysik und Wärmedämmung (Einsparung: 40.000 MWh/a in 15 Jahren), zusätzliche Nutzung von Solarthermie (Steigerung der Nutzung der verfügbaren Flächen auf 25% → 12.000 MWh/a), Einbindung von Akteuren und gezielte Umsetzung durch „Best Practice Modelle“

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit