

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Samtgemeinde Barnstorf Landkreis Diepholz in Niedersachsen



Rathaus Barnstorf

Quelle: Foto Kai Hensel, BWE GmbH

Auftraggeber :



samtgemeinde
barnstorf

Samtgemeinde Barnstorf
Fachbereich: Bürgerdienste
Am Markt 4

49406 Barnstorf

Tel.: 05442 809 – 0 - rathaus@barnstorf.de

Auftragnehmer:



BWE Sachverständigen- und Ingenieurbüro GmbH

Dr. Holger Glaus

Dip. Ing. Kai Hensel

Ver. Sachverständiger Michael Harjes

Ver. Sachverständiger Bernd Wulfstieg

Boschstr. 35a

28857 Syke

Tel. : 04242 160180 - info@bwe-nord.de

**Förderung durch : Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit**



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Projektträger Jülich



Inhalt

1 Einleitung.....	10
1.1 Warum ein integriertes Klimaschutzkonzept?	10
Quelle: Das Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP)	10
1.2 Leitbild von Barnstorf	11
1.3 Zielsetzung.....	11
2 Konzeptgrundlage.....	14
2.1 Konzeptstruktur.....	15
Das Konzept ist in 6 Säulen aufgeteilt.	15
2.1.1 Säule 1: Bewertung der Energie und CO2 Bilanz.....	15
2.1.2 Säule 2: Bewertung und Ergebnisse der Gebäude	15
2.1.3 Säule 3: Bewertung und Ergebnisse Verkehr.....	15
2.1.4 Säule 4: Wertschöpfung.....	15
2.1.5 Säule 5: Konzeptumsetzung.....	15
2.1.6 Säule 6: Controlling	16
2.2 Säulenstruktur in graphischer Darstellung	16
3. Datengrundlage mit Bewertungen und Maßnahmen	17
3.1 Regionale Bewertung mit dem Programm ECO2Region	17
3.1.1 Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse.....	31
3.2 Kommunale Gebäude.....	35
3.2.1 Ergebnisse, Einsparpotentiale	35
3.2.2 Maßnahmen	36
3.2.3 Verbrauchskostenentwicklung kommunaler Gebäude.....	39
3.3 Privat- und Geschäftsgebäude	46
3.3.1 Ergebnisse, Einsparpotentiale	47
3.3.2 Maßnahmen für private Gebäudebesitzer sowie Gewerbebetriebe	50
<i>Hinweis zu:</i> Energieausweise Bedarf oder Verbrauch.....	51
3.4 Straßenbeleuchtung.....	52
3.4.1 Ergebnisse, Einsparpotentiale	52
3.4.2 Maßnahmen	54
3.5 Kläranlage (Energieanalyse der Fa. Aqua Consult)	55
3.6 Regenerative Energieerzeugung in der SG Barnstorf.....	55
3.6.1 Biogasanlagen.....	57
3.6.2 Fotovoltaikanlagen.....	59
Seit Anfang 2010 befindet sich eine Fotovoltaikanlage mit 998 kW Peak in Betrieb, sie gehört zu den größten Anlagen in Niedersachsen.....	59
In Planung befindet sich eine weitere PV-Anlage im Hülsmeier-Park. Diese soll eine Modulfläche von 3.983 m ² besitzen.....	59
3.6.3 Windkraftanlagen	59
3.7 Verkehr.....	60
3.7.1 Ergebnisse, Einsparpotentiale	61
3.7.2 Maßnahmen	67
4 Wertschöpfung	70
4.2 Energiepreisentwicklung - Wertschöpfung durch Sanierung	73
5 Maßnahmenkatalog für die Konzeptumsetzung.....	77
5.1 Bereits durchgeführte Maßnahmen.....	77
5.2 Neue Maßnahmen.....	77
5.2.1 Kurzfristige Maßnahmen.....	78
5.2.2 Mittel- bis Langfristige Maßnahmen.....	78
5.3 Straßenverkehr	79
5.4 Öffentlichkeitsarbeit.....	80
5.4.1 Maßnahmenkatalog Öffentlichkeitsarbeit.....	80
6 Controlling.....	82
Kommunales Energiemanagement.....	82

6.2	Klimaschutzbeauftragter.....	83
7	Anhänge.....	85
7.1	Anhang 1 - Leitbild SG Barnstorf	85
7.2	Anhang 2 - Gebäudesteckbriefe	87
7.3	Anhang 3 - Berechnungsgrundlage Gebäude: Privat-Gewerbe-Industrie	164
7.4	Anhang 4 - Regionale Bewertung dem Programm ECO2Region	172
7.5	Anhang 5 - Vergleich Ortsteil Walsen mit einem Neubaugebiet nach EnEV	210
7.5.2	Vergleichswohngebiete Ortsteil Walsen - Neubauwohngebiet nach EnEV	212
7.6	Anhang 6 - Wohnbehaglichkeitskriterien.....	216
7.6	Anhang 7 - Energiesparberatung vor Ort.....	217
7.8	Anhang 8 - Antrag - Leuchtturmprojekt „Sporthalle“	219
7.9	Anhang 9 - Energieanalyse Kläranlage - Fa. AquaConsult.....	221

Abbildungsverzeichnis:

	Seite
Abbildung 1: Einwohnerzahlen SG Barnstorf 1990 bis 2009.	19
Abbildung 2: Beschäftigte in den Wirtschaftszweigen SG Barnstorf 1990 - 2009	20
Abbildung 3: Gesamtzahl Beschäftigte in den Wirtschaftszweigen SG Barnstorf 1990 – 2009.	21
Abbildung 4: Diagramm zu den Begriffen „Endenergie“ und „Primärenergie“.	22
Abbildung 5: Gesamtverbrauch Endenergie in der SG Barnstorf 1990 bis 2009.	23
Abbildung 6: Endenergieverbrauch in der SG Barnstorf.	24
Abbildung 7: CO₂-Emissionen gesamt, bezogen auf die Endenergie.	25
Abbildung 8: CO₂-Emissionen nach Endenergieträgern	26
Abbildung 9: Gesamtverbrauch Primärenergie.	27
Abbildung 10: Gesamtverbrauch Primärenergie aufgeteilt nach Energieträgern.	28
Abbildung 11: CO₂ Emissionen gesamt, Basis Primärenergie	29
Abbildung 12: Startbilanz, CO₂ Emissionen auf der Basis Primärenergie nach Energieträger.	30
Abbildung 13: CO₂ Emissionen pro Einwohner	31
Abbildung 14: Verbräuche für Strom, Benzin, Diesel und Erdgas von 2007 bis 2009 im Vergleich	
Endenergie zu Primärenergie.	
	32
Abbildung 15: Jahres-Energieverbrauch von 2004-2008 – Grundschule Drentwede	39
Abbildung 16: Durchschnittliche Energiekosten für die kWh pro Jahr – Grundschule Drentwede	39
Abbildung 17: Jahresgesamtkosten für Wärme für die Jahren 2004 -2008 – Grundschule Drentwede	40
Abbildung 18: Jahres-Energieverbrauch von 2004 -2008 – Grundschule Eydelstedt	40
Abbildung 19: Durchschnittliche Energiekosten für die kWh pro Jahr – Grundschule Eydelstedt	41
Abbildung 20: Jahresgesamtkosten für Wärme für die Jahren 2004 -2008 – Grundschule Eydelstedt	41
Abbildung 21: Jahres-Energieverbrauch von 2005-2009 – Grundschule Drebber	42
Abbildung 22: Verbrauchskostenentwicklung für eine kWh in den Jahren 2005-2009 – Grundschule Drebber	42
Abbildung 23: Verbrauchskostenentwicklung für eine kWh in den Jahren 2009-2020 – Grundschule Drebber	43
Abbildung 24: Durchschnittliche Energiekosten für die kWh pro Jahr von 2001–2009 – Grundschule Barnstorf	43
Abbildung 25: Jahresgesamtkosten für Wärme für die Jahren 2001 – 2009 – Grundschule Barnstorf	44
Abbildung 26: Jahres-Energieverbrauch von 2005-2009– KIGA Witten Door 4	44
Abbildung 27: CO₂-Eintrag durch Wohnen ohne Berücksichtigung des Stroms	50

Abbildung 28: Strombedarf der Straßenbeleuchtung vor und nach den Einsparmaßnahmen.	54
Abbildung 29: Einwohnerzahlen der SG Barnstorf	61
Abbildung 30: Kfz-Bestand	62
Abbildung 31: Fahrleistung im Personenverkehr für Motorräder und Pkw von 1990 bis 2009.	64
Abbildung 32: Entwicklung der Verkehrsleistung in Personen-Kilometer.	65
Abbildung 33: Mittlerer Pkw-Besetzungsgrad	65
Abbildung 34: Fahrleistung im Güterverkehr für Lkw	66
Abbildung 35: Diagramm Wertschöpfungseffekte Erneuerbarer Energien	70
Abbildung 36: Preisentwicklung allgemein für eine KWh Heizenergie und Strom bis 2020	74
Abbildung 37: Preisentwicklung Energieverbrauch anhand eines Mustergebäudes.	75
Abbildung 38: Wertentwicklung sanierter zu nicht sanierten Gebäuden	76
Abbildung 39: Kataster über neue Baugebieterschließung	164
Abbildung 40: Historie der Wärmeschutzgesetze	165
Abbildung 41: Wohngebiet Walsen, Barnstorf	210
Abbildung 42: Tabellarischer Vergleich CO² Eintrag Bewohner t	214
Abbildung 43: CO₂-Eintrag Gebäude T	215

Tabellenverzeichnis:

<i>Tabelle 1: Daten für die Endbilanz</i>	18
<i>Tabelle 2: Vergleichszahlen SG Barnstorf 1990/ 2009, Zusammenfassung aus Daten ECO-2-Region</i>	31
<i>Tabelle 3: Zusammensetzung der Endenergieverbräuche für Gebäude/ Infrastruktur und Verkehr</i>	33
<i>Tabelle 4: Zusammensetzung der Endenergieverbräuche</i>	33
<i>Tabelle 5: Zusammensetzung der CO₂-Emissionen auf der Basis Endenergieverbräuche.</i>	33
<i>Tabelle 6: Zusammensetzung der CO₂-Emissionen auf der Basis Primärenergieverbräuche</i>	34
<i>Tabelle 7: Mittelwerte der Verbräuche für 13 ausgesuchte Gebäude mit geringem Energiestandard</i>	35
<i>Tabelle 8: CO₂ Eintrag durch Gebäude (Verbrennung, Heizung, Warmwasser und Stromverbrauch) .</i>	56
<i>Tabelle 9: Fahrzeugbestand/ Fuhrpark der SG Barnstorf.</i>	63
<i>Tabelle 10: Energiekostensteigerung</i>	74
<i>Tabelle 11: Heizenergieverbrauch ölbeheizte Gebäude 2,1 Bewohner/Geb.</i>	165
<i>Tabelle 12: Heizenergieverbrauch erdgasbeheizte Gebäude</i>	166
<i>Tabelle 13: Heizenergieverbrauch regenerativ beheizte Gebäude</i>	166
<i>Tabelle 14: Energieverbrauch Warmwasser ölbeheizte Gebäude</i>	167
<i>Tabelle 15: Energieverbrauch Warmwasser erdgasbeheizte Gebäude</i>	167
<i>Tabelle 16: Energieverbrauch Warmwasser regenerativ beheizte Gebäude</i>	167
<i>Tabelle 17: Heizenergieverbrauch ölbeheizte Gebäude 23 Bewohner/Geb.</i>	168
<i>Tabelle 18: Heizenergieverbrauch erdgasbeheizte Gebäude 23 Bewohner/Geb.</i>	168
<i>Tabelle 19: Energieverbrauch Warmwasser ölbeheizte Gebäude</i>	168
<i>Tabelle 20: Energieverbrauch Warmwasser erdgasbeheizte Gebäude</i>	169
<i>Tabelle 21: Heizenergieverbrauch ölbeheizte Gebäude bei durchschnittlich 6,5 Bewohnern/Geb.</i>	169
<i>Tabelle 22: Energieverbrauch Warmwasser ölbeheizte Gebäude</i>	169
<i>Tabelle 23: Stromverbrauch EFH – MFH bis 3 WE 2,1 Bewohner/Geb.</i>	170
<i>Tabelle 24: Stromverbrauch Mehrfamilienhäuser 23 Bewohner/Geb.</i>	170
<i>Tabelle 25: Bauerngehöfte und weitere Sondergebäude</i>	171
<i>Tabelle 26: Stromverbrauch Verkaufs- und Produktionsgebäude</i>	171
<i>Tabelle 27: Einwohnerzahlen Samtgemeinde Barnstorf</i>	173
<i>Tabelle 28: Beschäftigtenzahlen Samtgemeinde Barnstorf bezogen auf WZ 1993</i>	173
<i>Tabelle 28: Beschäftigtenzahlen Samtgemeinde Barnstorf bezogen auf WZ 1993, Fortsetzung</i>	173
<i>Tabelle 29: Endenergieverbrauch gesamt [mWh/a]</i>	142
<i>Tabelle 29: Endenergieverbrauch gesamt [mWh/a], Fortsetzung</i>	143
<i>Tabelle 30: LCA-Energieverbrauch gesamt [Mwh/a]</i>	144
<i>Tabelle 30: LCA-Energieverbrauch gesamt [Mwh/a], Fortsetzung</i>	145
<i>Tabelle 31: CO₂ aus Endenergie gesamt [t/a]</i>	146

<i>Tabelle 31: CO₂ aus Endenergie gesamt [t/a], Fortsetzung</i>	
147	
<i>Tabelle 32: CO₂ aus LCA-Energie gesamt [t/a]</i>	
148	
<i>Tabelle 32: CO₂ aus LCA-Energie gesamt [t/a], Fortsetzung</i>	
149	
<i>Tabelle 33: Endenergie gesamt pro EW [t/a]</i>	
150	
<i>Tabelle 33: Endenergie gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung</i>	
151	
<i>Tabelle 34: LCA Energie gesamt pro EW [t/a]</i>	
152	
<i>Tabelle 34: LCA Energie gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung</i>	
153	
<i>Tabelle 35: CO₂ Endenergie gesamt pro EW [t/a]</i>	
154	
<i>Tabelle 35: CO₂ Endenergie gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung</i>	
155	
<i>Tabelle 36: CO₂ LCA gesamt pro EW [t/a]</i>	156
<i>Tabelle 36: CO₂ LCA gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung</i>	
157	
<i>Tabelle 37: CO₂ Endenergieverbrauch Gebäude</i>	
158	
<i>Tabelle 38: CO₂ LCA-Energieverbrauch Gebäude</i>	
159	
<i>Tabelle 39: Endenergieverbrauch Gebäude/ Infrastruktur [MWh/a]</i>	
160	
<i>Tabelle 40: LCA-Energieverbrauch Gebäude [MWh/a]</i>	
161	
<i>Tabelle 41: Wirtschaft, Gebäude, Endenergie [MWh/a]</i>	
162	
<i>Tabelle 42: Wirtschaft, Gebäude, LCA-Energie [MWh/a]</i>	
163	
<i>Tabelle 43: Wirtschaft, Gebäude, CO₂ Endenergie [t/a]</i>	
164	
<i>Tabelle 44: Wirtschaft, Gebäude, CO₂ LCA-Energie [t/a]</i>	
165	
<i>Tabelle 45: Haushalte Endenergie [MWh/a]</i>	166
<i>Tabelle 46: Haushalte, LCA-Energie [MWh/a]</i>	
167	
<i>Tabelle 47: CO₂ Endenergie Haushalte [t/a]</i>	168
<i>Tabelle 48: CO₂ LCA-Energie Haushalte [t/a]</i>	
169	
<i>Tabelle 49: Endenergie Verkehr gesamt [MWh/a]</i>	170
<i>Tabelle 50: Verkehr, LCA-Energie gesamt [mWh/a]</i>	
171	

Tabelle 51: Verkehr, CO₂ Endenergie [MWh/a]

172

Tabelle 52: Verkehr, CO₂ LCA-Energie [t/a]

173

Tabelle 53: Fahrleistung Personenverkehr[Mio Pers. km]

174

Tabelle 54: Abschätzung der Heizöl- und Brennholzverbräuche auf der Basis der

175

Vollaststunden

Abkürzungsverzeichnis

a	- Jahr
BHKW	- Blockheizkraftwerk
CO ₂	- Kohlenstoffdioxid
EE	- Erneuerbare Energie(n)
EEG	- Erneuerbare Energien Gesetz
EEWärmeeG	- Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EnEV	- Energieeinsparverordnung
EVU	- Energieversorgungsunternehmen
EW	- Einwohner
HWK	- Handwerkskammer
IEA	- Internationalen Energieagentur
IHK	- Industrie- und Handelskammer
IEKP	- Integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm
KAW	- Kreisabfallwirtschaft
KMU	- Kleine und mittlere Unternehmen
KSA	- Klimaschutzagentur
KWh	- Kilowattstunden
kWh/a	- Kilowattstunden pro Jahr
kWh/EW/a	- Kilowattstunden pro Einwohner und Jahr
KWK	- Kraft-Wärme-Kopplung
LK	- Landkreis
MWh	- Megawattstunden
MWh/a	- Megawattstunden pro Jahr
MWh/EW/a	- Megawattstunden pro Einwohner und Jahr
SG	- Samtgemeinde
t	- Tonnen
THG	- Treibhausgas
UBA	- Umweltbundesamt

Quellenverzeichnis

BWE Bauen Wohnen Energie GmbH in Syke
Bundesagentur für Arbeit, Statistik. Hannover. 2009
Bundesforschungsministerium 2009

Klimaschutzkonzept Samtgemeinde Barnstorf



Pressemitteilung Süddeutsche Zeitung vom 30.06.2008 /aho
Ecospeed SA: www.ecospeed.ch; ECO2Region.
KFW Research

1 Einleitung

Die Samtgemeinde Barnstorf liegt in der Mitte eines von den Städten Bremen, Oldenburg und Osnabrück gebildeten Dreiecks und zählt mit ihren Mitgliedsgemeinden Barnstorf (5.995 Einwohner), Drebber (3.056 Einwohner), Drentwede (1.061 Einwohner) und Eydelstedt (1.893 Einwohner) 12.005 Einwohner (Stand 30.06.2008). In 2009 hatte die Samtgemeinde 11883 Einwohner. Mit einer Größe von 205 km² entspricht sie der Fläche der Landeshauptstadt Hannover (204 km²).

Der Flecken Barnstorf, ursprünglich landwirtschaftlich geprägt, ist heute durch seine günstige Verkehrs- und Mittelpunktlage (seit 1873 Bahnstation an der Hauptstrecke Hamburg – Bremen – Osnabrück – Münster – Köln; Lage an der B 51) der zentrale Verwaltungsort des natürlichen Umlandbereiches, der Siedlungsschwerpunkt der Region und zugleich, bedingt durch die umfangreichen Erdöl- und Erdgasvorkommen, das Zentrum des ausgedehnten Wirtschaftsraumes. Handel und dynamische gewerbliche Unternehmen kennzeichnen das Gemeinwesen. Zum anderen hat die Gemeinde durch ihre Lage im Huntetal und in der Wildeshausener Geest einen hohen Freizeit- und Erholungswert.

1.1 Warum ein integriertes Klimaschutzkonzept?

Das Klimaschutzkonzept soll sich als ein „integriertes Konzept“ verstehen, was bedeutet, dass es eine ganzheitliche Betrachtung aller CO₂-Emittenten zum Ziel hat. Die einzelnen Komponenten des Konzepts sollen in einer sinnvollen umfassenden Weise miteinander kombiniert werden.

Das im August 2007 verabschiedete Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP) und die Beschlüsse zu dessen konkreter Umsetzung definieren grundlegende Klimaschutzziele für das Jahr 2020:

- die Reduktion der deutschen Treibhausgasemissionen um 40 % gegenüber 1990 als Beitrag zur globalen Emissionsminderung;
- der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung soll bei mindestens 30 % liegen;
- der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung soll 14 % betragen;
- der Ausbau von Biokraftstoffen, ohne die Gefährdung von Ökosystemen und Ernährungssicherheit

Quelle: Das Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP)

Darüber hinaus besteht im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel, die Energieproduktivität im Vergleich zu 1990 zu verdoppeln.

Es werden in einer Reihe von Kommunen, Städten und Gemeinden viele Einzelprojekte geplant und vieles ist schon durchgeführt worden.

1.2 Leitbild von Barnstorf

Die Samtgemeinde Barnstorf betrachtet sich als lernende Bürgerkommune, in der die Bürger/-innen in politische Entscheidungen und Leistungserbringungen einbezogen werden. Hierzu wurde ein Leitbild definiert, das 12 Punkte umfasst (siehe Anhang 1). Hierbei sind ein nachhaltiger schonender Umgang mit Ressourcen und die Erhaltung der Lebensqualität wichtige Ziele.

Sinn des Leitbildes ist es,

- zu orientieren
- zu motivieren
- für die Samtgemeinde zu werben
- **energetisch unabhängig zu sein**

1.3 Zielsetzung

Ausgerechnet Angela Merkel hat der französische Präsident Nicolas Sarkozy die Zahlenkombination zu verdanken, an der sich der Erfolg seiner EU-Präsidentschaft mitentscheiden wird. Es sind die Ziffern 20-20-20. Sie stehen für die Klimaziele der EU - und für jede Menge Sprengkraft.

(Quelle: Pressemitteilung SZ vom 30.06.2008 /aho)

Bis zum Jahr **2020** sollen die Europäer **20** Prozent weniger Kohlendioxid (CO₂) in die Atmosphäre blasen als im Jahr 1990. Bis dahin soll auch der Anteil der erneuerbaren Energien auf **20** Prozent steigen. Vor gut einem Jahr gelang es der damaligen EU-Ratspräsidentin Merkel, die EU-Mitgliedstaaten auf das ehrgeizige Vorhaben einzuschwören. Wie die Last des ehrgeizigen Vorhabens verteilt werden würde, blieb seinerzeit allerdings offen.

Das Leitbild von Barnstorf sagt unter Punkt 12:

Wir erzeugen unsere Energien aus erneuerbaren, umweltfreundlichen Quellen und nutzen diese sparsam und effektiv.

Ziel dieses integrierten Klimaschutzkonzeptes ist das Aufzeigen der Verminderungspotentiale der in der Samtgemeinde Barnstorf verursachten, global wirksamen Treibhausgas-Emissionen (insbesondere CO₂) und eine sich daraus ergebende Verminderung der Verbrauchskosten.

Als Kernziel für die Samtgemeinde wird eine möglichst weitgehende energetische Autarkie bis zum Jahre 2050 angestrebt.

Hierzu gehören:

- Koordinierung von vielen Einzelmaßnahmen zu einem Gesamtkonzept unter Einhaltung eines nachhaltigen ökologischen Kreislaufs.
- Die Vermeidung von „Monokulturen“ durch mangelnde Fruchtfolgen auf Äckern für Biogasanlagen. Einseitige unkoordinierte Ausbauten der Stromerzeugung über Biogas, Fotovoltaik und Windstrom dürfen nicht zu Subventionen für das Abschalten von z.B. Windkraftanlagen führen. Hier sprechen wir heute schon vereinzelt von negativen Strompreisen.
- Nutzung der vorhandenen Erdgasspeicher, um bedarfsgerecht Strom und Wärme zu erzeugen.

Aufgrund von Weiterentwicklungen, hinsichtlich der Technik und der politischen Zielsetzungen muss die Zielsetzung laufend überprüft und angepasst und aktualisiert werden.

1.4 Zusammenfassung

Das Konzept wurde aus den Bestandsdaten der Samtgemeinde Barnstorf erstellt. Die Samtgemeinde bestehend aus dem Flecken Barnstorf und den Gemeinden Drebber, Drentwede, Eydelstedt.

Bezugsjahr für die CO₂-Bilanzierung ist nach Zielsetzung des Konzepts das Jahr 1990. Vergleicht man die Differenzen der CO₂-Emissionen - bezogen auf die Primärenergie - in der Samtgemeinde von 1990 (**86.079 t/a**) mit denen von 2009 (**95.663 t/a**, siehe Tabelle 2), so lässt sich **ein Anstieg um 11 %** verzeichnen.

Das bedeutet, dass bei der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (möglichst bis 2020) **mehr als 30 % CO₂ einzusparen** sind, um eine Reduktion gemäß der Zielsetzung Minus 20 % auf der Basis von 1990 zu erreichen.

Private und gewerblicher Gebäude

Das größte **CO₂-Einsparpotential** im Jahr der Samtgemeinde liegt im Bereich **privater und gewerblicher Gebäude** mit 19.916,43 t.

Das sind für die

	16200,0
Beheizung	t
Warmwassererzeugung	2086,0 t
Stromverbrauch	1422,6 t

Einsparpotential für **Kommunale Gebäude**

Das sind für die

Beheizung	155,7 t
Strom	28 t

Einsparpotential für die **Straßenbeleuchtung**

Die schon begonnenen und in der Umsetzung befindlichen Maßnahmen generieren eine Gesamteinsparung von 192.211 kWh/a.

Ab 2010 werden Einsparungen erfolgen (Abbildung 16). Der Energieverbrauch für die Straßenbeleuchtung wird hierdurch um 65 % sinken, der CO₂-Ausstoß um 154 t/Jahr gesenkt.

Bezogen auf 2009 liegt die möglich Reduktion bei 0,16 %.

Verkehr, CO₂-Eintrag 14810 t

Einsparpotential	740 t
------------------	-------

Bezogen auf 2009 liegt die mögliche Reduktion bei 0,77 %.

Regenerative Energien

Durch regenerative Anlagen zur Stromerzeugung in der Samtgemeinde wurden 16.591 t CO₂/a eingespart. Der relativ geringe Beitrag der Wärmeenergie aus der Biogasnutzung ist hierbei nicht berücksichtigt.

Bezogen auf 2009 liegt die mögliche Reduktion bei 17,3 %.

Durch die o. g. Einsparpotentiale kann sich zusammengefasst eine CO₂-Reduktion gegenüber 2009 um 39,42 % ergeben.

Fazit: Mit den von uns vorgeschlagenen Maßnahmen lässt sich das gesteckte Ziel „20-20-20“ erreichen.

2 Konzeptgrundlage

Das Klimaschutzkonzept enthält folgende Punkte, bezogen auf das Gebiet der SG Barnstorf

- eine kommunale Energiebilanz mit Einbeziehung der Verbrauchssektoren (Haushalte, Gewerbe, öffentliche Liegenschaften, Verkehr, Landwirtschaft, etc.)
- eine CO₂-Bilanz für den räumlichen Geltungsbereich
- Ermittlung von Einsparpotentialen
- Festlegung eines Einsparzieles
- Maßnahmenpaket/Prioritätenliste mit Maßnahmen zur Erreichung des Einsparzieles
- eine Umsetzungsplanung für die kommenden 2 bis 5 Jahre (kurzfristig)
- eine Umsetzungsplanung für die kommenden 5 bis 10 Jahre (mittelfristig)
- eine Umsetzungsplanung für die kommenden 10 bis 15 Jahre (langfristig)
- Partizipation der Bevölkerung durch Öffentlichkeitsarbeiten
- den Austausch und die Zusammenarbeit von Kommunen und anderen Netzwerken im Bereich des Klimaschutzes zu unterstützen

Weiterhin werden folgende Punkte berücksichtigt

- Aufzeigen der effizientesten CO₂- und Energiereduktionen
- Sind kostenfreie Einsparungen kurzfristig möglich?
- Wo können Investitionen am effektivsten Kurz-, Mittel- und Langfristig eingesetzt werden?
- Können Maßnahmen zusammengeführt werden?
- Welche Möglichkeiten bestehen die örtliche Bevölkerung zu sensibilisieren?
- Wie kann die Ausnutzung der vorhandenen Energie optimiert werden?
- Sind Energieeinsparmöglichkeiten in den kommunalen Gebäuden möglich?
- Welche Kurz-, Mittel- und Langfristigen Einsparmöglichkeiten bestehen?
- Wie kann der KFZ Verkehr energiesparend beeinflusst werden

Die Datenbewertung für die SG Barnstorf wurden vorgenommen anhand von

- uns vorliegenden Verbrauchsdaten von Versorgungsunternehmen und der Kommune
- Gebäudebesichtigungen kommunaler Gebäude
- Sichtungen der Gebäudestrukturen und des Baualters des Barnstorfer Privatgebäudebestands und der Abschätzung des Verbrauchs dieser Gebäude
- Bewertungen der Gebäude und der Industriebetriebe nach vorliegenden Daten
- Sichtungen und Bewertungen der schon vorhandenen regenerativen Energiegewinnung
- Bewertungen der Verbrauchsdaten der Straßenbeleuchtung
- der Datenerhebung des Verkehrsplaners Fa. Hinz, Herr Zacharias und der daraus resultierenden Verbrauchsdaten
- Beschäftigungsdaten der Bundesagentur für Arbeit
- Daten aus Erhebungen der Schornsteinfeger
- einer Kläranlagenbewertung des Ing. Büro Aqua Consult

2.1 Konzeptstruktur

Das Konzept ist in 6 Säulen aufgeteilt.

2.1.1 Säule 1: Bewertung der Energie und CO₂ Bilanz

In Säule 1 befindet sich die Bewertung der Energie und die CO₂ Bilanz. Gerechnet wurde mit dem übergreifenden Programm ECO-2-Region Smart ohne Fortschreibungsmöglichkeit für Szenarien. Berechnungsgrundlagen befinden sich in *Anhang 4*.

2.1.2 Säule 2: Bewertung und Ergebnisse der Gebäude

1. An erster Stelle befindet sich die Auswertung der Kommunalen Gebäude.
Die Gebäudesteckbriefe als Basis der Berechnungen befinden sich in *Anhang 2*.
2. An zweiter Stelle befindet sich die Auswertung der Privat- Gewerbe und Industriegebäude der Samtgemeinde Barnstorf.
Die Berechnungsgrundlagen befinden sich im *Anhang 3*.
Im Anhang 5 befindet sich zusätzlich ein Ortsteilvergleich des Baugebietes Walsen mit einem gleichgroßen Neubaugebiet
3. Auswertung der Straßenbeleuchtung, mit Berechnungsgrundlagen in Kapitel 3.4.
4. Die Bewertung der Kläranlage durch das Büro Aqua Consult befindet sich im *Anhang 9*
5. Die Bewertung der Regenerative Energieerzeugung

2.1.3 Säule 3: Bewertung und Ergebnisse Verkehr

Die Bewertung der Straßenverkehrssituation wurde durch das Ing.-Büro Hinz erstellt.
(Siehe Kapitel 3.7).

2.1.4 Säule 4: Wertschöpfung

Die Bewertung der Investitionen durch Energiesparmassnahmen.

Zitat Wikipedia:

Wertschöpfung ist in einer Geldwirtschaft das Ziel produktiver Tätigkeit.

Hinweis:

Die Bewertung und Bilanzierung der bisher durchgeführten regenerativen Energieerzeugungsmaßnahmen, gegenübergestellt den CO₂ Einträgen der Samtgemeinde Barnstorf befinden sich im *Anhang 4*.

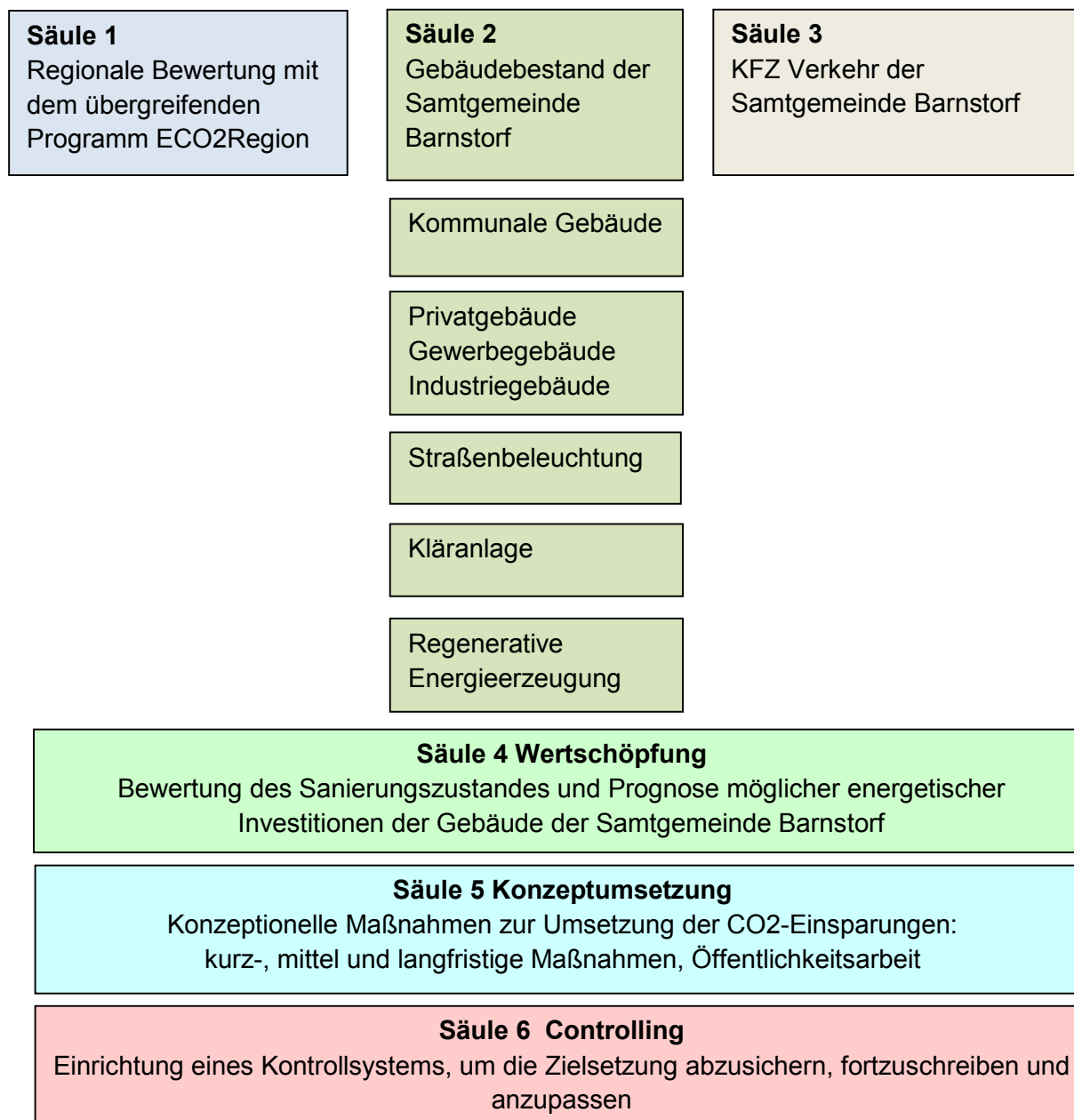
2.1.5 Säule 5: Konzeptumsetzung

Hier sind die Ergebnisse und Maßnahmenkataloge kurz-, mittel- und langfristig dargestellt, die zur Umsetzung der CO₂-Einsparungen erforderlich sind.

2.1.6 Säule 6: Controlling

Einrichtung eines Kontrollsystems, um die Zielsetzung abzusichern, fortzuschreiben und anzupassen (siehe Kapitel 6.0).

2.2 Säulenstruktur in graphischer Darstellung



3. Datengrundlage mit Bewertungen und Maßnahmen

Die regionale Bewertung mit dem Programm ECO2-Region erfasst die Verbräuche und CO₂-Emissionen in der Samtgemeinde Barnstorf umfassend (Punkt 3.1).

Zur Ermittlung der Verbräuche und CO₂-Emissionen für die Barnstorfer Gebäude und für die Straßenbeleuchtung und der daraus resultierenden Einsparungen und Wertschöpfungen wurden zusätzlich für diese Bereiche detaillierten Berechnungen außerhalb von ECO2-Region angestellt.

3.1 Regionale Bewertung mit dem Programm ECO2Region

Energieverbräuche und CO₂-Emissionen

Die Darstellung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen für die Samtgemeinde Barnstorf erfolgt auf zwei Ebenen: Einer sogenannten „Startbilanz“ der Jahre 1990 bis 2009, deren Ergebnisse allein auf der Basis von Einwohner- und Beschäftigtenzahlen berechnet werden, sowie einer Endbilanz für die Jahre 2007 bis 2009. In letzterer wurden die Werte der Startbilanz teilweise durch selbst erhobene Daten ersetzt, wodurch eine Verfeinerung der Bilanzierung erreicht wurde.

Die Bilanzierung der Energieverbräuche und der energiebedingten Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen erfasst die gesamte Kommune (öffentliche Gebäude, Straßenbeleuchtung, Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr, die kommunale Kläranlage).

Tabellen mit den Datengrundlagen für die unten gezeigten Abbildungen dieses Kapitels finden sich im Anhang 4.

Startbilanz und Endbilanz

Basis der Startbilanz sind die Einwohner- und Beschäftigtenzahlen der Jahre 1990 bis 2009. Die Daten wurden in die Berechnungssoftware ECO2-Region der Schweizer Firma Ecospeed, Zürich eingegeben. Die Software errechnet hieraus die „Startbilanz“ für Energieverbräuche und Emissionen.

ECO2-Region ist eine internetbasierte Plattform zur Bilanzierung von Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen von Regionen und seit 2005 offizielles CO₂-Bilanzierungstool der Klima-Bündnis-Kommunen in der Schweiz. Der Begriff „Region“ ist variabel und umfasst ein abgegrenztes administratives Gebiet, im vorliegenden Falle die Samtgemeinde Barnstorf. Die Bilanzen sind in die Bereiche Haushalte, Wirtschaft, Kommune und Verkehr unterteilt.

Die Software ermöglicht es in einem zweiten Schritt, die Startbilanz mit weiteren Daten (zum Beispiel gemessene Energieverbräuche) zu verfeinern (so genannte „Endbilanz“). Leider war es nicht möglich, Daten von den Energieversorgungsunternehmen, und anderen Institutionen für die Jahre vor 2006 zu erlangen. Von der Deutschen Bahn oder den regionalen Betreibern der Linienbusse waren Angaben zum Schienennah- und fernverkehr gar nicht zu erlangen. Aufgrund dieser Datenlage für den größten Teil der von ECO2-Region abgedeckten Zeit (1990 – 2007) wurde auf eine Endbilanz mit ECO2-Region für den Zeitraum 1990 bis 2006 verzichtet. Die in der Software vorgesehene Einteilung der Wirtschaft in „Wirtschaftssektoren“ war in der Endbilanz nicht zu handhaben, da die EVU's (Energieversorgungsunternehmen) keine dem Schema in ECO2-Region gemäß aufbereiteten Verbrauchsdaten liefern konnten.

Daten für die Endbilanz

Datensatz	von - bis	Quelle
Endenergieverbrauch nach Energieträgern für Strom, Heizöl, Erdgas, Fernwärme und Holz	2007 - 2009	- Stadtwerke EVB Huntetal GmbH - RWE Rheinland Westfalen Netz AG (Stromverbräuche Gemeinde Drebber), 2009/2010
Energieverbräuche der kommunalen Verwaltung für Straßenbeleuchtung, Erdgas kommunale Gebäude, Strom kommunale Gebäude	2007 - 2009	Rathaus Barnstorf, 2009/2010
Stromproduktionsmenge für Solar-, Biogas- und Windenergie (ohne Gemeinde Drebber)	2007 - 2009	- Stadtwerke EVB Huntetal GmbH
zugelassene Fahrzeuge	1990 - 2009	Büro Dipl.-Ing. Hinz, Langenhagen, 2010
Fahrleistung Personenverkehr für Motorräder und PKW	1990 - 2009	Büro Dipl.-Ing. Hinz, Langenhagen, 2010
Straßengüterverkehr für Nutzfahrzeuge	1990 - 2009	Büro Dipl.-Ing. Hinz, Langenhagen, 2010

Tabelle 1: Daten für die Endbilanz

Die zuvor aus Bevölkerungszahl und Beschäftigtenzahl berechnete Startbilanz wurde an den entsprechenden Stellen in den Tabellen in ECO2Region mit den oben stehenden Datensätzen überschrieben. Daraus wurde die Endbilanz errechnet.

Aufteilung des Energieverbrauchs Wirtschaft nach Sektoren:

hier wurde es bei den berechneten Daten der Startbilanz belassen, da keine detaillierteren Daten vorlagen. Dies lag an der andersartigen Einteilung der Verbräuche durch die Versorgungsunternehmen.

Strom-Mix:

Beide für die Samtgemeinde zuständigen Stromanbieter konnten als jüngste Zahlen solche für 2008 anbieten:

- Strom-Mix EVB Huntetal GmbH 2008: 22 % Kernenergie/ 52 % fossile und sonstige Energieträger/ 26 % erneuerbare Energien, 433 g CO₂/kWh.
- Strom-Mix RWE Rheinland Westfalen AG 2008: 22 % Kernenergie/ 59 % fossile und sonstige Energieträger/ 19 % erneuerbare Energien, 665 g CO₂/kWh.

Da die Daten nicht in der detaillierten Aufgliederung vorlagen, wie ECO2-Region sie verlangt, wurde es auch hier bei den berechneten Daten der Startbilanz belassen.

Errechnung des Erdöl- und Holzverbrauchs für 2007 bis 2009:

Der Heizölverbrauch wurde an Hand der Erhebung von Schornsteinfegerdaten für Feuerungsanlagen bezogen auf 2007 geschätzt (Anhang 4). Hierzu wurde die Zahl der Anlagen, die mittlere Leistung und die Leistung bezogen auf die Voll-Laststunden herangezogen. Hieraus ergab sich ein Verbrauch von **15931,5 MWh/a**. Der Wert wurde mangels aktuellerer Daten auch für die Jahre 2008 und 2009 übernommen und in ECO2-Region eingesetzt.

In gleicher Weise wurde auch mit dem Holzverbrauch verfahren.

Errechnung des Treibstoffverbrauchs für 1990 bis 2009:

Der Treibstoffverbrauch wurde mittels der vom Ingenieurbüro Hinz, Langenhagen erhaltenen Verkehrsdaten (s. Kapitel 3.7) mit errechnet.

Einwohnerzahlen und Beschäftigtenzahlen SG Barnstorf

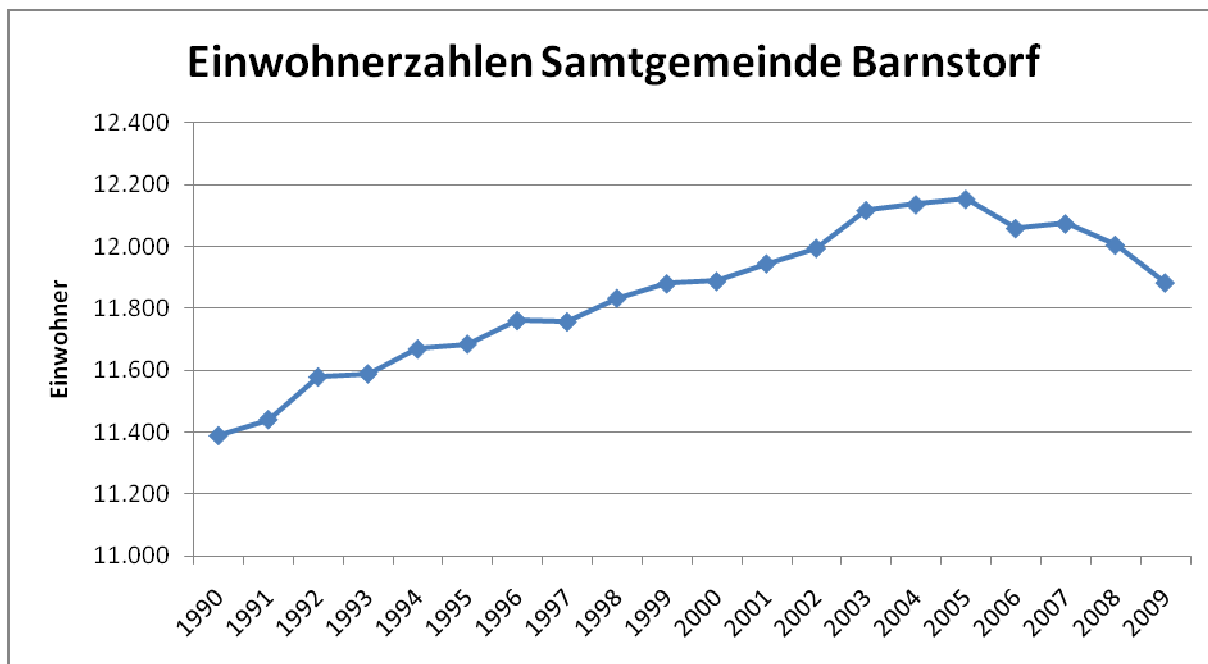


Abbildung 1: Einwohnerzahlen SG Barnstorf 1990 bis 2009.

Quelle: Rathaus Barnstorf, 2009

Die Einwohnerzahl stieg von 1990 bis 2005 tendenziell an und erreichte 2005 mit 12153 Personen ihren Höhepunkt. Bis 2009 sank die Zahl auf 11833 Einwohner leicht ab. Dies dürfte der bundesweiten demografischen Tendenz folgen (Statistisches Bundesamt Deutschland).

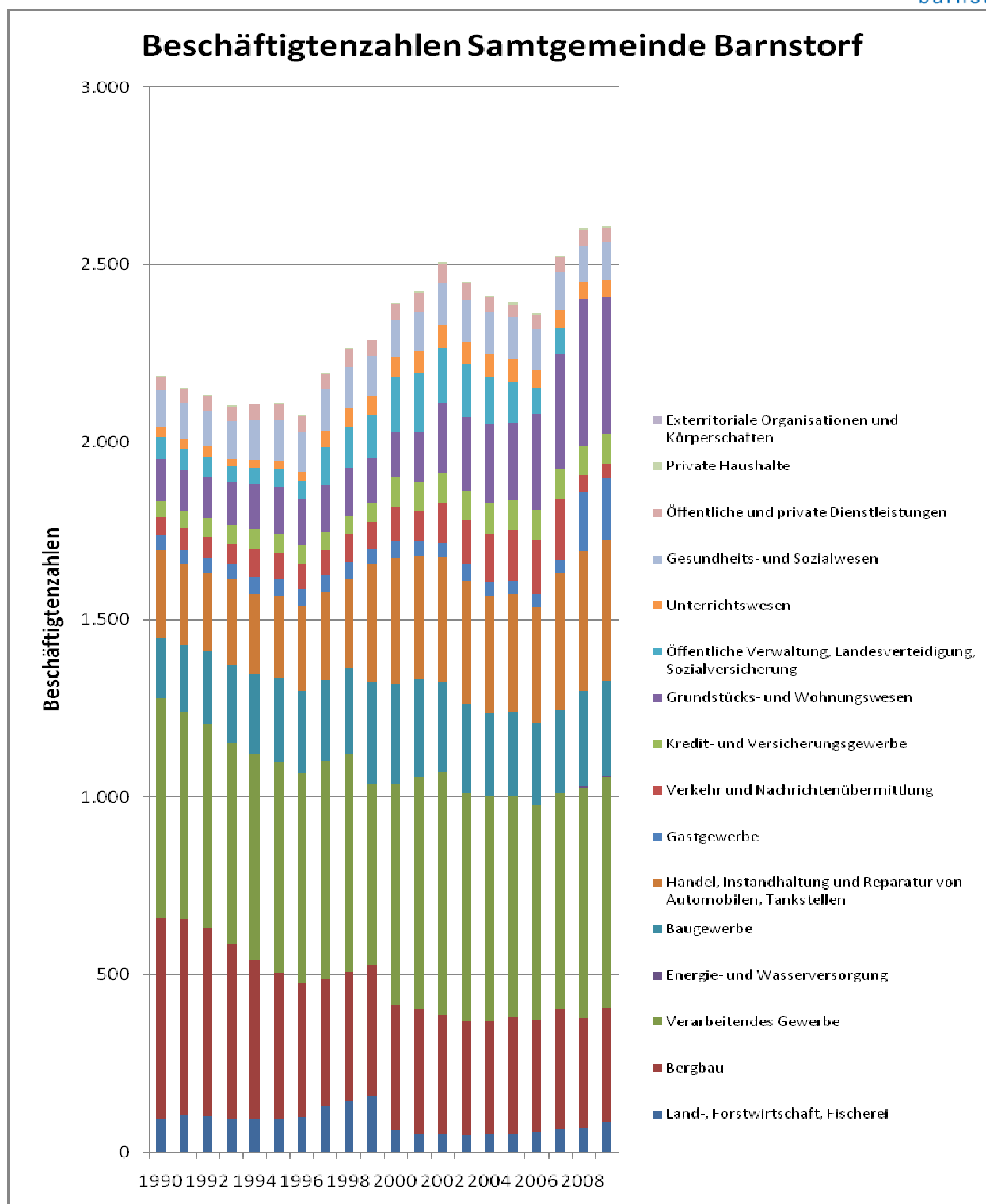


Abbildung 2: Beschäftigte in den Wirtschaftszweigen SG Barnstorf 1990 - 2009
 Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2009

Die Beschäftigtenzahlen sind in ECO-2-Region gemäß der Einordnung für Unternehmen durch das *Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2009* klassifiziert. Da es seit 1990 mehrere Umstrukturierungen in der Klassifikation gegeben hat, wird in der aktuellen Programmversion auf die Struktur der Wirtschaftszweige gemäß der Einordnung von 1993 („WZ 93“) zugegriffen.

Das Gros der Beschäftigten in der Samtgemeinde ist in den Wirtschaftszweigen verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Handel, Baugewerbe, im Grundstücks- und Wohnungswesen sowie im Gesundheits- und Sozialwesen tätig (Abbildung 2). Das Gros der Beschäftigten im Bereich „Bergbau“ dürfte auf Mitarbeiter einer großen in der Samtgemeinde angesiedelten Firma dieses Gewerbes entfallen. Genaue Zahlen lagen nicht vor.

Tendenziell stieg die Zahl der Beschäftigten zwischen 1990 und 2009 um 424 Beschäftigte an (Abbildung 3). Die höchsten Zahlen waren trotz sinkender Bevölkerungszahl in den Jahren 2007 bis 2009 zu verzeichnen. Dies kann als ein Zeichen für eine Belebung des Arbeitsmarktes beziehungsweise der Wirtschaft gesehen werden, folgt andererseits der Bundesdeutschen Gesamtentwicklung auf dem Arbeitsmarkt.

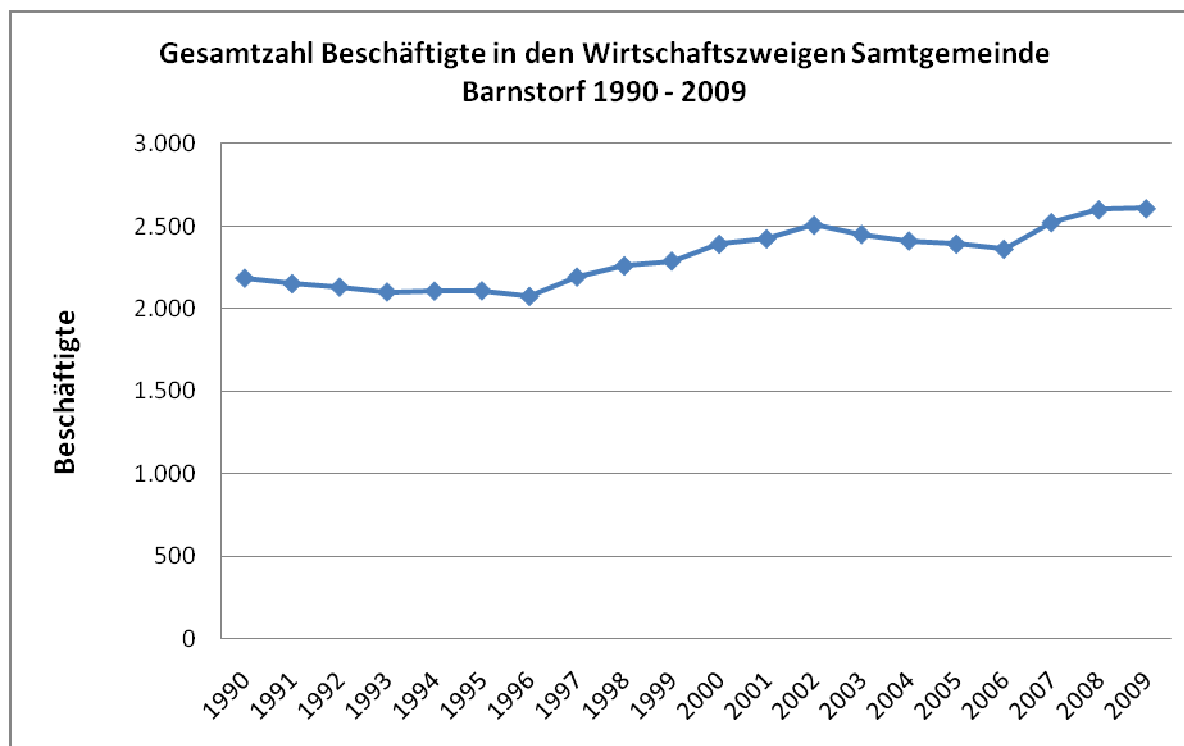


Abbildung 3: Gesamtzahl Beschäftigte in den Wirtschaftszweigen SG Barnstorf 1990 –2009.
Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2009

Energieverbräuche und CO₂-Emissionen

Bilanziert wurden Energieverbräuche und CO₂-Emissionen nach **End-** und nach **Primärenergie**.

Unter „**Endenergie**“ versteht man die Energie, die beim Endverbraucher ankommt. Die Endenergie ist eine Teilmenge der so genannten „**Primärenergie**“. Dies ist die Energie, die ursprünglich in einem Energieträger steckt. Durch Gewinnung, Umwandlungs- und Transportverluste geht in den so genannten „vorgelagerten Prozessketten“ ein Teil der Primärenergie verloren, übrig bleibt die Endenergie (Abbildung 4).

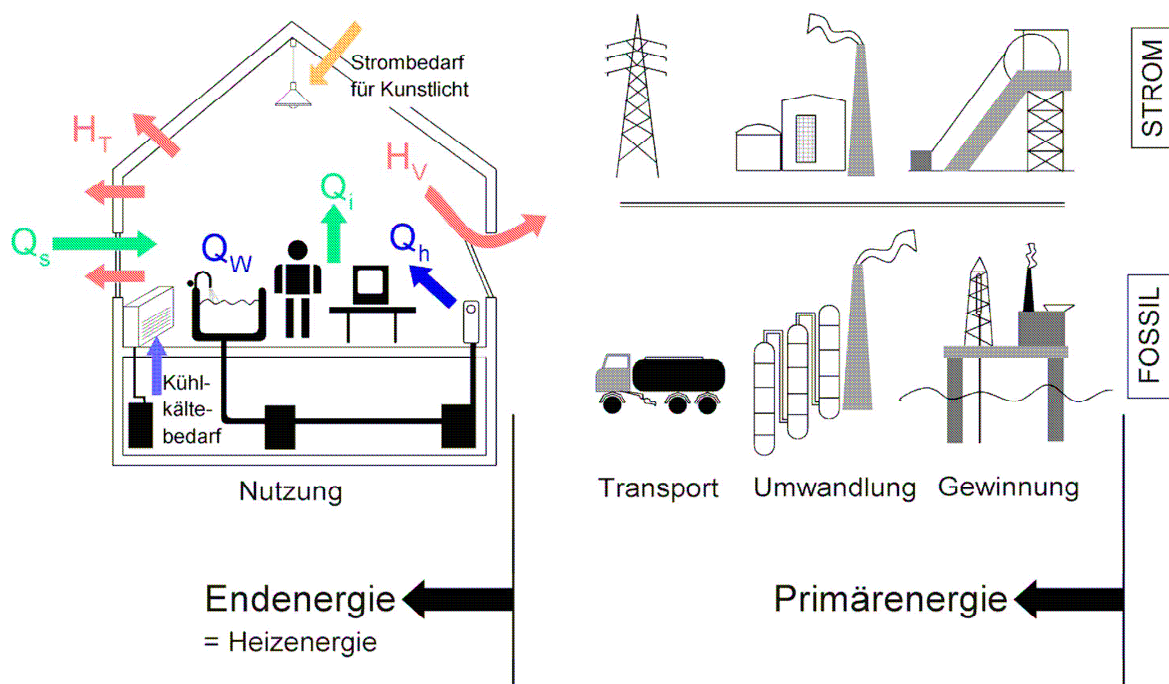


Abbildung 4: Diagramm zu den Begriffen „Endenergie“ und „Primärenergie“.
Quelle: DIN 4701-10

Die Umrechnung von End- auf Primärenergie geschieht in ECO-2-Region mittels der in dem Programm hinterlegten nationalen LCA-Faktoren (LCA = life cycle assesment, gleichzusetzen mit „Ökobilanz“). In den Faktoren ist der Unterschied zwischen Endenergie und Primärenergie für einen bestimmten

Energieträger enthalten.

Beispiele: Erdgas: 1,17
Heizöl: 1,20
Strom (nationaler Strom-Mix): 2,70
(schwankt zeitlich je nach Anteil regenerativer und nicht regenerativer Energiequellen)

Es gilt: je kleiner der Faktor, desto weniger Energie wird für die Bereitstellung der Endenergie benötigt, desto höher die Energieeffizienz.

Wenn nicht anders erwähnt, handelt es sich bei den im Folgenden gezeigten Daten und Abbildungen um solche aus der Endbilanz.

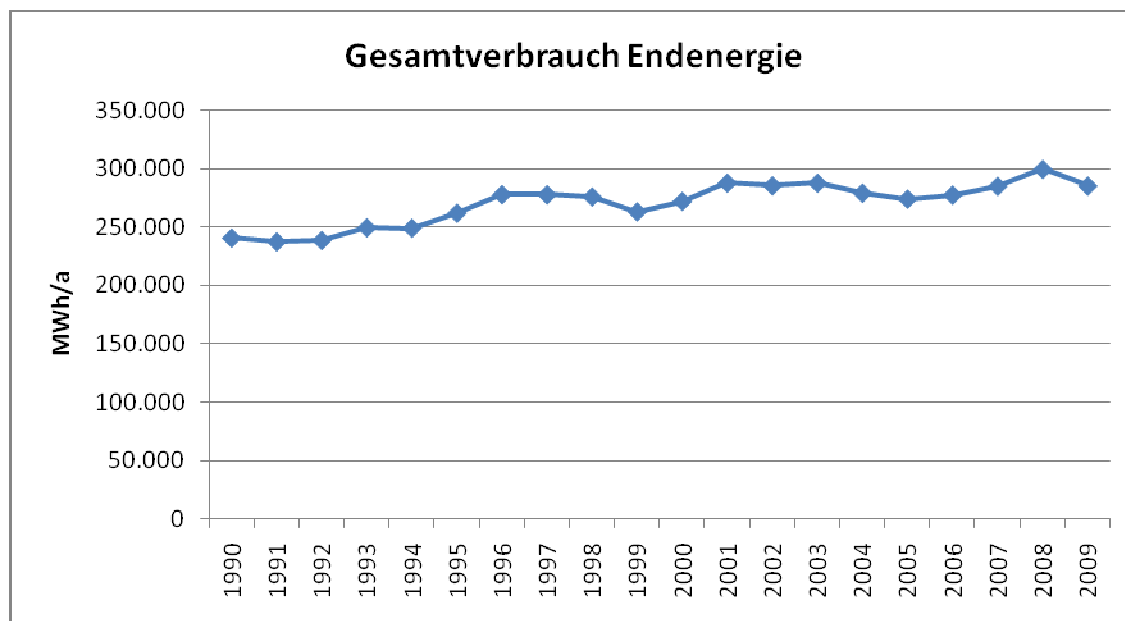


Abbildung 5: Gesamtverbrauch Endenergie in der SG Barnstorf 1990 bis 2009.

Quelle: ECO-2-Region .

In der folgenden Abbildung ist der **Endenergieverbrauch** in der Samtgemeinde Barnstorf dargestellt. Man erkennt von 1990 bis 2009 tendenziell eine leichte Zunahme des Verbrauchs von **227.916 MWh/a auf 285.309 MWh/a**. Der Wirtschaftsboom des Jahres 2008 sticht dabei heraus.

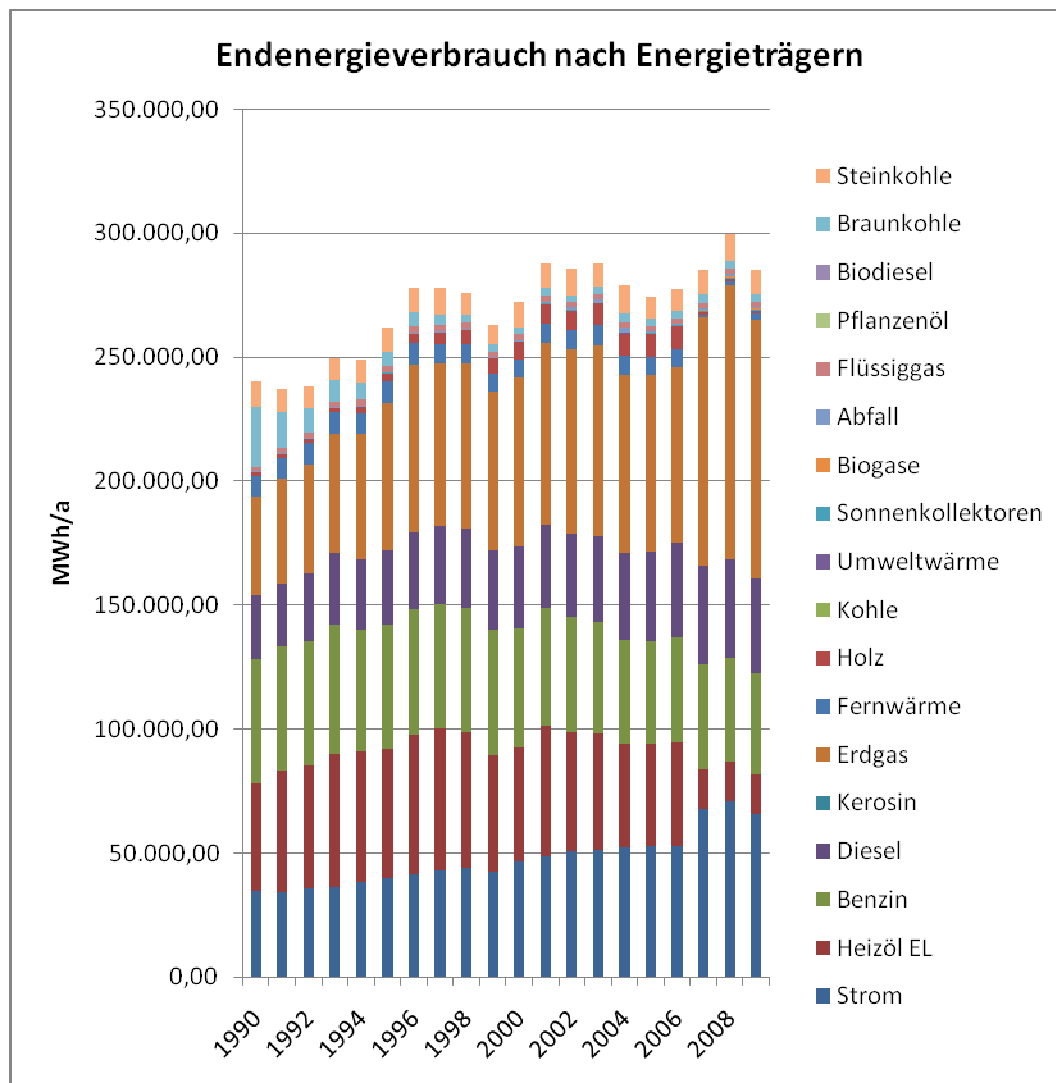


Abbildung 6: Endenergieverbrauch in der SG Barnstorf.

Quelle: ECO-2-Region

Aus Abbildung 6 geht hervor, dass Strom, Benzin und Erdgas mengenmäßig den größten Anteil ausmachen. Hier wird man aktuell die größten Einsparpotentiale zu erwarten haben.

In die Werte für die Jahre 2007 bis 2009 sind die tatsächlichen Verbräuche für leitungsgebundene Energieträger (Strom und Gas) sowie die abgeschätzten Verbräuche für Erdöl und Dieselmotorkraftstoff eingeflossen. Hierdurch hat sich bei Strom, Erdgas und Erdöl das Niveau der Verbrauchswerte gegenüber den vorherigen Jahren verschoben. Für die Jahre 1990 bis 2006 wurden die in Abbildung 6 gezeigten Verbräuche im Wesentlichen aus der Startbilanz übernommen.

Für Erdgas, Strom und Diesel ist tendenziell eine leichte Zunahme zu verzeichnen, für Benzin eine leichte Abnahme, für Heizöl eine deutliche Abnahme.

Hierbei ist zu sehen, dass die Startbilanz die Verbräuche für Erdgas zu niedrig, die Erdölverbräuche hingegen zu hoch ansetzt.

Aus der Grafik geht der Trend zur verstärkten Nutzung von Erdgas für die Raumwärme ebenso wie die Zunahme an Dieselfahrzeugen hervor.

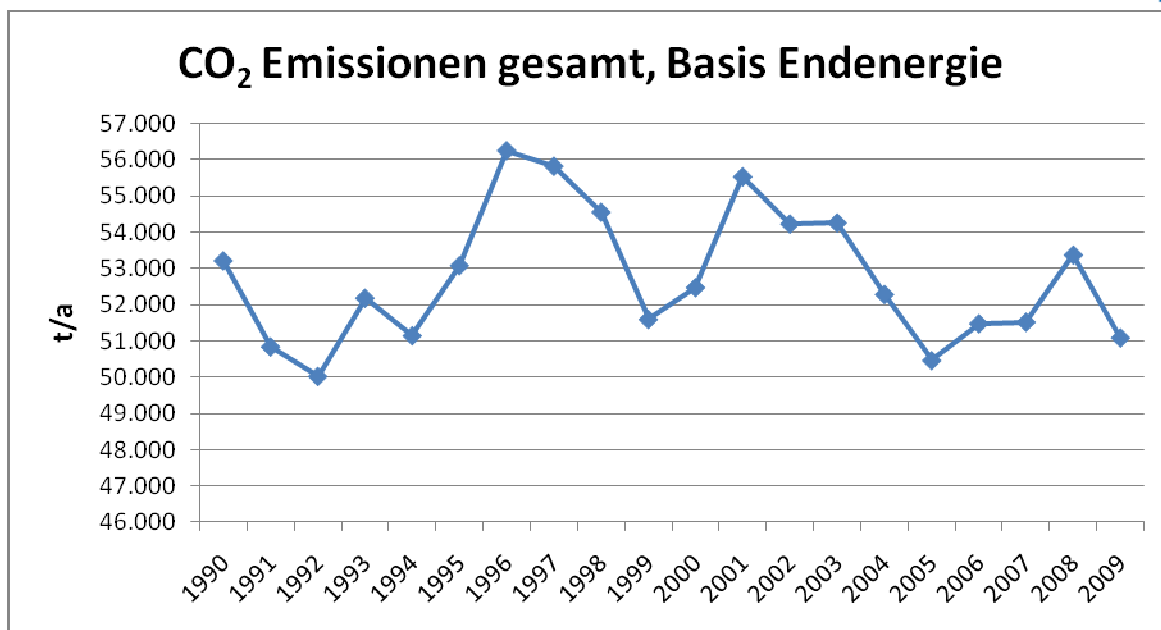


Abbildung 7: CO₂-Emissionen gesamt, bezogen auf die Endenergie.

Quelle: ECO-2-Region

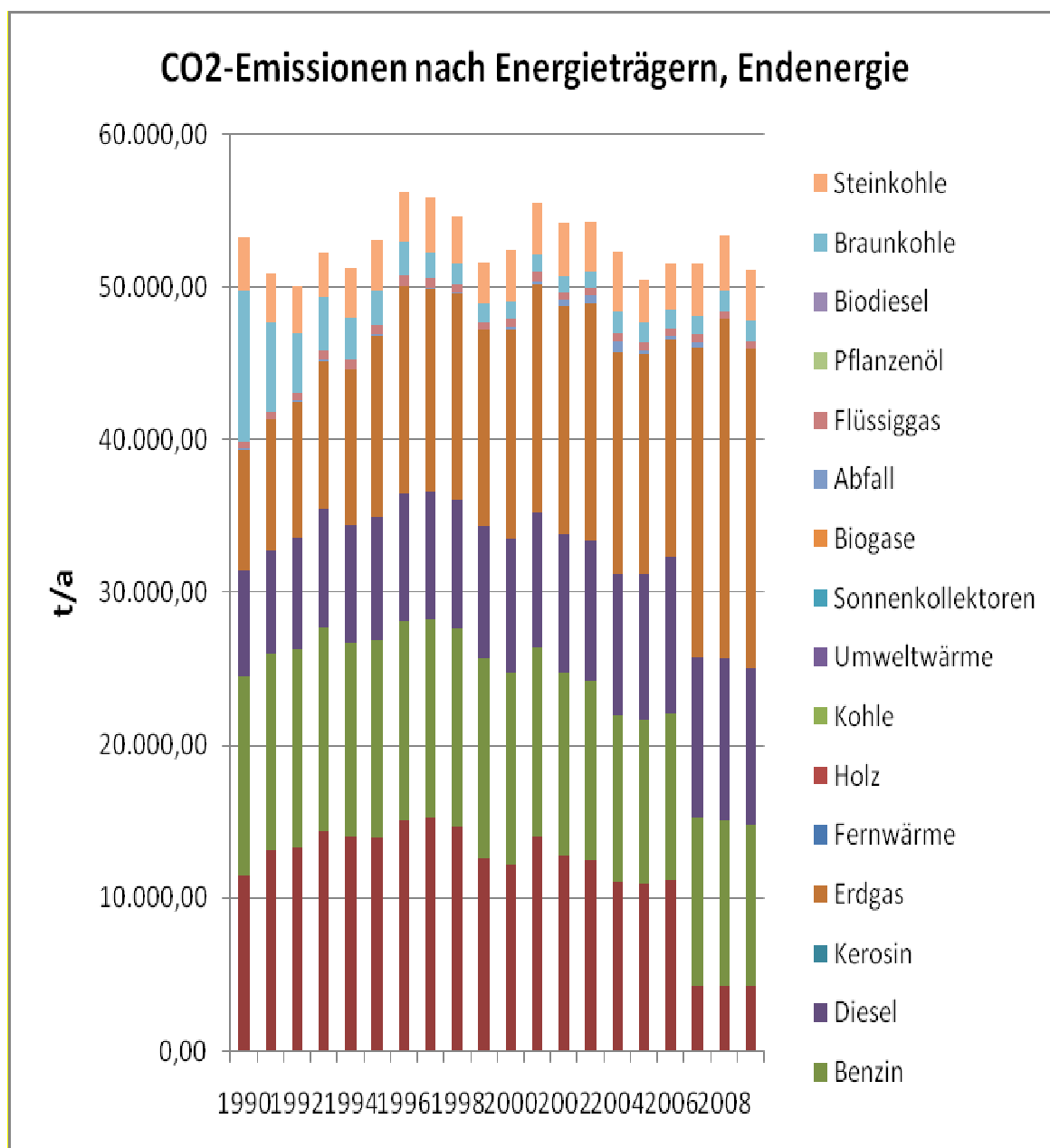


Abbildung 8: CO₂-Emissionen nach Endenergieträgern

Quelle: ECO-2-Region

Die Gesamtheit der CO₂-Emissionen auf der Basis Endenergie in der Samtgemeinde unterlag gewissen Schwankungen (Abbildung 7). In 2009 lagen sie mit 51095 t/Jahr um circa. 2000 t unter denen in 1990 mit 53216 t/Jahr. Der Kurvenverlauf folgt tendenziell dem des Endenergieverbrauchs (Abbildungen 5 und 6). Bemerkenswert ist der Umstand, dass die Emission im Wirtschaftsboomjahr 2008 zwar ein lokales Maximum aufweist, aber dennoch deutlich unter den Werten in 1996 und 2001 liegt. Dies liegt im Wesentlichen an den niedrigeren Erdölverbräuchen, wie sie sich aus der Abschätzung des Verbrauchs aus den Schornsteinfegerdaten ergaben (s. Anhang 4).

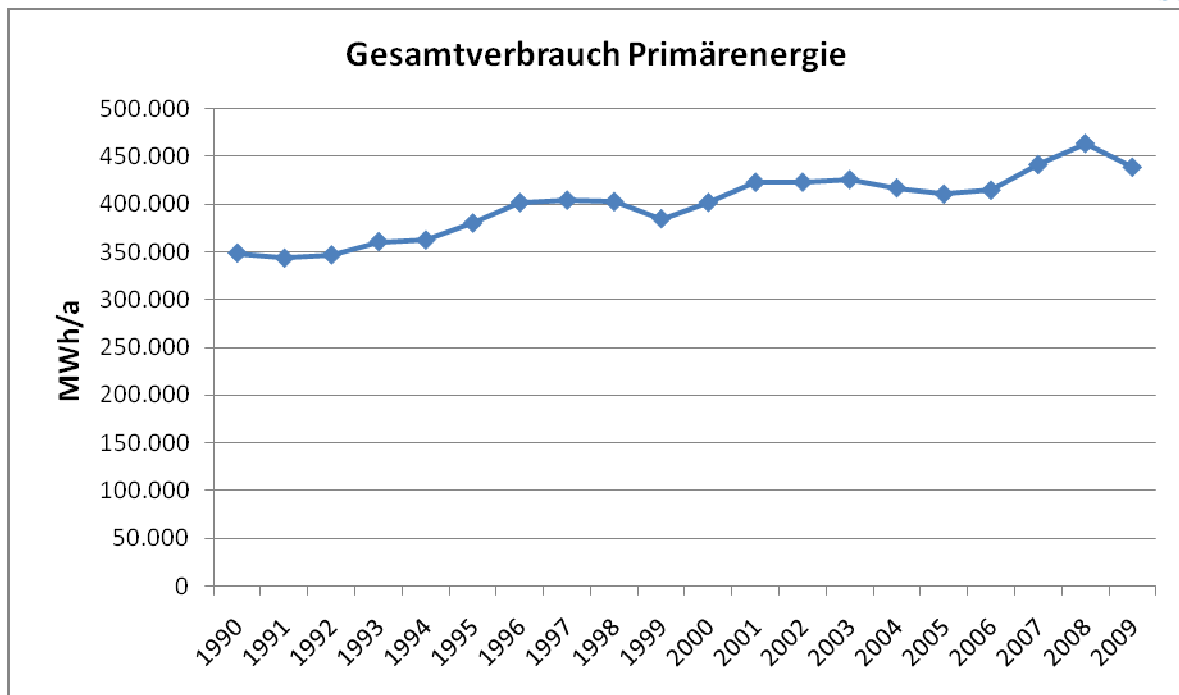


Abbildung 9: Gesamtverbrauch Primärenergie.

Quelle: ECO-2-Region.

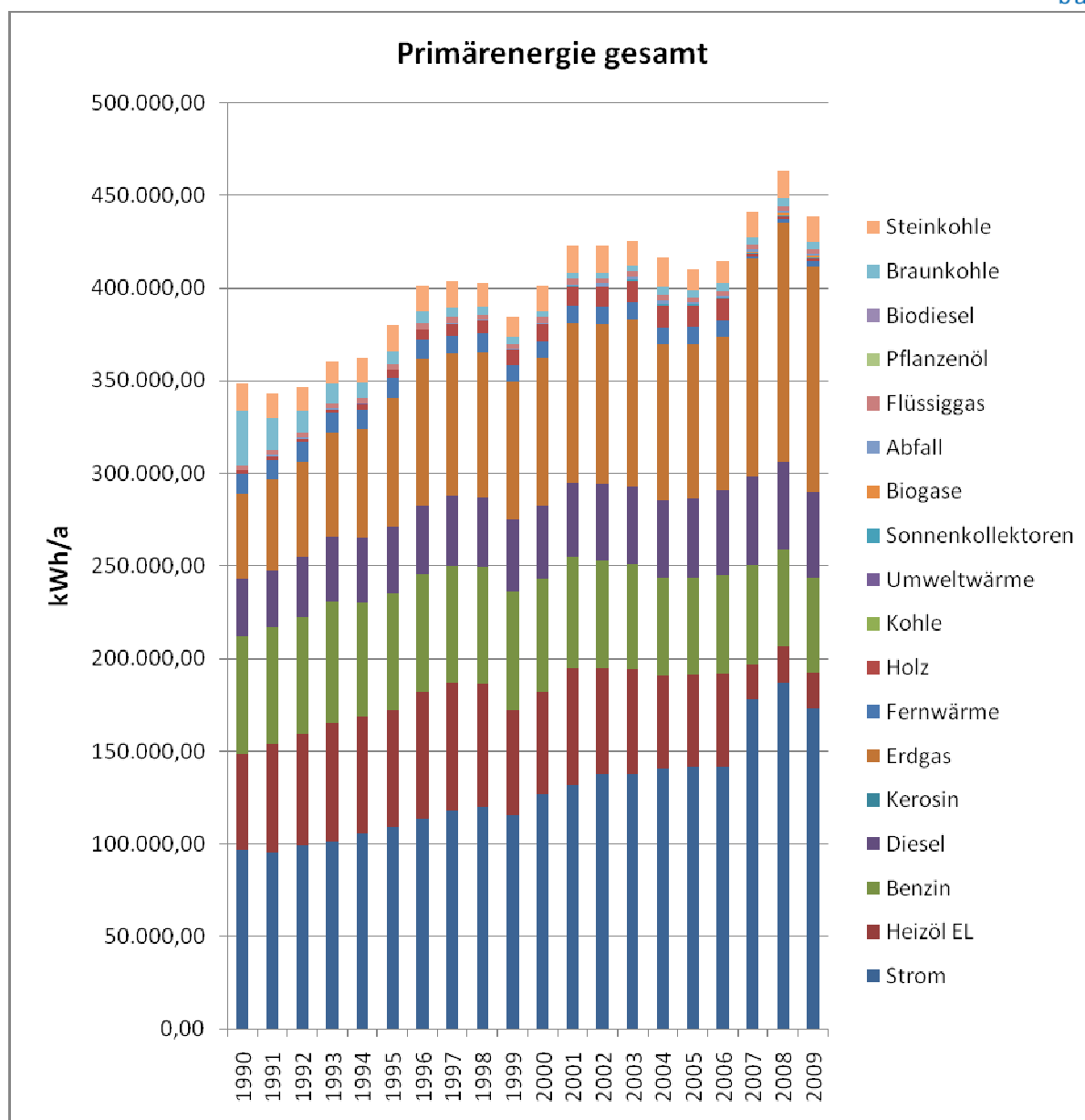


Abbildung 10: Gesamtverbrauch Primärenergie aufgeteilt nach Energieträgern.

Quelle: ECO-2-Region.

Die Verbräuche ausgedrückt als „Primärenergie“ (Abb. 9 und 10) folgen denen der Endenergie (Abb. 5 und 6). Aufgrund der Berücksichtigung der Energien in der so genannten „vorgelagerten Prozessketten“ (z. B. Umwandlung oder Transport der Energieträger) sind die Verbräuche insbesondere für fossile Energieträger entsprechend höher (z. B. Strom).

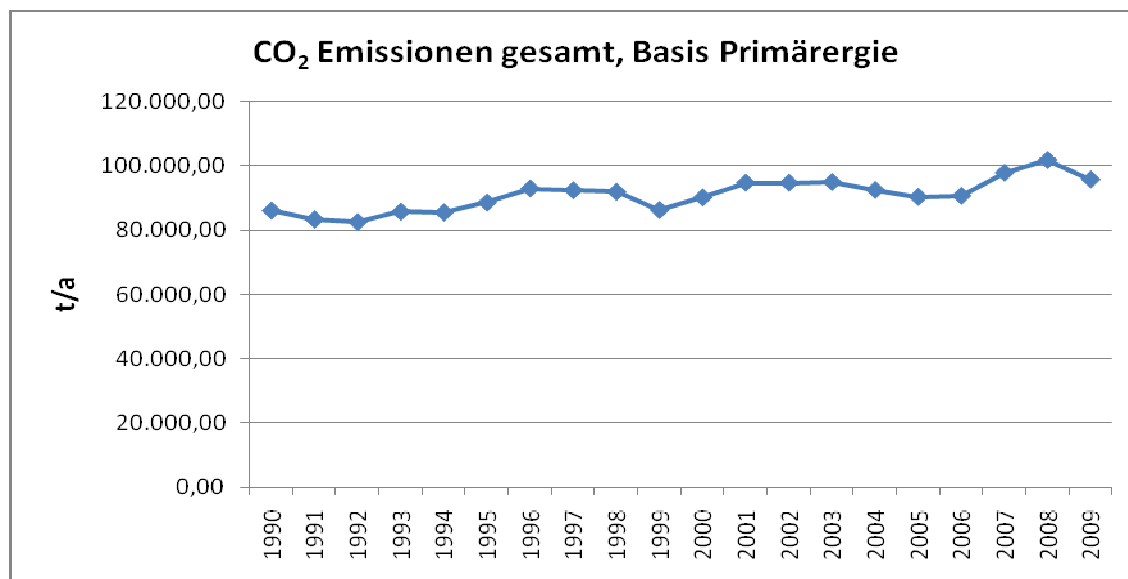


Abbildung 11: CO₂ Emissionen gesamt, Basis Primärenergie

Quelle: ECO-2-Region.

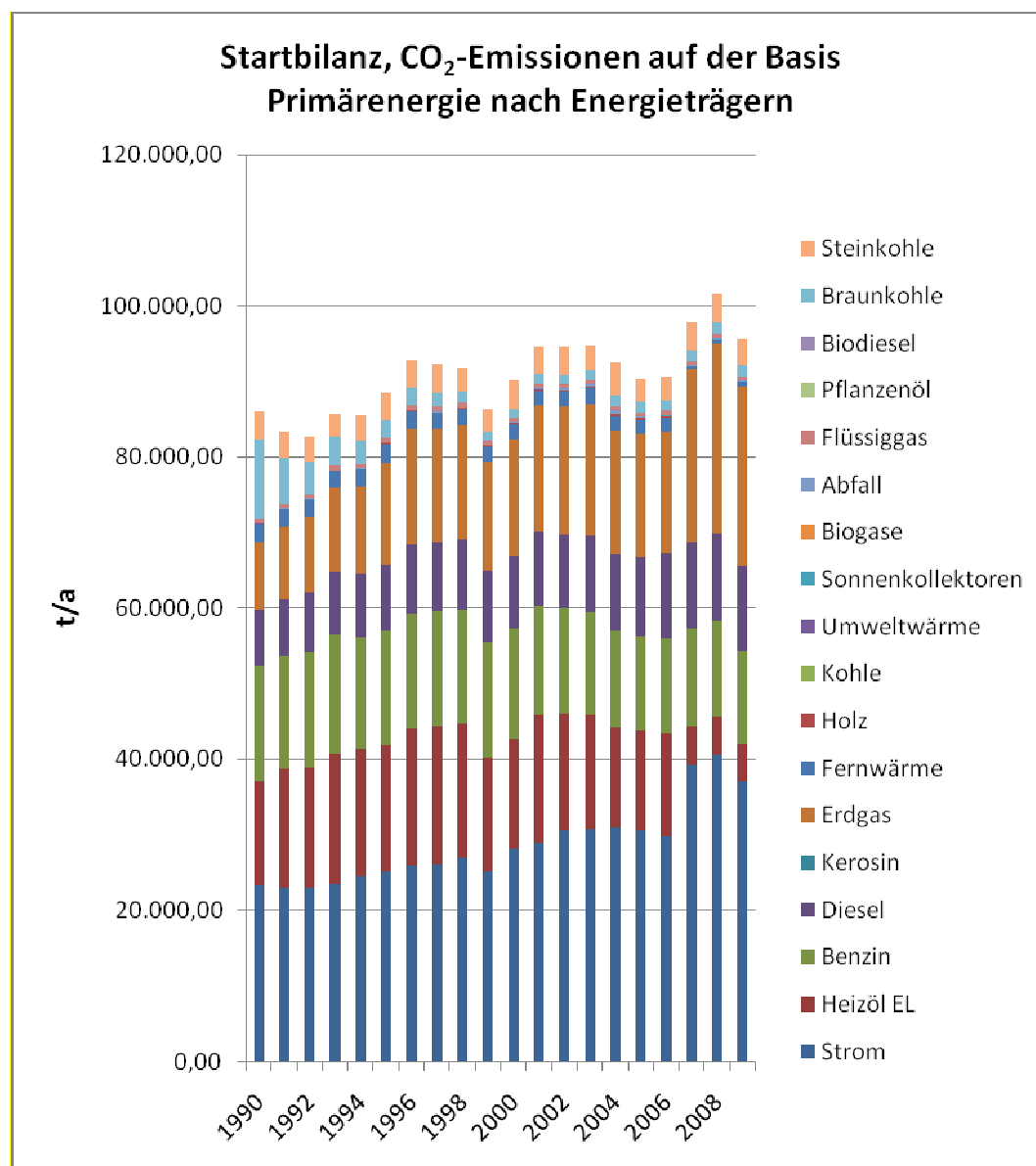


Abbildung 12: Startbilanz, CO₂ Emissionen auf der Basis Primärenergie nach Energieträger.

Quelle: ECO-2-Region.

Bei Vergleich der Abbildungen 8 und 12 fällt auf, dass Strom in der CO₂-Bilanzierung nach der Endenergie (Abb. 8) nicht auftaucht, in der Bilanzierung nach Primärenergie hingegen schon. Der Grund ist darin zu sehen, dass der größte Teil des Stromes aus Kraftwerken außerhalb der Samtgemeinde stammt.

Ein häufig herangezogenes Kriterium für den Level der CO₂-Emission bezogen auf die Primärenergie ist die CO₂-Menge pro Jahr und Einwohner (Abb. 13).

Hier liegt Barnstorf mit 8,05 t/Einwohner und Jahr nach der Bilanz mit ECO-2-Region bundesweit im unteren Durchschnitt.

Zum Vergleich: Deutschland insgesamt in 2007: 9,7 t/a pro Einwohner (siehe <http://www.agenda21-treffpunkt.de/archiv/09/daten/g3123.htm>).

Das insgesamt höhere Niveau von 2007 bis 2009 beruht auf den höheren CO₂-Emissionen, die durch die höheren realen Verbrauchswerte zustande kamen.

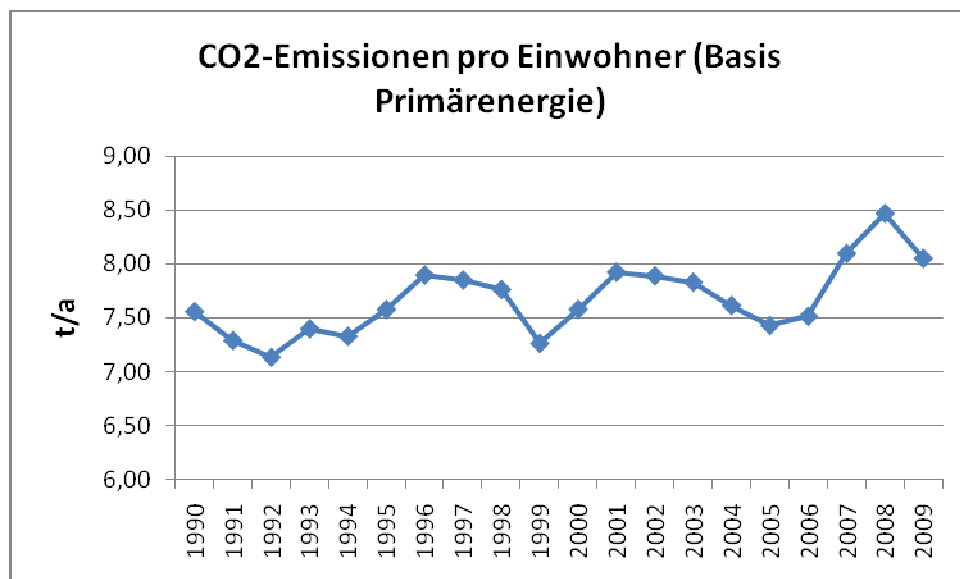


Abbildung 13: CO₂ Emissionen pro Einwohner

Quelle: ECO-2-Region.

3.1.1 Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse

Alle in diesem Kapitel gezeigten Tabellen und Grafiken resultieren aus den mit eco2region erstellten Daten.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über wichtige Parameter im Vergleich zwischen Anfangs- und Endjahr der Bilanz (1990/ 2009). In der rechten Spalte sind die prozentualen Veränderungen gegenüber 1990 vermerkt.

Parameter	1990	2009	Veränderung	Zu-/ Abnahme gegenüber 1990 in % (1990 = 100 %)
Einwohnerzahl	11.389	11.883	+ 494	+ 4,3
Beschäftigte gesamt	2.185	2.602	+ 417	+ 19,1
Endenergie gesamt [MWh/a]	240.474	285.309	+ 44.835	+ 18,6
CO ₂ gesamt Basis Endenergie [t/a]	53.216	51.095	- 2124	- 4,0
Primärenergie gesamt [MWh/a]	348.517	438.414	+ 89.897	+ 25,8
CO₂ gesamt Basis Primärenergie [t/a]	86.079	95.663	+ 9584	+ 11,1
CO ₂ pro EW Basis Endenergie [t/a]	4,67	4,30	- 0,37	- 0,8
CO ₂ pro EW Basis Primärenergie [t/a]	7,56	8,05	+ 0,49	+ 0,7

Tabelle 2: Vergleichszahlen SG Barnstorf 1990/ 2009, Zusammenfassung aus Daten ECO-2-

Region

Die Einwohnerzahl (EW) in der Samtgemeinde Barnstorf stieg in den 19 Jahren leicht an (+4,3 %). Die Beschäftigtenzahl stieg im Vergleich dazu wesentlich stärker (+19,1 %). Dies weist auf

eine günstige Wirtschaftsentwicklung in der Samtgemeinde hin. Auch der Anstieg des Endenergieverbrauchs von Gebäuden der Wirtschaft (**1990: 79.518 MWh/a zu 2009: 102.453 MWh/a**) erklärt sich aus dieser Tatsache.

Die Abnahme der CO₂-Emission auf der Basis der-Endenergie (-4,0 %) trotz gestiegenem Endenergieverbrauch (+18,6 %) ist ein Zeichen dafür, dass seit 1990 emissionsärmere Verfahren zum Einsatz kamen. In gleicher Weise lässt sich auch die gesunkene Emission pro Einwohner (-0,8 %) erklären.

Anders verhält es sich mit der Primärenergie.

Hier stiegen die Verbrauchszahlen sowohl gesamt als auch pro Einwohner. Der Grund ist vor allem in einem Anstieg des Stromverbrauchs zu sehen. Er stieg von 96.553 MWh/a in 1990 auf 173.158 MWh/a in 2009. Hierin folgt der Stromverbrauch einem bundesweiten Trend, bedingt u. a. durch eine zunehmende Zahl von Elektrogeräten in den Haushalten.

Strom ist ein Energieträger, der mit besonders hohen Energieverlusten in der „vorgelagerten Prozeßkette“ auf dem Weg von der Stromproduktion bis zum Abnehmer verbunden ist. Dadurch ist bei Strom der Unterschied zwischen der beim Kunden verbrauchten Stromenergie-Menge (Endenergie) und der dafür produzierten Menge (Primärenergie) entsprechend hoch (s. Abb. 14), wenn der Strom auf konventionelle Weise in Großkraftwerken erzeugt wird.

Hinweis: die Emissionen durch Stromerzeugung finden außerhalb der Region statt und sind in der Endenergie nicht enthalten.

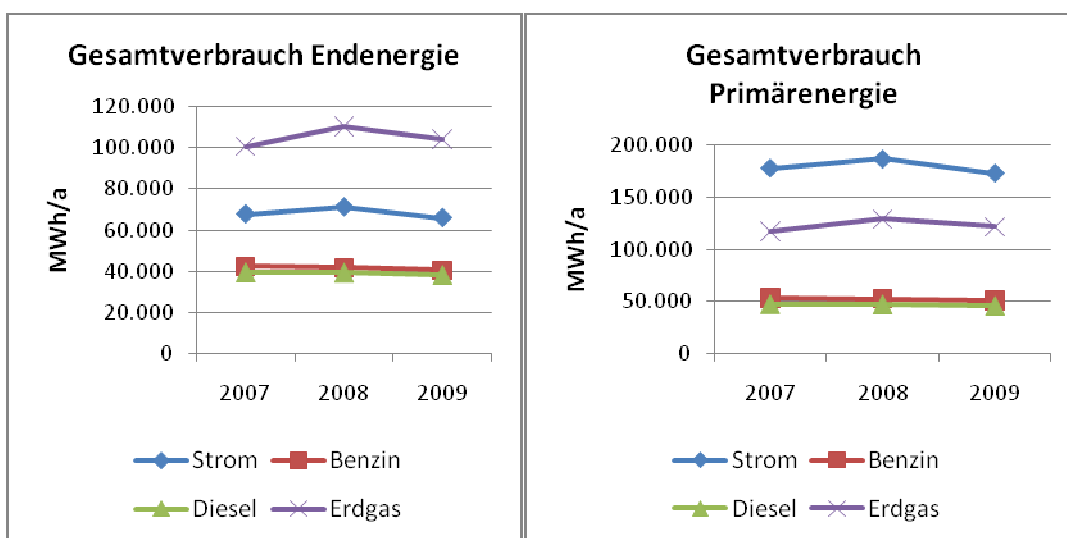


Abbildung 14: Verbräuche für Strom, Benzin, Diesel und Erdgas von 2007 bis 2009 im Endenergie zu Primärenergie.

Vergleich

Der effizienteste Einfluss, den die Samtgemeinde hier hat, ist die Einsparung von konventionell erzeugtem Strom in der Region, z. B. durch Nutzung von Ökostrom.

Die Tabellen 3 und 4 fassen die Tendenzen der Endenergieverbräuche für die Gebäude, die Infrastruktur und den Verkehr in der Samtgemeinde Barnstorf zusammen.

Der Anstieg des Verbrauchs ist vor allem dem Bereich Gebäude/ Infrastruktur geschuldet. Der Anteil des Verkehrs ist hierbei relativ gering. Es muss allerdings betont werden, dass für den Bereich Schienenverkehr und Busse keine Basisdaten erhoben werden konnten.

Innerhalb der Endenergieverbräuche für Gebäude schlägt der Sektor Wirtschaft mit 28,8 % stärker zu Buche als die Haushalte (Tabelle 4).

Parameter	1990	2009	Veränderung	Zu-/ Abnahme gegenüber 1990 in % (1990 =100 %)
Gebäude/ Infrastruktur [MWh/a]	163.679	205.595	41.916	+25,6
Verkehr [MWh/a]	76.795	79.714	2.919	+3,8
Gesamt [MWh/a]	240.474	285.309	44.835	+18,6

Tabelle 3: Zusammensetzung der Endenergieverbräuche für Gebäude/ Infrastruktur und Verkehr

Parameter	1990	2009	Veränderung	Zu-/ Abnahme gegenüber 1990 in % (1990 =100 %)
Haushalte, Gebäude [MWh/a]	84.161	99.087	14.926	+17,7
Wirtschaft, Gebäude [MWh/a]	79.518	102.453	22.935	+28,8
Gesamt [MWh/a]	163.679	205.595	41.916	+25,6

Tabelle 4: Zusammensetzung der Endenergieverbräuche

Vergleicht man die Differenzen der CO₂-Emissionen bezogen auf **Endenergie** in der Samtgemeinde von 1990 mit denen von 2009 (Tabelle 2), so lässt sich **ein Rückgang um 4 %** verzeichnen.

Das bedeutet, dass noch **weitere 16 % CO₂ einzusparen** ist, um eine Reduktion gemäß der Zielsetzung um 20 % zu erreichen.

Parameter	1990	2009	Veränderung	Zu-/ Abnahme gegenüber 1990 in % (1990 =100 %)
Gebäude/ Infrastruktur [t/a]	33.251	30.325	+ 2.926	- 8,8
Verkehr [t/a]	19.965	20.769	+ 804	+ 4,0
Gesamt [t/a]	53.216	51.095	- 2124	- 4,0

Tabelle 5: Zusammensetzung der CO₂-Emissionen auf der Basis Endenergieverbräuche.

Parameter	1990	2009	Veränderung	Zu-/ Abnahme gegenüber 1990 in % (1990 =100 %)
-----------	------	------	-------------	--

Gebäude/ Infrastruktur [t/a]	62.957	71.803	+ 8.846	+ 14,1
Verkehr [t/a]	23.122	23.860	+ 738	+ 3,2
Gesamt [t/a]	86.079	95.663	+ 9.584	+ 11,1

Tabelle 6: Zusammensetzung der CO₂-Emissionen auf der Basis Primärenergieverbräuche

Vergleicht man die Differenzen der CO₂-Emissionen bezogen auf **Primärenergie** in der Samtgemeinde von 1990 mit denen von 2009 (Tabelle 6), so lässt sich **eine Zunahme um ca. 11 %** verzeichnen.

Das bedeutet, dass bezogen auf die **Primärenergie** noch 31 % CO₂ einzusparen ist, um eine Reduktion um 20 % bis 2020 zu erreichen.

3.2 Kommunale Gebäude



Auswertung der Gebäudesteckbriefe, Datenerfassung der kommunalen Gebäude.

Die Detailbeschreibung in den Gebäudesteckbriefen wird im Anhang 2 aufgeführt.

Quelle jeweils: Foto Kai Hensel

3.2.1 Ergebnisse, Einsparpotentiale

In den **Gebäudesteckbriefen** wurden die Jahresdurchschnittsverbräuche (ohne Klimabereinigungs-faktor) in den Gebäudekategorien und den Vergleichswerten eines Referenzgebäudes nach EnEV 2009 mit den realen Verbräuchen der Gebäude verglichen. Bei Gebäuden mit deutlichen Auffälligkeiten empfehlen wir einen Energieausweis nach DIN EN 18599, in Form des Bedarfsausweises, in Verbindung mit einem „Vor Ort Gutachten“. In diesem Gutachten kann ermittelt werden, welche wirtschaftlichen Möglichkeiten einer energetischen Verbesserung bestehen. *Richtlinien Vor-Ort-Gutachten: siehe Anhang 7.*

Verbrauchsdaten und das annähernde Einsparpotential aller kommunalen Gebäude.

Wärmeerzeugung	Verbrauch fossile Energieträger	Verbrauch regenerative Energieträger	CO ₂ Eintrag	Verbrauchskosten
	Erdgas und Erdöl			
Energieverbrauch	2.229.057 kWh	1.049.265 kWh ¹⁾	625,70t	131.133€
Einsparpotential	480.000 kWh	240.000 kWh	133,20t	28.800,00€
Stromverbrauch				
	Strom	CO ₂ Eintrag	Verbrauchskosten	
Energieverbrauch	356.693 kWh	249,70t	64.204,00€	
Einsparpotential	40.000 kWh	28,00t	7.200,00€	

Tabelle 7: Mittelwerte der Verbräuche für 13 ausgesuchte Gebäude mit geringem Energiestandard.

Werte aus den letzten drei Jahren gemittelt.

Quelle: eigene Schätzungen

1) Zwei der Gebäudekomplexe verbrauchen regenerative Energien. Durch Dämm-Maßnahmen sinkt für

diese Gebäude auch ihr Bedarf an regenerativ erzeugten Energien.

Die Bewertung für die kommunalen Gebäude zeigt:

Das CO₂-**Einsparpotenzial für die Wärmeerzeugung** beträgt mindestens **20%**.

Für den **Bereich Strom** ergeben sich ca. **11%**.

Vergleicht man diese Zahlen mit dem bundesdurchschnittliche Einsparpotenzial einer Vollsanierung (ca. 50% beziehungsweise ca. 20 – 40 % bei Modernisierung der Anlagentechnik (Quelle: dena, Vortrag S. Kohler, Öffentliche Gebäudesanierung: Energieeffizienz als Konjunkturprogramm, 2009)), so befindet sich der Kommunale Gebäudebestand der Samtgemeinde überwiegend in einem durchschnittlichen bis guten Zustand.

3.2.2 Maßnahmen

Die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen sollten von Anfang an durch eine fach- und sachkundige Person koordiniert und begleitet werden.

Detaillierte Erläuterungen zu den Aufgaben der Person sind unter dem Punkt Klimaschutzbeauftragter zu finden.

Grundsätzlich wird empfohlen, Flächen auf Bestandsgebäuden sowie Neubauten auf Ihre Eignung für die Montage einer Photovoltaik- bzw. Warmwassersolaranlage hin zu prüfen (sowohl nach statischen Gesichtspunkten als auch nach der Dachausrichtung). Hierbei sollte die Eigennutzung des solar erzeugten Stroms im Vordergrund stehen.

Im Idealfall werden große Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden als Bürgersolaranlagen errichtet. Hier wird solchen Bürgern ermöglicht sich an einer PV-Anlage zu beteiligen, die nicht die Möglichkeit haben dieses auf ihrem Haus zu realisieren.

Kurzfristige Maßnahmen

Es besteht ein großes kurzfristig zu weckendes Einsparpotential durch Einstellen und Optimieren der vorhandenen Anlagentechnik, z.B. durch den Einsatz effizienter Heizungspumpen sowie die Durchführung des hydraulischen Abgleichs. Auch das korrekte Einstellen der vorhandenen Heizungen, Kesselfolgeschaltungen, Heizkurven, sowie einer Sommerabschaltung gehören dazu. Eine weitere Maßnahme besteht im Einsatz stromsparender und bedarfsgeregelter Beleuchtungstechnik.

Empfehlung:

Die Durchführung sollte kurzfristig angegangen werden, da das Einsparpotential mit relativ geringem Aufwand erheblich ist. Viele der in den Steckbriefen aufgezeigten Maßnahmen amortisieren sich erfahrungsgemäß in ein bis drei Jahren.

Mittelfristige Maßnahmen

Wir empfehlen Energetische Gutachten in Form von Vor-Ort-Gutachten mit Wirtschaftlichkeitsberechnung auf der Basis der DIN 18599 für mindestens die im Folgenden aufgelisteten 13 Gebäude. Sanierungskosten sind erst nach Erstellung der „Vor-Ort-Gutachten“ zu beziffern.

Gebäudeauflistung:

1. Wohnhaus Barnstorf, Bremer Straße 88
2. Wohnhaus Barnstorf, Bremer Straße 90
3. Wohnhaus Barnstorf, Lignitzer Straße 30/32
4. Wohnhaus Barnstorf, Lignitzer Straße 34
5. Schulgebäude mit Sporthalle Drentwede, Schulstraße 7
6. Kindergarten Eydelstedt, Dörpel 27
7. Feuerwehrgeräte-Dorfgem.-Haus Eydelstedt, Dörpel 27
7. Feuerwehrgeräte-Schützen-Haus Eydelstedt, Düste 23
8. Schulgebäude mit Sporthalle Eydelstedt, Schulberg 3
9. Bauhof Barnstorf, Aldorfer Straße 61
10. Wohnhaus Barnstorf, Aldorfer Straße 63
11. Büro BUEZ und Kiga Barnstorf, Am Bremer Dreh (Leuchturnprojekt Neubau Passivhaus)
12. Schulgebäude mit Sporthalle Barnstorf, Kirchstraße/Sundering
13. Schulgebäude mit Sporthalle Drebber, Schulstraße 2

Weiterhin sind Einsparungen der Energiekosten durch **Energie- und Einspar-Contracting möglich**. Hiermit ist die Übertragung von eigenen Aufgaben der Gebäudebetreuung auf ein Dienstleistungsunternehmen gemeint.

Es gibt zwei Arten von Contracting:

a) Wärmelieferung, Anlagen- und Energiecontracting, Betreibervertrag

Grundsätzlich wird eine Firma mit Bau und Betrieb einer Kesselanlage beauftragt. Die Wärmeverteilung auf die Heizkreise (Pumpen, Mischer etc.) verbleiben üblicherweise bei der Kommune. Die Vergütung setzt sich aus dem fixen Leistungspreis zur Amortisation der Investition und dem verbrauchsabhängigen Entgelt für die verbrauchte Energie zusammen. Vorteile für die Kunden entstehen durch Know How und Einkaufskonditionen des Auftragnehmers. Eigene Investitionsmittel sind nicht notwendig, alle Kosten werden dem Wärmepreis zugeschlagen. Energieeinsparungen ergeben sich meist durch neue Kesselanlagen, diese werden aber nicht garantiert. Zusätzliche Leistungen wie Wartung und Betriebsführung können vereinbart werden. Das Verfahren eignet sich für Einzelgebäude und bezieht sich nur auf Maßnahmen bis zum Übergabepunkt im Kesselhaus. Maßnahmen in der Verteilung oder im Gebäude werden nicht betrachtet.

b) Einspar-, Performancecontracting, Energiesparcontracting

Hier werden alle Möglichkeiten der Energieeinsparung auf Wirtschaftlichkeit untersucht.

Maßnahmen können der Austausch eines Kessels, Erneuerung der Pumpen oder auch der Einsatz energieeffizienterer Beleuchtung sein. Der Anbieter finanziert diese Maßnahmen in der Regel vollständig, ein Bedarf an Eigenmitteln besteht daher nicht. Die prognostizierten Einsparungen werden garantiert, d.h. ein tatsächlicher Mehrverbrauch geht zu Lasten des Anbieters. Die tatsächlich nachgewiesene Einsparung bis zu garantierter Höhe wird der Firma als Amortisation der Investition und Vergütung bezahlt. Der Ansatz ist sehr viel umfassender und zielt auf die insgesamt mögliche Verbesserung. Der Verdienst und damit das Interesse der Firma liegen hier bei der Einsparung und nicht wie im Fall oben bei dem Verkauf von Energie.

Tipp: Bei der Projektentwicklung ist es zunächst immer ratsam, eine Sanierung mit einem Einsparcontracting zu kombinieren, gegebenenfalls kann die Maßnahme trotzdem eigenfinanziert werden, aber Know How und Ideen des Spezialisten werden genutzt. Erst wenn die notwendigen Maßnahmen so nicht finanziert werden können, sollte das Einsparcontracting mit einer Wärmelieferung kombiniert werden. Eine reine Lieferung ohne Einspargarantie ist auch hier nicht ratsam und verringert die Effizienz in jedem Fall!

(Quelle und weitere Infos unter www.energie-einsparcontracting.de und www.kompetenzzentrum-contracting.de)

Laut der Deutschen Energie Agentur (dena) können durch Contracting-Modelle Energieeinsparungen von bis zu 30 % pro Jahr erlangt werden.

(Quelle: www.energieeffizientekommune.de/energiemanagement/analysieren/kommunaler-energieverbrauch-zahlen-und-fakten)

Langfristige Maßnahmen

Bauliche Umsetzungen der energetisch empfohlenen Sanierungsmaßnahmen auf der Basis der gesicherten Erhebungen aus den empfohlenen Energiegutachten (siehe Anhang 7.7).

Betrachtungen auch unter dem Gesichtspunkt der Ersatznahme von sanierungsbedürftigen Gebäuden.

Umsetzungen fortzuschreibender Planungsvorgaben für die Energiezufuhr auf regenerativer Basis.

3.2.3 Verbrauchskostenentwicklung kommunaler Gebäude

An dieser Stelle wird die Energiekostenentwicklung einiger ausgewählter Gebäuden dargestellt, bei denen im Laufe der Jahre Veränderungen hinsichtlich der Modernisierung, Wechsel des Energieträgers oder andere Bauliche Maßnahmen durchgeführt wurden.

1. Beispiel: Grundschule Drentwede

Jahres-Energieverbrauch von 2004-2008

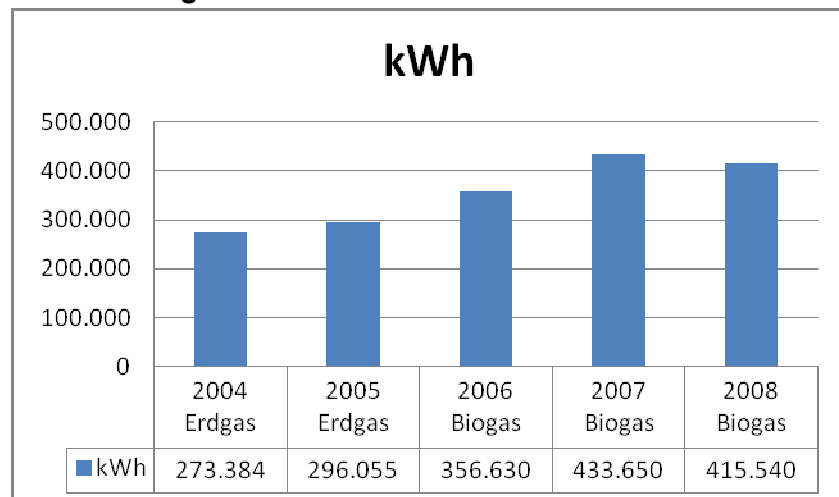


Abbildung 15: Jahres-Energieverbrauch von 2004-2008 – Grundschule Drentwede

Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Durchschnittliche Energiekosten für die kWh pro Jahr

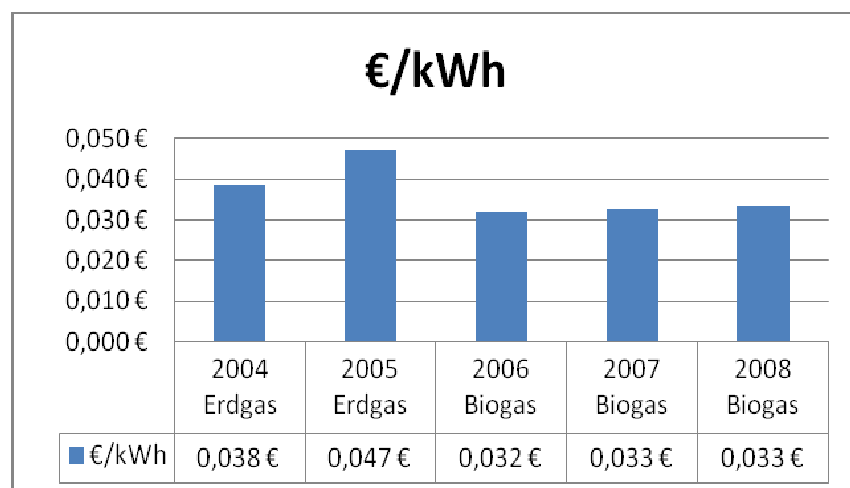


Abbildung 16: Durchschnittliche Energiekosten für die kWh pro Jahr – Grundschule Drentwede

Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Jahresgesamtkosten für Wärme für die Jahren 2004 -2008

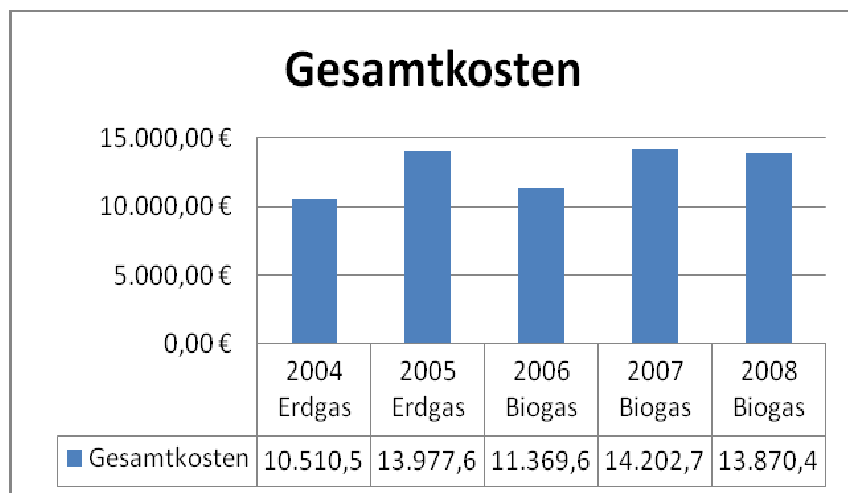


Abbildung 17: Jahresgesamtkosten für Wärme für die Jahre 2004 -2008 – Grundschule Drentwede

Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Die Grafik zeigt dass nach der Umstellung auf Biogas 2006 der Verbrauch um annähernd 25% gestiegen ist. Da die Schulnutzung unverändert ist, kann diese Erhöhung nur auf den Zusatzverbrauch durch die Fernleitungen (Abstrahlverluste) zurückzuführen sein.

Wir empfehlen mit dem Wärmelieferanten über eine Anpassung der Lieferleistung und Neuberechnung der Grundpreise zu sprechen.

Weiterhin ist an dem Beispiel sehr schön zu sehen, welchen Einfluss warme Versorgungsnetze auf den Verbrauch haben. Da die Verbrauchspreise bei Biogas für eine kWh niedriger sind als für Erdgas, sind die Gesamtkosten trotz gestiegenen Verbrauchs nicht höher als in 2005.

Die Sanierungsmaßnahmen an dem Dach der Sporthalle und dem Schulgebäude im Jahr 2007/2008 wirken sich nicht auf eine Reduzierung des Gesamt Energieverbrauches aus.

2. Beispiel: Grundschule Eydelstedt

Jahres-Energieverbrauch von 2004-2008

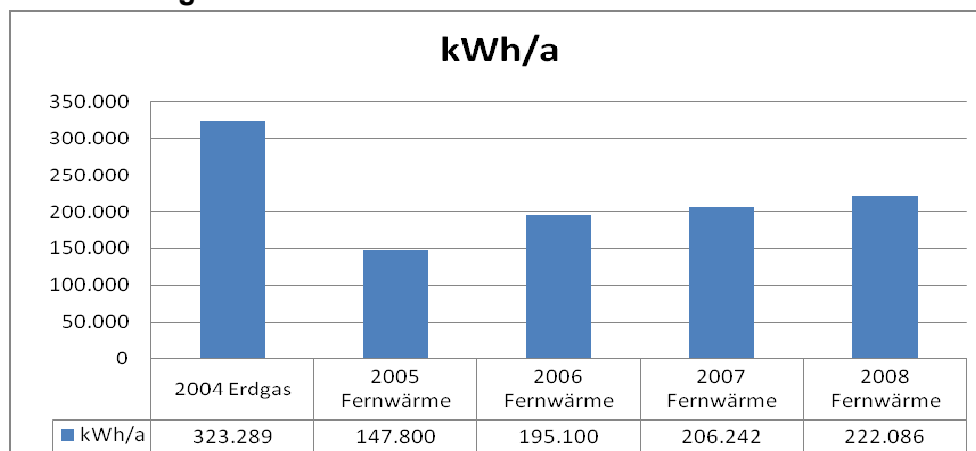


Abbildung 18: Jahres-Energieverbrauch von 2004 -2008 – Grundschule Eydelstedt

Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Durchschnittliche Energiekosten für die kWh pro Jahr

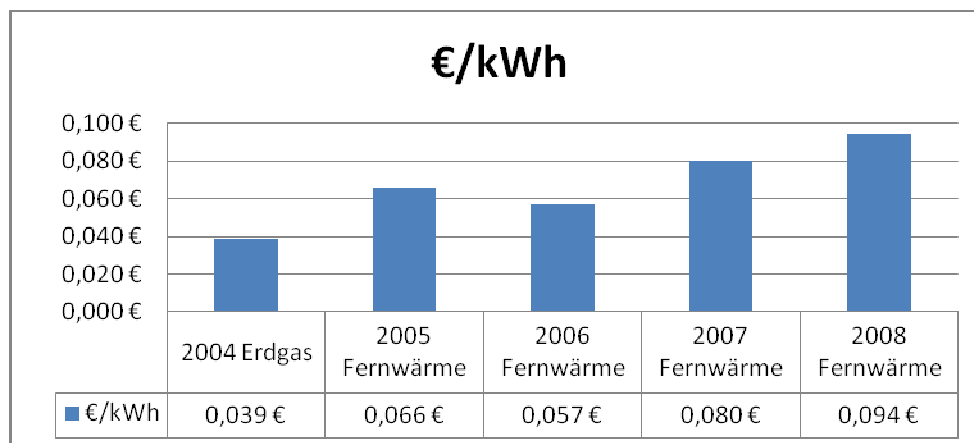


Abbildung 19: Durchschnittliche Energiekosten für die kWh pro Jahr – Grundschule Eydelstedt
 Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Jahresgesamtkosten für Wärme für die Jahren 2004 -2008

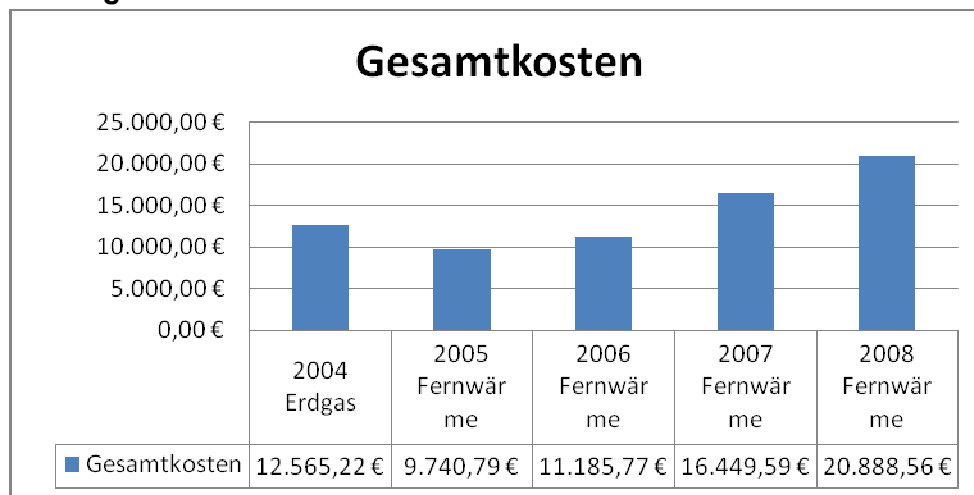


Abbildung 20: Jahresgesamtkosten für Wärme für die Jahren 2004 -2008 – Grundschule Eydelstedt
 Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Wie in der Grafik zu sehen, ist der Energieverbrauch durch den Anschluss an das Fernwärmenetz zurückgegangen. Erklärung dafür: es müssen nicht mehr die Wärmeverhalteleistungen (Stillstandsverluste) und der Energieaufwand für die Wärmeerzeugung (Brennerstarts usw.) erbracht werden. Diese Leistungen und der Verbrauch durch die Fernleitung werden durch den Fernwärmelieferanten getragen. Dadurch muss der Lieferpreis für eine kWh höher sein. Wir empfehlen die Fernwärmelieferpreise zu prüfen da diese in den letzten Jahren exorbitant gestiegen sind. Weiterhin muss der Grundpreis auf Plausibilität geprüft werden.

3. Beispiel: Grundschule Drebber

Jahres-Energieverbrauch von 2005-2009

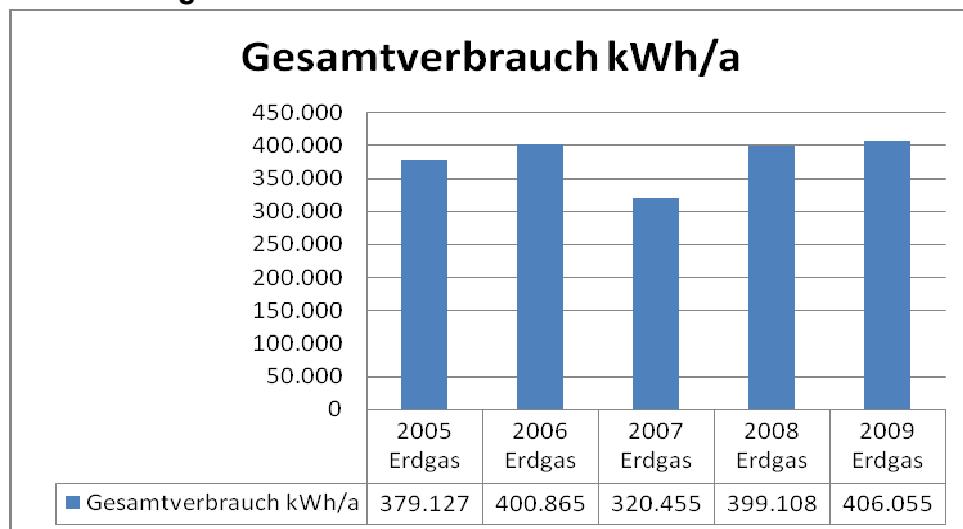


Abbildung 21: Jahres-Energieverbrauch von 2005-2009 – Grundschule Drebber

Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Jahres-Energieverbrauch von 2001-2009

Anhand des weitgehend gleichmäßigen Heizenergieverbrauchs der Grundschule Drebber kann eine Verbrauchskostenentwicklung interpretiert werden.

Verbrauchskostenentwicklung für eine kWh in den Jahren 2005-2009

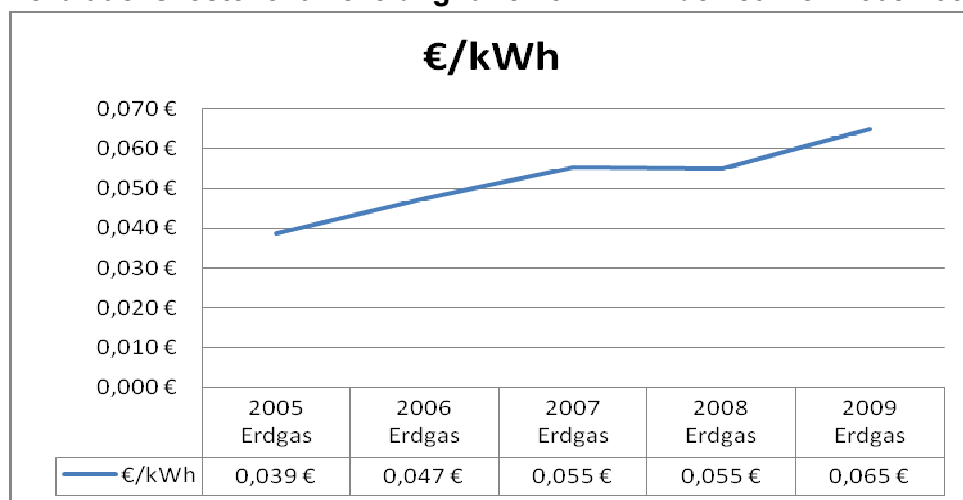


Abbildung 22: Verbrauchskostenentwicklung für eine kWh in den Jahren 2005-2009 – Grundschule Drebber

Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Verbrauchsentwicklung normal nur durch witterungsbedingte Einflüsse verändert.
Die energetischen Auswirkungen der im Jahr 2004/2005 durchgeführten Sanierungen können nicht dargestellt werden.

Vorschau auf die nächsten Jahre:

Wird diese Entwicklung fortgeschrieben auf Basis der Jahre 2008-2009 mit Einberechnung der Preissteigerung durch Energieverknappung haben wir bis 2020 folgende Energiepreise pro kWh.

Verbrauchskostenentwicklung für eine kWh in den Jahren 2009-2020

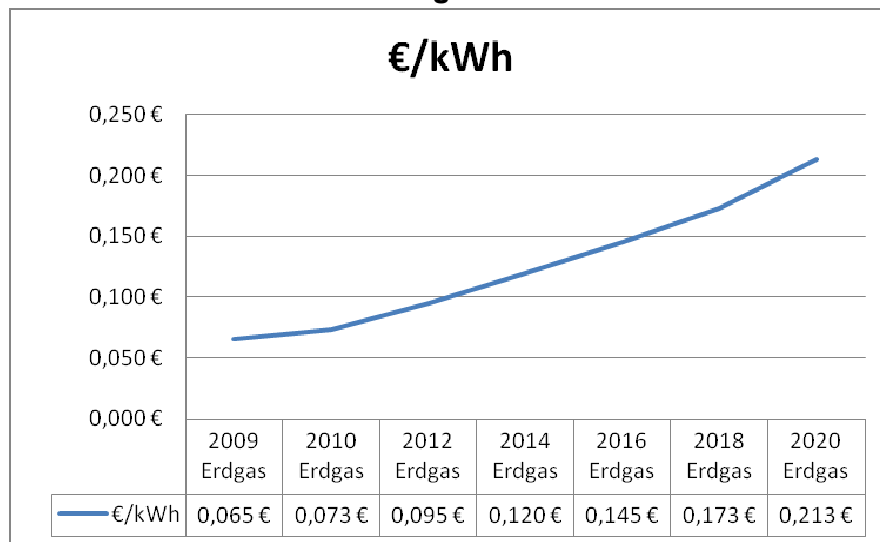


Abbildung 23: Verbrauchskostenentwicklung für eine kWh in den Jahren 2009-2020 – Grundschule Drebber
Quelle: Entwicklungsberechnung Wulfestieg

3. Beispiel: Grundschule mit Turnhalle Barnstorf

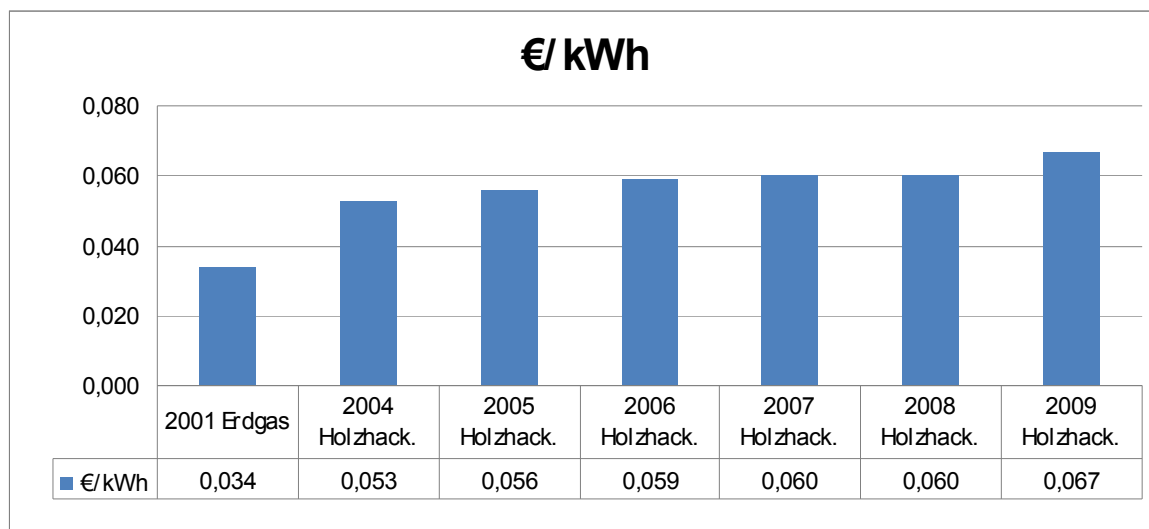


Abbildung 24: Durchschnittliche Energiekosten für die kWh pro Jahr von 2001–2009 – Grundschule Barnstorf
Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Jahresgesamtkosten für Wärme für die Jahre 2001 - 2009

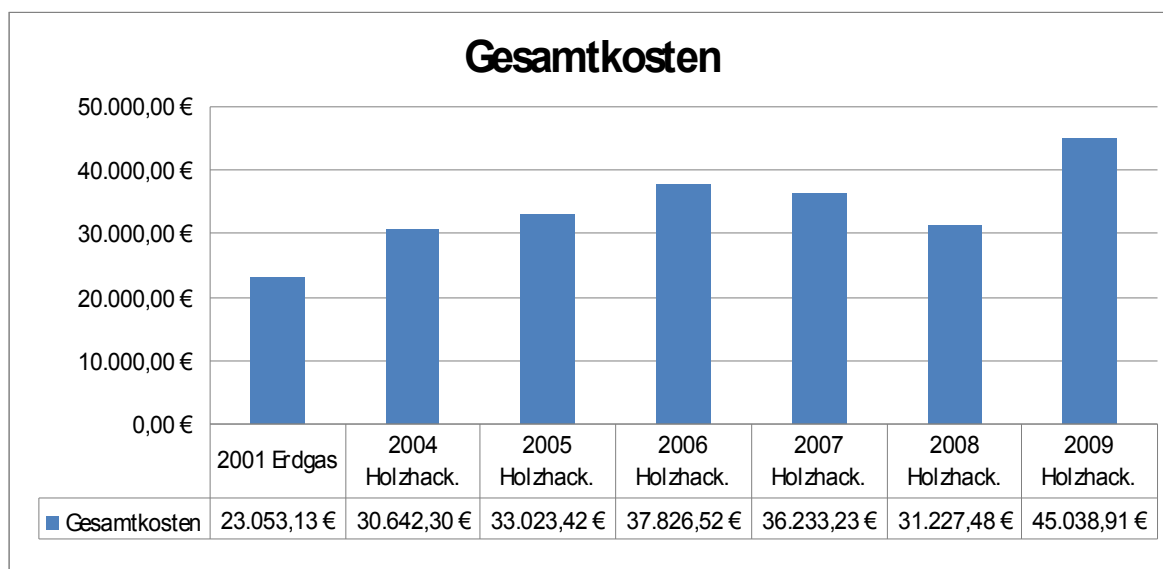


Abbildung 25: Jahresgesamtkosten für Wärme für die Jahre 2001 – 2009 – Grundschule Barnstorf

Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Der erhöhte Energieverbrauch ab 2004 ist auf die Wärmeverluste der Versorgungsleitungen in der Erde zurückzuführen.

Der Anstieg der Energiekosten liegt im Rahmen der normalen Entwicklung.

4. Beispiel: KIGA Witten Door 4

Jahres-Energieverbrauch von 2005 - 2009

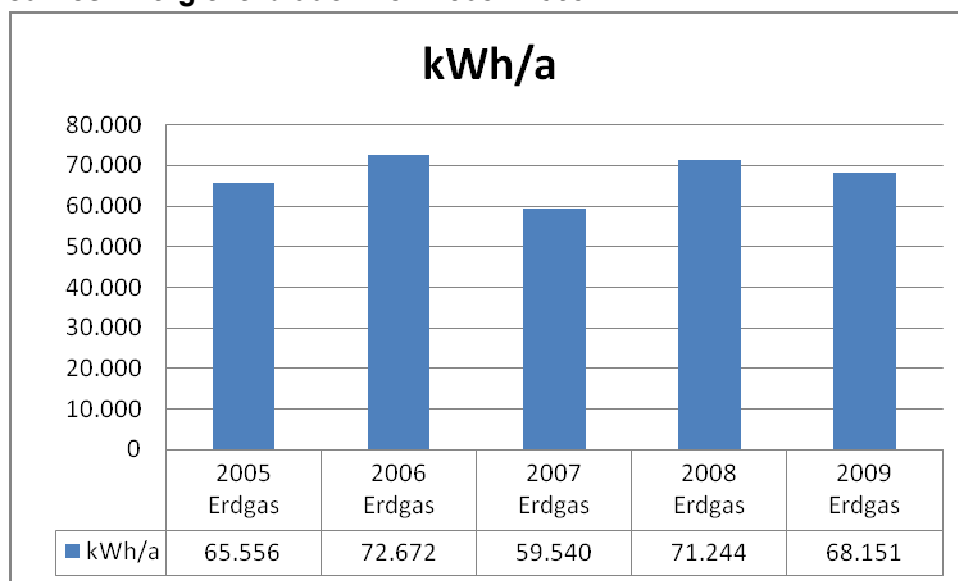


Abbildung 26: Jahres-Energieverbrauch von 2005-2009– KIGA Witten Door 4

Quelle: Datenerhebung SG Barnstorf

Fazit aus den vier Beispielen:

Diese Beispiele zeigen auf, wie wichtig es ist, die Energieverläufe und die Energiekosten im Auge zu behalten um auf Veränderungen kurzfristig zu reagieren.

Hinweis: Hierzu gibt es verschiedene Energiemanagement-Programme. Eine Übersicht findet man unter www.energieagentur.nrw.de/infopool.

Weiterhin wird auch ersichtlich, dass Sanierungsmaßnahmen nicht unter energetischen Gesichtspunkten und ohne energetische Auswirkungen durchgeführt wurden. Energetische Auswirkungen hätten sich in den Jahresverbräuchen zeigen müssen.

3.3 Privat- und Geschäftsgebäude

Die Gebäudestruktur der Privatgebäude der Samtgemeinde Barnstorf besteht vorwiegend aus Ein- bis Mehrfamilienhausbebauung mit bis zu drei Wohneinheiten (3 WE).

Die Einwohnerzahl der Samtgemeinde beträgt zum Stand 30.06.2009 - **11.883 Einwohner**.



Quelle: Google Earth, Internet

Für die Ermittlung der folgenden Gebäude nach Baujahr und Nutzung wurden Zählungen durchgeführt.

(Quelle: SG Barnstorf 2010)

Danach teilt sich der Gebäudebestand der Samtgemeinde Barnstorf wie folgt nach Baujahr, Wohnbau und Gewerbebau auf.

Wir gehen von folgender Gebäudeaufteilung aus:

Ca. 3.945 Gebäude sind Ein- und Mehrfamilienhäuser (bis 3 WE)

mit dem Gebäudealter

2865 Gebäude bis Bj. 1981 mit 5100 Einwohnern

830 Gebäude bis Bj. 2002 mit 2250 Einwohnern

250 Gebäude nach Bj. 2002 mit 750 Einwohnern

Mietwohnungsbau / Eigentumswohnanlagen

110 Gebäude bis Bj. 1981 mit 2420 Einwohnern
42 Gebäude ab Bj. 1981 mit 930 Einwohnern

Altenheime und sonstige Wohneinrichtungen

1 Gebäude bis Bj. 1981 mit 100 Einwohnern
2 Gebäude bis Bj. 2002 mit 36 Einwohnern

Bauerngehöfte und weitere Sondergebäude

30 Gebäude bis Bj. 1981 mit 200 Einwohnern
(Eigene Schätzung aufgrund Samtgemeindestruktur)

Der Energieverbrauch für Gewerbe kann nicht den Einwohnern zugeschrieben werden.

Ca. 340 Gebäude sind Kleinbetriebe und mittleres Gewerbe

mit dem Gebäudealter
Mischgebäude Wohnhaus / Gewerbe
340 Gebäude bis Bj. 1981

5 Gebäude sind Großgewerbe Gebäudealter

5 Gebäude bis Bj. 1981

3.3.1 Ergebnisse, Einsparpotentiale

Hochgerechnete Verbräuche der vorgenannten Gebäude:

Heizung

Heizenergieverbrauch Gebäude	119.488,00 MWh
CO2 Eintrag	29.434,78 t
Energiekosten in 2009/10	6.608.705,00 €

Warmwasser

Energieverbrauch Warmwassererwärmung Gebäude	23.257,90 MWh
CO2 Eintrag	6.143,59 t
Energiekosten in 2009/10	1.430.613,00 €

Stromverbrauch Wohngebäude

ohne elektrische Warmwasserbereitung	10.988,80 MWh
CO2 Eintrag	7.335,16 t
Energiekosten im Jahr 2009/10	2.197.760,00 €

Stromverbrauch Geschäftsgebäude

Stromverbrauch	3.040,00 MWh
CO2 Eintrag	2.149,00 t
Energiekosten im Jahr 2009/10	478.000,00 €

Zusammenfassung der Berechnung des CO₂ Eintrags der Privat- und Geschäftsgebäude

(Alle Zahlen sind Circa-Angaben bezogen auf ein Verbrauchsjahr)

CO₂ Eintrag aller Privat- und Geschäftsgebäude der Samtgemeinde Barnstorf beträgt für:

Heizung und Warmwasserbereitung	35.578,37 t
Strom	9.484,16 t
Gesamter CO₂ Eintrag bezogen auf Wohnen	45.062,53 t

Einsparpotential CO₂ **19.916,43 t**

Berechnungstabellen und Grundlagen befinden sich in den Anhängen

Pro Kopf Angaben EFH – MFH (bis 3 WE) Heizung, Warmwasserbereitung, Strom:

CO₂ Eintrag bezogen auf das Wohnen, pro Einwohner **Gesamtdurchschnitt** **3,79 t**

Gegenüberstellung:

Nutzerbedingter höchster CO₂ Eintrag gegenüber niedrigster CO₂ Eintrag, um die möglichen Einsparpotentiale zu verdeutlichen.

Bspl.:

CO₂ Eintrag ölbeheizte Gebäude bis 1981, pro Einwohner **4,62 t**
(Eintrag zusammengesetzt aus Heizung 3,21 t + WW 0,71 t + Strom 0,70 t = 4,62 t)

Bspl.:

CO₂ Eintrag Gebäude nach 2002, Warmwasser (WW) mit Solarunterstützung oder ältere sanierte Gebäude, pro Einwohner **0,78 t**
(Eintrag zusammengesetzt aus Heizung 0,13 t + WW 0,05 t + Strom 0,60 t = 0,78 t)

Heizung

Die Differenz von **4,62 t CO₂** im schlechtesten Fall zu **0,13 t CO₂** im besten Fall, ergibt sich aus der energetischen Qualität der Hüllfläche (wie Außenwände und Fenster) und dem Einsatz regenerativer Energien bei der Beheizung.

Warmwasser (WW)

Die Differenz von **0,71 t CO₂** im schlechtesten Fall zu **0,05 t CO₂** im besten Fall ergibt sich durch den Einsatz solarer Warmwasserunterstützung. Weiterhin erfolgt eine erhebliche Reduzierung durch die bessere Wärmedämmung der Warmwasser- und Zirkulationsleitungen.

Unterschiede im CO₂ Eintrag werden durch die Art des Brennstoffs hervorgerufen.

CO₂ Eintrag Primärenergetisch pro gebrauchte kWh, Heizöl 330g, Erdgas 225g, Pellet (Hackschnitzel) 60g. Kohle oder Koksverbrennung spielen in der Samtgemeinde keine Rolle.

Strom

Im Bereich des Stromverbrauchs sind die Einsparmöglichkeiten deutlich begrenzt. Die Reduzierung ergibt sich durch:

- modernere Geräte (Klassifizierung mind. AA)
- energieeffiziente Beleuchtung
- selbstgenutzten solarerzeugten Stromanteil
- Verzicht auf Standbybetrieb

Die prognostizierte Reduzierung von **0,70 t CO₂** auf **0,60 t CO₂** basiert auf Erfahrungswerten. Bei den CO₂ Einträgen durch Strom wird für neue und alte Gebäude von ähnlichen Größen ausgegangen.

Der CO₂ Eintrag durch Stromnutzung ist daher in der folgenden Abbildung nicht berücksichtigt.

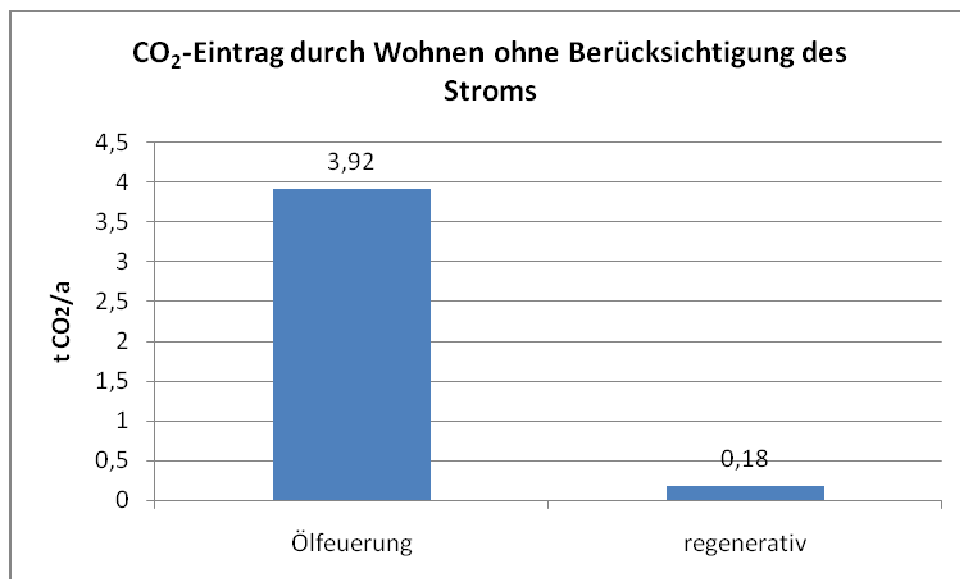


Abbildung 27: CO₂-Eintrag durch Wohnen ohne Berücksichtigung des Stroms

Berechnungstabellen und Grundlagen befinden sich in Anhang.

3.3.2 Maßnahmen für private Gebäudebesitzer sowie Gewerbebetriebe

Eine Unterteilung der Maßnahmen für die Einzelgemeinden der Samtgemeinde Barnstorf erwies sich als nicht sinnvoll, da die Struktur der Gemeinden keine signifikanten Unterschiede in Hinblick auf die unten genannten Maßnahmen aufwies. In punkto Energiebilanzierung ist eine Differenzierung unterhalb der Ebene Samtgemeinde mit dem Programm eco2regio nicht machbar.

Energetische Maßnahmenvorgaben von Seiten des Gesetzgebers sind für den Bestand der Wohnbauten nicht oder nur in einem geringen Umfang gegeben. Sparmaßnahmen sind hier von Seiten der Kommune nur indirekt – insbesondere durch Öffentlichkeitsarbeit – zu generieren.

Maßnahmen zur Motivation von Besitzern von Ein- und Mehrfamilienhäusern sind unter Punkt 5.5 aufgeführt.

Als Schlagworte dienen Minderung des CO₂ Eintrags und Kostensenkung durch,

1. Senken des Energieverbrauchs für Heiz- und Warmwasserenergie
2. Senken des Stromverbrauchs
3. Einsatz regenerativer Energien

Eine geeignete Antriebsfeder zum Energiesparen ist die Schaffung von Verbrauchsbewußtsein. Hier ist ein erster Schritt die Beratung in Form von Vorträgen und Initialberatungen und im zweiten Schritt die Erstellung von Energieausweisen, die mit unterschiedlichen Maßnahmenvorschlägen und durch Aufzeigen der Einsparpotenziale Anreize geben können.

Kurze und zeitmäßig begrenzte Einzelmaßnahmen haben erfahrungsgemäß geringe Erfolgchancen.

Es sind Motivationsmaßnahmen zu ergreifen, die dem Gebäudebesitzer zeigen, dass es sich in vielerlei Hinsicht lohnt, Energiesparmaßnahmen umzusetzen.

1. Senken des Energieverbrauchs für Heiz- und Warmwasserenergie
2. Senken des Stromverbrauchs
3. Einsatz regenerativer Energien
4. Wertschöpfung durch Verbesserung der Wohnqualität
5. Werterhaltung oder Wertsteigerung des Gebäudes durch fachgerechte und ganzheitliche Sanierung.
6. Förderprogramme der KfW und regionale Förderprogramme für Private
7. Förderprogramm KMU der KfW für kleine und Mittelständische Unternehmen

***Konkrete Einzelmaßnahmen sollten grundsätzlich, für den kommunalen-, privaten- und gewerblichen Bereich, nur genannt werden auf Basis der empfohlenen Maßnahmen aus einem Vor-Ort-Gutachten;
dieses auch unter dem Gesichtspunkt der Schadensvermeidung!***

Hinweis zu: Energieausweise Bedarf oder Verbrauch

Für alle Gebäude mit einem Verbrauch größer/gleich 200 kWh/m²a empfehlen wir das Erstellen eines bedarfsorientierten Energieausweises in Verbindung mit einem energetischen Gutachten. Erforderlich zur Sicherstellung der Effektivität von Maßnahmen und zur Feststellung der Amortisation. Der Energieverbrauch von 200 kWh m²/a bezieht sich nach dem Schema der dena den Übergang zu wenig modernisierten Gebäuden (zum Vergleich: Neubauniveau < 100 kWh/m²a).

Ein bedarfsorientierter Energieausweis ist weiterhin für Gebäude erforderlich, für die deren wirkliche Verbrauchswerte nicht ermittelbar sind.

Für alle weiteren Gebäude sollte ein „Verbrauchsorientierter Energieausweis“ erstellt werden.

3.4 Straßenbeleuchtung

Die ältesten Teile der Straßenbeleuchtung sind bereits rund 50 Jahre alt. Die Anfänge gehen auf die 1960er Jahre zurück, in denen mit der Bundesstraße 51 zunächst die Hauptdurchgangsstraße beleuchtet wurde. Nach und nach folgten wichtige Verkehrsachsen und mit der Einführung der ersten Erschließungsbeitragssatzung Ende der 1960er Jahre auch die flächendeckende Beleuchtung in den Wohngebieten.

Eingesetzt wurden an den Verkehrsachsen hauptsächlich Langfeldleuchten mit Leuchtstoffröhren und in den Wohngebieten Pilzleuchten mit HQL – Leuchtmittel.

Seit etwa 10 Jahren werden auch Minikofferleuchten mit NAV - Leuchtmittel eingesetzt. Die Wartung erfolgt in den Mitgliedsgemeinden jeweils durch ortsansässige Elektrobetriebe.

In der Samtgemeinde sind insgesamt 1.426 Leuchtstellen vorhanden.

Die Samtgemeinde Barnstorf hat in Kooperation mit der Stadt Twistringen und der Gemeinde Barnstorf am **Bundeswettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“** des Bundesumweltministeriums, der KfW-Bankengruppe sowie des Umweltbundesamtes teilgenommen und den 1. Platz belegt.

Für Barnstorf wurde ein Sanierungskonzept für die Straßenbeleuchtung erarbeitet.

Die Umsetzung erfolgt im Jahre 2010. HQL-Leuchten werden in den kommenden Jahren nach und nach ersetzt.

Hinweis zu den HQL – Leuchtmitteln in den Pilzleuchten:

Anfang 2009 beabsichtigt die EU-Kommission durch Beschluss des EU Parlaments, der Quecksilberdampfhochdrucklampe ab dem Jahre 2015 die CE Kennzeichnung zu entziehen. Sollte dieser Beschluss so getroffen werden, dürfen dann ab 2015

Quecksilberdampfhochdrucklampen in der EU nicht mehr in den Handel gebracht werden (Quelle: EG-Richtlinie 2002/95/EG).

3.4.1 Ergebnisse, Einsparpotentiale

Der jährliche Energieverbrauch für die Straßenbeleuchtung beträgt 419.956 kWh (0,420 MWh). Die Brennstunden pro Jahr betragen 4200 h in allen Gemeinden.

Barnstorf:

insgesamt 971 Leuchtstellen

davon werden in 2010 insgesamt 282 Leuchtstellen saniert

Energieeinsparung dadurch: 91.294 kWh/a

Drebber:

insgesamt 239 Leuchtstellendavon:

84 Stück Quecksilberdampfdrucklampe (80- 2x125 W)

38 Stück	Leuchtstofflampen (15-40 W)
110 Stück	NAV-Lampen (70 W)
7 Stück	PLug-In-Lampe (70 W)

in Drebber sind 28 Leuchtstellen mit 2.378,5 Leuchtstunden im Jahr, da eine teilweise Nachtabschaltung erfolgt

aktueller Gesamtenergieverbrauch: 115.642 kWh/a

davon werden in 2010 insgesamt 81 Leuchtstellen mit Quecksilberdampflampen saniert:
39 Leuchtstellen in Anliegerstraßen mit künftig 2x18 Watt Leuchtstofflampen
18 Leuchtstellen in Nebenstraßen mit künftig 2x24 Watt Leuchtstofflampen
24 Leuchtstellen an Hauptverkehrsstraßen mit künftig 70 Watt

Energieeinsparung dadurch: 33.533 kWh/a

Drentwede:

insgesamt 99 Leuchtstellen

davon werden in 2010 insgesamt 79 Leuchtstellen saniert

Energieeinsparung dadurch: 25.075 kWh/a

Eydelstedt:

insgesamt 114 Leuchtstellen

davon werden in 2010 insgesamt 83 Leuchtstellen saniert

Energieeinsparung dadurch: 42.309 kWh/a

Gesamteinsparung dadurch: 192.211 kWh/a

Der Energieverbrauch für die Straßenbeleuchtung wird hierdurch um 65 % sinken, der CO₂-Ausstoß um 154 t/Jahr gesenkt (Abbildung 19).

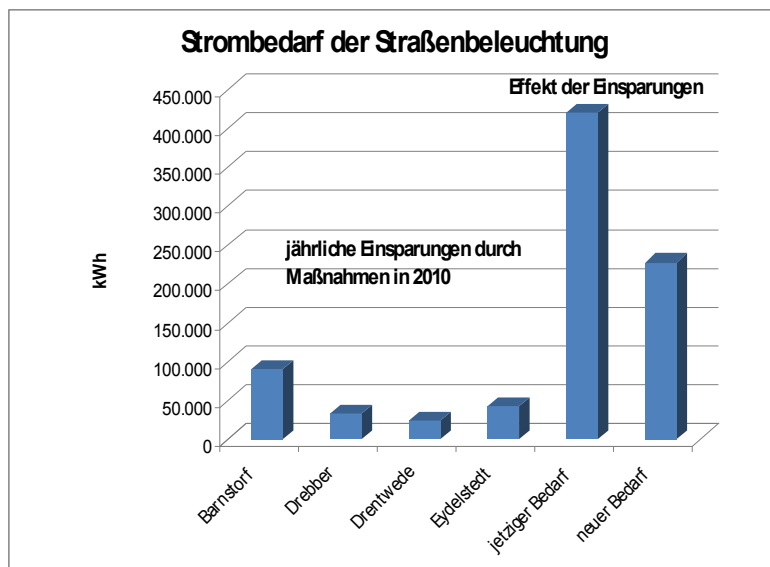


Abbildung 28: Strombedarf der Straßenbeleuchtung vor und nach den Einsparmaßnahmen.

3.4.2 Maßnahmen

Im Rahmen von Maßnahmen der Stadtsanierung und des Neubaus der Ortsdurchfahrt der Bundesstraße 51 in der Gemeinde Barnstorf wurden im Jahr 2005 im Ortskern 22 Leuchten ausgetauscht und durch energieeffiziente Leuchten ersetzt.

In der Gemeinde Drebber, Ortsteil Cornau wurden im Rahmen eines Pilotprojektes 2009 ca. 30 Leuchtstellen an der Bundesstraße 51 und im Wohngebiet mit energiesparenden Leuchtmitteln ausgerüstet. Weitere Leuchten folgen im Jahr 2010.

Hier brauchen keine weiteren Maßnahmen empfohlen werden.

Die Umsetzung bzw. Sanierung der alten Beleuchtung wird schon in vorbildlicher Weise durchgeführt.

3.5 Kläranlage (Energieanalyse der Fa. Aqua Consult)

Die gesamte Bewertung und das Gutachten Kläranlage befindet sich im Anhang 7.9.

3.6 Regenerative Energieerzeugung in der SG Barnstorf

Die regenerative Energieerzeugung insbesondere der regenerativ erzeugte Strom verbessert die CO₂ Bilanz der Samtgemeinde deutlich. Auch bei regenerativer Energieerzeugung wird CO₂ freigesetzt.

- Regenerativ betrieben werden mit Scheitholzheizung die Schulgebäude Kirchstraße und die Sporthalle am Sunderring.
- Regenerativ betrieben mit Wärme aus einer Biogasanlage werden die Schulgebäude und die Sporthalle Schulstraße 7 in Drentwede.

Regenerativ erzeugt Barnstorf insgesamt über:

Biogasanlagen zur Stromerzeugung	14.903,48	MWh
Biogasanlagen zur Wärmeerzeugung ca.	10.000,00	MWh
Fotovoltaikanlagen zur Stromerzeugung	2.736,86	MWh
Windkraftanlagen zur Stromerzeugung	<u>4.649,11</u>	<u>MWh</u>

Regenerativer Gesamtertrag bei Strom ist 22.289,54 MWh

Regenerativer Gesamtertrag bei Wärme ist 10.000,00 MWh

Hinweis:

Bei der Stromerzeugung ist zu beachten, dass bei einer Überproduktion die regelbaren Biogasanlagen abgeschaltet werden müssen!

Der Einsatz fossiler Energien zur Erzeugung regenerativer Energien und Wartung der Energieerzeuger ist bei Fotovoltaik- und Windkraftanlagen vernachlässigbar. Für die Biogaserzeugung wird regenerative Energie genutzt.

CO₂ Eintrag über Verbrennung, Heizung, Warmwasser und Stromverbrauch durch die Gebäude

	CO ₂ Verbrennung Eintrag/Gutschrift	CO ₂ Strom Eintrag/Gutschrift	Summe
	t CO ₂ /a		
Kommunale Gebäude	625,70 t	249,70 t	
Wohngebäude, Geschäftsgebäude	35.578,37 t	9.484,00 t	
Gesamteintrag	36.204,07 t	9.733,70 t	45.937,77 t
regenerativer Eintrag	-2.103,02 t	-14.488,14 t	- 16.591,16 t
Gesamt:	34.101,05 t	- 4.636,23 t	29.346,61 t

Tabelle 8: CO₂ Eintrag durch Gebäude (Verbrennung, Heizung, Warmwasser und Stromverbrauch).

*Negative Zahlen sind Gutschriften. (Strom ca. 700 g CO₂/kWh; Strom aus Biogas ca. 50 g CO₂/kWh;
Wärme aus Erdgas ca. 225 g CO₂/kWh; Wärme aus Biogas ca. 15 g CO₂/kWh.*

Quelle: gemittelte Werte aus eigenen Erhebungen – B. Wulfestieg

An diesem beispielhaften Vergleich soll gezeigt werden, wie hoch der regenerative Energieeintrag in der Samtgemeinde schon heute ist:

Der gesamte CO₂ Eintrag der Samtgemeinde Barnstorf beträgt über die letzten 10 Jahre durch Heizung, Warmwassererzeugung, häuslichen Stromverbrauch und Straßen-Beleuchtung **durchschnittlich 45.937,77 t CO₂/a**

Gutschriften aus den regenerativen Anlagen 16.591,16 t CO₂/a

Daraus ergibt sich rechnerisch ein verbleibender CO₂-Eintrag von 29.346,61 t CO₂/a

Es ergibt sich hieraus rechnerisch eine Kompensation durch die aktuell vorhandene regenerative Stromerzeugung in der Samtgemeinde von mehr als 30 % der CO₂-Emissionen für den Bereich Wohnen.

***Der Eintrag regenerativ erzeugter Energien ist hoch.
Er ersetzt jedoch nicht das Einsparen von Energie durch Energiesparmaßnahmen!***

3.6.1 Biogasanlagen

In der Samtgemeinde bestehen zurzeit fünf Biogasanlagen. Weitere drei Anlagen sind in der Planung. Die Biogasanlagen haben zusammen im Jahr 2009 **14.903,48 MWh** regenerativ erzeugten Strom in das Stromnetz gespeist.

In Barnstorf wird das Biogas einer Anlage in Drentwede zum Beheizen eines Schulzentrums genutzt und ersetzt dort den Einsatz von fossil gefördertem Gas komplett (ca. 375 MWh/a).

Es liegen keine weiteren Verbrauchs- und Nutzungsdaten für die thermische Verwertung von ca. 10.000 MWh Biogas vor.

Zurzeit ist es in vielen Biogasanlagen üblich, das Überschussgas zu entsorgen oder minderwertig zu nutzen. Aus diesem Grunde wurde mit den ansässigen Energieversorgern nach Lösungsmöglichkeiten gesucht. In einem Gespräch wurden einige Ideen entwickelt, die nachhaltig erforscht werden müssen.

Bei dem geplanten Leuchtturmprojekt „Neubau einer Sporthalle“ sollen diese Ideen mit einfließen, insbesondere die Beheizung und Warmwasserversorgung mit Biogas. (Siehe 5.3.2 Leuchtturmprojekt)

In der Samtgemeinde Barnstorf besteht eine Nachfrage nach dem Bau und Einsatz von momentan drei zusätzlichen Biogasanlagen. Da in dieser Region ein erhöhter Anteil an Gülleaufkommen besteht, ist eine Nachfrage nach Biogasanlagen verständlich.

Wie soll mit dieser Nachfrage umgegangen werden?

Fünf Biogasanlagen bestehen schon.

Der Einsatz von Biogasanlagen ist eine regenerative und umweltschonende Technologie. Der Einsatz sollte weit möglichst gefördert werden.

Trotzdem ist es erforderlich ein Konzept zu Erstellung von Biogasanlagen in der Samtgemeinde Barnstorf zu erarbeiten.

Eine Biogasanlage sollte nur erstellt werden, wenn die Energienutzung geklärt ist. Zurzeit wird Biogas wie folgt genutzt:

- a. Dezentrale Nutzung von Biogas durch ein Biogasrohrnetz um in Kleingeräten wie Brennwertheizkesseln, Mini BHKWs, Heizzentralen usw. Wärme zu erzeugen. Geeignete Geräte sind in der Entwicklungsphase.
- b. Einspeisung von Biogas durch Zusammenführung des Biogases zur Aufbereitung, um es in das öffentliche Gasnetz einzuspeisen. Mit dem Vorteil, dass dadurch schon die Anforderung der EnEV an den regenerativen Anteil an eine ansonsten mit fossiler Energie betriebene Heizanlage erfüllt wird

(in der Erprobung).
- c. Direkte Wärmeversorgung mit Heizungsleitungen als Nah- oder Fernwärme ist möglich und wird heute schon weitgehend praktiziert. Diese Nutzungsart

ist kostenintensiv und energetisch durch Verteilverluste sehr häufig nicht wirtschaftlich.

Hinweis:

Es darf keine Energie vernichtet werden,

z.B. Überschussgas nutzlos verbrannt werden!

Die Landwirtschaft darf nicht ausschließlich Biomasse zur energetischen Verwertung anbauen. Es sollte bei der Planung darauf geachtet werden, dass keine Konkurrenz zwischen Biogasbetrieben und Futterbaubetrieben entsteht.

Weite Transportwege für Biomasse und das Gas müssen nach Möglichkeit vermieden werden. Die Auswahl der Standorte für die Anlagen muss so gewählt werden, dass ein Biogasnetz möglichst kostengünstig erstellt wird. Die Transportwege für die Biomasse sollten kurz gehalten werden.

Es sollte das Gülleaufkommen zum größten Teil in Biogasanlagen verwertet werden, soweit technisch möglich.

Ein Gedankengang, der wirtschaftlich und regenerativ eine hervorragende Lösung darstellt, ist ...

es wird nur so viel Biogas in einem angegliederten Blockheizkraftwerk verbrannt, wie für den Betrieb der Anlage selbst notwendig ist. Das überschießende Gasaufkommen wird als regenerativer Energieträger in das Biogasgasnetz eingestellt und ggf. gespeichert.

Ziel muss es nach unserer Auffassung sein die **gesamte Energie** aus Biogasanlagen **zu nutzen**, im Vordergrund muss der **Gasverkauf** stehen, der Stromverkauf sollte nur das zweite Standbein sein.

Auch muss es Ziel sein mittel- und langfristig eine Biogasanlage wirtschaftlich **ohne Förderung** zu erstellen und zu betreiben.

Eine weitere Möglichkeit stellt die **Speicherung** von **aufbereitetem Biogas** dar. Die Voraussetzungen hierfür sind für das Barnstorfer Umfeld als ideal zu bezeichnen. Über den Bau eines Biogasleitungsnetzes sowie einer Aufbereitungsanlage für Biogas können die vorhandenen Ressourcen zukunftsweisend genutzt werden.

Artikel: Hamburger Abendblatt 11. Juni 2007,

Wie eine Spinne im Netz der künftigen Gasleitungen liegt der Erdgasspeicher Rehden südlich von Bremen im Landkreis Diepholz. Der Vorstand von Wingas rühmt diesen größten Gasspeicher Europas als "Perle", und dies gilt gleich doppelt.

Mit einem Speichervolumen von vier Milliarden Kubikmetern in etwa 2000 Meter Tiefe in porösem Gestein ist Rehden in der Lage, auch einen mehrwöchigen kompletten Ausfall etwa der Lieferungen aus Russland zu überbrücken. Darüber hinaus ist die Anlage für Wingas auch deshalb ein gutes Geschäft, weil der Speicher in den Sommermonaten günstig gefüllt und dann bei Verbrauchsspitzen im Winter teurer wieder in den Markt gepumpt werden kann.

Nach Schätzungen der Internationalen Energieagentur (IEA) steigt der Bedarf an Erdgas in Europa allein bis zum Jahr 2015 von derzeit rund 500 Milliarden Kubikmetern auf über 600 Mrd. Dabei wird, weil die Erdgasförderung in der EU sinkt, der Importanteil von derzeit 50 auf absehbar 75 Prozent steigen.



Quelle: Wintershall Internetseite: <http://www.wintershall.com/firmenprofil.html?L=1>

3.6.2 Fotovoltaikanlagen

Seit Anfang 2010 befindet sich eine Fotovoltaikanlage mit 998 kW Peak in Betrieb, sie gehört zu den größten Anlagen in Niedersachsen.

In Planung befindet sich eine weitere PV-Anlage im Hülsmeier-Park. Diese soll eine Modulfläche von 3.983 m² besitzen.

3.6.3 Windkraftanlagen

Auf der als Vorrangfläche ausgewiesenen Fläche "Schierholz" in der Gemeinde Eydelstedt befinden sich 4 Anlagen der 1/2-MW-Klasse.

Im BUEZ befinden sich eine Anlage der 1/2-MW-Klasse und eine Anlage mit 150-KW (von 1994).

3.7 Verkehr

Dieser Teil des Konzeptes wurde durch das Verkehrsplanungsbüro Hinz, durch Herrn Dip.-Ing. Zacharias erstellt.

3.7.1 Ergebnisse, Einsparpotentiale

Zusammenstellung verschiedener Verkehrsdaten als Basis zum CO₂-Minderungskonzept in der SG Barnstorf:

1. Einwohner

Angegeben sind die Einwohnerdaten der Jahre 1990 bis 2009 gemäß NLS (Niedersächsisches Landesamt für Statistik).

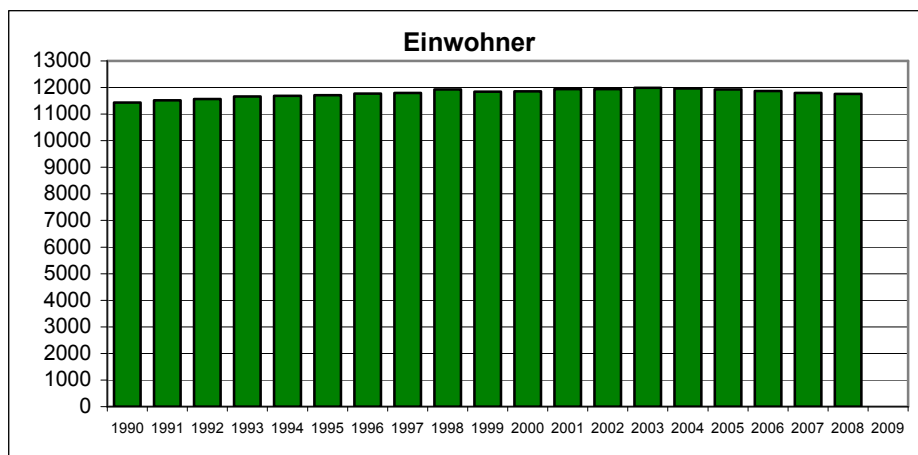


Abbildung 29: Einwohnerzahlen der SG Barnstorf

2. Kfz-Bestand

Angegeben ist der Kfz-Bestand getrennt nach Fahrzeugarten 1990 bis 2009 gemäß KBA (Kraftfahrtbundesamt). Hierbei haben sich leider in den Jahren ab 2006 und ab 2008 Änderungen der statistischen Erhebungen ergeben.

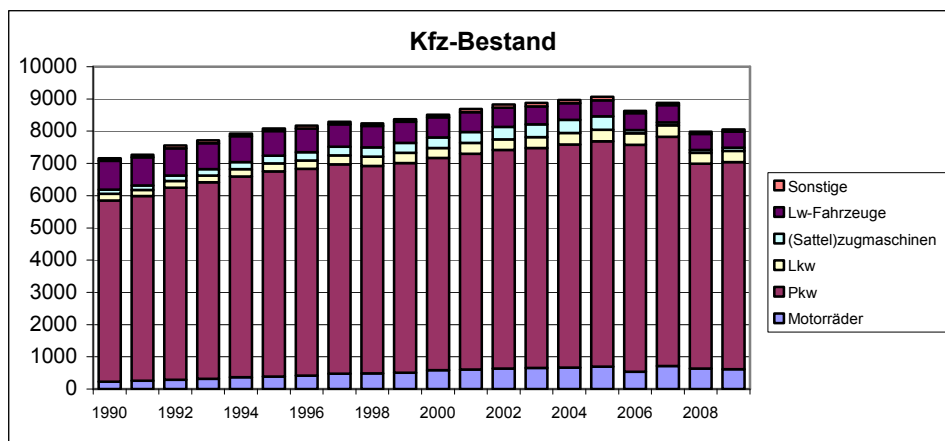


Abbildung 30: Kfz-Bestand

Von 1990 bis 2005 ist ein stetiger Anstieg des Kfz-Bestandes abzulesen. Ab dem Jahr 2005 ergeben sich allenfalls schwankende Werte. Bezüglich des Kfz-Bestandes ist ein Sättigungswert erreicht.

Der Bestand an Fahrzeugen korreliert nicht direkt mit dem CO₂-Ausstoß. Wesentlich ist vielmehr die Gesamtfahrleistung der Fahrzeuge. Gleichwohl wird ein Fahrzeug auch nur genutzt, wenn es überhaupt zur Verfügung. Weniger Fahrzeuge könnten somit auch weniger CO₂-Ausstoß führen, wenn Personen aufgrund mangelnder Kfz-Verfügbarkeit alternative Verkehrsmittel wählen.

Angegeben ist der Fahrzeugbestand/ Fuhrpark der Samtgemeinde Barnstorf (Typ, Erstzulassung, Antriebsart) gemäß Angaben der SG (Samtgemeinde Barnstorf).

Fahrzeuge Bauhof/Kläranlage/Rathaus

Typ	Kennzeichen	Erstzulassung	Antriebsart
Unimog 1200	DH-6254	Nov. 1991	Diesel
Großräummäher John Deere 4400	DH-TX 66	Juni 2000	Diesel
Bully VW	DH-BH 53	04.11.1999	Diesel
Pritschenwagen Citroen TUM 31 M 2,5D	DH-ZF 872	Aug. 2002	Diesel
Unimog U300	DH-KD 78	10.05.2005	Diesel
Großräummäher Iseki SF 333	ohne	17.09.2007	Diesel
Geräteträger Egholm 2100 mit Mäh- u. Kehrvorrichtung	DH-IA 52	Nov. 2007	Diesel
Schlepper/Trecker John Deere 5315 V Allrad	DH-QA 78	Aug. 2009	Diesel
Kastenwagen/Werkstattwagen Ford Transit FT 350L 07	DH-JA 69	28.12.2007	Diesel
PKW Renault Modus	DH-WZ 47	29.04.2005	Benzinmotor
Spülwagen	DH-2553	23.06.1987	Diesel
Pickup	DH-YD 74	27.10.1999	Diesel
PKW Opel Corsa	DH-SG 494	01.11.2005	Benzinmotor

Tabelle 9: Fahrzeugbestand/ Fuhrpark der SG Barnstorf.

3. Fahrleistung

3.1 Fahrleistung Personenverkehr (Kfz)

Angegeben ist die Fahrleistung im Personenverkehr für Motorräder und Pkw von 1990 bis 2009 in Fz*km/ Jahr und in Mio Pers.*km/ Jahr.

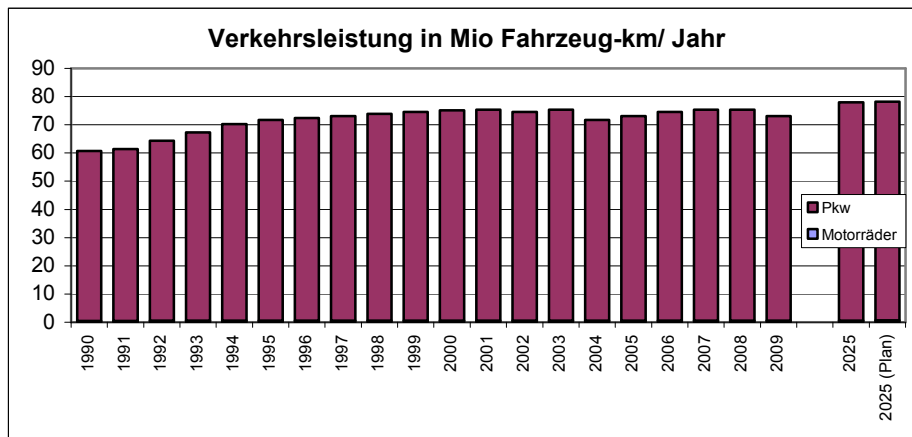


Abbildung 31: Fahrleistung im Personenverkehr für Motorräder und Pkw von 1990 bis 2009.

Die Fahrleistung im Personenverkehr wurde für das Jahr 1990 und 2009 aus den Modellrechnungen zur OU Barnstorf ermittelt. Dazu wurde das für den Flecken Barnstorf aufgenommene Netzmodell auf das Gebiet der Samtgemeinde erweitert. Über das Programm Visum lassen sich daraus die Fahrleistungen pro Tag ermitteln. Diese wurden mit dem Faktor 365 auf Jahreswerte hochgerechnet.

Die Zwischenwerte der Jahre von 1990 bis 2005 wurden iterativ ermittelt. Zudem wurden noch die folgenden Szenarien betrachtet, die Werte aus den Modellrechnungen abgeleitet: Planungsnullfall 2025 (ohne Umgehungsstraße) und den Planfall 2025 (mit Umgehungsstraße, Variante VI).

Bei der geplanten Ortsumgehung ist folgender Effekt zu beachten. Gemäß der Berechnungen erhöht sich durch die Ortsumgehung die Fahrleistung im Personen- und Güterverkehr. Fahrzeuge sollen ja auch nicht mehr die kürzeste Route (durch den Siedlungsbereich) nehmen, sondern außen herum geführt werden. Rechnerisch ergibt sich dadurch bei einer Ortsumgehung (unabhängig von der gewählten Trasse) ein höherer CO₂-Ausstoss. Dabei wird aber nicht berücksichtigt, dass der Verkehr mit Ortsumgehung natürlich kontinuierlicher, d.h. gleichmäßiger und flüssiger, abläuft. Dies dürfte zu einem verminderten CO₂-Ausstoss führen, der sich in den Berechnungen der Fahrleistung in Pers.km/ Jahr und Fz.km/ Jahr nicht widerspiegelt.

Bezüglich der Verkehrsleistung ergibt sich eine stetige Zunahme von 1990 bis 2003. Die Folgen der Wirtschaftskrisen 2004 und 2009 sind deutlich ablesbar. Bis zum Zeitraum 2025 wird eine Sättigung erreicht sein. Durch die geplante Ortsumgehung ergibt sich eine geringfügige Zunahme der Verkehrsleistung.

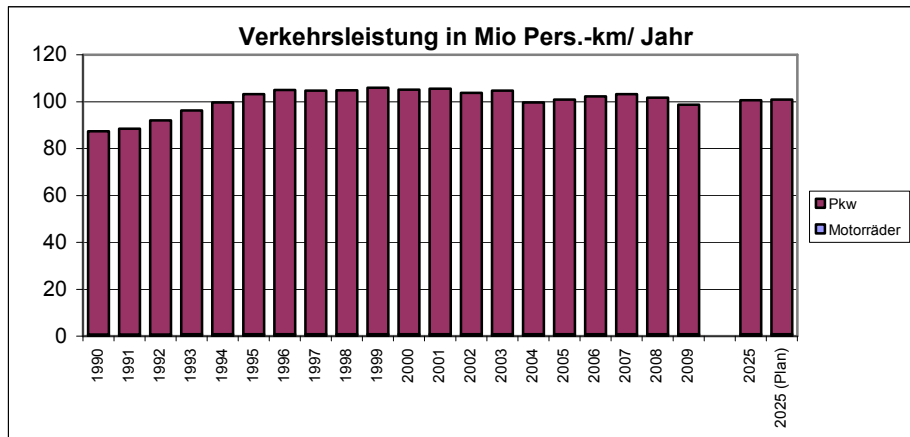


Abbildung 32: Entwicklung der Verkehrsleistung in Personen-Kilometer.

Die Fahrleistung wurde ergänzend mit dem aus der Verkehrsbefragung ermittelten mittleren Besetzungsgrad von 1,35 Pers./ Fz von Fz x km / Jahr auf Pers. x km / Jahr umgerechnet.

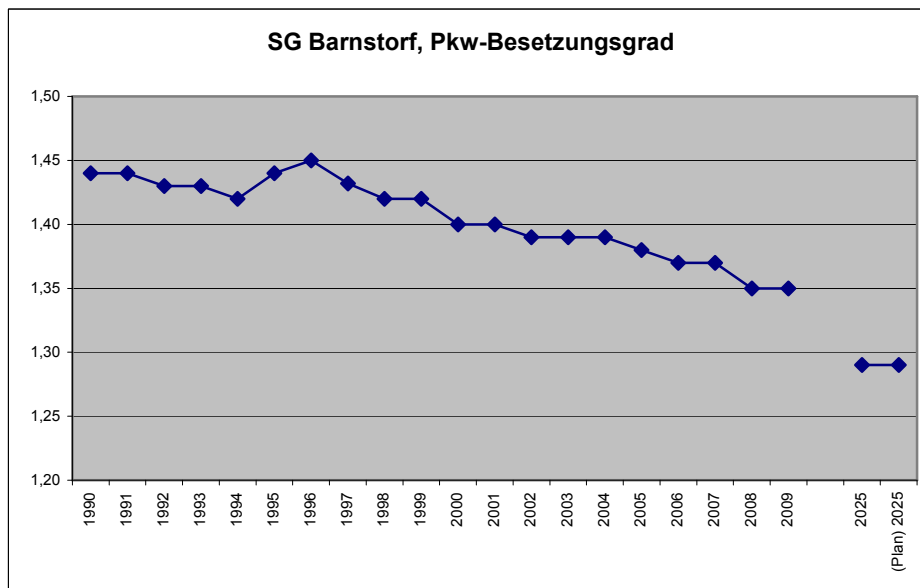


Abbildung 33: Mittlerer Pkw-Besetzungsgrad

Bezüglich der Fahrleistung im Personenverkehr ist folgendes zu beachten: Der Besetzungsgrad nimmt in dem zu betrachtenden Zeitraum 1990 bis 2009 kontinuierlich ab. D.h. es werden mehr Pkw-Fahrten unternommen, um die gleichen Personenkilometerleistungen erbringen zu können. Hierzu die folgende Beispielrechnung:

Fahrleistung	Besetzungsgrad	Fahrleistung
in Fz x km/ Jahr		in Pers. x km/ Jahr

15,00 Mio	1,5	22,5 Mio
18,75 Mio	1,2	22,5 Mio

Für die CO₂-Bilanz bedeutet das, dass im ersten Fall bei gleicher Fahrleistung in Pers.km/ Jahr deutlich weniger CO₂ ausgestoßen wird, als im zweiten Fall (Das etwas höhere Gewicht bei einem mehr besetzten Fahrzeug kann wohl vernachlässigt werden).

3.2 Fahrleistung Personenverkehr (ÖPNV/ Bus, SPNV/ Bahn)

Über die Fahrleistung im Linienbusverkehr liegen keine gesicherten Angaben vor. Weder aus der Anzahl der Beförderungsfälle noch aus der Fahrleistung der Linienbusse lässt sich auf die Verkehrsleistung in Pers. x km / Jahr schließen. Diese beiden Werte müssten unter Kenntnis der mittleren Fahrstrecke jeder Person miteinander in Beziehung gesetzt werden. Hierzu gibt es aber keine gesicherten Angaben.

Über die Fahrleistung im Schienenverkehr können leider ebenfalls keine Angaben getroffen werden. Im Personenverkehr müsste man die Zahl der Ein- und Aussteiger am Bahnhof Barnstorf und die Anzahl der sich im Zug befindenden Personen kennen. Diese Zahlen liegen uns leider nicht vor. Man könnte sie sonst recht einfach mit der Streckenlänge der Bahntrasse durch Barnstorf multiplizieren.

3.3 Fahrleistung Güterverkehr

Angegeben ist die Fahrleistung im Güterverkehr für Lkw von 1990 bis 2009 in Mio Fz*km/ Jahr

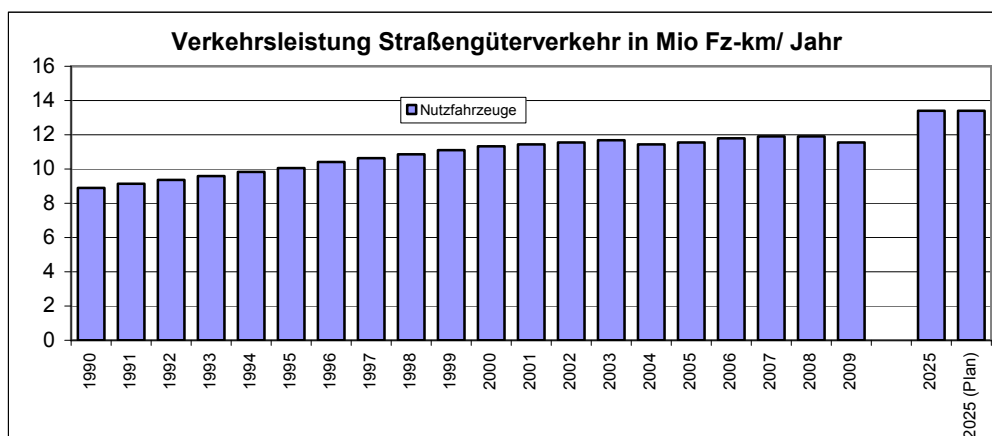


Abbildung 34: Fahrleistung im Güterverkehr für Lkw

Bezüglich der Wirkungen der geplanten Ortsumgehung siehe Anmerkungen unter Fahrleistung Personenverkehr (Kfz).

Bezüglich der Verkehrsleistung ergibt sich eine stetige Zunahme von 1990 bis 2003. Die Folgen der Wirtschaftskrisen 2004 und 2009 sind deutlich ablesbar. Bis zum Zeitraum 2025 ist noch

eine deutliche Steigerung zu erwarten. Es wird dann eine Sättigung erreicht sein. Durch die geplante Ortsumgehung ergibt sich eine geringfügige Zunahme der Verkehrsleistung (siehe Anmerkungen Fahrleistung Personenverkehr (Kfz)).

Für den Schienengüterverkehr liegen keine gesicherten Angaben vor, aus denen sich die Fahrleistung in Mio t-km / Jahr schließen lässt.

4. CO₂-Ausstoß

Aus verschiedenen Quellen kann näherungsweise der CO₂-Ausstoß im Kfz-Personenverkehr für die Samtgemeinde Barnstorf ermittelt werden.

Bei einem Ausstoß von ca. 150 g/ Pers.*km im Personenverkehr ergeben sich im Jahr 2009 bei einer Jahresfahrleistung 98,734 Mio Pers.*km/ Jahr = **14.810 t CO₂/ Jahr**.

3.7.2 Maßnahmen

Zur Minderung des CO₂-Ausstoßes in Barnstorf sind bezüglich des Verkehrssektors die folgenden Maßnahmen, die im weiteren Planungsverlauf konkretisiert werden müssen, möglich.

1. Sinnvolle Verteilung der Flächennutzungen.

Verkehr entsteht durch die Lage der Flächennutzungen zueinander und dem Wunsch der Ortsveränderung (Wohnung - Arbeitsplatz - Einkaufen - Wohnung oder Wohnung - Arbeitsplatz - Wohnung - Einkaufen - Wohnung). Je günstiger diese Flächennutzungen zueinander liegen, desto kürzer werden die Fahrten oder desto eher können umweltfreundliche Verkehrsmittel genutzt werden.

Ggf. könnte so auch der sich selbst verstärkende Effekt des Einkaufens auf der "grünen Wiese" umgekehrt werde (... - Einkäufer nutzen verstärkt das Kfz - Lebensmittelmärkte mit großen Parkplätzen auf der "grünen Wiese" entstehen/ kleinteilige wohnortnahe Märkte verschwinden - Einkäufer nutzen bzw. müssen verstärkt das Kfz zum Einkaufen nutzen - Lebensmittelmärkte mit großen Parkplätzen auf der "grünen Wiese" entstehen/ kleinteilige Wohnortnahe Märkte verschwinden - ...).

Die Samtgemeinde Barnstorf hat diesbezüglich Leitlinien aufgestellt und politische Beschlüsse gefasst (u.a. REFINA, "Gläserne Konversion"). Insbesondere soll der künftige Flächenbedarf durch Flächenrecycling, Innenentwicklung und Umnutzung gesichert werden. In den Ortsteilen soll die Grundversorgung der Bevölkerung gewährleistet werden.

Durch die entsprechenden Maßnahmen wird in jedem Fall eine Erhöhung des CO₂-Ausstoßes bis zum Zeitraum 2025 vermieden.

Bei optimaler Umsetzung der Zielsetzungen können zudem ggf. bis zu 5% CO₂-Einsparung erzielt werden.

2. **Bau einer Umgehungsstraße.**

Der Kfz-Verkehr wird flüssiger, es ergeben sich weniger Abbrems- und Beschleunigungsvorgänge. Die innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen werden entlastet, so dass die Trennwirkungen für den Fußgänger- und Radverkehr reduziert wird. Das Bummeln entlang der Hauptstraßen wird ebenso wie das Radfahren auf diesen Straßenzügen attraktiver.

Gemäß den Modellrechnungen erhöht sich durch die Ortsumgehung die Kfz-Fahrleistung im Personen- und Güterverkehr. Fahrzeuge sollen ja auch nicht mehr die kürzeste Route (durch den Siedlungsbereich) nehmen, sondern außen herum geführt werden. Rechnerisch ergibt sich dadurch bei einer Ortsumgehung (unabhängig von der gewählten Trasse) zunächst ein höherer CO₂-Ausstoss.

Dabei wird aber nicht berücksichtigt, dass der Verkehr mit Ortsumgehung natürlich kontinuierlicher, d.h. gleichmäßiger und flüssiger, abläuft. Dies dürfte zu einem verminderten CO₂-Ausstoss führen, der sich in den Berechnungen der Fahrleistung in Pers.km/ Jahr und Fz.km/ Jahr nicht widerspiegelt.

Allerdings wirkt die Ortsumgehung nur auf einen kleinen Teil des Verkehrs innerhalb der Samtgemeinde ein. Auch der Durchgangsverkehr im Zuge der B 51 ist nur auf einem relativ kurzen Abschnitt innerhalb des Samtgebietes betroffen.

Die mögliche CO₂-Einsparung dürfte deshalb bei 1 bis 2% liegen.

3. **Attraktivitätssteigerungen für den Radfahrer- und Fußgängerverkehr.**

Ausbau/ Verbesserung des Rad- und Fußwegenetzes für den Ausflugsverkehr, aber insbesondere für den täglichen Verkehr. Hier sind es oftmals auch nur kleine Maßnahmen (Absenkung von Bordsteinkanten, Anlage von Verkehrsinseln als Querungshilfen, Überwachung von Park- und Halteverboten bei Sichtbehinderung oder Parken auf einem Rad- und/ oder Gehweg etc.), die eine spürbare Attraktivitätssteigerung mit sich bringen.

Bezüglich des CO₂-Einsparpotentials ist zu berücksichtigen, dass Rad- und Fußgängerkehr (mit Ausnahme des Ausflugsverkehrs) nur innerhalb der Siedlungsbereiche eine nennenswerte Größe darstellt. Kfz-Fahrten von Drebber zum Flecken Barnstorf lassen sich demnach kaum durch Fahrradfahrten ersetzen.

Das CO₂-Einsparpotential liegt deshalb auch nur bei 1 bis 2%.

4. **Attraktivitätssteigerung und -erhaltung im Bus- und Schienenverkehr.**

In Zusammenarbeit mit den Trägern dieser Verkehrssysteme (LK, VBN, ZVBN, DB) sind Linienverläufe, Takt- und Fahrzeiten, Lage der Haltestellen, Haltstellengestaltung etc. zu optimieren bzw. das gute Angebot auch bei sinkenden Finanzmitteln zu erhalten.

Der öffentliche Bus- und Bahnverkehr ist derzeit als gut zu bezeichnen. Angesichts der eher schlechten Finanzlage der Träger des ÖPNV/ SPV und stagnierendem bzw. in Teilen sogar rückläufigen Bevölkerungszahlen wäre ein Erhalt des Status-Quo bis zum Zeitraum 2025 das anzustrebende Ziel.

Das CO₂-Einsparpotential liegt deshalb auch nur bei 0 bis 1%.

5. **Öffentlichkeitsarbeit.**

Über spezielle Aktionen ("Tag des Fahrrades", "Tag des Busses", "Autofreier Tag", Tagesfreikarten für Busse und Bahnen etc.) kann die Bevölkerung auf umweltschonendes Verkehrsverhalten bzw. auf umweltschonende Verkehrsmittel aufmerksam gemacht werden.

Dabei kommt es darauf an, die Bevölkerung zu sensibilisieren und auf die Möglichkeiten im alltäglichen Verkehrsverhalten hingewiesen werden. Besser als ein autofreier Sonntag wäre somit ein autofreier Werktag, so dass der Arbeitsweg, Einkäufe und Besorgungen an diesem Tag eben nicht dem privaten Kfz erfolgen. So stellt man oftmals fest, dass die Kfz-Nutzung bei den alltäglichen Besorgungen eigentlich gar nicht erforderlich ist.

Sinnvoll ist es dabei auch, die Schulen und Schüler/ Schülerinnen z.B. über Projektstage/ Projektwochen einzubinden, so dass die Kinder positiv auf das Verhalten der Eltern einwirken. Hierdurch zeigen sich oftmals größere und vor allem nachhaltigere Wirkungen, als durch übliche Aktionen mit Hilfe von Plakaten und Flyern.

Das realistische CO₂-Einsparpotential dieser Maßnahme ist am schwierigsten abzuschätzen und dürfte bei bis zu 5% liegen.

Bei einer Gesamtbelastung von 14.810 t CO₂/ Jahr würde die Einsparung ca. 740 t CO₂/ Jahr betragen.

4 Wertschöpfung

Wertschöpfung bezeichnet den positiven Effekt ökonomischer Leistungen.

Durch den Einsatz Erneuerbarer Energien, energetische Gebäudesanierung, energie- und umweltschonende Verkehrsplanung wird der regionale Wirtschaftskreislauf gestärkt sowie auch die kommunale Haushaltslage und die Attraktivität des Wirtschaftsstandortes verbessert.

Kommunen haben einen Nutzen von den positiven regionalwirtschaftlichen Entwicklungen, die mit dem Einsatz Erneuerbarer Energien verbunden sind:

- Einsparung von fossilen Brennstoffkosten
- Schaffung von Arbeitsplätzen
- Steuer- und Pachteinnahmen

Wertschöpfungseffekte Erneuerbarer Energien in Kommunen

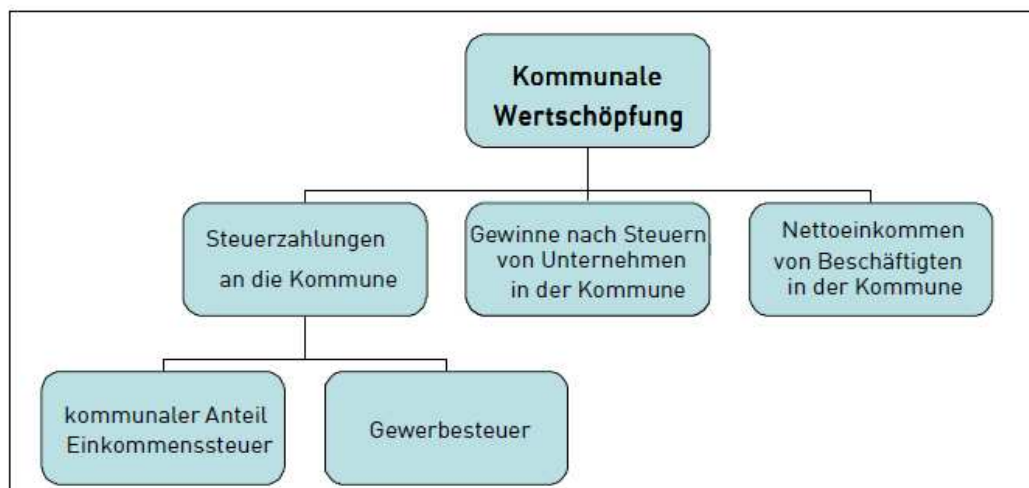


Abbildung 35: Diagramm Wertschöpfungseffekte Erneuerbarer Energien

Quelle: IÖW

Die Wertschöpfung für die Samtgemeinde errechnet sich aus dem erheblichen Sanierungsbedarf der privaten Bestandsgebäude aber auch aus den Kommunalen und Gewerblichen Gebäuden.

Die effizienteste Maßnahme ist die ganzheitliche thermische und technische Gebäudesanierung. Das heißt, in einem Arbeitsgang wären die Hüllflächen zu sanieren und die Anlagentechnik zu modernisieren.

Dadurch wird eine mittlere energetische Einsparung von 40 – 70% erreicht.

Ein- bis Mehrfamilienhäuser (bis 3 WE)

Sanierungen zwischen 2010 und 2013:

- von 30 Gebäuden (3,6%) **bis Bj. 1982** mittlerer finanzieller Aufwand 40.000,- €.
Investition/Wertschöpfung daraus bis 2013, **1.200.000,- €**
CO₂ Minderung daraus bei 40% Einsparung 76,16 t
- Von 200 Gebäuden (7%) **bis Bj. 1982** mittlerer finanzieller Aufwand 50.000,- €.
Investition/Wertschöpfung daraus bis 2013, **10.000.000,- €**
CO₂ Minderung daraus bei 60% Einsparung 1.366,80 t

Sanierungen zwischen 2013 und 2020:

- von 150 Gebäuden (18,5%) **bis Bj. 2002** mittlerer finanzieller Aufwand 45.000,- €.
Investition/Wertschöpfung daraus 2013 – 2020, **6.750.000,- €**
CO₂ Minderung daraus bei 40% Einsparung 380,18 t
- von 1000 Gebäuden (37,4%) **bis 1982** mittlerer finanzieller Aufwand 65.000,- €.
Investition/Wertschöpfung daraus 2013 - 2020, **65.000.000,- €**
CO₂ Minderung daraus bei 60% Einsparung 6.834,00 t

In diese Berechnung fließt der Stromverbrauch mit ein. Es entsteht eine Reduzierung durch Nutzung von effizienten Heizungspumpen und Erneuern von Haushaltsgeräten.

Mehrfamilienhäuser

Sanierungen zwischen 2010 und 2013:

- Bis 2013 von 10 Gebäuden (18,18%) **bis 1982** mittlerer finanzieller Aufwand 200.000,- €.
Investition/Wertschöpfung daraus bis 2013 **2.000.000,- €**
CO₂ Minderung daraus bei 55% Einsparung 322,05 t

Sanierungen zwischen 2013 und 2020:

- Von 2013 bis 2020 Sanierung von 5 Gebäuden (1,2%) **bis Baualter 2002** mittlerer finanzieller Aufwand pro Gebäude 190.000,- €.
Investition/Wertschöpfung daraus 2013 – 2020 **950.000,- €**
CO₂ Minderung daraus bei 35% Einsparung 380,18 t

Sanierungen zwischen 2013 und 2020:

Von 45 Gebäuden (42%) **bis 1982** mittlerer finanzieller Aufwand 230.000,- €.

Investition/Wertschöpfung daraus 2013 – 2020

10.350.000,- €

CO₂ Minderung daraus bei 55% Einsparung 9.776,06 t

Geschäftsgebäude

Sanierungen zwischen 2010 und 2013:

- Von 40 Gebäuden (12,5%) **bis 1982** mittlerer finanzieller Aufwand 30.000,- €.

Investition/Wertschöpfung daraus bis 2013

1.200.000,- €

CO₂ Minderung daraus bei 50% Einsparung 284,00 t

Sanierungen zwischen 2013 und 2020:

- Von 70 Gebäuden (22,58%) **bis 1982** mittlerer finanzieller Aufwand 40.000,- €.

Investition/Wertschöpfung daraus 2013 – 2020

2.800.000,- €

CO₂ Minderung daraus bei 50% Einsparung 497,00 t

Zusammenfassung:

Als potenzielle Wertschöpfung für die Region ergeben sich ca. 93.000.000, €.

In der Summe ergibt sich daraus ein CO₂ Einsparpotential von ca. 19.916 t.

Hinweis:

Das Sparpotential und die Wertschöpfung kann nur erreicht werden, wenn die Gesamtmaßnahmen durchgeführt werden. Sensibilisierung der Bevölkerung, Einbindung der Kammern, Banken und Politik. Eine zentrale Aufgabe kommt in dem Fall dem Klimaschutzbeauftragten zu, insbesondere die wiederholte Ansprache der Bevölkerung.

(Berechnungstabellen und Grundlagen befinden sich im Anhang)

4.1 Wertschöpfung für den Gebäudebesitzer und Bewohner

Motivation zur Gebäudesanierung

Wie können Gebäudebesitzer motiviert werden, ihr Gebäude zu sanieren:

- Die Wertschöpfung, bestehend aus der Kostenreduzierung vor dem Hintergrund steigender Energiepreise.
- Die Werterhaltung oder Wertsteigerung des Gebäudes durch fachgerechte und ganzheitliche Sanierung.
- Die Wertschöpfung durch Verbesserung der Wohn- und Lebensqualität.

Die Wertschöpfung für den Gebäudebesitzer und Bewohner durch ganzheitliche Gebäudesanierung ist erheblich. Sie setzt sich zusammen aus:

- Wohnkomfortsteigerung für die Bewohner. Das Bewohnen eines sehr gut gedämmten Gebäudes bedeutet eine erhebliche **Steigerung der Lebensqualität**. Absatz Wohnbehaglichkeit.
- Der Umweltschutz wird durch die ganzheitliche oder aber auch durch Teilsanierungen gewinnen. Das schädliche Umweltgas CO₂ aber auch die anderen Schadstoffeinträge wie NO_x, Schwefel, Feinstaub werden weitgehend vermieden. Die fossilen Ressourcen und auch die regenerativen Ressourcen werden durch geringen Energieeinsatz geschont. Leider ist es heute noch nicht möglich aus der Umweltschonung, für den Einzelnen eine Wertschöpfung zu ziehen.
- Die Heizenergiekosten lassen sich durch eine **ganzheitliche** Gebäudesanierung bis zu 80% reduzieren. In Anbetracht steigender Energiepreise wird eine Energiekostensenkung immer Wertvoller.

4.2 Energiepreisentwicklung - Wertschöpfung durch Sanierung

Durch Verknappung der fossilen Ressourcen, finanziell aufwendige Gewinnung regenerativer Energien wird sich eine deutliche Energiekostensteigerung ergeben. Wie diese Steigerung wirklich verlaufen wird ist ungewiss, gewiss ist nur, dass die Preise steigen werden. Alle Prognosen in dieser Richtung können nur Schätzungen sein.

Folgende Tabellen sind eine Annahme die auf allgemeinen Recherchen basieren. Die Entwicklung ist nicht vorhersehbar.

Die Prognosen der Preisentwicklung beruhen auf den Annahmen das:

1. Die fossile Energie wie Öl, Erdgas aber auch die Regenerative Verbrennungsenergie wie Holzpellet oder Holzhackschnitzel werden nicht endlos zur Verfügung stehen, die Ressourcen werden geringer.
2. Der Druck auf die Politik die CO₂ Einträge zu mindern wird eine Erhöhung der Besteuerung der fossilen Energie nach sich ziehen.

3. Die Drittstaaten und die Schwellenländer wie z.B. China, Indien, Brasilien oder auch die afrikanischen Staaten werden sich aber auch den etablierten Staaten. bei dem Kauf von Öl aber auch Gas erhebliche Konkurrenz machen. Dadurch werden die Preise erheblich steigen.

Wie sich die Preisentwicklung in den nächsten Jahren darstellt, kann nicht erforscht werden.

Aber auf gleichbleibende oder sinkende Preise zu setzen wäre ganz sicher falsch.

Die in den Tabellen angenommenen Kosten für die Energiekostensteigerung kommen der Realität am nächsten.

Preisentwicklung allgemein für eine kWh Heizenergie und Strom bis 2020.

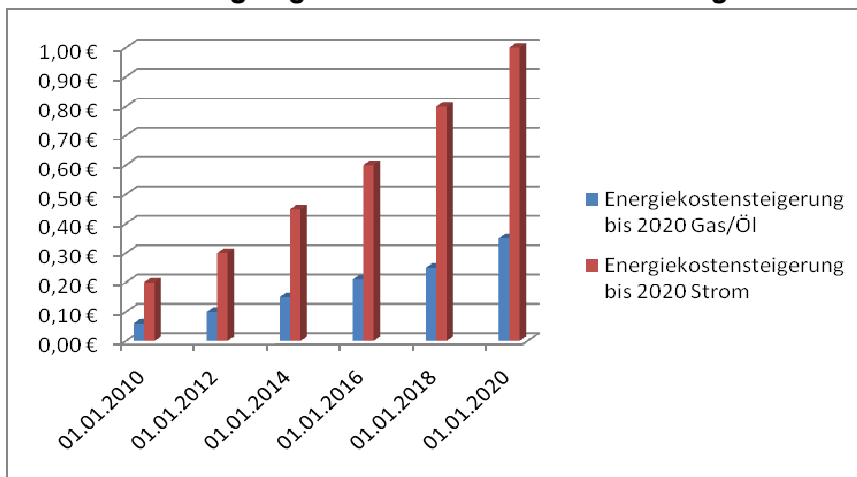


Abbildung 36: Preisentwicklung allgemein für eine kWh Heizenergie und Strom bis 2020

Quelle: Eigene Schätzung B. Wulfstieg Energiekostensteigerung bis 2020 (Tab: 10)

Energiekostensteigerung bis 2020		
Kosten pro kWh		
	Gas/Öl	Strom
01.01.2010	0,06 €	0,20 €
01.01.2012	0,10 €	0,30 €
01.01.2014	0,15 €	0,45 €
01.01.2016	0,21 €	0,60 €
01.01.2018	0,25 €	0,80 €
01.01.2020	0,35 €	1,00 €

Tabelle 10: Energiekostensteigerung

Quelle B. Wulfstieg, eigene Schätzung.

Preisentwicklung Energieverbrauch anhand eines Mustergebäudes.

Gebäudeverbrauchsentwicklung anhand der geschätzten Energiepreissteigerung. Angenommenes Mustergebäude mit 140 m² und Verbrauch unsanierter Gebäude im Vergleich zu einem sanierten Gebäude.

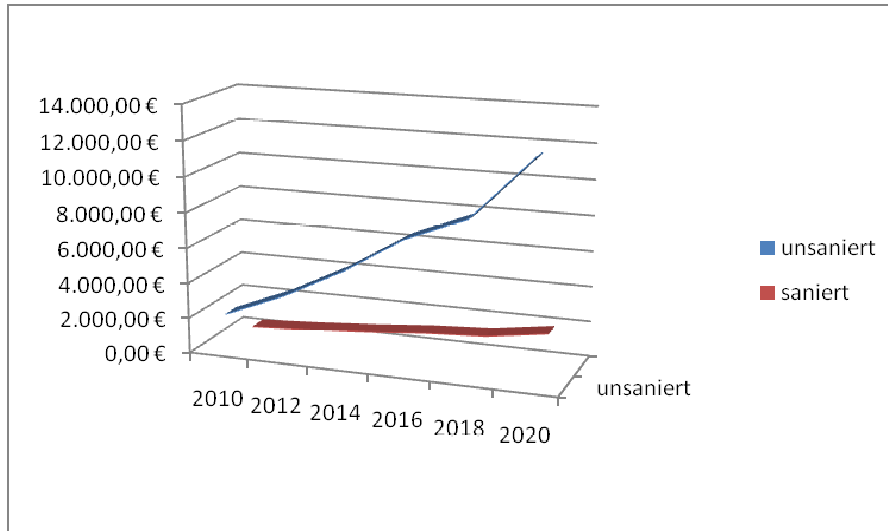


Abbildung 37: Preisentwicklung Energieverbrauch anhand eines Mustergebäudes.

Quelle: B. Wulfstiegl, eigene Schätzung.

Eine zurzeit noch unterschätzte Wertschöpfung durch Sanierung ist die Gebäudewertsteigerung.

Beispiel:

Ist ein unsaniertes Bestandsgebäude heute 150.000 € Wert, wird der Gebäudewert um die Sanierungskosten steigen (Abbildung 25).

Wird die Sensibilisierung der Bevölkerung weitergehen, zum Beispiel durch

- ein Klimaschutzkonzept
- Bewerten durch Energieausweise
- kostenmäßige Vorteile durch Verbrauchsreduzierungen
- Verstärkung des Umweltschutzgedanken
- Energiepreissteigerungen

kommt der Zeitpunkt an dem **nicht sanierte Gebäude** nur noch schwer zu verkaufen oder zu vermieten sind.

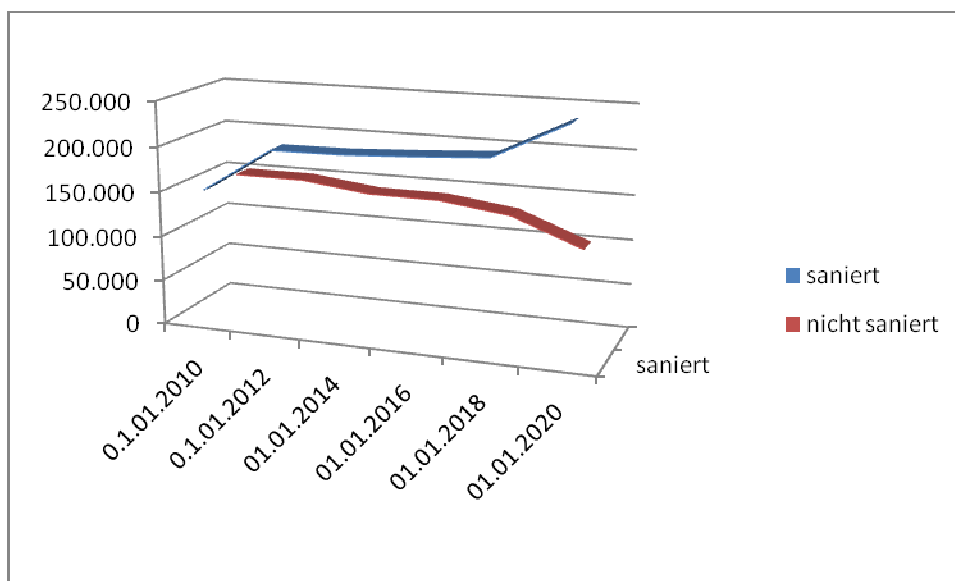


Abbildung 38: Wertentwicklung sanierter zu nicht sanierten Gebäuden

Quelle: B. Wulfestieg, eigene Schätzung.

Die Wohnraumvermietung, die heute schon schwierig ist, wird mit steigenden Energiekosten und auf Grund der **schlechten thermischen Wohnbehaglichkeitskriterien (siehe Anhang 6)** für unsanierte Gebäude deutlich schlechter sein, als für energetisch sanierte Gebäude, bis ganz unmöglich.

5 Maßnahmenkatalog für die Konzeptumsetzung

Allgemeine Maßnahmen:

Die Samtgemeinde setzt auf Bestandserhalt und Schutz von Ressourcen gemäß Leitbild. Das heißt, neue Baugebiete werden zurzeit nicht ausgewiesen.

Es ist geplant und wird durchgeführt, vorhandene Baulücken zu bebauen. Zur Neuansiedlung von Bürgern und zur Vervollständigung des Stadtbilds ist es sinnvoll, Anreize zum Verkauf der Grundstücke an bauwillige Alt- oder Neubewohner auszuarbeiten.

Empfehlung an die Samtgemeinde Barnstorf:

Durch eine Bauordnung anzuordnen, dass Neubauten nur nach dem Standard EnEV 2012 gebaut werden dürfen.

Im Anhang 5 ist für den Ortsteil Walsen beschrieben, welche Auswirkungen ein Neubaugebiet auf den Bestand und das Landschaftsbild hat, sowie welche Auswirkung auf den Energieverbrauch zu erwarten ist.

5.1 Bereits durchgeführte Maßnahmen

- Straßenbeleuchtungskonzept
- Regenerative Energieerzeugung
- Teilweise Sanierungen in Bestandsgebäuden
- Schulgebäude mit Wärmeversorgung über Biogas
- Schulgebäude mit Wärmeversorgung über Holzhackschnitzel
- Einrichtung des Umwelt- Erlebnis- Zentrums BUEZ

5.2 Neue Maßnahmen

Grundsätzliches:

Es wird unterschieden zwischen Maßnahmen, die kurzfristig und solchen, die mittel- bis langfristig umgesetzt werden können.

5.2.1 Kurzfristige Maßnahmen

(Beginn innerhalb der nächsten 2 Jahre)

Kommunale Gebäude Privat- und Geschäftsgebäude

- Maßnahmen, die mit geringen Aufwand und schneller Amortisation zu erreichen sind.
- Dämm-lücken schließen.
- Anlagentechnik optimieren (Hydraulisch Abgleichen)
- Heizungsregelungen auf den wirklichen Bedarf einstellen
- Überflüssige Warmwasserbereitungen demontieren.
- Energieausweise und Gutachten nach Bedarf für Planung von Dämm- und sonstigen Energiesparmaßnahmen erstellen.
- **Kosten: Maßnahmen amortisieren sich in innerhalb von ca. zwei Jahren.**
- Weitergehend soll kurzfristig begonnen werden mit:
 - Installation intelligenter Stromzähler – Intelligente Energienutzung
 - Einführung einer Energiekontrolle für öffentliche Gebäude und Dokumentation der Energieeinsparungen
 - Kataster von Strom- und Gasleitungen erstellen um eine Planungssicherheit zu haben.
 - Bildung eines Pools bilden z.B. durch die Marktbeteiligten um „Haus zu Haus Beratungen“ durchzuführen.
 - Öffentlichkeitsarbeit, um die Bevölkerung für Energiesparmaßnahmen zu sensibilisieren. Vorträge und Ansprache durch den Klimaschutzbeauftragten oder externe Referenten.
 - Initialberatungen für die Klein- und Mittelständigen gewerblichen Unternehmen in Form von Beratungen im Rahmen der KMU-Förderung.
 - Energieausweisen nach EnEV auf Bedarfsbasis als weitere Option. Diese sollten auch für die Gebäude erstellt werden, die noch nicht den gesetzlichen Verpflichtungen zur Ausstellung eines Energieausweises unterliegen.
 - Öffentlichkeitsarbeit
 - Ausbildungen und Schulungen ausführender Handwerksfirmen in Barnstorf zur Qualitätssteigerung der auszuführenden Arbeit.
ein wichtiges Ziel: die Wertschöpfung weitgehend im Raum Barnstorf zu erhalten.
 - Einführung eines Qualitätsmanagements zur Prüfung der sanierten Gebäude.

5.2.2 Mittel- bis Langfristige Maßnahmen

Kommunale Gebäude Privat- und Geschäftsgebäude

- Strategie zum Ausbau von Biogasanlagen in der Samtgemeinde
- Sanierungsmaßnahmen ausführen, die sich nach Erstellen des Energieausweises als wirtschaftlich zeigen, Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude.
- *(Energieausweise sind in vielen Fällen vorgeschrieben und müssen erstellt werden)*
- Bürgersolaranlagen auf öffentlichen Gebäuden planen und erstellen
- Öffentlichkeitsarbeit
- Planung einer sinnvollen ökologischen und regenerativen Energieerzeugung durch einen Mix von Biogas-, Windkraft- und PV-Anlagen
- **Planen des Leuchtturmprojekts 1 („Sporthalle“).**
- Energetische Verbesserung der Turnhallensituation im Rahmen des Kommunalen Klimaschutzprojektes der Samtgemeinde Barnstorf durch den Neubau einer Turnhalle.
- Die geschätzten Mehrkosten für die Maßnahme belaufen sich auf ca. 30% der Baukosten. Die Amortisation erfolgt zum einen durch den zu erwartenden erheblich geringeren Energiebedarf und die prognostizierten Energiepreiserhöhungen.
- **Planen des Leuchtturmprojekts 2 („Klimaschutzhaus BUEZ“).**
- Neubau eines Klimaschutzhauses auf dem Gebiet des Gebiets des BUEZ.
- Das Gebäude umfasst folgende Bereiche:
- Waldkindergarten,
- Ausstellungs- Infozentrum,
- Büro Klimaschutzbeauftragter,
- Verwaltung BUEZ

Die Durchsetzung der vorgenannten Punkte muss in Vortragsreihen qualifizierter Fachreferenten und dem Klimaschutzbeauftragten vor den Institutionen erfolgen.
Geschätzte Kosten der Vortragsreihen ca. 20.000,- €

5.3 Straßenverkehr

Maßnahmen im Verkehrsbereich zählen eher zu den längerfristigen Maßnahmen. Auch hier wird Öffentlichkeitsarbeit in die Konzeption einbezogen.

- Langfristig: Planen einer fahrradfreundlichen Kommune.
- Verpflichtung von Fahrern im kommunalen Dienst zum Fahrtraining für eine spritsparende Fahrweise
- für Privatleute und Berufskraftfahrer können Anregungen z. B. in Form von Zuschüssen zu einem solchen Fahrtraining geschaffen werden
- Prüfung von Elektrofahrzeugen im kommunalen Einsatz oder zumindest Ersatz durch besonders CO₂-emissionsfreundliche Fahrzeuge

5.4 Öffentlichkeitsarbeit

Anforderung an das Klimaschutzkonzept:

Mit der Öffentlichkeitsarbeit sollen die Ergebnisse des Klimaschutzkonzepts verbreitet werden, um die nachhaltige Wirkung zu steigern und die Ergebnisse bei der Bevölkerung bekannt zu machen.

5.4.1 Maßnahmenkatalog Öffentlichkeitsarbeit

- a. Einbindung und Eröffnung einer Institution ähnlich der Klimaschutzagentur in Hannover für individuelle möglichst kostenfreie Einzelberatungen für private Ein- bis Mehrfamilienhäuser unter Einbeziehung des Bürgerforums.
- b. Rundschreiben des Rathauses an die im Baugewerbe tätigen Handwerksbetriebe und Innungen mit dem Hinweis der regionalen Wertschöpfung durch energetische Sanierungsmaßnahmen
- c. Motivation der Banken, Versicherungen, Handwerksbetriebe, Krankenkassen, Banken, Immobilienmakler, Hausverwalter, Hausmeister sowie Versicherungen, durch Erläuterung von Sinn und Nutzen der KuK- Initiative, sowie Vorstellung des Umfanges der geplanten Maßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung zur Energie- und CO₂ Einsparung.
- d. Im Zuge der Erstellung dieses Klimaschutzkonzeptes wurde bereits ein Erstgespräch mit den Marktbeteiligten durchgeführt, die Resonanz war durchgehend positiv, so dass eine Fortführung der Gespräche zielführend ist.
- e. Einladung der regionalen Marktbeteiligten zu Schulungsveranstaltungen zu den Themen:
 - Sicheres energetisches Sanieren unter Berücksichtigung der gestiegenen Bauphysikalischen Anforderungen durch die EnEV 2009. -
 - Heizungsanlagenoptimierungen/ersatz unter Einbeziehung der Frage einer Nah/ Fernwärmeversorgungsmöglichkeit.
- f. Endkundenveranstaltungen im Rathaus oder geeigneten Räumlichkeiten (BUEZ), aber auch bei Banken oder Krankenkassen.

Erläuterung zu Punkt a-d:

- Banken: Durch Baufehler zu hohe Bewertung der Grundschulden, aber auch zu erwartende nicht mehr leistbare Nebenkosten, die mittelfristig zu einem Forderungsausfall führen werden.
- Versicherungen: Folgeschäden durch falsche Sanierungsausführungen an Fremdgewerken
- Krankenkassen: Gesundheitsschäden durch Schimmelpilz und Raumluftschadstoffe durch falsche Sanierungsausführungen oder gefährdende Materialien Bspl. siehe auch Öko-Test 10/09

- Handwerkskammer, Innungen: Motivation der Handwerker zur Fortbildung zur Vermeidung von Regressansprüchen und zum Erreichen der regionalen Wertschöpfung durch fachliche Weiterbildung.
- Immobilienbüros: Anregung, die oben genannten Punkte intensiver in den Vermarktungen der Immobilien zu kommunizieren, insbesondere unter dem Aspekt der Wohnwertsteigerung durch Verbesserung der Behaglichkeitskriterien (Anhang 6), unter Einbeziehung der Verkehrsleitplanung und hier die positive Standortentwicklung und Lage der Wohngebiete.

Erläuterung zu Punkt e:

- Einladungen erfolgen wenn möglich durch einen Bürgermeisterbrief, parallel durch Presseartikel, sowie durch die Direktansprache der Handwerker, Banken, Versicherungen und Krankenkassen.
- Ziel und Motivation ist es, im Bereich der Gebäudenutzung ein Optimum an energetischer Verbesserung unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit aller zu erzielen.
- Erläuterung des Aspekts der Wohnwertsteigerung durch Verbesserung der Behaglichkeitskriterien. Themen sollen sein Wertsteigerung, bessere Vermietbarkeit. Höherer Marktwert, sowie gesünderes wohnen.
- Motivationssteigernd können weitergehende Aktionen sein:
- Generieren von „50/50“ Projekten bedeutet im kommunalen und gewerblichen Bereich.
- Das 50% der Einsparung des Gesamtenergieverbrauchs in einem Jahr den umweltbewussten Mitarbeitern zur Verfügung gestellt wird, die anderen 50% werden für Energiesparmaßnahmen verwendet.
- Einführung von „Energiedetektiven“ - Prämierung von durchführbaren Energieeinsparmaßnahmen.
- Gebäude der Woche (oder des Monats) mit öffentlichem Aushang.
- Höchste CO₂ Einsparung wird prämiert
- Vielleicht kann auch ein Energielieferant motiviert werden z.B. die errechnete Energie ein halbes Jahr kostenfrei zur Verfügung zu stellen. Oder aber die errechnete Energiedifferenz als Motivationsschub für ein Jahr gutschreiben.
- Vorstellung der Sanierung z.B. im Rathaus, der BUEZ, einer Bank, Krankenkasse oder auch Baumarkt, unter Einbeziehung der Presse.
- Nutzung und Erweiterung der vorhandenen Einrichtung der Barnstorfer BUEZ als zentraler Anlaufpunkt für die Umsetzung der KUK-Projekte in Form von Informationen, Beratungen, Nennung von Fachleuten, Nennung von Fachbetrieben. Koordinierung von übergreifenden Maßnahmen. Hierfür soll die Stelle eines Klimaschutzbeauftragten eingerichtet werden, der seinen Sitz in der Barnstorfer BUEZ hat.
- Einbindung der Schulen und Berufsschulen in die Thematik

6 Controlling

Um eine Nachhaltigkeit der geplanten Maßnahmen zu gewährleisten ist die Einrichtung eines Kontrollsystems sinnvoll, welches vom Klimaschutzbeauftragten geführt wird.

Über dieses Kontrollsystem muss eine Fortschreibung der Datenerhebungen bzw. Auswertungen gesichert werden.

Als weitere Maßnahme ist es erforderlich Maßnahmebegleitungen durch Experten zur Vermeidung von Ausführungsfehlern mit all ihren Konsequenzen vorzusehen. (Diese Maßnahmenbegleitungen werden weitgehend Seitens der KfW gefördert)

6.1 Aufbau eines Controllingsystems

Kommunales Energiemanagement

Alle praktischen Erfahrungen zeigen, dass Energie(kosten)einsparungen in öffentlichen Gebäuden nur dann erreicht werden, wenn eine aktuelle Bestandsaufnahme aller Gebäude vorliegt und dann die Bereiche Organisation, Technik und Nutzer integrativ zusammengeführt werden - im Rahmen eines kommunalen Energiemanagements!

Aufgabenfelder können sein:

Anlagen-Regelungen besser einstellen, Beleuchtungen optimieren, Dächer und Kellerdecken dämmen, etc..

Es gibt zahlreiche Gründe, warum diese Einsparpotenziale nicht ausgeschöpft werden. So liegen überwiegend keine aussagekräftigen Daten zum energetischen Zustand der Gebäude oder zum Verhalten der Benutzer vor. Aber auch Informationen und Know How fehlen. Selbst wenn ein Energiekonzept für ein Gebäude vorliegt, ist das keine Garantie dafür, dass wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Energieeinsparmaßnahmen auch umgesetzt werden. Die technisch-wirtschaftliche Beschreibung der möglichen Effizienzverbesserung verschwindet häufig ohne Realisierung in der Schublade, weil die Umsetzung durch die zuständige Verwaltung und die Nutzer nicht hinreichend berücksichtigt und nicht organisiert wird.

Maßnahmen können sein:

Kommune:

- Kontrolle der durchgeführten Maßnahmen auf ihre Auswirkung.
- Listung und Bewertung der Verbrauchsdaten im kommunalen Gebäudebestand. Hierzu gibt es verschiedene Energiemanagement-Programme. Eine Übersicht findet man unter www.energieagentur.nrw.de/infopool. Zu Möglichkeiten der Energieverbrauchserfassung siehe „Einsparung durch Energieverbrauchscontrolling im kommunalen Gebäudebestand“ (Deutscher Städtetag, Arbeitskreis „Energieeinsparung“, 2.0 Energiecontrolling, Berichtswesen und Öffentlichkeitsarbeit).
- Kontrolle der Fortschreibung der Ecoregion Bestandsdaten.

- Hierfür sollten die Daten zur Arbeitserleichterung so in Excel-Dateien aufbereitet werden, dass ein Import in die Eingabemasken von Ecoregion möglich ist.
- Kontrolle der energetischen Einspeisung durch regenerative Energieerzeugung.

Privat- und Geschäftsgebäude:

- Kontrolle der durchgeführten Maßnahmen auf ihre Auswirkung.
(freiwillige Datenerhebung)
- Leistung und Bewertung der Verbrauchsdaten soweit zugänglich.
(freiwillige Datenerhebung)
- Kontrolle der energetischen Einspeisung durch regenerative Energieerzeugung.
(freiwillige Datenerhebung)
- Bewertung der Schornsteinfegerdaten.

6.2 Klimaschutzbeauftragter

Aufgrund der finanziellen Einsparpotenziale für die Kommune und der Komplexität der Aufgabenstellungen empfehlen wir dringend die Einstellung eines versierten Klimaschutzbeauftragten.

Die Umsetzung des Konzeptes erfordert eine abgestimmte Herangehensweise. Eine Reihe von Fragen müssen bearbeitet werden, z. B.:

Wer kontrolliert den Energieverbrauch? Wer organisiert den Energieeinkauf? Wer schult die Hausmeister? Wer finanziert die Maßnahmen? Wer bildet Mitarbeiter fort? Wer motiviert die Nutzer? Wer sorgt für eine kontinuierliche Umsetzung samt Erfolgskontrolle - für alle Gebäude der Gemeinde? Wer ist Ansprechpartner in energetischen Fragen?

Aufgaben des Klimaschutzbeauftragten

Allgemein:

Ämterübergreifende Maßnahmen zur Wahrnehmung von Klima- und Umweltschutzaufgaben. Förderung von Klimaschutzbewusstsein in Verwaltung und Öffentlichkeit.

Im Einzelnen:

- Nutzerschulungen im kommunalen und privaten Bereich (z. B. Hausmeister)
- Moderation zwischen Fachbereichen bzw. zwischen Verwaltung, Bürgern und Wirtschaft
- Datenerhebungen, Datenmanagement
- langfristige Fortschreibung der CO₂-Bilanz
- Controlling von Energieverbräuchen im kommunalen und privaten Gebäuden
- Potentialanalysen für weitere Einsparungen
- Mitarbeit bei der Planung und Umsetzung
- Koordination von Maßnahmen im Rahmen des Gesamtkonzepts

- Erlangung von Fördermitteln, Bearbeitung von Förderanträgen für private und öffentliche Institutionen
- Erstellung von Förderrichtlinien
- Sponsoring aufbauen, aktivieren von Sponsorengeldern
- Öffentlichkeitsarbeit (Vermittlung/ Förderung des Klimaschutzgedankens, Umweltbildung an Schulen, Pressematerial, Vorträge ...)
- Gebäudestatistik der kommunalen Gebäude, Gebäudesteckbriefe (Energetische und wirtschaftliche Kontrolle)
- Öffentlichkeitsarbeit: Vorträge zum Energiesparen organisieren, Ansprechpartner für die Bevölkerung im Bezug auf Sanierungsarbeiten (Vermittler für Energieberater)
- Einen Energieberaterpool bilden - Vorbild Klimaschutzagentur Hannover.
- Ansprechpartner für die Bevölkerung in Fragen Energie
- Verleih von Energieverbrauchsmessgeräten u. Einweisung auf diese.
- Verleih von CO₂-Ampel für z.B. Schulen

Weiterhin wird empfohlen, in einem ¼ - 1 Jährlichen Rechenschaftsbericht des Klimaschutzbeauftragten den Stand der Aufgaben und die Frage, warum sich einzelne Aufgaben nicht umsetzen ließen, zu dokumentieren.

Die Zielsetzung muss auf der Basis des Rechenschaftsberichts regelmäßig angepasst werden.

Kosten: Gehalt des Klimaschutzbeauftragten ist gemäß den aktuellen Richtlinien förderfähig.

Weiterführende, über den Förderzeitraum hinausgehende Kostendeckung sollte über ein Sponsoring der Marktbeteiligten erfolgen.

Kostenabschätzung für die Maßnahme:

Einrichtung der Stelle: 10 000 €

laufende Kosten/a für drei Jahre: ca. 63.000 € inkl. 50 % Zuschuss aus Bundesmitteln über die Klimaschutzinitiative der Bundesregierung.

7 Anhänge

7.1 Anhang 1 - Leitbild SG Barnstorf

Leitbild der Samtgemeinde Barnstorf für den Zeitraum 2008 bis 2025

Mit den nachfolgenden Leitlinien beschreiben wir die Situation, die wir im Jahr 2025 erreicht haben wollen. Diese Leitlinien dienen dazu, das gesellschaftliche und politische Handeln langfristig auszurichten.

1. Wir sind eine lernende Bürgerkommune¹ (Erläuterung m. Fußnote), in der gemeinsame Ziele aller im Vordergrund stehen. Die Individualität der Menschen und Ortschaften wird berücksichtigt. Durchschaubares und verständliches Verwaltungshandeln unterstützt die Findung von (Bürger-)Entscheidungen und internen Lernprozessen. Die Ergebnisse des bürgerschaftlichen Beteiligungsprozesses werden in die allgemeinen Verwaltungsabläufe und politischen Gremien aufgenommen. Sie werden auf ethisch-moralischer Basis verantwortlich gegenüber aktuellen und künftigen Generationen abgewogen.
2. Unsere Planungen und Entwicklungsvorschläge zielen auf einen schuldenfreien, ausgeglichenen Finanzhaushalt ab. Kreditaufnahmen dürfen die Gestaltungsmöglichkeiten der jetzigen und zukünftigen Generationen nicht gefährden.
3. Wir haben ein umfassendes und nachhaltiges Verkehrskonzept. Dieses berücksichtigt alle Verkehrsteilnehmer und ermöglicht allen Bevölkerungsgruppen größtmögliche Mobilität, ohne die Lebensqualität, die Gesundheit oder die Umwelt zu beeinträchtigen. Der notwendige Individualverkehr findet mit Verkehrsmitteln statt, die umweltfreundlich und kostengünstig sind.
4. Wir haben die Möglichkeit, uns gesund zu erhalten. Dazu gehören Zugang zu präventiven Angeboten und medizinischer Versorgung. Das sozial intakte Zusammenleben, Bildungschancen, Geschlechtergerechtigkeit, Generationen übergreifendes Leben und Arbeiten sowie die dafür notwendige Wissensvermittlung sorgen für das entsprechende Angebot.
5. Wir bewahren die Natur als unser wichtigstes Gut. Sie ist darüber hinaus erlebbar gemacht und ökonomisch nachhaltig genutzt. Die Reinheit von Boden, Wasser und Luft sind zu erhalten. Diese Ressourcen stehen auch folgenden Generationen für die nachhaltige Nutzung in einem ökologisch wertvollen Zustand zur Verfügung. Zudem fördern und erhalten wir die Biotopvernetzung und die lokale Tier- und Pflanzenpopulation.
6. Wir decken unseren Flächenbedarf durch Flächenrecycling, Innenentwicklung und Umnutzung. Gemeindeübergreifende Gewerbeflächenpools unterstützt dies.
7. Wir erhalten die reichhaltigen Ressourcen unseres ländlichen Raumes und nutzen diese nachhaltig, z.B. durch sanften Tourismus und ein vielfältiges Kultur- und Erholungsangebot. Wir gehen achtsam mit uns und unserem Lebensraum um.
8. Bis zum Jahr 2025 haben wir ein lebendiges Versorgungszentrum. In den Ortsteilen ist die Grundversorgung gesichert.
9. Wir bieten der Wirtschaft und der Landwirtschaft Rahmenbedingungen für attraktive und familienfreundliche Arbeitsplätze, die sozial gerecht und ökologisch verträglich sind. Dies wird durch innovative Impulse und Vernetzungsangebote in der Region und darüber hinaus gefördert. Wirtschaft hat neben den jeweiligen Unternehmenszielen ihre Rolle als kommunaler Partner, Entwicklungsmotor und Ressourcenschützer verstanden und nimmt ihre Rolle ernst.

10. Wir sind eine Gemeinde, in der Menschen jeden Alters und Geschlechts, Herkunft, Kultur und Religion miteinander leben und arbeiten. Sie engagieren sich in Initiativen und Kooperationen und sind sich ihrer Verantwortung für das Gemeinwesen bewusst. Sie unterstützen Verwaltung und Politik für eine zukunftsfähige Entwicklung. Das Bewusstsein für Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist Hintergrund aller Entwicklungen.
11. Wir sind eine Kommune, in der sich die Lebensqualität durch lebendige Ortskerne und umfassende Bildungs-, Kultur-, Sport- und Freizeitangebote für alle ausdrückt. Unterschiedliche Wohn- und Arbeitsformen ermöglichen es, individuelle Bedürfnisse zu befriedigen und dennoch in einer Gemeinschaft zu leben.
12. Wir erzeugen unsere Energien aus erneuerbaren, umweltfreundlichen Quellen und nutzen diese sparsam und effektiv.

Die Leitlinien sind in jeder Wahlperiode des Rates unter bürgerschaftlicher Einbindung zu diskutieren. Sie sind entsprechend der veränderten Rahmenbedingungen und gesellschaftlichen Erfordernisse weiterzuentwickeln.

Die Umsetzung der Leitlinien wird u.a. durch das Bürgerforum überprüft.

In einer Bürgerkommune

- werden Elemente zur direkten Einflussnahme der EinwohnerInnen eingeführt,
- beraten die BürgerInnen die Politik (oft können sie Probleme genauer benennen),
- können die BürgerInnen an der Erbringung von Leistungen und deren Definition (z.B. Jugendarbeit, Leitbilderstellung) mitwirken,
- werden die Bürgerinnen in die Entscheidungen einbezogen.

So kann die Kommune das Wissen der Bürger besser nutzen (vgl. Dr. Michael Bürsch, Enquete-Kommission "Zukunft des Bürgerschaftlichen Engagements" des Dt. Bundestages <http://www.buerger-fuerbuerger.de/content/redebuersch.htm>).

Die EinwohnerInnen werden zu PartnerInnen. In Barnstorf ist eine erste Maßnahme auf dem Weg zur Bürgerkommune die Einrichtung eines Bürger/-innenforums.

7.2 Anhang 2 - Gebäudesteckbriefe

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 1

Bahnhof und Stellwerk
Barnstorf Bahnhofstraße 22



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Bahnhof, Reisebüro und Musikschule
Baujahr des Gebäudes	1872
Gebäudenutzfläche (NF)	485 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	56.593 kWh NGF a))
	117((kWh/(m ² NGF a)) 120((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	8.048 kWh NGF a))
	17((kWh/(m ² NGF a)) 30((kWh/(m ²
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	107 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	2006
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	massiv 1,0-1,2
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	massiv 1,0-1,7
Dach und oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	saniert 0,3
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	Holz neu WSVG -1,5
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Vitodens 300 11- 46 KW, Brennwertheizung
Warmwasserbereitung	Dezentral
Raumluftechnik / Lüftung	Fensterlüftung
Maßnahmen zur Energieeinsparung	
Geringfügiger Aufwand:	Anlage optimal einstellen, Heizung Hydraulisch abgleichen, Energiesparlampen nutzen
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Aufsteigende Feuchtigkeit im MW Treppenhaus, Raumentfeuchtung im Keller ist ratsam.
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept:	

Keine Maßnahmen erforderlich.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 2

Mehrzweckhalle

Barnstorf, Bremer Straße 33



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Mehrzweckhalle / Schützenhalle
Baujahr des Gebäudes	1978
Gebäudenutzfläche (NF)	572 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	30.000 kWh NGF a))
	52((kWh/(m ² NGF a))
	105((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	5.300 kWh NGF a))
	17((kWh/(m ² NGF a))
	20((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	54 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	-
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	3,0
Energieträger	k.a.
Wärmeerzeuger	k.a.
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	k.a.
Maßnahmen zur Energieeinsparung	
Geringfügiger Aufwand:	
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept

Keine

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 3

Wohnhaus

Barnstorf, Bremer Straße 88



Gebäudedaten

Gebäudenutzung	Wohnen
Baujahr des Gebäudes	1920
Gebäudenutzfläche (NF)	134 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	23.131 kWh NGF a))
	173 ((kWh/(m ² NGF a))
	70-100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	2.703 kWh
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	43 m ³

Bautechnischer Zustand

Modernisiert	-
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,2
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,7
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	2,6
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	4,0 Fenster z. T. 2-fach, z. T. einfach
Energieträger	Erdgas
Wärmeerzeuger	Heizung NT circa. 1992 im Beheizten
Warmwasserbereitung	Kombination mit Heizung
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster

Einzelmaßnahmen

Geringfügiger Aufwand:	Regelung der Heizung, Energiesparleuchten
Mittlerer Aufwand:	Hydraulischer Abgleich
Großer Aufwand:	Sanierung der Gebäudehülle
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept

Empfehlung:

Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 4

Wohnhaus

Barnstorf, Bremer Straße 90



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Wohnen
Gebäudenutzfläche (NF)	274 m ²
Baujahr des Gebäudes	1992
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	50.183 kWh NGF a))
	183 ((kWh/(m ² NGF a)) 70-100((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	k.a. a))
	((kWh/(m ² NGF a)) ((kWh/(m ² NGF
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	156
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,9
Energieträger	Erdgas
Wärmeerzeuger	Brennwert Bj. 2009, im Beheizten, 32 kW
Warmwasserbereitung	Kombination mit Heizung
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Regelung der Heizung, Energiesparleuchten
Mittlerer Aufwand:	Hydraulischer Abgleich
Großer Aufwand:	Sanierung der Gebäudehülle
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	
Weitere Auffälligkeiten:	
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Empfehlung:	Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen

Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 5

Feuerwehrgerätehaus

Barnstorf, Bürgerweide



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr
Baujahr des Gebäudes	1981
Gebäudenutzfläche (NF)	871 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	105.963 kWh NGF a))
	122 ((kWh/(m ² NGF a))
	100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	8.829 kWh NGF a))
	10 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	38
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,8
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,8
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,5
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8
Energieträger	k.a.
Wärmeerzeuger	k.a.
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumlufttechnik / Lüftung	k.a.
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-

Weitere Auffälligkeiten:	Abgasentlüftung über Dachlüfter!
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 6

Kindergarten

Barnstorf, Heinestraße 25



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	KITA
Baujahr des Gebäudes	1996
Gebäudenutzfläche (NF)	603 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	85.732 kWh NGF a))
	142 ((kWh/(m ² NGF a))
	110 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	8.605 kWh NGF a))
	14 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	228 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	-
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,5
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,50
Energieträger	Erdgas
Wärmeerzeuger	Buderus Bj.1999, Regelung steht auf Heizkörper wir haben aber FB-Heizung
Warmwasserbereitung	Speicher 160 l
Raumluftechnik / Lüftung	Fensterlüftung
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Regelung der Heizung, Energiesparleuchten
Mittlerer Aufwand:	Hydraulischer Abgleich
Großer Aufwand:	Erneuerung der Fenster

Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 7

Wohnhaus

Barnstorf, Liegnitzer Str. 30/32



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Wohnen
Baujahr des Gebäudes	1958
Gebäudenutzfläche (NF)	254 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	26.436 kWh NGF a))
	104 ((kWh/(m ² NGF a))
	70-100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	5.628 kWh
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	142 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,5
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	2,0
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8
Energieträger	Erdgas
Wärmeerzeuger	beide WE Heizung Bj. 2006; im Keller
Warmwasserbereitung	WW Bad über Boiler 4 kW
Raumlufttechnik / Lüftung	Fensterlüftung
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Optimierung der Heizungsanlage
Mittlerer Aufwand:	Ergänzung der Wärmedämmung im Dach
Großer Aufwand:	Sanierung der Gebäudehülle
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Empfehlung:	Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 8

Wohnhaus

Barnstorf, Liegnitzer Str. 34



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Wohnen
Baujahr des Gebäudes	1958
Gebäudenutzfläche (NF)	124 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	14.659 kWh NGF a))
	118 ((kWh/(m ² 70-100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	5.388 kWh
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	109 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,5
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	2,6
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8
Energieträger	k.a.
Wärmeerzeuger	k.a.
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	Fensterlüftung
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	
Mittlerer Aufwand:	
Großer Aufwand:	0
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	0
Weitere Auffälligkeiten:	0
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Empfehlung: Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 9

Museum

Barnstorf, Roggenberg 15



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Heimathaus + Kultur + 1x Wohnen
Baujahr des Gebäudes	ca. 1900
Gebäudenutzfläche (NF)	335 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	29.676 kWh NGF a))
	88 ((kWh/(m ² NGF a))
	105 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	4.355 kWh NGF a))
	13 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	179 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	1998
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,5 saniert 0,5
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,4-0,6 Fachwerk
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3 neu gedämmt
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,5 Holz neu WSG
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	2x Brennwert 24,5 KW Heimathaus 1x Brennwert 24,5 KW Wohnung
Warmwasserbereitung	Heimathaus -Speicher 80 l, Temperatur zu kalt, Wohnung Speicher 150 l
Raumlufttechnik / Lüftung	
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Optimierung der Heizung
Mittlerer Aufwand:	Hydraulischer Abgleich
Großer Aufwand:	0
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	0
Weitere Auffälligkeiten:	0

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept
--

Zurzeit keine Maßnahmen erforderlich.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 12

Friedhofskapelle

Barnstorf, Walsener Str. 20



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Trauerfeier
Baujahr des Gebäudes	1977
Gebäudenutzfläche (NF)	375 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	89/89/522 m ³ 2007-2009 !!!
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	
Energieträger	
Wärmeerzeuger	
Warmwasserbereitung	
Raumluftechnik / Lüftung	
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 13

Kindergarten

Barnstorf, Witten Door 4



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	KITA
Baujahr des Gebäudes	1969 Umbau
Gebäudenutzfläche (NF)	542 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	66.313 kWh NGF a))
	122 ((kWh/(m ² NGF a))
	110 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	9.263 kWh NGF a))
	19 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	166 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	2006
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0 - 0,5
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	massiv 0,5
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3 - 0,6
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	Holz WSVG 1997 - 1,8
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Heizwert-Gebläse-Kessel, 14°C Außen, 60°C Vorlauf
Warmwasserbereitung	Speicher 160 l
Raumluftechnik / Lüftung	
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Heizungsregelung korrekt einstellen
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 14
 Feuerwehrgerätehaus
 Barnstorf, Rechtern



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr
Baujahr des Gebäudes	1957
Gebäudenutzfläche (NF)	32 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	Unbeheizt
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	k.a.
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	-
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	-
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,5
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	4,0
Energieträger	-
Wärmeerzeuger	-
Warmwasserbereitung	-
Raumluftechnik / Lüftung	-
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Keine	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 15

Feuerwehrgerätehaus
Drebber, Hoopener Str.



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr
Baujahr des Gebäudes	2005/2006
Gebäudenutzfläche (NF)	675 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	50.060kWh NGF a))
	74 ((kWh/(m ² NGF a))
	100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	k.a. kWh NGF a))
	((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	10 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	massiv 0,35 – Halle Wände Sandwichelemente
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3 - Deckenheizung
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	Kunststoff WSVG - 1,3
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Brennwertgerät Buderus GB 142 60 KW, Hydraulischer Abgleich,
Warmwasserbereitung	
Raumlufttechnik / Lüftung	Fensterlüftung
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept
--

keine

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 16

Friedhofskapelle

Drebber OT, Mariendrebber



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Trauerfeier
Baujahr des Gebäudes	1971
Gebäudenutzfläche (NF)	161 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	unbeheizt
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	k.a.
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	-
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	
Energieträger	-
Wärmeerzeuger	-
Warmwasserbereitung	-
Raumluftechnik / Lüftung	-
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	
Mittlerer Aufwand:	
Großer Aufwand:	0
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	0
Weitere Auffälligkeiten:	0
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 17

Friedhofskapelle

Drebber OT - Jacobidrebber 12a



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Trauerfeier
Baujahr des Gebäudes	1959
Gebäudenutzfläche (NF)	405 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	unbeheizt
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	-
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	-
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	3 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	-
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	-
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	-
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	-
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	-
Energieträger	-
Wärmeerzeuger	-
Warmwasserbereitung	-
Raumluftechnik / Lüftung	-
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
keine	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 18

Kindergarten

Drebber OT, Jacobidrebber, Am Kindergarten 1



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	KITA
Baujahr des Gebäudes	1996
Gebäudenutzfläche (NF)	611 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	73.837 kWh NGF a))
	121 ((kWh/(m ² NGF a))
	110 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	k.a. kWh NGF a))
	((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	166 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,5 massiv, 2-schalig
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,6 Holz WSVG
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Viessmann VB040 40 KW, Pumpen 3xGrundfoss UPE 32-60 180
Warmwasserbereitung	Über Heizung, Speicher 140 l
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	hydraulischer Abgleich
Mittlerer Aufwand:	Mischbatterien mit Verbrühungsschutz
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Es ist sehr laut in den Fluren, Schallschutz, Wassertemperatur zu niedrig, Legionellenschutz wird manuell geschaltet!

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 19

Feuerwehrgerätehaus

Drebber OT - Cornau, Speckener Str.



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr
Baujahr des Gebäudes	1996
Gebäudenutzfläche (NF)	277 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	23.277 kWh NGF a))
	84 ((kWh/(m ² NGF a))
	100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	2.786 kWh NGF a))
	10 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	-
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,5, 2-schalig
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,6 Kunststoff WSVG
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	k.a.
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	0
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	0

Weitere Auffälligkeiten:	0
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
keine	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 20

Mehrzweckgebäude

Drebber OT, Cornau, Speckener Str. 8



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Vereine, Umkleiden
Baujahr des Gebäudes	1985
Gebäudenutzfläche (NF)	226 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	22.392 kWh NGF a))
	99 ((kWh/(m ² NGF a))
	135 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	2.978 kWh NGF a))
	13 ((kWh/(m ² NGF a))
	30 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	7/54/6 m ³ – 2007-2009
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,6 massiv
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	k.a.
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	2008 Kreisfeuerwehrlager
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
keine	



Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 21

Feuerwehrgerätehaus

Drentwede, Bockstedt 17



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr
Baujahr des Gebäudes	1996
Gebäudenutzfläche (NF)	65 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	Unbeheizt
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	k.a.
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	-
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	-
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	-
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	-
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	-
Energieträger	-
Wärmeerzeuger	-
Warmwasserbereitung	-
Raumluftechnik / Lüftung	-
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	0
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	0
Weitere Auffälligkeiten:	0
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
keine	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 22

Friedhofskapelle

Drentwede, Kirchstraße



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Trauerfeier
Baujahr des Gebäudes	Baujahr des Gebäudes
Gebäudenutzfläche (NF)	176 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	12.789 kWh NGF a))
	73 ((kWh/(m ² NGF a))
	110 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	4.217 kWh NGF a))
	24 ((kWh/(m ² NGF a))
	40 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	22 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	3,0
Energieträger	Erdgas
Wärmeerzeuger	Kapelle beheizbar
Warmwasserbereitung	2 Toiletten mit kleinen Durchlauferhitzern
Raumlufttechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Keine	



Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 23

Umkleide - Schießhalle

Drentwede, Bahnhofstraße 1



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Vereine, Sportanlage mit Umkleiden
Baujahr des Gebäudes	1969
Gebäudenutzfläche (NF)	527 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	42.504 kWh NGF a))
	81 ((kWh/(m ² NGF a))
	135 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	3.219 kWh NGF a))
	6 ((kWh/(m ² NGF a))
	30 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	177/237/308 m ³ - 2007-2009
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,0 MW mit Lekasteinen
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	3, Iso-Glas Bj. 1970
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Brennwert 33 kW, Bj. 2008, 3-stufen Pumpe
Warmwasserbereitung	Speicher 480 l, Zirkulation WW
Raumluftechnik / Lüftung	Abluft, einzelne Lüfter
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	Lüftungsanlage fachgerecht ausführen, Geschoßdeckendämmung ausführen
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	Steigender Verbrauch – Ursache ?
Weitere Auffälligkeiten:	Abluft über Lüfter in den Dachbodenraum - nicht fachgerecht!

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept
--

Geplant: Dämmung Isofloc 20 cm auf oberste Geschoßdecke

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 24

Kindergarten

Drentwede, Schulstraße 7



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	KITA nur Vormittags
Baujahr des Gebäudes	1999
Gebäudenutzfläche (NF)	313 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	28.381 kWh NGF a))
	91 ((kWh/(m ² NGF a))
	110 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	3.797 kWh NGF a))
	12 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	74 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,5 Gasbeton
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,4 WSG
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Niedertemperaturkessel
Warmwasserbereitung	
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Anlage optimieren
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
keine	



Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 25

Schulgebäude

Drentwede, Schulstraße 7



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Schule mit Sporthalle
Baujahr des Gebäudes	1941
Gebäudenutzfläche (NF)	880 m ² und Sporthalle 555 m ² = 1435 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	424.595 kWh NGF a))
	296 ((kWh/(m ² NGF a)) 105-120 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	15.097 kWh NGF a))
	11 ((kWh/(m ² NGF a)) 10-30 ((kWh/(m ²
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	ka.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	2007/2008 Dachsanierung einschl. Dämmung
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,2
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	massiv 1,7
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3 neu gedämmt
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8 - 3,0 Zwischentrakt
Energieträger	Biogasanlage
Wärmeerzeuger	Fernwärme über Biogasanlage ab 2007
Warmwasserbereitung	Fernwärme über Biogasanlage ab 2007
Raumluftechnik / Lüftung	Fensterlüftung
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Anlagentechnik optimieren u. einstellen
Mittlerer Aufwand:	hydraulischer Abgleich
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Wasserfilter Spülen !? Heizkörpernischen vorh., Warmwassertemperatur zu niedrig!

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept

Empfehlung:

Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 26

Sporthalle

Drentwede, Schulstraße 7a



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Schulsport u.a.
Baujahr des Gebäudes	1970
Gebäudenutzfläche (NF)	555 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	Siehe Schule
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	s.o.
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	s.o.
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	s.o.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	2007/2008 Dachsanierung einschl. Dämmung
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3 neu gedämmt
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	3,5 - Glasbausteine 28*4 m und 28*2 m
Energieträger	Biogasanlage
Wärmeerzeuger	Fernwärme über Biogasanlage 2007
Warmwasserbereitung	Fernwärme über Biogasanlage 2007
Raumlufttechnik / Lüftung	Fensterlüftung
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	hydraulischer Abgleich
Großer Aufwand:	Austausch der Glasbausteine
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 27

Feuerwehrgerätehaus
Drentwede, Schulstraße 9



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr
Baujahr des Gebäudes	1963
Gebäudenutzfläche (NF)	428 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	31.486 kWh NGF a))
	74 ((kWh/(m ² NGF a)) 100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	1.946 kWh NGF a))
	5 ((kWh/(m ² NGF a)) 20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	2007/2008 mit Neubau Fahrzeughalle
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,5
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Energieträger	Erdgas
Wärmeerzeuger	Brennwertheizung
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
keine	



Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 28

Kindergarten

Eydelstedt, Dörpel 27



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	KITA
Baujahr des Gebäudes	1911
Gebäudenutzfläche (NF)	258 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	40.444 kWh NGF a))
	157 ((kWh/(m ² NGF a))
	110 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	4.654 kWh NGF a))
	18 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	210 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	Umbau 1974 Anbau 2003
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4 - 1,2
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,35 - 1,2 massiv
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3 - 0,5
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1982 1/2 der Fenster ISO 2,7 ausgetauscht, Anbau mit WSVG 1,4
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Viessmann Atola-RN 1993, 24 KW, Wohnung OG eigene Brennwertheizung
Warmwasserbereitung	Kombi-Speicher 130 l
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Anlage einstellen
Mittlerer Aufwand:	Fenster austauschen
Großer Aufwand:	Sanierung der Gebäudehülle
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	Hoher Verbrauch
Weitere Auffälligkeiten:	Sockelverkleidung wegen feuchten Wänden, Alte Fenster extrem undicht
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Empfehlung:

Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 29

Feuerwehrgeräte und Dorfgemeinschaftshaus
Eydelstedt, Dörpel 27



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehrhalle u. Aufenthaltsraum
Baujahr des Gebäudes	1989
Gebäudenutzfläche (NF)	43 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	5.608 kWh NGF a))
	130 ((kWh/(m ² NGF a))
	100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	374 kWh NGF a))
	9 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,6 massiv
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6 Wellplatten sanierungsbedürftig
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,3 WSG 2004
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Brennwertgerät
Warmwasserbereitung	k.A.
Raumluftechnik / Lüftung	Fensterlüftung
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Aufsteigende Feuchtigkeit im Mauerwerk, Dachsanierung erforderlich
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Empfehlung:

Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 30

Feuerwehrgeräte und Dorfgemeinschaftshaus
Eydelstedt, Donstorf



Gebäudedaten	
Baujahr des Gebäudes	1972
Gebäudenutzfläche (NF)	260 m ²
Gebäudenutzung	Feuerwehr, Vereine
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	11.744 kWh NGF a))
	45 ((kWh/(m ² NGF a)) 100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	2.724 kWh NGF a))
	10 ((kWh/(m ² NGF a)) 20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	46 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	massiv 0,6
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6 Wellplatten
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	Iso 3,0
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	k.a.
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
keine	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 31

Feuerwehrgerätehaus mit Schützenhaus
Eydelstedt, Düste 23



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr und Verein
Baujahr des Gebäudes	1977 / 1999
Gebäudenutzfläche (NF)	143 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	13.706 kWh NGF a))
	96 ((kWh/(m ² NGF a))
	100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	k.a. kWh NGF a))
	((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	34 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	1999 Anbau Schützenhaus
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	alt 1,0 - Anbau 0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	massiv 1,0 - Anbau 0,5
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	alt 0,8 - Anbau 0,3 Wellplatten
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	alt Iso u. Einfachglas 3,0-5,0 - Anbau Iso 2,7
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	k.a.
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Die Bausubstanz des Feuerwehrhauses ist sanierungsbedürftig
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Empfehlung:

Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 32

Umkleide

Eydelstedt, Zum Schierholz 2



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Umkleide Sportplatz - Vereine
Baujahr des Gebäudes	1987
Gebäudenutzfläche (NF)	161 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	22.744 kWh NGF a))
	141 ((kWh/(m ² NGF a))
	135 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	3.750 kWh NGF a))
	23 ((kWh/(m ² NGF a))
	30 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	142 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8
Energieträger	k.a.
Wärmeerzeuger	Versorgung über Sportverein
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	optimieren der Anlagentechnik
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	Steigender Verbrauch 115/84/227 m ³
Weitere Auffälligkeiten:	
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
keine	



Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 33

Feuerwehrgerätehaus

Eydelstedt, Eydelstedt 109



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr
Baujahr des Gebäudes	1955
Gebäudenutzfläche (NF)	81 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	unbeheizt
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	1.838 kWh
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	NGF a))
	23 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	3,5
Energieträger	-
Wärmeerzeuger	-
Warmwasserbereitung	-
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Nutzung des Feuerwehrhauses wird aufgegeben. Neue Nutzung unbekannt.	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 34

Schulgebäude

Eydelstedt, Schulberg 3



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Schule mit Sporthalle
Baujahr des Gebäudes	1948
Gebäudenutzfläche (NF)	611 + 659 = 1270 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	304.223 kWh NGF a))
	240 ((kWh/(m ² NGF a))
	105-120 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	15.625 kWh NGF a))
	12 ((kWh/(m ² NGF a))
	10-30 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	265 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	Umbau neue Klassenräume 1993, Pausenh.2001
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,4 Massiv
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,8
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,7 Kunststoff Isoglas
Energieträger	Fernwärme
Wärmeerzeuger	Neu Bj. 2005, Pumpen nicht effizient, Dämmung u. Regelung OK
Warmwasserbereitung	Speicher 800 l, Temperatur 35-40°C zu kalt, Wasserfilter zu alt
Raumlufttechnik / Lüftung	
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	einstellen Anlagentechnik, Warmwassertemperatur
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept

Empfehlung:

Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 35

Turnhalle

Eydelstedt, Schulberg 3



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Sporthalle
Baujahr des Gebäudes	1981
Gebäudenutzfläche (NF)	659 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	Siehe Schule
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	-
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	-
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	-
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,8 massiv
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	3,0
Energieträger	-
Wärmeerzeuger	-
Warmwasserbereitung	-
Raumluftechnik / Lüftung	-
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
siehe Schule	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 36

Feuerwehrgerätehaus

Eydelstedt, Wohlstreck, Bülten 17



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr
Baujahr des Gebäudes	1986
Gebäudenutzfläche (NF)	53 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	unbeheizt
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	Strom über Gaststätte/Verein
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	-
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	-
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8
Energieträger	-
Wärmeerzeuger	-
Warmwasserbereitung	-
Raumluftechnik / Lüftung	-
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
keine	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 37

Feuerwehrgerätehaus / Dorfgemeinschaftshaus
Barnstorf – Aldorf 44



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Feuerwehr, Dorfgemeinschaftshaus
Baujahr des Gebäudes	2005/2006
Gebäudenutzfläche (NF)	170 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	11.439 kWh NGF a))
	67 ((kWh/(m ² NGF a))
	100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	1.924 kWh NGF a))
	11 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	14 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	-
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,24, Verblendmauerwerk, hinterlüftet
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,33, Tonziegel; Giebelverkleidung: Zinkblech DG-Decke gedämmt 14cm Mineralwolle,
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,30, Holz WSVG
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Gas-Brennwert-Therme, Bj. 2005; 19KW
Warmwasserbereitung	2xEl.-Durchlauferhitzer für Küche, Dusche + Stiefelwaschanlage
Raumlufttechnik / Lüftung	Fensterlüftung
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Regelung der Heizung
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	Wechselnder Verbrauch 23/5/13 m ³
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

keine

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 38+39

Sozialgebäude und Maschinenhalle
Barnstorf – Aldorfer Str. 61



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Bauhof und Maschienehalle
Baujahr des Gebäudes	1981
Gebäudenutzfläche (NF)	209 m ² und Halle 220 m ² = 429 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	70.111 kWh NGF a))
	163 ((kWh/(m ² NGF a)) 100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	über Kläranlage
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	174 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,8
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	massiv 0,8
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4, Dämmung 12 cm Mineralwolle
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,80, Iso-Glas Bj. 1980
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Kombiheizkessel Bj. 1979
Warmwasserbereitung	Speicher 200 l
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Dämmung Geschoßdecke
Mittlerer Aufwand:	Warmwasseranlage planen, Heizkessel erneuern
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	keine Warmwassernutzung, großer Energieverbrauch durch Vorhaltung,
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Empfehlung: Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 40

Wohnhaus

Barnstorf – Aldorfer Str. 63

Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Wohnen
Baujahr des Gebäudes	1963
Gebäudenutzfläche (NF)	106 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	k.a.
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	k.a.
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,4
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,8 – 1,0
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Brennwertheizung 2006
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumlufttechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Empfehlung: Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 42a

BUEZ

Barnstorf – Am Bremer Dreh



Gebäudedaten		
Gebäudenutzung	LEB-Gebäude	
Baujahr des Gebäudes	1982	
Gebäudenutzfläche (NF)	435 m ²	
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	34.000 kWh NGF a))	78 ((kWh/(m ² NGF a)) 90 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	5.400 kWh NGF a)) NGF a))	12 ((kWh/(m ² NGF a)) 20 ((kWh/(m ²
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.	
Bautechnischer Zustand		
Modernisiert		
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3 nachgedämmt	
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	Altbau Massiv 0,6 - 1,0, Anbau innen mit Gasbeton 0,5	
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	k.a.	
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	Iso 1982 3,0 - Einfachglas, 1xHolzfenster abgängig	
Energieträger	Gas	
Wärmeerzeuger	2X Brennwert, Überströmleitungen	
Warmwasserbereitung	Speicher 120 l	
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster	
Einzelmaßnahmen		
Geringfügiger Aufwand:	-	
Mittlerer Aufwand:	Erneuerung der Fenster	
Großer Aufwand:	-	
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-	
Weitere Auffälligkeiten:	-	

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept
--

keine

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 42b

BUEZ und KIGA

Barnstorf – Am Bremer Dreh



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Waldkiga und Büro BUEZ
Baujahr des Gebäudes	1982
Gebäudenutzfläche (NF)	245 + 140= 385 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	ca. 71.000 kWh NGF a))
	78 ((kWh/(m ² NGF a))
	80-110 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	ca. 10.000 kWh NGF a))
	26 ((kWh/(m ² NGF a))
	20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,8
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,6 Holzständerwerk
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,6
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	3,0-5,0 Einfach und Doppelglas
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Brennwertheizung
Warmwasserbereitung	Speicher 120 l
Raumlufttechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	Fensteraustausch
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Die Bausubstanz ist abgängig
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Neubau: Leuchtturmprojekt als Passivhaus	



Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 42c

BUEZ

Barnstorf – Am Bremer Dreh



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Bahnhofs-Cafe, Veranstaltungen
Baujahr des Gebäudes	2005
Gebäudenutzfläche (NF)	200 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	k.a.
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	ca. 4.300 kWh
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,35
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	WSG 1,4
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Pelletheizung 9 KW, Fußboden
Warmwasserbereitung	Dezentral Strom
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Keine	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 43.1

Rathaus

Barnstorf – Am Markt 4



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Verwaltungsgebäude
Baujahr des Gebäudes	1977
Gebäudenutzfläche (NF)	1921 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	291.447 kWh NGF a))
	179 ((kWh/(m ² 80 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	75.666 kWh NGF a))
	39 ((kWh/(m ² 20 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,40-0,80
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,48-0,72
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,35-0,47
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,50-5,0
Energieträger	Erdgas
Wärmeerzeuger	Doppelkesselanlage
Warmwasserbereitung	Dezentral
Raumluftechnik / Lüftung	Fensterlüftung und Lüftungsanlage ohne WRG
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	Optimierung der Heizungsregelung
Mittlerer Aufwand:	Glasaustausch durch Wärmeschutzglas
Großer Aufwand:	Dachdämmung, Innendämmung Wände
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Abluft-Lüftung im WC zu stark
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	

Energiegutachten liegt vor. Geplanter Austausch der Verglasung

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 43.2

Bibliothek

Barnstorf – Am Markt 4



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Bücherei
Baujahr des Gebäudes	1977
Gebäudenutzfläche (NF)	377 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	22.535 kWh NGF a))
	60 ((kWh/(m ² NGF a)) 55 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	13.999 kWh NGF a))
	37 ((kWh/(m ² NGF a)) 40 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,55
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,50
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,40
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,80
Wärmeerzeuger	Nahwärmeversorgung Rathaus
Warmwasserbereitung	-
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	Austausch der Verglasung
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Keine	



Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 44

Schulgebäude

Barnstorf – Kirchstraße



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Schule und Sporthalle
Baujahr des Gebäudes	ca. 1900 / 1956
Gebäudenutzfläche (NF)	3410 m ² + 1430 m ² = 4840 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	625.000 kWh NGF a))
	129 ((kWh/(m ² NGF a))
	105-120 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	29.833 kWh NGF a))
	6 ((kWh/(m ² NGF a))
	10-30 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	251 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	Flachdach 2002 saniert mit 16 cm Dämmung Treppenhaus 2002 Fenster neu Verwaltungsgeb. Dämm. Geschoßdecke 8-10 cm
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0 - 1,5
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,0 - 1,7
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4 – 1,0 - Aula mit 16 cm Dämmung 0,21
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,4 - 3,0 - teilw. Erneuert
Energieträger	Holzhackschnittelheizung
Wärmeerzeuger	Nahwärmeversorgung ab 2003
Warmwasserbereitung	Dezentral
Raumlufttechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	Hydraulischer Abgleich
Großer Aufwand:	Dämmung der Gebäudehülle
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-

Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept

Empfehlung:

Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 44a (10)

Sporthalle

Barnstorf, Sundering



Gebäudedaten		
Gebäudenutzung	Sport	
Baujahr des Gebäudes	1983	
Gebäudenutzfläche (NF)	1.430 m ²	
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	Siehe Schule	
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	37.945 kWh NGF a))	26 ((kWh/(m ² NGF a))
		30 ((kWh/(m ² NGF a))
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	410 m ³	
Bautechnischer Zustand		
Modernisiert	2002 neue Duschen	
Sohle/Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,8	
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,0	
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4 - ca. 6-8 cm Dämmung	
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8	
Energieträger	Biomasse, Holzhackschnitzel	
Wärmeerzeuger	Nahwärme	
Warmwasserbereitung	Nahwärme	
Raumlufttechnik / Lüftung	Lüftungsanlage ohne WRG	
Einzelmaßnahmen		
Geringfügiger Aufwand:	-	
Mittlerer Aufwand:	Wärmerückgewinnung in der Lüftungsanlage	
Großer Aufwand:	-	
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-	
Weitere Auffälligkeiten:	Leckagen in der Dachhaut, Risse im Mauerwerk durch Setzungen im Boden?	
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept		
Empfehlung:	Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen	

Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 45

Sozialgebäude

Barnstorf – Maschweg 9



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Wohnen – Sozialwohnung
Baujahr des Gebäudes	2002
Gebäudenutzfläche (NF)	120 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	41.748 kWh NGF a))
	348 ((kWh/(m ² NGF a))
	70-100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	1.261 kWh
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,5
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,45
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,8
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Gasbrennwert 24 kW
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Verbrauch ist Nutzerabhängig!
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Vor Ort Gutachten	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 46

Sozialgebäude

Barnstorf – Maschweg 11



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Wohnen – Sozialwohnung
Baujahr des Gebäudes	2002
Gebäudenutzfläche (NF)	120 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	31.687 kWh NGF a))
	264 ((kWh/(m ² NGF a))
	70-100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	4.177 kWh
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	k.a.
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,5
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,45
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,3
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,8
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Gasbrennwert 24 kW
Warmwasserbereitung	
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Verbrauch ist Nutzerabhängig!
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Vor Ort Gutachten	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 47

Sozialgebäude

Barnstorf – Maschweg 13



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Wohnen – Sozialwohnung
Baujahr des Gebäudes	2002
Gebäudenutzfläche (NF)	120 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	24.091 kWh NGF a))
	201 ((kWh/(m ² NGF a))
	70-100 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	7.849 kWh
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	195 m ³
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,50
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,45
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,30
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,80
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Gasbrennwert 24 kW, Ort Haus Nr. 11
Warmwasserbereitung	k.a.
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	Verbrauch ist Nutzerabhängig!
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Vor Ort Gutachten	

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 48

Schützenhalle

Barnstorf – Dreeke, Am Cornauer Wege



Gebäudedaten		
Gebäudenutzung	Vereine	
Baujahr des Gebäudes	2000	
Gebäudenutzfläche (NF)	377 m ²	
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	11.790 kWh NGF a))	31 ((kWh/(m ² 80 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	2.336 kWh NGF a)) NGF a))	6 ((kWh/(m ² 20 ((kWh/(m ²
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	53 m ³	
Bautechnischer Zustand		
Modernisiert		
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,50	
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,40 2-schalig	
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,30	
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	1,80 Kunststoff Isoglas	
Energieträger	Gas	
Wärmeerzeuger	k.a.	
Warmwasserbereitung	k.a.	
Raumluftechnik / Lüftung	Fenster	
Einzelmaßnahmen		
Geringfügiger Aufwand:	-	
Mittlerer Aufwand:	-	
Großer Aufwand:	-	
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	Große Abweichungen 41/94/25 m ³ /a	
Weitere Auffälligkeiten:	-	
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept		

Keine

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 49+50

Schulgebäude u. Sporthalle

Drebber OT, Jacobidrebber, Schulstraße 2



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Schule und Sporthalle
Baujahr des Gebäudes	1956 / 1970
Gebäudenutzfläche (NF)	955 + 655 = 1610 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	375.206 kWh NGF a))
	233 ((kWh/(m ² NGF a)) 105-120 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr) Verbr. Referenzgebäude nach EnEV 2009	30.355 kWh NGF a))
	19 ((kWh/(m ² NGF a)) 10-30 ((kWh/(m ² NGF a))
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	1960 Anbau 2004/2005 Hauptgebäude saniert 2004 Flur u. Treppenhaus Fenster mit WSG
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	0,5-1,0
Dach u. oberste Geschosdecke (U-Wert [W/m ² K])	0,4 - 1,1 Altbau und Anbau mit 16 cm gedämmt
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	2,8 Klassen Iso, 3,0 Altbau Iso, 1,4 Flure WSG 2004
Energieträger	Gas
Wärmeerzeuger	Hydrotherm 1998 Brennwert HES 300, Pumpen bis auf Turnhalle hocheffizient
Warmwasserbereitung	Speicher 2x 400 l
Raumlufttechnik / Lüftung	Fenster
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-

Empfehlung:

Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.

Gebäudesteckbrief

Gebäude-Nr.: 50

Sporthalle

Barnstorf – Jacobidrepper, Schulstraße 2



Gebäudedaten	
Gebäudenutzung	Sporthalle (22x14x5,60 m) Umkleide (9,73x18x2,53 m)
Baujahr des Gebäudes	1970
Gebäudenutzfläche (NF)	655 m ²
Verbrauch Heizung (KWh/m ² Jahr)	Siehe Schule
Verbrauch Strom (KWh/m ² Jahr)	-
Verbr. Referenzgebäude nach EnEV	-
Wasserverbrauch (m ³ /Jahr)	-
Bautechnischer Zustand	
Modernisiert	
Kellerdecke (U-Wert [W/m ² K])	1,0
Fassade (U-Wert [W/m ² K])	1,0 massiv
Dach u. oberste Geschossdecke (U-Wert [W/m ² K])	Halle 0,6, Umkleide u. Verbindungsgang +16 cm Dämmung 0,20,
Fenster (U-Wert [W/m ² K])	3,5 Glasbausteine Halle (2x22,0x2,80 m)
Energieträger	siehe Schule
Wärmeerzeuger	siehe Schule
Warmwasserbereitung	siehe Schule
Raumlufttechnik / Lüftung	Lüftung ohne WRG
Einzelmaßnahmen	
Geringfügiger Aufwand:	-
Mittlerer Aufwand:	-
Großer Aufwand:	-
Auffälligkeiten zum Wasserverbrauchs:	-
Weitere Auffälligkeiten:	-
Maßnahmen zum Integrierten Wärmenutzungskonzept	
Empfehlung: Durchführung eines Vor-Ort-Gutachtens zur Erstellung eines wirtschaftlichen Sanierungskonzeptes.	

7.3 Anhang 3 - Berechnungsgrundlage Gebäude: Privat-Gewerbe-Industrie

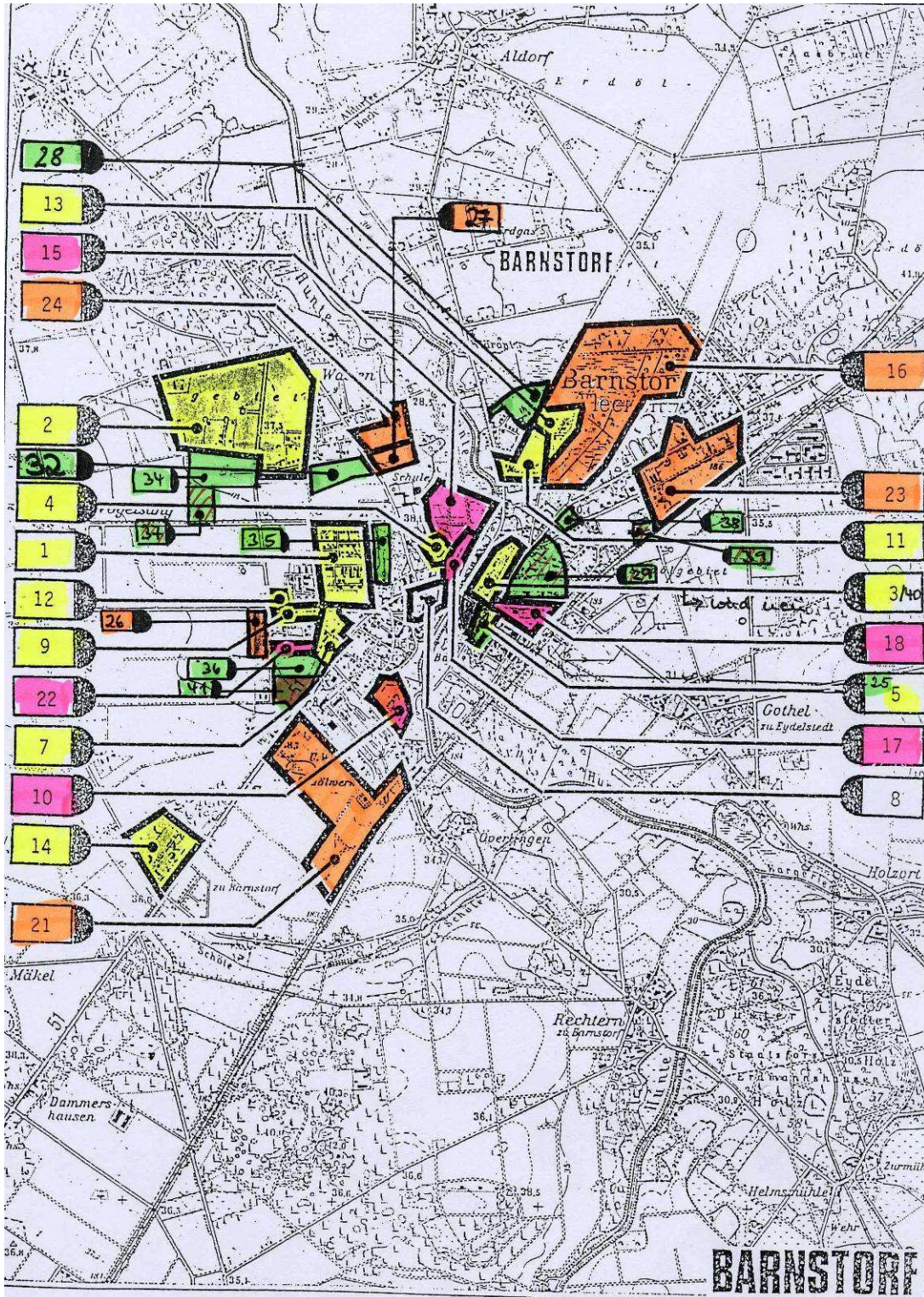


Abbildung 39: Kataster über neue Baugebieterschließung

Zeitraum Regelung/Verordnung

Erläuterungen

■ bis 1977	DIN 4108	Regelungen zum Mindestwärmeschutz
■ 1977-1982	1. Wärmeschutzverordnung (WärmeschutzV)	Mindestanforderungen an einzelne Bauteile und Höchstwerte für mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten
■ 1982-1995	2. Wärmeschutzverordnung (WärmeschutzV)	Mindestanforderungen an einzelne Bauteile und Höchstwerte für mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten, erhöhte Anforderungen gegenüber 1. WärmeschutzV
■ 1995-2002	3. Wärmeschutzverordnung (WärmeschutzV)	Bilanzierung des Jahresheizwärmebedarfs nach einem Heizperiodenbilanzverfahren, vereinfachtes Verfahren (Bauteilnachweis) für kleine Wohngebäude
■ ab 2002	Energieeinsparverordnung (EnEV)	Bilanzierung des Primärenergiebedarfs nach Monatsbilanzverfahren/Heizperiodenbilanzverfahren
■ ab vorr. 2007	Energieeinsparverordnung 2006	Neues Bilanzierungsverfahren für Nichtwohngebäude (<u>DIN 18599</u>) und Einführung des Energieausweises (Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz)

Abbildung 40: Historie der Wärmeschutzgesetze

Gebäudeaufteilung nach eingesetzter Energie und Gebäudeart

Alle unten genannten Zahlen beziehen sich auf ein Jahr.

Alle Zahlen beziehen sich auf den Energieverbrauch der dem Wohnen zugeordnet wird.

Wir gehen von folgenden Energieträgern aus. Das sind Heizenergie, Warmwasserbereitung und Stromverbrauch.

Aufteilung der Gebäude nach Energieverbrauch Beheizung für Einfamilienhäuser (EFH) bis Mehrfamilienhäuser (MFH bis 3 WE).

Heizenergieverbrauch ölbeheizte Gebäude 2,1 Bewohner/Geb.

CO₂ Eintrag je kWh - ÖL 330 Gramm - 0,06 €/kWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch kWh/Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamtheizkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
450 bis Bj 1981	30.000 kWh	13.500.000 kWh	4.455,00 t	270.000,00€	9,90 t	4,71t
70 bis Bj. 2002	14.000 kWh	980.000 kWh	323,40 t	19.600,00€	4,62 t	2,31t
0 nach 2002						

Tabelle 11: Heizenergieverbrauch ölbeheizte Gebäude 2,1 Bewohner/Geb.

Heizenergieverbrauch erdgasbeheizte Gebäude

CO₂ Eintrag je KWh - Gas 225 Gramm - 0,06 €/KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/ Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt-Heizkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
2435 bis Bj 1981	30.000 KWh	73.050.000 KWh	16.436,25 t	4.383.000,00€	6,75 t	3,21t
740 bis Bj.2002	14.000 KWh	10.360.000 KWh	2.331,50 t	621.600,00€	3,15 t	1,50t
200 nach 2002	4.500 KWh	900.000 KWh	202,50t	54.000,00€	1,01 t	0,48t

Tabelle 12: Heizenergieverbrauch erdgasbeheizte Gebäude

Heizenergieverbrauch regenerativ beheizte Gebäude

CO₂ Eintrag je KWh - Reg. 60 Gramm - 0,055 €/KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/ Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt-Heizkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
0 bis 1981						
0 bis 2002						
50 nach 2002	4.700 KWh	235.000 KWh	14,10t	12.925,00€	0,28t	0,13t

Tabelle 13: Heizenergieverbrauch regenerativ beheizte Gebäude

Aufteilung der Gebäude nach Energieverbrauch Warmwasserbereitung für EFH – MFH bis 3 WE.

Bei der Warmwasserbereitung sind Unterschiede nach Baualter des Gebäudes deutlich geringer als bei der Beheizung. Unterschiede ergeben sich aus der immer besser werdenden und auch nach EnEV geforderten Speicher- und Leitungsdämmung.

Leider kann die energetisch relevante handwerkliche Arbeit nicht in die Berechnung einfließen. So kann es sein, dass ein Gebäude aus dem Baujahr 1980 merkbar weniger Energie für die Warmwasserbereitung aufwenden muss als ein Gebäude, welches nach EneV gebaut wurde.

Energieverbrauch Warmwasser ölbeheizte Gebäude

CO₂ Eintrag je KWh - ÖL 330 Gramm - 0,06 €/KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/ Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt-Heizkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
450 bis Bj 1981	4500 KWh	2.025.000 KWh	668,25t	121.500,00€	1,49t	0,71t
50 bis Bj 2002	4000 KWh	200.000 KWh	66,00t	12.000,00€	1,32t	0,63t
20 mit Solar WW	1900 KWh	38.000KWh	12,45t	2.280,00€	0,63	0,30t

Tabelle 14: Energieverbrauch Warmwasser ölbeheizte Gebäude

Energieverbrauch Warmwasser erdgasbeheizte Gebäude

CO₂ Eintrag je KWh - Gas 225 Gramm - 0,06 €/KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/ Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt-Heizkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
2435 bis Bj 1981	4.500 KWh	10.975.500 KWh	2.465,00	657.450,00€	1,01t	0,48t
500 bis 2002	4.000 KWh	2.000.000 KWh	450,00t	120.000,00€	0,90t	0,43t
200 nach 2002	3.800 KWh	760.000 KWh	171,00t	45.600,00€	0,86t	0,41t
150 mit Solar WW	1900 KWh	285.000 KWh	65,13t	17.000,00€	0,43t	0,20t

Tabelle 15: Energieverbrauch Warmwasser erdgasbeheizte Gebäude

Energieverbrauch Warmwasser regenerativ beheizte Gebäude

CO₂ Eintrag je KWh - Reg. 60 Gramm - 0,055 € KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/ Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt-Heizkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
0 bis 1981						
0 bis 2002						
10 nach 2002	3800 KWh	38.000 KWh	2,28t	2.090,00€	0,23t	0,11t
40 mit Solar WW	1900 KWh	76.000 KWh	4,56t	4.180,00€	0,11t	0,05t

Tabelle 16: Energieverbrauch Warmwasser regenerativ beheizte Gebäude

152 Gebäude sind Mietwohnungsbau / Eigentumswohnanlagen⁽¹⁾

mit dem Gebäudealter

110 Gebäude bis Bj. 1981 mit 2420 Einwohnern

42 Gebäude ab Bj. 1981 mit 930 Einwohnern

1) Quelle: Zählungen SG Barnstorf, 2010)

Altenheime und sonstige Wohneinrichtungen

1 Gebäude bis Bj. 1981 mit 100 Einwohnern
2 Gebäude bis Bj. 2002 mit 36 Einwohnern

(Die Mehrfamilienhäuser und die Altenwohnanlagen wurden zur Bewertung zusammen veranschlagt.)

Heizenergieverbrauch ölbeheizte Gebäude 23 Bewohner/Geb.

CO₂ Eintrag je KWh - ÖL 330 Gramm 0,06 €/KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt-Heizkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
52 bis Bj 1981	135.000 KWh	7.020.000 KWh	2.316,60 t	421.000,00 €	44,55t	1,94 t
15 bis Bj. 2002	84.000 KWh	1.260.000 KWh	415,80 t	75.600,00€	27,72t	1,21t
0 nach 2002						

Tabelle 17: Heizenergieverbrauch ölbeheizte Gebäude 23 Bewohner/Geb.

Heizenergieverbrauch erdgasbeheizte Gebäude 23 Bewohner/Geb.

CO₂ Eintrag je KWh - Gas 225 Gramm - 0,06 € KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt-Heizkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
58 bis Bj 1981	135.000 KWh	7.830.000 KWh	1.761,75t	469.800,00€	30,38t	1,32t
28 bis Bj.2002	84.000 KWh	2.352.000KWh	529,20t	141.120,00€	18,90t	0,82t
2 nach 2002	55.500 KWh	111.000 KWh	24,98t	6.660,00€	12,49t	0,54t

Tabelle 18 Heizenergieverbrauch erdgasbeheizte Gebäude 23 Bewohner/Geb.

Energieverbrauch Warmwasser ölbeheizte Gebäude

CO₂ Eintrag je KWh - ÖL 330 Gramm / Strom 700 Gramm - 0,06 € KWh - Strom - 0,20 € KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt WW Kosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
42 bis Bj 1981	52.000 KWh	2.184.000 KWh	720,72t	131.040,00€	17,16t	0,821t
14 bis Bj 2002	45.000 KWh	630.000 KWh	207,90t	37.800,00€	14,85t	0,71t
1 mit Solar WW	39.000 KWh	39.000 KWh	12,87t	2.340,00€	12,87t	0,61t
17 mit Elt. Durchlauferhitzer	22.000 KWh	374.000 KWh	261,80t	74.800,00€	15,40t	0,73t

Tabelle 19: Energieverbrauch Warmwasser ölbeheizte Gebäude

Energieverbrauch Warmwasser erdgasbeheizte Gebäude

CO₂ Eintrag je KWh - Gas 225 Gramm / Strom 700 Gramm - 0,06 € KWh - Strom 0,20 € KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt WW Kosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
38 bis Bj 1981	52.500 KWh	1.995.000 KWh	444,60t	118.560,00€	11,70t	0,56t
20 bis 2002	45.000 KWh	900.000 KWh	202,50t	54.000,00€	10,31t	0,48t
2 nach 2002	42.000 KWh	84.000 KWh	18,90t	5.040,00€	9,54t	0,54t
4 mit Solar WW	39.000 KWh	156.000 KWh	35,10t	9.360,00€	8,78t	0,42t
17 mit Elt. Durchlauferhitzer	22.000 KWh	374.000KWh	261,80t	74.800,00€	15,40t	0,73t

Tabelle 20: Energieverbrauch Warmwasser erdgasbeheizte Gebäude

Bauerngehöfte und weitere Sondergebäude

30 Gebäude bis Bj. 1981 mit 200 Einwohnern

5 Großindustrialgebäude

Heizenergieverbrauch ölbeheizte Gebäude bei durchschnittlich 6,5 Bewohnern/Geb.

CO₂ Eintrag je KWh - ÖL 330 Gramm - 0,06 € KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamtheizkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
30 bis Bj 1981	48.000 KWh	1.440.000 KWh	475,20t	86.400,00€	15,84t	2,44t
5	90.000 KWh	450.000 KWh	148,50t	27.000,00€	29,70t	

Tabelle 21: Heizenergieverbrauch ölbeheizte Gebäude bei durchschnittlich 6,5 Bewohnern/Geb.

Energieverbrauch Warmwasser ölbeheizte Gebäude

CO₂ Eintrag je KWh - ÖL 330 Gramm / Strom 700 Gramm - 0,06€ KWh - Strom 0,20 € KWh

Gebäudeanzahl	Verbrauch KWh/Gebäude	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamt WW Kosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
27 bis Bj 1981	7.000 KWh	189.000 KWh	62,37t	11.340,00€	2,31t	0,36t
3 mit Solar WW	3.800 KWh	11.400 KWh	3,76t	684,00€	1,25t	0,19
5	4.000 KWh	20.000 KWh	6,60t	1.200,00€	1,32t	

Tabelle 22: Energieverbrauch Warmwasser ölbeheizte Gebäude

Stromverbrauch

Der Stromverbrauch für Privathaushalte im Ein- bis Dreifamilienhaus wird mit

1000 KWh bei Gebäuden bis 1981,
900 KWh bei Gebäuden bis 2002,
850 KWh bei Gebäuden nach 2002, im Jahr pro Person angenommen.

Der Stromverbrauch für Privathaushalte im Mehrfamilienhaus wird mit
900 KWh bei Gebäuden bis 1981,
800 KWh bei Gebäuden bis 2002, im Jahr pro Person angenommen.

Der Stromverbrauch für Sondergebäude wird mit
800 KWh bei Gebäuden bis 1981,
800 KWh bei Gebäuden bis 2002, im Jahr pro Person angenommen.

Der Stromverbrauch für Geschäftsgebäude in klein- und mittelgroßen Betrieben,
Verkaufsgeschäften wird mit 6000 KWh im Jahr pro Betrieb angenommen.
(Strom für den Normalverbrauch, nicht Produktionsstrom)

Der Stromverbrauch für Geschäftsgebäude in großen Betrieben
wird mit 70.000 KWh pro Betrieb im Jahr angenommen.
(Strom für den Normalverbrauch, nicht Produktionsstrom)

Der Verbrauch für die Warmwassererzeugung durch Stromeinsatz kommt an dieser Stelle nicht zum Tragen.

Stromverbrauch EFH – MFH bis 3 WE 2,1 Bewohner/Geb.

CO₂ Eintrag je KWh - Strom 700 Gramm - 0,20 € KWh

Gebäudeanzahl	Bewohneranzahl	KWh/Bew.	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamtstromkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
2865 bis Bj 1981	5.100 Bew.	1000 KWh	5.100.000 KWh	3.213,00t	1.020.000,00€	1,47t	0,70t
830 bis Bj. 2002	2.250 Bew.	900 KWh	2.025.000 KWh	1.417,50t	405.000,00€	1,32t	0,63t
250 nach 2002	780 Bew.	850 KWh	663.000 KWh	464,10t	132.600,00€	1,25t	0,60t

Tabelle 23: Stromverbrauch EFH – MFH bis 3 WE 2,1 Bewohner/Geb.

Die Mehrfamilienhäuser und die Altenwohnanlagen wurden zur Bewertung zusammen veranschlagt.

Stromverbrauch Mehrfamilienhäuser 23 Bewohner/Geb.

CO₂ Eintrag je KWh - Strom 700 Gramm - 0,20 € KWh

Gebäudeanzahl	Bewohneranzahl	KWh/Bew.	Gesamtverbrauch	CO ₂ Eintrag	Gesamtstromkosten	CO ₂ je Haus	CO ₂ Bewohner
111 bis Bj 1981	2.520 Bew.	900 KWh	2.268.000 KWh	1.587,60t	453.600,00€	14,49t	0,63t
44 bis Bj. 2002	966 Bew.	800 KWh	772.800 KWh	540,96t	154.560,00€	12,88t	0,65

Tabelle 24: Stromverbrauch Mehrfamilienhäuser 23 Bewohner/Geb.

Bauerngehöfte und weitere Sondergebäude

30 Gebäude bis Bj. 1981 mit 200 Einwohnern

Gebäudeanzahl	Bewohneranzahl	KWh/Bew.	Gesamtverbrauch	CO2 Eintrag	Gesamtstromkosten	CO2 je Haus	CO2 Bewohner
30 bis Bj 1981	200	800 KWh	160.000 KWh	112,00t	32.000,00€	3,64t	0,63t

Tabelle 25: Bauerngehöfte und weitere Sondergebäude

Der Energieverbrauch für Gewerbe kann nicht den Einwohnern zugeschrieben werden.

Ca. 340 Gebäude sind Kleinbetriebe und mittleres Gewerbe

mit dem Gebäudealter:

Mischgebäude Wohnhaus / Gewerbe

340 bis Bj. 1981

5 Gebäude sind Großgewerbe Gebäudealter

5 bis Bj. 1981

Tabelle 20: Stromverbrauch Verkaufs- und Produktionsgebäude

CO₂ Eintrag je KWh - Strom 700 Gramm - 0,20 € KWh

Gebäudeanzahl	KWh/Gebäude	KWh/Bew.	Gesamtverbrauch	CO2 Eintrag	Gesamtstromkosten	CO2 je Haus	CO2 Bewohner
340 bis Bj 1981	6.000	0 KWh	2.268.000 KWh	1.589,00t	408.000,00€	12,24t	0
5 bis Bj. 1981	70.000	0 KWh	772.800 KWh	560,00t	70.000,00€	4,90t	0

Tabelle 26: Stromverbrauch Verkaufs- und Produktionsgebäude

7.4 Anhang 4 - Regionale Bewertung dem Programm ECO2Region

Energieverbräuche und CO₂-Emissionen

Die Darstellung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen für die Samtgemeinde Barnstorf erfolgt auf zwei zeitlichen Ebenen: Einer sogenannten „Startbilanz“ der Jahre 1990 bis 2007, deren Ergebnisse allein auf der Basis von Einwohner- und Beschäftigtenzahlen berechnet werden, sowie einer Bilanz für die Jahre 2007 bis 2009, die weitgehend auf selbst erhobenen Daten beruht.

Die Bilanzierung der Energieverbräuche und der energiebedingten Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen erfasst die gesamte Kommune (öffentliche Gebäude, Straßenbeleuchtung, Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr, die kommunale Kläranlage).

Startbilanz

Basis der Startbilanz sind die Einwohner- und Beschäftigtenzahlen der Jahre 1990 bis 2007. Die Daten wurden in die Berechnungssoftware ECO2-Region der Schweizer Firma Ecospeed eingegeben. Die Software errechnet hieraus die „Startbilanz“ für Energieverbräuche und Emissionen.

ECO2-Region ist eine internetbasierte Plattform zur Bilanzierung von Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen von Regionen und seit 2005 offizielles CO₂-Bilanzierungstool der Klima-Bündnis-Kommunen in der Schweiz. Der Begriff „Region“ ist variabel und umfasst ein abgegrenztes administratives Gebiet, im vorliegenden Falle die Samtgemeinde Barnstorf. Die Bilanzen sind in die Bereiche Haushalte, Wirtschaft, Kommune und Verkehr unterteilt.

Anmerkung: zum Zeitpunkt der Datenbeschaffung für die Startbilanz reichte das Zeitfenster der Software von 1990 bis 2007. Anfang April 2010 wurde sie vom Hersteller um die Jahre 2008 und 2009 erweitert. Für eine Einbindung dieser Jahre in die Startbilanz war es arbeitstechnisch zu spät.

Die Software ermöglicht es in einem zweiten Schritt, die Startbilanz mit weiteren Daten (zum Beispiel gemessene Energieverbräuche) zu verfeinern (so genannte „Endbilanz“). Leider war es nicht möglich, Daten von den Energieversorgungsunternehmen, und anderen Institutionen für die Jahre vor 2006 zu erlangen. Von der Deutschen Bahn oder den regionalen Betreibern der Linienbusse waren Angaben zum Schienennah- und -fernverkehr gar nicht zu erlangen. Aufgrund der schwachen Datenlage für den größten Teil der von ECO2-Region abgedeckten Zeit (1990 – 2007) wurde auf eine Endbilanz mit ECO2-Region verzichtet. Die in der Software vorgesehene Einteilung der Wirtschaft in „Wirtschaftssektoren“ war in der Praxis nicht zu handhaben, da die EVU's keine dem Schema in ECO2-Region gemäß aufbereiteten Verbrauchsdaten liefern konnten.

Die erhobenen Daten zu Energieverbräuchen, CO₂-Emissionen u. a. der Jahre 2007 bis 2009 wurden außerhalb der Startbilanz von ECO2-Region bearbeitet.

Einwohnerzahlen Samtgemeinde Barnstorf

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
11.389	11.441	11.579	11.589	11.669	11.685	11.761	11.757	11.833	11.880	11.888	11.945
2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009				
11.995	12.117	12.136	12.153	12.059	12.074	12.005	11.883				

Tabelle 27: Einwohnerzahlen Samtgemeinde Barnstorf

Beschäftigtenzahlen Samtgemeinde Barnstorf bezogen auf WZ 1993

Wirtschaftszweige	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	94	102	101	96	95	94	98	131
Bergbau	565	553	530	490	445	411	378	358
Verarbeitendes Gewerbe	618	584	575	566	579	595	591	613
Energie- und Wasserversorgung	0	0	0	0	0	0	0	0
Baugewerbe	171	191	202	221	226	237	232	227
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen, Tankstellen	247	225	223	242	228	230	242	249
Gastgewerbe	42	41	42	43	46	47	46	46
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	53	62	60	55	79	72	68	70
Kredit- und Versicherungsgewerbe	45	48	52	55	56	55	56	54
Grundstücks- und Wohnungswesen	117	115	117	120	129	132	130	131
Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	61	61	58	44	46	50	50	105
Unterrichtswesen	28	28	27	20	21	23	23	48
Gesundheits- und Sozialwesen	103	100	103	105	112	115	114	114
Öffentliche und private Dienstleistungen	41	40	41	42	45	46	45	45
Private Haushalte	1	1	1	0	0	0	0	0
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	2.185	2.151	2.130	2.100	2.106	2.108	2.073	2.192

Tabelle 28: Beschäftigtenzahlen Samtgemeinde Barnstorf bezogen auf WZ 1993

Beschäftigtenzahlen Samtgemeinde Barnstorf bezogen auf WZ 1993, Fortsetzung

Wirtschaftszweige	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	146	157	64	51	50	49	51	52	56	66	68	82
Bergbau	363	370	351	350	336	320	318	328	319	335	308	321
Verarbeitendes Gewerbe	610	511	621	655	684	642	633	622	602	611	650	653
Energie- und Wasserversorgung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
Baugewerbe	242	285	282	276	253	252	235	240	232	235	267	265
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen, Tankstellen	252	333	356	348	352	346	329	327	327	384	394	398
Gastgewerbe	48	45	48	41	40	48	41	40	36	38	169	174
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	79	76	98	84	115	123	132	143	154	170	45	41
Kredit- und Versicherungsgewerbe	52	53	84	82	82	84	87	83	84	84	83	85
Grundstücks- und Wohnungswesen	135	127	126	141	199	206	224	218	269	326	412	385
Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	115	119	155	166	155	148	134	114	74	73	0	0
Unterrichtswesen	53	55	54	62	62	64	64	66	52	52	49	47
Gesundheits- und Sozialwesen	118	111	106	110	120	118	118	116	112	107	101	104
Öffentliche und private Dienstleistungen	47	44	44	53	54	47	42	39	41	39	46	44
Private Haushalte	0	3	3	6	6	5	4	5	4	4	4	4
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	2.260	2.289	2.392	2.425	2.508	2.452	2.412	2.393	2.362	2.524	2.602	2.609

Tabelle 28: Beschäftigtenzahlen Samtgemeinde Barnstorf bezogen auf WZ 1993, Fortsetzung.

Endenergieverbrauch gesamt [mWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	34.776,07	34.184,27	35.522,30	36.476,19	38.084,46	39.842,36	41.346,57	42.900,85	43.855,53	42.265,05	46.681,48
Heizöl EL	43.155,54	49.266,87	49.964,68	53.716,60	52.858,59	52.313,52	56.623,47	57.315,07	55.142,08	47.270,41	45.683,26
Benzin	50.415,75	49.692,16	50.111,74	51.918,71	48.882,13	49.947,26	50.538,32	50.199,32	49.917,62	50.431,98	48.464,17
Diesel	25.889,98	25.313,21	27.239,29	28.785,71	28.900,45	30.215,34	30.982,18	31.296,95	31.696,51	32.319,08	32.947,29
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	39.391,82	42.315,74	44.059,82	48.268,23	50.151,83	58.920,78	67.378,06	65.678,29	66.782,44	63.814,42	68.017,47
Fernwärme	8.538,58	8.611,57	8.511,91	8.577,19	8.706,61	9.194,99	8.787,80	7.985,83	8.074,20	7.404,86	7.353,86
Holz	1.492,83	1.542,66	1.538,40	1.601,07	2.291,73	3.043,70	3.815,05	4.569,09	5.342,95	6.082,93	6.930,36
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	104,91	105,68	107,22	107,33	108,40	108,79	105,85	103,11	107,58	110,75	158,55
Sonnenkollektoren	8,16	10,60	14,06	17,84	22,98	28,55	35,76	45,62	56,51	68,42	112,14
Biogase	1,78	1,80	1,84	1,23	0,62	1,66	2,93	5,08	7,17	9,63	6,93
Abfall	199,77	199,86	205,24	207,97	212,19	214,93	232,87	245,97	269,23	263,04	534,42
Flüssiggas	1.875,70	2.211,84	2.350,63	2.489,04	2.557,76	2.568,00	2.815,20	2.694,33	2.505,16	2.203,63	2.340,32
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	24.233,62	14.295,48	9.691,67	8.659,57	6.841,95	5.551,01	5.296,24	4.118,37	3.278,82	2.917,50	2.733,07
Steinkohle	10.389,46	9.489,41	9.060,65	8.494,24	9.359,52	9.954,84	9.944,57	10.624,09	8.937,81	7.936,35	10.138,64
Summe	240.474	237.241	238.379	249.321	248.979	261.906	277.905	277.782	275.974	263.098	272.102

Tabelle 29: Endenergieverbrauch gesamt [mWh/a]

Fortsetzung Endenergieverbrauch gesamt [mWh/a]

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	48.494,35	50.979,23	51.083,37	52.454,32	52.899,95	52.740,11	67.655,33	71.035,68	65.802,16
Heizöl EL	52.766,82	47.993,33	47.033,55	41.479,24	41.183,80	42.072,90	15.931,51	15.931,51	15.931,51
Benzin	47.500,45	46.023,79	44.997,27	42.236,26	41.427,75	42.041,61	42.455,19	41.846,38	40.627,58
Diesel	33.391,77	33.935,04	34.536,76	34.845,49	35.818,37	38.495,45	39.700,63	39.555,44	38.433,82
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	73.707,02	74.182,28	77.093,12	71.995,89	71.307,92	70.585,41	100.547,39	110.375,36	104.072,11
Fernwärme	7.547,17	7.764,98	8.065,43	7.608,02	7.617,45	7.428,32	810,81	1.759,40	2.607,21
Holz	7.914,09	7.791,50	8.697,49	8.856,07	8.933,45	9.069,74	827,40	827,40	827,40
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	161,27	163,39	184,89	174,13	192,16	211,86	235,49	255,43	234,30
Sonnenkollektoren	174,12	212,78	240,18	273,17	309,16	355,79	405,25	439,57	403,26
Biogase	7,36	7,92	15,27	23,91	32,15	26,63	546,68	595,02	569,31
Abfall	830,59	1.179,91	1.426,06	1.771,08	683,29	594,46	707,75	764,65	706,01
Flüssiggas	2.442,25	2.222,64	2.203,03	2.480,78	2.250,94	2.151,40	2.077,98	2.243,86	2.084,24
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	2.764,01	2.621,75	2.710,78	3.412,50	3.145,75	3.119,67	3.287,31	3.369,73	3.150,01
Steinkohle	10.150,74	10.431,51	9.507,25	11.568,74	8.288,71	8.631,53	9.947,56	10.653,91	9.860,25
Summe	287.852	285.510	287.794	279.180	274.091	277.525	285.136	299.653	285.309

Tabelle 29: Endenergieverbrauch gesamt [mWh/a], Fortsetzung.

LCA-Energieverbrauch gesamt [Mwh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	96.553	95.098	98.958	101.085	105.204	109.518	113.823	118.182	120.276	115.825	127.214
Heizöl EL	51.787	59.120	59.958	64.460	63.430	62.776	67.948	68.778	66.170	56.724	54.820
Benzin	63.524	62.612	63.141	65.418	61.591	62.934	63.678	63.251	62.896	63.544	61.065
Diesel	31.068	30.376	32.687	34.543	34.681	36.258	37.179	37.556	38.036	38.783	39.537
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	46.088	49.509	51.550	56.474	58.678	68.937	78.832	76.844	78.135	74.663	79.580
Fernwärme	10.398	10.487	10.366	10.445	10.603	11.198	10.689	9.701	9.797	8.974	8.901
Holz	1.971	2.036	2.031	2.113	3.025	4.018	5.036	6.031	7.053	8.029	9.148
Kohle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	73	74	75	75	76	76	74	72	75	78	111
Sonnenkollektoren	11	14	19	24	31	38	48	61	76	92	150
Biogase	3	3	4	2	1	3	6	10	14	18	13
Abfall	252	252	259	262	267	271	293	310	339	331	673
Flüssiggas	2.195	2.588	2.750	2.912	2.993	3.005	3.294	3.152	2.931	2.578	2.738
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braunkohle	30.050	17.726	12.018	10.738	8.484	6.883	6.567	5.107	4.066	3.618	3.389
Steinkohle	14.545	13.285	12.685	11.892	13.103	13.937	13.922	14.874	12.513	11.111	14.194
Summe	348.517	343.182	346.498	360.443	362.167	379.851	401.390	403.929	402.377	384.368	401.534

Tabelle 30: LCA-Energieverbrauch gesamt [Mwh/a]

LCA-Energieverbrauch gesamt [Mwh/a], Fortsetzung

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	131.714	137.664	137.929	140.648	141.688	141.314	178.099	186.963	173.158
Heizöl EL	63.320	57.592	56.440	49.775	49.421	50.487	19.118	19.118	19.118
Benzin	59.851	57.990	56.697	53.218	52.199	52.972	53.494	52.726	51.191
Diesel	40.070	40.722	41.444	41.815	42.982	46.195	47.641	47.467	46.121
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	86.237	86.793	90.199	84.235	83.430	82.585	117.640	129.139	121.764
Fernwärme	9.124	9.376	9.726	9.175	9.186	8.958	978	2.122	3.144
Holz	10.447	10.285	11.481	11.690	11.792	11.972	1.092	1.092	1.092
Kohle	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	113	114	129	122	135	148	165	179	164
Sonnenkollektoren	233	285	322	366	414	477	543	589	540
Biogase	14	15	29	46	61	51	1.041	1.133	1.084
Abfall	1.047	1.487	1.797	2.232	861	749	892	963	890
Flüssiggas	2.857	2.600	2.578	2.903	2.634	2.517	2.431	2.625	2.439
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braunkohle	3.427	3.251	3.361	4.232	3.901	3.868	4.076	4.178	3.906
Steinkohle	14.211	14.604	13.310	16.196	11.604	12.084	13.927	14.915	13.804
Summe	422.665	422.778	425.442	416.650	410.308	414.378	441.136	463.211	438.414

Tabelle 30: LCA-Energieverbrauch gesamt [Mwh/a], Fortsetzung

CO₂ aus Endenergie gesamt [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	23.233,76	22.910,52	22.971,65	23.545,09	24.468,58	25.151,15	25.934,66	26.051,80	27.020,70	25.095,62	28.041,43
Heizöl EL	13.819,50	15.776,50	15.999,96	17.201,42	16.926,66	16.752,12	18.132,27	18.353,74	17.657,89	15.137,18	14.628,94
Benzin	15.245,71	15.026,90	15.153,78	15.700,20	14.781,94	15.104,04	15.282,77	15.180,26	15.095,07	15.250,62	14.655,55
Diesel	7.549,51	7.381,32	7.942,97	8.393,91	8.427,36	8.810,79	9.034,40	9.126,18	9.242,70	9.424,24	9.607,42
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	8.970,23	9.636,06	10.033,22	10.991,55	11.420,48	13.417,33	15.343,20	14.956,13	15.207,57	14.531,70	15.488,81
Fernwärme	2.301,47	2.321,14	2.294,28	2.311,87	2.346,76	2.478,39	2.345,44	2.110,31	2.112,35	1.917,69	1.885,07
Holz	35,68	36,87	36,77	38,27	54,78	72,75	91,19	109,21	127,71	145,39	165,65
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	17,19	17,31	17,56	17,58	17,76	17,82	17,34	16,89	17,62	18,14	25,97
Sonnenkollektoren	0,21	0,27	0,35	0,45	0,58	0,72	0,90	1,15	1,42	1,72	2,83
Biogase	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,04	0,07	0,11	0,14	0,10
Abfall	49,94	49,97	51,31	51,99	53,05	53,73	58,22	61,49	67,31	65,76	133,60
Flüssiggas	452,42	533,49	566,97	600,36	616,93	619,40	679,02	649,87	604,24	531,51	564,48
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	10.615,17	6.261,92	4.245,29	3.793,19	2.997,01	2.431,53	2.319,94	1.803,99	1.436,24	1.277,97	1.197,18
Steinkohle	3.788,30	3.460,11	3.303,77	3.097,24	3.412,75	3.629,82	3.626,08	3.873,85	3.258,98	2.893,82	3.696,84
Summe	86.079,10	83.412,42	82.617,91	85.743,14	85.524,64	88.539,61	92.865,46	92.294,96	91.849,91	86.291,50	90.093,88

Tabelle 31: CO₂ aus Endenergie gesamt [t/a]

Fortsetzung CO₂ aus Endenergie gesamt [t/a]

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	29.004,90	30.602,42	30.785,04	30.909,97	30.631,10	29.844,40	39.301,43	40.598,81	36.990,52
Heizöl EL	16.897,28	15.368,68	15.061,34	13.282,70	13.188,10	13.472,81	5.101,67	5.101,67	5.101,67
Benzin	14.364,13	13.917,58	13.607,16	12.772,24	12.527,74	12.713,37	12.838,44	12.654,33	12.285,77
Diesel	9.737,03	9.895,45	10.070,91	10.160,94	10.444,63	11.225,26	11.576,69	11.534,36	11.207,29
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	16.784,42	16.892,64	17.555,49	16.394,76	16.238,10	16.073,57	22.896,45	25.134,46	23.699,10
Fernwärme	1.914,69	1.949,45	2.003,59	1.889,96	1.892,30	1.845,32	201,42	437,06	647,67
Holz	189,16	186,23	207,89	211,68	213,53	216,78	19,78	19,78	19,78
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	26,42	26,77	30,29	28,52	31,48	34,70	38,58	41,84	38,38
Sonnenkollektoren	4,39	5,36	6,05	6,88	7,79	8,97	10,21	11,08	10,16
Biogase	0,11	0,12	0,23	0,35	0,47	0,39	8,07	8,78	8,40
Abfall	207,65	294,98	356,51	442,77	170,82	148,61	176,94	191,16	176,50
Flüssiggas	589,07	536,10	531,37	598,36	542,93	518,92	501,21	541,22	502,72
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	1.210,73	1.148,42	1.187,42	1.494,79	1.377,95	1.366,53	1.439,96	1.476,06	1.379,81
Steinkohle	3.701,25	3.803,63	3.466,62	4.218,30	3.022,30	3.147,31	3.627,17	3.884,72	3.595,33
Summe	94.631,23	94.627,83	94.869,90	92.412,23	90.289,24	90.616,95	97.738,01	101.635,34	95.663,11

Tabelle 31: CO₂ aus Endenergie gesamt [t/a]

CO₂ aus LCA-Energie gesamt [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	23.234	22.911	22.972	23.545	24.469	25.151	25.935	26.052	27.021	25.096	28.041
Heizöl EL	13.819	15.777	16.000	17.201	16.927	16.752	18.132	18.354	17.658	15.137	14.629
Benzin	15.246	15.027	15.154	15.700	14.782	15.104	15.283	15.180	15.095	15.251	14.656
Diesel	7.550	7.381	7.943	8.394	8.427	8.811	9.034	9.126	9.243	9.424	9.607
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	8.970	9.636	10.033	10.992	11.420	13.417	15.343	14.956	15.208	14.532	15.489
Fernwärme	2.301	2.321	2.294	2.312	2.347	2.478	2.345	2.110	2.112	1.918	1.885
Holz	36	37	37	38	55	73	91	109	128	145	166
Kohle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	17	17	18	18	18	18	17	17	18	18	26
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	3
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	50	50	51	52	53	54	58	61	67	66	134
Flüssiggas	452	533	567	600	617	619	679	650	604	532	564
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braunkohle	10.615	6.262	4.245	3.793	2.997	2.432	2.320	1.804	1.436	1.278	1.197
Steinkohle	3.788	3.460	3.304	3.097	3.413	3.630	3.626	3.874	3.259	2.894	3.697
Summe	86.079	83.412	82.618	85.743	85.525	88.540	92.865	92.295	91.850	86.292	90.094

Tabelle 32: CO₂ aus LCA-Energie gesamt [t/a]

Fortsetzung CO2 aus LCA-Energie gesamt [t/a]

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	29.005	30.602	30.785	30.910	30.631	29.844	39.301	40.599	36.991
Heizöl EL	16.897	15.369	15.061	13.283	13.188	13.473	5.102	5.102	5.102
Benzin	14.364	13.918	13.607	12.772	12.528	12.713	12.838	12.654	12.286
Diesel	9.737	9.895	10.071	10.161	10.445	11.225	11.577	11.534	11.207
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	16.784	16.893	17.555	16.395	16.238	16.074	22.896	25.134	23.699
Fernwärme	1.915	1.949	2.004	1.890	1.892	1.845	201	437	648
Holz	189	186	208	212	214	217	20	20	20
Kohle	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	26	27	30	29	31	35	39	42	38
Sonnenkollektoren	4	5	6	7	8	9	10	11	10
Biogase	0	0	0	0	0	0	8	9	8
Abfall	208	295	357	443	171	149	177	191	177
Flüssiggas	589	536	531	598	543	519	501	541	503
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braunkohle	1.211	1.148	1.187	1.495	1.378	1.367	1.440	1.476	1.380
Steinkohle	3.701	3.804	3.467	4.218	3.022	3.147	3.627	3.885	3.595
Summe	94.631	94.628	94.870	92.412	90.289	90.617	97.738	101.635	95.663

Tabelle 32: CO2 aus LCA-Energie gesamt [t/a], Fortsetzung.

Endenergie gesamt pro EW [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	3,05	2,99	3,07	3,15	3,26	3,41	3,52	3,65	3,71	3,56	3,93
Heizöl EL	3,79	4,31	4,32	4,64	4,53	4,48	4,81	4,87	4,66	3,98	3,84
Benzin	4,43	4,34	4,33	4,48	4,19	4,27	4,30	4,27	4,22	4,25	4,08
Diesel	2,27	2,21	2,35	2,48	2,48	2,59	2,63	2,66	2,68	2,72	2,77
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	3,46	3,70	3,81	4,17	4,30	5,04	5,73	5,59	5,64	5,37	5,72
Fernwärme	0,75	0,75	0,74	0,74	0,75	0,79	0,75	0,68	0,68	0,62	0,62
Holz	0,13	0,13	0,13	0,14	0,20	0,26	0,32	0,39	0,45	0,51	0,58
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sonnenkollektoren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Biogase	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abfall	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
Flüssiggas	0,16	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22	0,24	0,23	0,21	0,19	0,20
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	2,13	1,25	0,84	0,75	0,59	0,48	0,45	0,35	0,28	0,25	0,23
Steinkohle	0,91	0,83	0,78	0,73	0,80	0,85	0,85	0,90	0,76	0,67	0,85

Tabelle 33: Endenergie gesamt pro EW [t/a]

Fortsetzung Endenergie gesamt pro EW [t/a]

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	4,06	4,25	4,22	4,32	4,35	4,37	5,60	5,92	5,54
Heizöl EL	4,42	4,00	3,88	3,42	3,39	3,49	1,32	1,33	1,34
Benzin	3,98	3,84	3,71	3,48	3,41	3,49	3,52	3,49	3,42
Diesel	2,80	2,83	2,85	2,87	2,95	3,19	3,29	3,29	3,23
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	6,17	6,18	6,36	5,93	5,87	5,85	8,33	9,19	8,76
Fernwärme	0,63	0,65	0,67	0,63	0,63	0,62	0,07	0,15	0,22
Holz	0,66	0,65	0,72	0,73	0,74	0,75	0,07	0,07	0,07
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sonnenkollektoren	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
Biogase	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05
Abfall	0,07	0,10	0,12	0,15	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
Flüssiggas	0,20	0,19	0,18	0,20	0,19	0,18	0,17	0,19	0,18
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	0,23	0,22	0,22	0,28	0,26	0,26	0,27	0,28	0,27
Steinkohle	0,85	0,87	0,78	0,95	0,68	0,72	0,82	0,89	0,83

Tabelle 33: Endenergie gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung.

LCA Energie gesamt pro EW [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	8,48	8,31	8,55	8,72	9,02	9,37	9,68	10,05	10,16	9,75	10,70
Heizöl EL	4,55	5,17	5,18	5,56	5,44	5,37	5,78	5,85	5,59	4,77	4,61
Benzin	5,58	5,47	5,45	5,64	5,28	5,39	5,41	5,38	5,32	5,35	5,14
Diesel	2,73	2,65	2,82	2,98	2,97	3,10	3,16	3,19	3,21	3,26	3,33
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	4,05	4,33	4,45	4,87	5,03	5,90	6,70	6,54	6,60	6,28	6,69
Fernwärme	0,91	0,92	0,90	0,90	0,91	0,96	0,91	0,83	0,83	0,76	0,75
Holz	0,17	0,18	0,18	0,18	0,26	0,34	0,43	0,51	0,60	0,68	0,77
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sonnenkollektoren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Biogase	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abfall	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,06
Flüssiggas	0,19	0,23	0,24	0,25	0,26	0,26	0,28	0,27	0,25	0,22	0,23
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	2,64	1,55	1,04	0,93	0,73	0,59	0,56	0,43	0,34	0,30	0,29
Steinkohle	1,28	1,16	1,10	1,03	1,12	1,19	1,18	1,27	1,06	0,94	1,19

Tabelle 34: LCA Energie gesamt pro EW [t/a]

LCA Energie gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	11,03	11,48	11,38	11,59	11,66	11,72	14,75	15,57	14,57
Heizöl EL	5,30	4,80	4,66	4,10	4,07	4,19	1,58	1,59	1,61
Benzin	5,01	4,83	4,68	4,39	4,30	4,39	4,43	4,39	4,31
Diesel	3,35	3,39	3,42	3,45	3,54	3,83	3,95	3,95	3,88
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	7,22	7,24	7,44	6,94	6,86	6,85	9,74	10,76	10,25
Fernwärme	0,76	0,78	0,80	0,76	0,76	0,74	0,08	0,18	0,26
Holz	0,87	0,86	0,95	0,96	0,97	0,99	0,09	0,09	0,09
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sonnenkollektoren	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
Biogase	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,09	0,09	0,09
Abfall	0,09	0,12	0,15	0,18	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07
Flüssiggas	0,24	0,22	0,21	0,24	0,22	0,21	0,20	0,22	0,21
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	0,29	0,27	0,28	0,35	0,32	0,32	0,34	0,35	0,33
Steinkohle	1,19	1,22	1,10	1,33	0,95	1,00	1,15	1,24	1,16

Tabelle 34: LCA Energie gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung.

CO₂ Endenergie gesamt pro EW [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heizöl EL	1,01	1,15	1,15	1,23	1,21	1,19	1,28	1,30	1,24	1,06	1,02
Benzin	1,15	1,13	1,12	1,16	1,09	1,11	1,11	1,11	1,09	1,10	1,06
Diesel	0,61	0,59	0,63	0,66	0,66	0,69	0,70	0,71	0,71	0,72	0,74
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	0,70	0,75	0,77	0,84	0,87	1,02	1,15	1,13	1,14	1,08	1,15
Fernwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Holz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sonnenkollektoren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biogase	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abfall	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Flüssiggas	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	0,86	0,51	0,34	0,30	0,24	0,19	0,18	0,14	0,11	0,10	0,09
Steinkohle	0,31	0,28	0,26	0,25	0,27	0,29	0,28	0,30	0,25	0,23	0,29
Summe	4,67	4,44	4,32	4,50	4,38	4,54	4,78	4,75	4,61	4,34	4,41

Tabelle 35: CO₂ Endenergie gesamt pro EW [t/a]

CO₂ Endenergie gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heizöl EL	1,18	1,07	1,03	0,91	0,90	0,93	0,35	0,35	0,36
Benzin	1,03	0,99	0,96	0,90	0,88	0,90	0,91	0,90	0,89
Diesel	0,74	0,75	0,76	0,76	0,79	0,85	0,88	0,88	0,86
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	1,24	1,25	1,28	1,20	1,18	1,18	1,68	1,85	1,77
Fernwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Holz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sonnenkollektoren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biogase	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abfall	0,02	0,03	0,04	0,05	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00
Flüssiggas	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	0,09	0,09	0,09	0,11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11
Steinkohle	0,29	0,29	0,27	0,32	0,23	0,24	0,28	0,30	0,28
Summe	4,65	4,52	4,48	4,31	4,15	4,27	4,27	4,45	4,30

Tabelle 35:CO₂ Endenergie gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung

CO₂ LCA gesamt pro EW [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	2,04	2,00	1,98	2,03	2,10	2,15	2,21	2,22	2,28	2,11	2,36
Heizöl EL	1,21	1,38	1,38	1,48	1,45	1,43	1,54	1,56	1,49	1,27	1,23
Benzin	1,34	1,31	1,31	1,35	1,27	1,29	1,30	1,29	1,28	1,28	1,23
Diesel	0,66	0,65	0,69	0,72	0,72	0,75	0,77	0,78	0,78	0,79	0,81
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	0,79	0,84	0,87	0,95	0,98	1,15	1,30	1,27	1,29	1,22	1,30
Fernwärme	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,20	0,18	0,18	0,16	0,16
Holz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sonnenkollektoren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biogase	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abfall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Flüssiggas	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	0,93	0,55	0,37	0,33	0,26	0,21	0,20	0,15	0,12	0,11	0,10
Steinkohle	0,33	0,30	0,29	0,27	0,29	0,31	0,31	0,33	0,28	0,24	0,31
Summe	7,56	7,29	7,14	7,40	7,33	7,58	7,90	7,85	7,76	7,26	7,58

Tabelle 36: CO₂ LCA gesamt pro EW [t/a]

CO₂ LCA gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	2,43	2,55	2,54	2,55	2,52	2,47	3,26	3,38	3,11
Heizöl EL	1,41	1,28	1,24	1,09	1,09	1,12	0,42	0,42	0,43
Benzin	1,20	1,16	1,12	1,05	1,03	1,05	1,06	1,05	1,03
Diesel	0,82	0,82	0,83	0,84	0,86	0,93	0,96	0,96	0,94
Kerosin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	1,41	1,41	1,45	1,35	1,34	1,33	1,90	2,09	1,99
Fernwärme	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,15	0,02	0,04	0,05
Holz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sonnenkollektoren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biogase	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abfall	0,02	0,02	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Flüssiggas	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodiesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	0,10	0,10	0,10	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12
Steinkohle	0,31	0,32	0,29	0,35	0,25	0,26	0,30	0,32	0,30
Summe	7,92	7,89	7,83	7,61	7,43	7,51	8,09	8,47	8,05

Tabelle 36: CO₂ LCA gesamt pro EW [t/a], Fortsetzung.

CO2 Endenergieverbrauch Gebäude

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Strom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heizöl	11.497	13.125	13.311	14.310	14.082	13.936	15.084	15.269	14.690	12.593	12.170	14.057
Erdgas	7.941	8.531	8.882	9.731	10.111	11.878	13.583	13.241	13.463	12.865	13.712	14.859
Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	70	70	72	73	74	75	81	86	94	92	187	290
Flüssiggas	439	518	550	582	599	601	659	630	586	516	548	571
Braunkohle	9.815	5.790	3.925	3.507	2.771	2.248	2.141	1.665	1.324	1.178	1.103	1.113
Steinkohle	3.490	3.191	3.047	2.856	3.147	3.347	3.347	3.580	3.015	2.677	3.420	3.431
Summe	33.251	31.223	29.786	31.059	30.783	32.086	34.896	34.471	33.173	29.921	31.139	34.323

Energieträger	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	0	0	0	0	0	0	0	0
Heizöl	12.785	12.530	11.050	10.971	11.208	4.244	4.244	4.244
Erdgas	14.955	15.542	14.514	14.376	14.230	20.270	22.252	20.981
Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0
Holz	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	412	498	618	239	208	247	0	0
Flüssiggas	520	516	581	527	503	486	525	488
Braunkohle	1.058	1.094	1.380	1.272	1.260	1.328	1.361	1.272
Steinkohle	3.530	3.217	3.915	2.805	2.924	3.370	3.609	3.340
Summe	33.261	33.396	32.058	30.189	30.333	29.946	31.991	30.325

Tabelle 37: CO2 Endenergieverbrauch Gebäude

CO₂ LCA-Energieverbrauch Gebäude

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Strom	22.907	22.582	22.650	23.222	24.145	24.833	25.612	25.728	26.684	24.764	27.698	28.660
Heizöl	13.819	15.777	16.000	17.201	16.927	16.752	18.132	18.354	17.658	15.137	14.629	16.897
Erdgas	8.970	9.636	10.033	10.992	11.420	13.417	15.343	14.956	15.208	14.532	15.489	16.784
Fernwärme	2.301	2.321	2.294	2.312	2.347	2.478	2.345	2.110	2.112	1.918	1.885	1.915
Holz	36	37	37	38	55	73	91	109	128	145	166	189
Umweltwärme	17	17	18	18	18	18	17	17	18	18	26	26
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	3	4
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	50	50	51	52	53	54	58	61	67	66	134	208
Flüssiggas	452	533	567	600	617	619	679	650	604	532	564	589
Braunkohle	10.615	6.262	4.245	3.793	2.997	2.432	2.320	1.804	1.436	1.278	1.197	1.211
Steinkohle	3.788	3.460	3.304	3.097	3.413	3.630	3.626	3.874	3.259	2.894	3.697	3.701
Summe	62.957	60.676	59.200	61.326	61.992	64.307	68.225	67.665	67.175	61.285	65.487	70.186

Energieträger	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	30.251	30.431	30.568	30.295	29.502	38.927	40.224	36.624
Heizöl	15.369	15.061	13.283	13.188	13.473	5.102	5.102	5.102
Erdgas	16.893	17.555	16.395	16.238	16.074	22.896	25.134	23.699
Fernwärme	1.949	2.004	1.890	1.892	1.845	201	437	648
Holz	186	208	212	214	217	20	20	20
Umweltwärme	27	30	29	31	35	39	42	38
Sonnenkollektoren	5	6	7	8	9	10	11	10
Biogase	0	0	0	0	0	8	9	8
Abfall	295	357	443	171	149	177	191	177
Flüssiggas	536	531	598	543	519	501	541	503
Braunkohle	1.148	1.187	1.495	1.378	1.367	1.440	1.476	1.380
Steinkohle	3.804	3.467	4.218	3.022	3.147	3.627	3.885	3.595
Summe	70.463	70.838	69.138	66.981	66.336	72.948	77.072	71.803

Tabelle 38: CO₂ LCA-Energieverbrauch Gebäude

Endenergieverbrauch Gebäude/ Infrastruktur [MWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	34.287	33.695	35.025	35.976	37.581	39.338	40.832	42.368	43.308	41.707	46.109
Heizöl	43.156	49.267	49.965	53.717	52.859	52.314	56.623	57.315	55.142	47.270	45.683
Erdgas	39.392	42.316	44.060	48.268	50.152	58.921	67.378	65.678	66.782	63.814	68.017
Fernwärme	8.539	8.612	8.512	8.577	8.707	9.195	8.788	7.986	8.074	7.405	7.354
Holz	1.493	1.543	1.538	1.601	2.292	3.044	3.815	4.569	5.343	6.083	6.930
Umweltwärme	105	106	107	107	108	109	106	103	108	111	159
Sonnenkollektoren	8	11	14	18	23	29	36	46	57	68	112
Biogase	2	2	2	1	1	2	3	5	7	10	7
Abfall	200	200	205	208	212	215	233	246	269	263	534
Flüssiggas	1.876	2.212	2.351	2.489	2.558	2.568	2.815	2.694	2.505	2.204	2.340
Braunkohle	24.234	14.295	9.692	8.660	6.842	5.551	5.296	4.118	3.279	2.917	2.733
Steinkohle	10.389	9.489	9.061	8.494	9.360	9.955	9.945	10.624	8.938	7.936	10.139
Summe	163.679	161.746	160.531	168.117	170.693	181.239	195.870	195.753	193.812	179.789	190.118

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	47.918	50.394	50.496	51.875	52.319	52.135	67.011	70.381	65.149
Heizöl	52.767	47.993	47.034	41.479	41.184	42.073	15.932	15.932	15.932
Erdgas	73.707	74.182	77.093	71.996	71.308	70.585	100.547	110.375	104.072
Fernwärme	7.547	7.765	8.065	7.608	7.617	7.428	811	1.759	2.607
Holz	7.914	7.792	8.697	8.856	8.933	9.070	827	827	827
Umweltwärme	161	163	185	174	192	212	235	255	234
Sonnenkollektoren	174	213	240	273	309	356	405	440	403
Biogase	7	8	15	24	32	27	547	595	569
Abfall	831	1.180	1.426	1.771	683	594	708	765	706
Flüssiggas	2.442	2.223	2.203	2.481	2.251	2.151	2.078	2.244	2.084
Braunkohle	2.764	2.622	2.711	3.413	3.146	3.120	3.287	3.370	3.150
Steinkohle	10.151	10.432	9.507	11.569	8.289	8.632	9.948	10.654	9.860
Summe	206.384	204.966	207.673	201.518	196.264	196.383	202.336	217.597	205.595

Tabelle 39: Endenergieverbrauch Gebäude/ Infrastruktur [MWh/a]

fett gedruckte Zahlen: von Versorgungsunternehmen und aus Abschätzungen übernommene Zahlen



LCA-Energieverbrauch Gebäude [MWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	95.195	93.736	97.572	99.700	103.814	108.132	112.406	116.715	118.775	114.294	125.654
Heizöl	51.787	59.120	59.958	64.460	63.430	62.776	67.948	68.778	66.170	56.724	54.820
Erdgas	46.088	49.509	51.550	56.474	58.678	68.937	78.832	76.844	78.135	74.663	79.580
Fernwärme	10.398	10.487	10.366	10.445	10.603	11.198	10.689	9.701	9.797	8.974	8.901
Holz	1.971	2.036	2.031	2.113	3.025	4.018	5.036	6.031	7.053	8.029	9.148
Umweltwärme	73	74	75	75	76	76	74	72	75	78	111
Sonnenkollektoren	11	14	19	24	31	38	48	61	76	92	150
Biogase	3	3	4	2	1	3	6	10	14	18	13
Abfall	252	252	259	262	267	271	293	310	339	331	673
Flüssiggas	2.195	2.588	2.750	2.912	2.993	3.005	3.294	3.152	2.931	2.578	2.738
Braunkohle	30.050	17.726	12.018	10.738	8.484	6.883	6.567	5.107	4.066	3.618	3.389
Steinkohle	14.545	13.285	12.685	11.892	13.103	13.937	13.922	14.874	12.513	11.111	14.194

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	130.150	136.083	136.344	139.093	140.133	139.694	176.402	185.239	171.440
Heizöl	63.320	57.592	56.440	49.775	49.421	50.487	19.118	19.118	19.118
Erdgas	86.237	86.793	90.199	84.235	83.430	82.585	117.640	129.139	121.764
Fernwärme	9.124	9.376	9.726	9.175	9.186	8.958	978	2.122	3.144
Holz	10.447	10.285	11.481	11.690	11.792	11.972	1.092	1.092	1.092
Umweltwärme	113	114	129	122	135	148	165	179	164
Sonnenkollektoren	233	285	322	366	414	477	543	589	540
Biogase	14	15	29	46	61	51	1.041	1.133	1.084
Abfall	1.047	1.487	1.797	2.232	861	749	892	963	890
Flüssiggas	2.857	2.600	2.578	2.903	2.634	2.517	2.431	2.625	2.439
Braunkohle	3.427	3.251	3.361	4.232	3.901	3.868	4.076	4.178	3.906
Steinkohle	14.211	14.604	13.310	16.196	11.604	12.084	13.927	14.915	13.804

Tabelle 40: LCA-Energieverbrauch Gebäude [MWh/a]

Wirtschaft, Gebäude, Endenergie [MWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	18.603	17.166	18.081	18.520	20.156	21.447	21.792	23.798	24.671	22.851	27.227
Heizöl	15.653	16.510	17.111	17.185	17.270	17.053	18.940	17.247	17.594	15.396	14.350
Erdgas	20.724	20.480	21.718	23.580	25.395	24.426	26.381	27.933	28.391	25.844	29.926
Fernwärme	2.592	2.376	2.225	2.257	2.289	2.517	2.349	2.445	2.499	2.174	2.073
Holz	67	79	84	93	109	141	172	209	236	224	299
Umweltwärme	12	12	12	11	12	12	11	11	12	11	11
Sonnenkollektoren	1	2	2	3	3	4	5	7	9	10	10
Biogase	0	0	0	0	0	1	2	5	7	9	7
Abfall	31	29	31	33	36	38	42	46	50	41	367
Flüssiggas	702	784	798	795	920	926	961	989	904	725	868
Braunkohle	12.155	6.482	4.440	3.920	2.836	2.986	2.556	2.680	2.129	1.866	1.926
Steinkohle	8.977	7.724	7.566	7.030	7.920	8.471	8.527	9.367	8.000	6.919	9.003
Summe	79.518	71.643	72.067	73.428	76.947	78.023	81.738	84.737	84.501	76.071	86.066

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	28.444	30.509	30.003	31.190	31.489	31.406	40.396	40.821	37.846
Heizöl	16.669	16.009	15.192	13.142	12.972	12.376	6.211	6.037	6.098
Erdgas	32.454	33.611	34.734	30.358	30.964	31.527	42.857	46.367	43.709
Fernwärme	2.227	2.320	2.292	2.212	2.242	2.126	229	491	729
Holz	335	367	907	1.252	1.378	1.234	134	133	133
Umweltwärme	12	13	14	13	13	15	25	26	23
Sonnenkollektoren	17	23	25	28	30	34	41	44	39
Biogase	7	8	15	24	32	27	547	595	569
Abfall	719	1.124	1.426	1.771	683	594	708	765	706
Flüssiggas	961	887	758	1.344	1.168	1.037	1.020	1.096	1.026
Braunkohle	1.865	1.956	1.922	2.731	2.451	2.313	2.690	2.721	2.552
Steinkohle	8.971	9.262	8.789	10.982	7.658	7.831	9.111	9.745	9.023
Summe	92.680	96.089	96.076	95.046	91.081	90.519	103.967	108.841	102.453

Tabelle 41: Wirtschaft, Gebäude, Endenergie [MWh/a]



Wirtschaft, Gebäude, LCA-Energie [MWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	51.650	47.754	50.369	51.323	55.680	58.952	59.990	65.558	67.660	62.621	74.197
Heizöl	18.784	19.812	20.534	20.622	20.724	20.464	22.729	20.697	21.113	18.476	17.220
Erdgas	24.247	23.961	25.410	27.588	29.713	28.579	30.866	32.681	33.217	30.238	35.014
Fernwärme	3.157	2.893	2.709	2.749	2.787	3.065	2.857	2.971	3.033	2.635	2.509
Holz	88	104	110	123	144	187	226	276	311	295	394
Umweltwärme	9	9	8	8	8	8	7	8	8	8	8
Sonnenkollektoren	2	2	3	4	5	6	7	9	12	13	14
Biogase	0	0	0	0	0	2	5	9	13	18	13
Abfall	39	37	40	42	45	47	52	58	63	52	462
Flüssiggas	821	917	934	931	1.077	1.084	1.125	1.157	1.057	848	1.016
Braunkohle	15.072	8.038	5.505	4.860	3.516	3.702	3.169	3.323	2.640	2.314	2.388
Steinkohle	12.568	10.813	10.592	9.842	11.089	11.860	11.938	13.113	11.200	9.687	12.604

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	77.255	82.386	81.010	83.631	84.340	84.150	106.340	107.440	99.591
Heizöl	20.003	19.211	18.230	15.771	15.567	14.851	7.454	7.244	7.318
Erdgas	37.971	39.325	40.639	35.518	36.228	36.886	50.142	54.249	51.140
Fernwärme	2.693	2.801	2.763	2.667	2.704	2.563	276	592	879
Holz	442	485	1.198	1.652	1.820	1.629	176	176	176
Umweltwärme	8	9	10	9	9	10	17	19	16
Sonnenkollektoren	23	31	33	37	40	46	55	59	52
Biogase	14	15	29	46	61	51	1.041	1.133	1.084
Abfall	906	1.416	1.797	2.232	861	749	892	963	890
Flüssiggas	1.124	1.037	886	1.572	1.366	1.213	1.194	1.282	1.200
Braunkohle	2.312	2.426	2.383	3.386	3.039	2.869	3.335	3.374	3.164
Steinkohle	12.559	12.967	12.305	15.375	10.721	10.963	12.755	13.644	12.632

Tabelle 42: Wirtschaft, Gebäude, LCA-Energie [MWh/a]

Wirtschaft, Gebäude, CO2 Endenergie [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heizöl	4.170	4.398	4.558	4.578	4.601	4.543	5.046	4.595	4.687	4.102	3.823
Erdgas	4.178	4.129	4.378	4.754	5.120	4.924	5.318	5.631	5.724	5.210	6.033
Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	11	10	11	12	12	13	15	16	17	14	128
Flüssiggas	164	183	187	186	215	217	225	231	211	170	203
Braunkohle	4.923	2.625	1.798	1.587	1.148	1.209	1.033	1.083	860	754	777
Steinkohle	3.015	2.597	2.544	2.364	2.663	2.848	2.870	3.156	2.699	2.334	3.037

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heizöl	4.441	4.265	4.047	3.501	3.456	3.297	1.655	1.608	1.625
Erdgas	6.543	6.776	7.002	6.120	6.242	6.356	8.640	9.348	8.812
Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	251	392	498	618	239	208	247	0	0
Flüssiggas	225	207	177	314	273	243	239	256	240
Braunkohle	751	790	776	1.104	991	934	1.086	1.099	1.031
Steinkohle	3.033	3.134	2.974	3.716	2.591	2.653	3.086	3.301	3.057

Tabelle 43: Wirtschaft, Gebäude, CO2 Endenergie [t/a]

Wirtschaft, Gebäude, CO2 LCA-Energie [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	12.429	11.505	11.692	11.954	12.950	13.539	13.669	14.451	15.200	13.568	16.355
Heizöl	5.013	5.287	5.479	5.503	5.530	5.461	6.065	5.523	5.634	4.930	4.595
Erdgas	4.719	4.664	4.946	5.369	5.783	5.562	6.007	6.361	6.465	5.885	6.815
Fernwärme	699	640	600	608	617	678	627	646	654	563	531
Holz	2	2	2	2	3	3	4	5	6	5	7
Umweltwärme	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	8	7	8	8	9	9	10	12	12	10	92
Flüssiggas	169	189	193	192	222	223	232	238	218	175	209
Braunkohle	5.324	2.839	1.945	1.717	1.242	1.308	1.120	1.174	933	817	844
Steinkohle	3.273	2.816	2.759	2.563	2.888	3.089	3.109	3.415	2.917	2.523	3.283

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	17.012	18.314	18.081	18.380	18.233	17.772	23.466	23.330	21.275
Heizöl	5.338	5.126	4.865	4.208	4.154	3.963	1.989	1.933	1.953
Erdgas	7.390	7.654	7.910	6.913	7.051	7.179	9.759	10.559	9.953
Fernwärme	565	582	569	549	557	528	57	122	181
Holz	8	9	22	30	33	29	3	3	3
Umweltwärme	2	2	2	2	2	2	4	4	4
Sonnenkollektoren	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Biogase	0	0	0	0	0	0	8	9	8
Abfall	180	281	357	443	171	149	177	191	177
Flüssiggas	232	214	183	324	282	250	246	264	247
Braunkohle	817	857	842	1.196	1.074	1.013	1.178	1.192	1.118
Steinkohle	3.271	3.377	3.205	4.004	2.792	2.855	3.322	3.553	3.290

Tabelle 44: Wirtschaft, Gebäude, CO2 LCA-Energie [t/a]

Haushalte Endenergie [MWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	15.684	16.529	16.944	17.457	17.425	17.892	19.040	18.570	18.638	18.856	18.882
Heizöl	27.502	32.757	32.853	36.532	35.589	35.260	37.683	40.068	37.548	31.874	31.333
Erdgas	18.668	21.836	22.342	24.689	24.756	34.494	40.997	37.745	38.392	37.970	38.091
Fernwärme	5.946	6.236	6.287	6.320	6.418	6.678	6.439	5.540	5.575	5.231	5.281
Holz	1.426	1.464	1.455	1.508	2.183	2.902	3.643	4.360	5.107	5.859	6.632
Umweltwärme	92	93	95	96	97	97	95	92	96	100	148
Sonnenkollektoren	7	9	12	15	19	24	31	39	48	59	102
Biogase	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0
Abfall	169	170	174	175	176	177	191	200	220	222	168
Flüssiggas	1.174	1.428	1.552	1.694	1.638	1.642	1.854	1.706	1.601	1.479	1.472
Braunkohle	12.079	7.814	5.252	4.740	4.006	2.565	2.740	1.439	1.150	1.051	807
Steinkohle	1.412	1.766	1.495	1.464	1.439	1.483	1.417	1.257	938	1.017	1.136
Summe	84.161	90.103	88.464	94.689	93.746	103.216	114.132	111.017	109.312	103.717	104.052

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	19.475	19.885	20.494	20.685	20.830	20.730	25.838	28.783	26.527
Heizöl	36.098	31.984	31.842	28.337	28.211	29.697	9.720	9.895	9.833
Erdgas	41.253	40.571	42.359	41.638	40.344	39.059	54.412	60.730	57.085
Fernwärme	5.320	5.445	5.774	5.396	5.376	5.303	582	1.269	1.879
Holz	7.579	7.424	7.790	7.604	7.555	7.836	694	694	694
Umweltwärme	149	150	171	161	179	197	211	229	211
Sonnenkollektoren	157	190	215	245	279	321	364	395	364
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	112	56	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	1.482	1.336	1.446	1.137	1.083	1.115	1.058	1.148	1.058
Braunkohle	899	665	789	681	695	806	598	649	598
Steinkohle	1.180	1.169	718	587	631	801	837	908	837
Summe	113.704	108.877	111.597	106.472	105.183	105.864	94.313	104.700	99.087

Tabelle 45: Haushalte Endenergie [MWh/a]



Haushalte, LCA-Energie [MWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	43.544	45.981	47.203	48.377	48.134	49.180	52.416	51.157	51.115	51.673	51.457
Heizöl	33.003	39.308	39.424	43.838	42.706	42.313	45.220	48.081	45.057	38.249	37.600
Erdgas	21.841	25.548	26.140	28.886	28.965	40.358	47.967	44.162	44.918	44.425	44.567
Fernwärme	7.242	7.594	7.656	7.696	7.815	8.132	7.831	6.731	6.764	6.339	6.392
Holz	1.883	1.933	1.920	1.990	2.881	3.831	4.809	5.755	6.741	7.734	8.754
Umweltwärme	65	65	67	67	68	68	67	64	67	70	103
Sonnenkollektoren	9	12	16	20	26	33	41	52	64	79	137
Biogase	3	3	4	2	1	1	1	1	1	0	0
Abfall	212	215	219	220	222	223	241	252	277	280	211
Flüssiggas	1.373	1.671	1.816	1.982	1.916	1.921	2.169	1.996	1.874	1.730	1.723
Braunkohle	14.978	9.689	6.512	5.877	4.968	3.181	3.398	1.784	1.426	1.304	1.001
Steinkohle	1.977	2.472	2.093	2.050	2.015	2.077	1.984	1.760	1.313	1.424	1.590

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	52.895	53.697	55.334	55.462	55.793	55.544	68.018	75.755	69.805
Heizöl	43.317	38.381	38.210	34.004	33.854	35.637	11.664	11.874	11.800
Erdgas	48.266	47.469	49.560	48.717	47.202	45.699	63.662	71.054	66.789
Fernwärme	6.431	6.574	6.963	6.508	6.483	6.395	701	1.530	2.265
Holz	10.005	9.800	10.283	10.038	9.973	10.343	916	917	916
Umweltwärme	105	105	120	113	125	138	148	160	148
Sonnenkollektoren	211	255	289	329	374	431	488	530	488
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	141	71	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	1.734	1.563	1.691	1.330	1.267	1.304	1.237	1.343	1.238
Braunkohle	1.115	825	978	845	862	1.000	741	805	742
Steinkohle	1.652	1.637	1.005	822	883	1.121	1.172	1.272	1.172

Tabelle 46: Haushalte Endenergie [MWh/a]

CO₂ Endenergie Haushalte [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heizöl	7.327	8.726	8.752	9.732	9.481	9.393	10.039	10.674	10.003	8.491	8.347
Erdgas	3.763	4.402	4.504	4.977	4.991	6.954	8.265	7.609	7.740	7.655	7.679
Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	59	60	61	61	62	62	67	70	77	77	59
Flüssiggas	275	334	363	396	383	384	434	399	375	346	345
Braunkohle	4.892	3.164	2.127	1.920	1.622	1.039	1.108	582	464	425	326
Steinkohle	474	594	503	492	484	499	477	424	316	343	383

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heizöl	9.616	8.521	8.483	7.549	7.516	7.911	2.589	2.636	2.620
Erdgas	8.317	8.179	8.540	8.394	8.133	7.874	10.970	12.243	11.508
Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	39	20	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	347	313	338	266	253	261	247	269	248
Braunkohle	362	269	318	276	281	326	241	262	242
Steinkohle	399	396	243	199	214	271	284	308	284

Tabelle 47: CO₂ Endenergie Haushalte [t/a]

CO₂ LCA-Energie Haushalte [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	10.478	11.078	10.958	11.268	11.195	11.294	11.943	11.277	11.483	11.196	11.342
Heizöl	8.807	10.490	10.520	11.698	11.396	11.291	12.067	12.831	12.024	10.207	10.034
Erdgas	4.251	4.972	5.088	5.622	5.637	7.855	9.336	8.595	8.743	8.646	8.674
Fernwärme	1.603	1.681	1.695	1.703	1.730	1.800	1.718	1.464	1.458	1.355	1.354
Holz	34	35	35	36	52	69	87	104	122	140	159
Umweltwärme	15	15	16	16	16	16	16	15	16	16	24
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	3
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	42	43	43	44	44	44	48	50	55	55	42
Flüssiggas	283	344	374	409	395	396	447	411	386	357	355
Braunkohle	5.291	3.423	2.301	2.076	1.755	1.124	1.200	630	504	461	354
Steinkohle	515	644	545	534	525	541	517	459	342	371	414
Summe	31.320	32.724	31.575	33.406	32.746	34.431	37.380	35.837	35.134	32.805	32.754

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	11.648	11.937	12.350	12.189	12.062	11.730	15.010	16.450	14.912
Heizöl	11.559	10.242	10.197	9.074	9.034	9.510	3.113	3.169	3.149
Erdgas	9.394	9.239	9.646	9.482	9.187	8.894	12.391	13.829	12.999
Fernwärme	1.350	1.367	1.434	1.341	1.335	1.317	144	315	467
Holz	181	177	186	182	181	187	17	17	17
Umweltwärme	24	25	28	26	29	32	35	38	35
Sonnenkollektoren	4	5	5	6	7	8	9	10	9
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	28	14	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	357	322	349	274	261	269	255	277	255
Braunkohle	394	291	346	299	304	353	262	284	262
Steinkohle	430	426	262	214	230	292	305	331	305
Summe	35.370	34.046	34.803	33.087	32.631	32.594	31.540	34.720	32.410

Tabelle 48: CO₂ LCA-Energie Haushalte [t/a]

Endenergie Verkehr gesamt [MWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	489	490	497	500	503	504	515	533	547	558	573
Benzin	50.416	49.692	50.112	51.919	48.882	49.947	50.538	50.199	49.918	50.432	48.464
Diesel	25.890	25.313	27.239	28.786	28.900	30.215	30.982	31.297	31.697	32.319	32.947
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	76.795	75.495	77.848	81.204	78.286	80.667	82.035	82.029	82.161	83.310	81.984

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	576	585	587	580	581	605	645	655	653
Benzin	47.500	46.024	44.997	42.236	41.428	42.042	42.455	41.846	40.628
Diesel	33.392	33.935	34.537	34.845	35.818	38.495	39.701	39.555	38.434
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	81.468	80.544	80.121	77.661	77.827	81.142	82.800	82.057	79.714

Tabelle 49: Endenergie Verkehr gesamt [MWh/a]

Verkehr, LCA-Energie gesamt [mWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	1.358	1.362	1.386	1.385	1.390	1.385	1.417	1.467	1.501	1.530	1.560
Benzin	63.524	62.612	63.141	65.418	61.591	62.934	63.678	63.251	62.896	63.544	61.065
Diesel	31.068	30.376	32.687	34.543	34.681	36.258	37.179	37.556	38.036	38.783	39.537
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	95.950	94.350	97.214	101.346	97.662	100.577	102.274	102.275	102.433	103.858	102.162

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	1.565	1.580	1.585	1.554	1.555	1.620	1.697	1.724	1.717
Benzin	59.851	57.990	56.697	53.218	52.199	52.972	53.494	52.726	51.191
Diesel	40.070	40.722	41.444	41.815	42.982	46.195	47.641	47.467	46.121
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	101.485	100.292	99.726	96.586	96.736	100.787	102.831	101.917	99.029

Tabelle 50: Verkehr, LCA-Energie gesamt [mWh/a]

Verkehr, CO2 Endenergie [MWh/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzin	13.068	12.880	12.989	13.457	12.670	12.946	13.100	13.012	12.939	13.072	12.562
Diesel	6.897	6.743	7.257	7.669	7.699	8.049	8.254	8.338	8.444	8.610	8.777
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzin	12.312	11.929	11.663	10.948	10.738	10.897	11.004	10.847	10.531
Diesel	8.896	9.040	9.201	9.283	9.542	10.255	10.576	10.538	10.239
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 51: Verkehr, CO2 Endenergie [MWh/a]

Verkehr, CO2 LCA-Energie [t/a]

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strom	327	328	322	323	323	318	323	323	337	332	344
Benzin	15.246	15.027	15.154	15.700	14.782	15.104	15.283	15.180	15.095	15.251	14.656
Diesel	7.550	7.381	7.943	8.394	8.427	8.811	9.034	9.126	9.243	9.424	9.607
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	23.122	22.736	23.418	24.417	23.533	24.233	24.640	24.630	24.675	25.006	24.607

Energieträger	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	345	351	354	342	336	342	374	374	367
Benzin	14.364	13.918	13.607	12.772	12.528	12.713	12.838	12.654	12.286
Diesel	9.737	9.895	10.071	10.161	10.445	11.225	11.577	11.534	11.207
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	24.446	24.164	24.032	23.275	23.309	24.281	24.790	24.563	23.860

Tabelle 52: Verkehr, CO2 LCA-Energie [t/a]



Fahrleistung Personenverkehr[Mio Pers. km]

Kategorien

Personenfernverkehr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Flugverkehr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schienenpersonenfernverkehr	4,85	4,91	5,01	5,03	5,08	5,10	5,15	5,15	5,18	5,20	5,24
Personenschifffahrt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Kategorien

Personenfernverkehr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Flugverkehr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schienenpersonenfernverkehr	5,18	5,13	5,11	5,04	4,97	5,05	5,18	5,16	5,12
Personenschifffahrt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelle 53: Fahrleistung Personenverkehr[Mio Pers. km]

Abschätzung der Heizöl- und Brennholzverbräuche auf der Basis der Volllaststunden

Datenbasis: Schornsteinfegerdaten 2007

Heizungsanlagen mit Ölfeuerung: Schornsteinfegerdaten 2007

Errichtung	bis 31.12.78	1.1.79 bis 31.12.82	1.1.83 bis 30.9.88/2.10.90	1.10.88/3.10.90 bis 31.12.97	1.1.98 bis 31.12.09	Summe	mittlere Leistung	Zahl Anlagen * Leistung	Leistung * Volllaststunden [kWh/a]
Leistung in kW									
25 - 50	42	8	33	81	66	230	27	6210	11799000
50 - 100	4	2	2	2	5	15	75	1125	2137500
> 100	2			2	3	7	150	1050	1995000
Summe									15.931.500,00

Heizungsanlagen mit Holzfeuerung

Holzheizungen über 15 kW (wiederkehrend messpflichtig) 700 Voll-Laststunden/a

Leistung in kW	Anzahl der Holzheizungen	mittlere Leistung	Zahl Anlagen * Leistung	Leistung * Volllaststunden [kWh/a]
15 - 25				
25 - 50	1	27	27	18900
50 - 100	4	75	300	210000
> 100	2	150	300	210000
Summe	7			438.900,00

Holzheizungen bis 15 kW (wiederkehrend messpflichtig) 700 Voll-Laststunden/a

Leistung in kW	Anzahl der Holzheizungen		mittlere Leistung	Zahl Anlagen * Leistung	Leistung * Volllaststunden [kWh/a]
< 15	74		7,5	555	388500
Summe	74				388.500,00

Summe

Holzheizungen: 827.400 kWh/a

Tabelle 54: Abschätzung der Heizöl- und Brennholzverbräuche auf der Basis der Volllaststunden

7.5 Anhang 5 - Vergleich Ortsteil Walsen mit einem Neubaugebiet nach EnEV

Der Ortsteil Walsen wurde beispielgebend zur Ermittlung von Verbrauchszahlen auf Grund der übersichtlichen Struktur, reines Wohngebiet, zum Vergleich mit einem fiktiven, gleichgroßen Neubaugebiet herangezogen.

Mit dem Vergleich soll gezeigt werden welches Energiesparpotential ältere Bestandsgebäude haben, weiterhin kann mit einem Vergleich gezeigt werden welche Auswirkungen Neubaugebiete auf den Energieverbrauch und CO₂ Eintrag haben.

Fazit, Baugebietsvergleich.

Der Vergleich Ortsteil Walsen mit dem nach ENEV gebauten Vergleichsortsteil zeigt das gut gedämmte und mit moderner Heiztechnik versehene Gebäude erheblich weniger, bis 85%, Energie verbrauchen, entsprechend auch die Kosten um bis 85% geringer sind. Der CO₂ Eintrag ist sogar bis 90% geringer.



Abbildung 41: Wohngebiet Walsen, Barnstorf

Quelle: Foto Google Earth

Ein Neubaugebiet verbessert nicht zwangsläufig die CO₂-Bilanz einer Kommune, da die – wenn auch geringeren – Energieverbräuche sich auf die vorhandenen Verbräuche aufsummieren.

Ein Neubaugebiet wird viel vielen Fällen zu einer Zersiedelung der Landschaft führen und die touristische Qualität verschlechtern.

Der Vergleich zeigt aber auch, dass durch ein Neubaugebiet ein zusätzlicher Energieverbrauch entsteht und der CO₂ Eintrag des Neubaugebiets sich auf den Bestandsverbrauch aufsummiert. Ein Neubaugebiet wird einen Preisverfall für den Gebäudebestand nach sich ziehen. Ursache ist die sinkende Nachfrage nach Bestandsgebäuden.

In dem Fall, dass ein Neubaugebiet erstellt werden soll, ist darauf zu achten, dass bei solchen Planungen künftige Energieeffizienz in der Bauleitplanung beachtet und festgeschrieben wird, z.B. durch Gebäudeausrichtung, Regenwasserversickerung, Nutzung regenerativer Energien.

Weiterhin sollte durch eine energetische und bauphysikalische Baubegleitung eine Qualitätssicherung erfolgen.

Durch die vorgenannten Maßnahmen entsteht für den Hausbesitzer und Geldgeber eine nachhaltige Sicherheit hinsichtlich der Energiekosten und der Gebäudewerthaltigkeit.

Weiterhin zeigt der Vergleich zwischen Alt- und Neubau, welche energetischen Einsparungsmöglichkeiten sich im Falle einer Sanierung für den Gebäudebestand ergeben. Die heutigen Dämmmaterialien und Anlagentechniken machen es möglich, dass man auch durch eine Sanierung von Bestandsgebäuden sogar das Neubaulniveau erreichen kann.

Der Ortsteil Walsen wurde beispielgebend zur Ermittlung von Verbrauchszahlen auf Grund der übersichtlichen Struktur, reines Wohngebiet, zum Vergleich mit einem fiktiven, gleichgroßen Neubaulwohngebiet herangezogen.

Mit dem Vergleich soll gezeigt werden welches Energiesparpotential ältere Bestandsgebäude haben, weiterhin kann mit einem Vergleich gezeigt werden welche Auswirkungen Neubaugebiete auf den Energieverbrauch und CO₂ Eintrag haben.

Beispielgebend Ortsteil Walsen

Ermittlung der Energieverbräuche über die Bebauung des Ortsteils Walsen in der Gemeinde Barnstorf für 1 Jahr.

Die Ermittlung erfolgte über die Bebauung, die Gebäudegröße und die Gebäudeanzahl.

- Gebäudegröße 1 – 3 Familienhausbebauung
- Gebäudealter vor 1981, also vor der ersten Wärmeschutzverordnung
- Gebäudeanzahl 320 Gebäude
- Gebäudebelegung im Mittel 3 Personen
- Gebäudegröße im Mittel 140 m² Wohnfläche.
- Eingesetzte Energie für die Beheizung
- 70% Erdgas LL
- 27% Heizöl
- 3% regenerative Energie wie Scheitholz, Pellet

Bei ca. 5% der Gebäude wurde die Hüllfläche saniert.

Daraus ergibt sich ein mittlerer CO₂ Eintrag pro verbrauchte kWh von 260 g.

Nach dem Gebäudealter wird ein annähernd realistischer mittlerer Energieverbrauch für die **Beheizung** von 30.0000 kWh für ein Gebäude angenommen.

Für die **Warmwasserversorgung** werden 5.000 kWh für ein Gebäude im Jahr angenommen.

Für das Jahr 2010 betragen die Energiekosten für Heizung ca. 0,06 €/kWh (Öl, Gas)

Der **Stromverbrauch** kann nur aus dem üblichen Mittelwert von 800 - 1200 kWh pro Person und Jahr angenommen werden. In der Berechnung werden 1.000 kWh pro Person und Jahr angenommen.

Der CO₂ Eintrag pro kWh Stromeinsatz (Strommix) beträgt für Barnstorf 700 g/kWh

Für das Jahr 2010 betragen die Stromkosten ca. 0,20 €/KWh

Berechnet wurde für den Ortsteil Walsen,

- Gesamtverbrauch Heizenergie 9.600.000 KWh Kosten 576.000,00€
- Energie Warmwasserbereitung 1.600.000 KWh Kosten 96.000,00€
- Gesamtstromverbrauch 960.000 KWh Kosten 192.000,00€

Der CO₂ Eintrag für die Wohngebäude beträgt für den Ortsteil Walsen,

- CO₂ Eintrag für die Beheizung 2.496 Tonnen
- für Warmwasser 416 Tonnen
- CO₂ Eintrag für den Stromverbrauch beträgt 672 Tonnen

Das sind Durchschnittlich für jedes Gebäude in Walsen:

An CO₂ Eintrag: 11,2 Tonnen im Jahr mit Energiekosten 2.700,00€ im Jahr.

Jahresverbrauch Walsen

Statistik Heizenergie.

	Verbrauch	CO ₂	Verbrauchskosten
Ortsteil	9.600.000 KWh	2.496,0 t	576.000 €
Haus	30.000 KWh	7,8 t	1.800 €
Einwohner	10.000 KWh	2,6 t	600 €

Statistik Warmwasserenergie.

	Verbrauch	CO ₂	Verbrauchskosten
Ortsteil	1.600.000 KWh	416,0 t	96.000 €
Haus	5.000 KWh	1,30 t	300 €
Einwohner	1667 KWh	0,43 t	100 €

Statistik Strom.

	Verbrauch	CO ₂	Verbrauchskosten
Ortsteil	960.000 KWh	672,0 t	192.000 €
Haus	3.000 KWh	2,1 t	600 €
Einwohner	1000 KWh	0,7 t	200 €

Für den Ortsteil Walsen bedeutet das, dass insgesamt für den Bedarf an Wärme, Warmwasser, Stromnutzung **3.584** Tonnen CO₂ in einem Jahr in die Atmosphäre einträgt.

Das sind durchschnittlich für jedes Gebäude

CO₂ Eintrag **11,2** Tonnen im Jahr mit Energiekosten 2.700 € im Jahr.

Bei einer Belegung von 3 Personen je Gebäude trägt jeder Bewohner **3,73** Tonnen CO₂ im Jahr zur Gebäudeerwärmung, Warmwasserbereitung, häusliche Stromversorgung ein.

7.5.2 Vergleichswohngebiete Ortsteil Walsen - Neubauwohngebiet nach EnEV

Der Vergleich eines Wohngebiets mit Gebäuden nach EnEV setzt sich wie folgt zusammen.

Die Ermittlung erfolgte über die Bebauung, die Gebäudegröße und die Gebäudeanzahl.

- Gebäudegröße 1 – 3 Familienhausbebauung
- Gebäudealter nach 2002 nach Energieeinsparverordnung EnEV

- Gebäudeanzahl 320 Gebäude
- Gebäudebelegung im Mittel 3 Personen
- Gebäudegröße im Mittel 150 m² Wohnfläche.
- Eingesetzte Energie für die Beheizung
 - 50% Erdgas LL Brennwertkessel
 - 20% Wärmepumpe
 - 1% Heizöl Brennwertkessel
 - 25% regenerative Energie wie Scheitholz, Pellet
 - Zusätzlich 70% aller Gebäude mit solarer Warmwasserunterstützung.
- Daraus ergibt sich ein mittlerer CO₂ Eintrag pro eingesetzte KWh von 180 g.
- Für Gebäude, die nach EnEV gebaut wurden, wird ein mittlerer Energieverbrauch für die Beheizung 4,000 KWh für ein Gebäude im Jahr angenommen.
- Für das Jahr 2010 Energiekosten Heizung 0,06€ KWh
- und Warmwassererzeugung von 3,250 KWh Solarbereinigt im Jahr angenommen.
- Für das Jahr 2010 Energiekosten Heizung 0,06€ KWh
- Durch Einsatz stromsparender Elektrogeräte, Heizungspumpen usw. reduziert sich der Stromverbrauch auf 700 KWh pro Person.
- Der CO₂ Eintrag pro KWh Stromeinsatz beträgt für Barnstorf/Vergleichswohngebiet 700 g/KWh
- Für das Jahr 2010 Stromkosten 0,20€ pro KWh

Berechnet wurde für den Beispielsortteil

• Gesamtverbrauch Heizenergie	1.280.000 KWh	Kosten	76.800,00€
• Energie Warmwasserbereitung	1.040.000 KWh	Kosten	62.400,00€
• Gesamtstromverbrauch	672.000 KWh	Kosten	134.400,00€

Der CO₂ Eintrag für die Wohngebäude beträgt für den Ortsteil Vergleichswohngebiet,

• CO ₂ Eintrag für die Beheizung	230,4 Tonnen
• CO ₂ Eintrag für Warmwasser	187,2 Tonnen
• CO ₂ Eintrag für den Stromverbrauch beträgt	470,4 Tonnen

Jahresverbrauch Vergleichswohngebiet

Statistik Heizenergie.

	Verbrauch	CO ₂	Verbrauchskosten
Ortsteil	1.280.000 KWh	230,00 t	76.000,00€
Haus	4.000 KWh	0,70 t	240,00€
Einwohner	1.333 KWh	0,24 t	80,00€

Statistik Warmwasserenergie.

	Verbrauch	CO ₂	Verbrauchskosten
Ortsteil	1.040.000 KWh	187,20 t	62.400,00€
Haus	3.250 KWh	0,58 t	195,00€
Einwohner	1.083 KWh	0,20 t	65,00€

Statistik Strom.

	Verbrauch	CO ₂	Verbrauchskosten
Ortsteil	672.000 KWh	470,4 t	134.400,00€
Haus	2100 KWh	1,5 t	420,00€
Einwohner	700 KWh	0,5 t	140,00€

Für den Vergleichsortsteil bedeutet das, dass insgesamt für den Bedarf an Wärme, Warmwasser, Stromnutzung **888** Tonnen CO₂ in einem Jahr in die Atmosphäre eintragen würde.

Das sind durchschnittlich für jedes Gebäude
CO₂ Eintrag **2,8** Tonnen im Jahr mit Energiekosten **855 €** im Jahr.

Bei einer Belegung von 3 Personen je Gebäude würde jeder Bewohner **0,94** Tonnen CO₂ im Jahr eintragen zur Gebäudeerwärmung, Warmwasserbereitung, häusliche Stromversorgung.

Tabellarischer Vergleich Ortsteil Walsen – Vergleichsortsteil

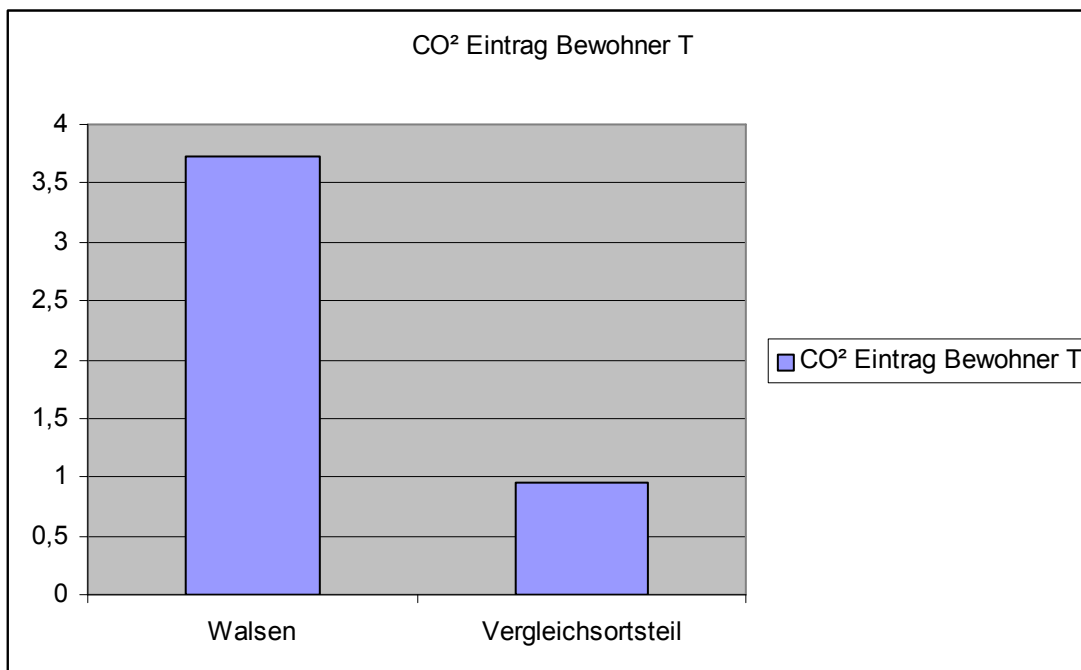


Abbildung 42: Tabellarischer Vergleich CO₂ Eintrag Bewohner t

Quelle: B. Wulfestieg

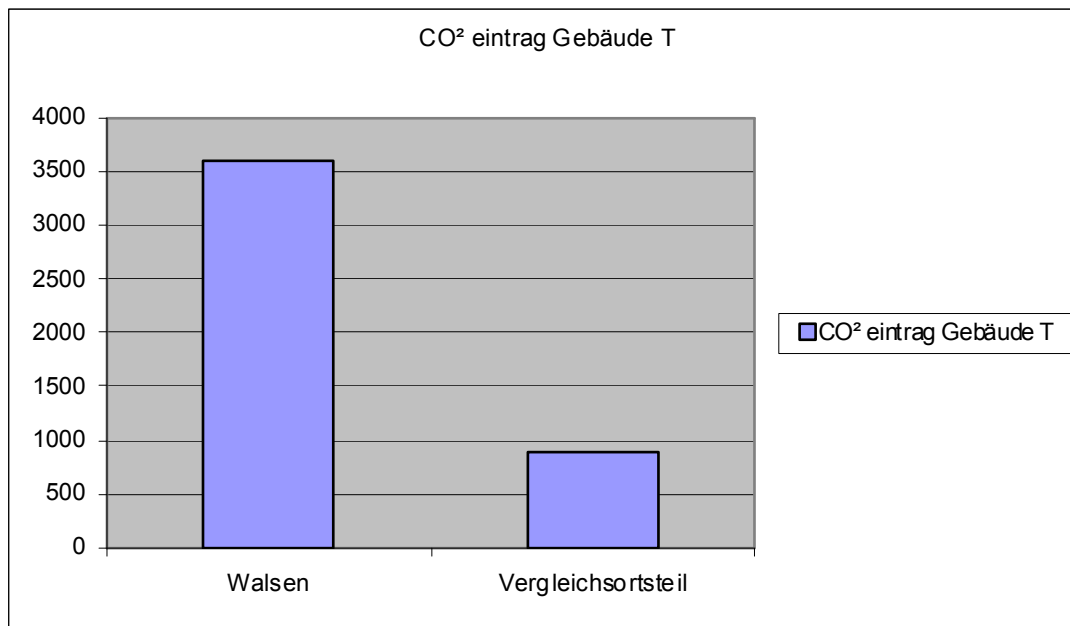


Abbildung 43: CO₂-Eintrag Gebäude T

Quelle: B. Wulfestieg

7.6 Anhang 6 - Wohnbehaglichkeitskriterien

Ein nicht zu unterschätzendes Kriterium, welches durch die Gebäudesanierung insbesondere die Sanierung der Gebäudehülle erheblich verbessert wird, ist die Wohnbehaglichkeit. Ein deutlicher Hinweis auf die Verbesserung der Wohnbehaglichkeit kann motivierend auf den Sanierungswillen insbesondere bei älteren Bürgern wirken.

Was sind Wohnbehaglichkeitskriterien oder was verschlechtert die Wohnbehaglichkeit?

1. Luftbewegung im Raum, erzeugt durch kalte Außenwände, wer kennt das nicht, man sitzt auf einem Sofa und meint im Rücken ist die Außenwand undicht, es zieht. Die Wand ist nicht undicht, es ist die Luftbewegung, erzeugt durch kalte Außenwände. Warme Luft kühlt an der kalten Wand ab, wird schwerer und erzeugt einen kalten Luftstrom. Verbesserung ist nur durch Außendämmung möglich.
2. Luftbewegung im Raum durch sehr warme Heizkörper. Heizkörper funktionieren zu 75% durch Luftumwälzung (Konvektion) und in der Regel zu 25% durch Strahlung. Ab 50°C Vorlauftemperatur wird die Konvektion deutlich verstärkt mit der Auswirkung das die kalte Umwälzluft über den Boden angesaugt wird, es entsteht die sogenannte Fußkälte.
3. Durch hohe Heizkörpertemperaturen verstärkt sich auch der sogenannte Foggingeffekt, häufig sichtbar durch graue Schlieren an hellen Wänden über den Heizkörpern auch leidet in erheblichem Maß die Raumluftqualität durch verschwelen von Staub und Farbpartikeln.
4. Fenster die undicht sind, Einscheibenglas besitzen, Isolierglasfenster bis 1995 sind energetisch so schlecht, dass sie die Wohnbehaglichkeit deutlich verschlechtern.

Geringe Wohnbehaglichkeit in Wohnräumen erzeugt den Wunsch nach erhöhter Raumtemperatur. Das Höherstellen der Heizung leistet in dem Fall nur geringfügige Verbesserung, der Raum wird wärmer, die Luftqualität und die Behaglichkeit wird durch die geschilderte Problematik Luftgeschwindigkeit, Foggingeffekt eher schlechter. Die Raumlufttemperaturen in Räumen mit niedrigen Behaglichkeitskriterien liegen häufig 3-5°C höher wie in Räumen mit sehr guten Behaglichkeitskriterien. Durch dieses erhöhte Wärmebedürfnis steigt der Energieverbrauch.

Behaglichkeitskriterien

1. Gut gedämmte Außenwände, dadurch Außenwandtemperaturen nahe den Raumlufttemperaturen. Keine oder geringe Luftbewegung.
2. Glasflächen mit hohem Wärmedämmwert. Geringe Luftbewegung.
3. Sehr niedrig eingestellte Heizkurve, Vorlauftemperaturen zu den Heizkörpern Maximal 50°C bei - 10°C Außentemperatur. Geringe Heizkörperkonvektion, hoher Anteil Strahlungswärme.

Der Wärmebedarf in Räumen mit guten Behaglichkeitskriterien liegt in der Regel bei 20°C.

Der Wärmebedarf in Räumen mit schlechten Behaglichkeitskriterien liegt in der Regel bei 24°C.

7.6 Anhang 7 - Energiesparberatung vor Ort

Drei Phasen der Energiesparberatung vor Ort

Der Berater/Die Beraterin sind verpflichtet:

- den Ist-Zustand des Gebäudes bzw. der Wohnung an Ort und Stelle zu erfassen, insbesondere der bautechnischen und -physikalischen sowie heizungstechnischen Gegebenheiten,
 - einen umfassenden schriftlichen Beratungsbericht zu erstellen,
 - die aufgezeigten Maßnahmen zur Energie- und Heizkosten-Ersparnis mündlich zu erörtern.
- Der Beratungsempfänger verpflichtet sich, dem Berater, soweit vorhanden, die kompletten Baugenehmigungsunterlagen sowie alle Ausführungszeichnungen zur Verfügung zu stellen.

Phase 1: Die Erhebung des Ist-Zustandes

Aufgabe des Beraters/der Beraterin ist es, den energietechnischen Ist-Zustand sowohl des Gebäudes als auch der Heizungsanlage darzustellen und auszuwerten.

Zweck der Erhebung ist es, alle energetischen Schwachstellen an Gebäudehülle und Heizungsanlage aufzuspüren und aufzulisten.

Phase 2: Der Beratungsbericht

Nach der Analyse des Ist-Zustandes fertigt der Berater einen schriftlichen Beratungsbericht an. Dieser muss den Vorgaben der Anlagen zur Richtlinie entsprechen.

Phase 3: Das persönliche Beratungsgespräch

Zu den vertraglichen Pflichten des Beraters/der Beraterin gehört es, dem Beratungsempfänger, den Beratungsbericht auszuhändigen und den Inhalt in einem persönlichen Abschlussgespräch zu besprechen.

Anträge und Verfahren

Den Antrag auf einen Zuschuss zur Vor-Ort-Beratung und die Abwicklung übernimmt der Berater/die Beraterin.

Verfahrensablauf

Mit der Maßnahme (Vor-Ort-Beratung) darf vor Antragstellung nicht begonnen werden. Als Maßnahmenbeginn gilt bereits jede Form der Berechnung oder Auswertung inklusive Datenerfassung, Dokumentation oder sonstiger Tätigkeiten im Rahmen der Erarbeitung und Erstellung des Beratungsberichtes. Eine Aufnahme des Ist-Zustandes der relevanten Daten vor Ort ist vor Antragstellung zulässig, sofern damit nicht bereits mit der Erstellung des Berichtes / Gutachtens begonnen wird.

Die Ausstellung eines Gebäudeenergieausweises im Zusammenhang mit einer Vor-Ort-Beratung ist nicht förderschädlich.

Die Richtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie zur Förderung der Beratung zur sparsamen und rationellen Energieverwendung in Wohngebäuden vor Ort (Vor-Ort-Beratung) ist zum 1. Oktober 2009 geändert worden und ihre Gültigkeit über den 31. Dezember 2009 hinaus bis zum 31. Dezember 2014 verlängert worden.

Den Text der amtlichen Bekanntmachung finden Sie im Bundesanzeiger Nummer 144 vom 25. September 2009 auf Seite 3360. Einen Abdruck des Textes können Sie außerdem auf dieser Seite abrufen.

Wesentliche Änderungen der Richtlinie zur Förderung der Beratung zur sparsamen und rationellen Energieverwendung in Wohngebäuden vor Ort (Vor-Ort-Beratung):

- Luftdichtigkeitsprüfungen nach DIN 13829 können als Bonus zur Energiesparberatung gefördert werden (mit neuen Anforderungen an den Bericht und Förderbeträge).
- Streichung der Förderfähigkeit separater Thermografiegutachten
- Möglichkeit der Kumulierung mehrerer Boni, mit Ausnahme der Kumulierung von Thermografie und Luftdichtigkeitsprüfungen
- Ausdrückliche Verpflichtung des Beraters zur Prüfung der Eigentümerzustimmung in Beratung von Mietern oder Pächtern.
- Ergänzung des Ausschlusskriteriums, dass ein Beratungsobjekt gefördert werden kann, auch wenn es innerhalb der letzten 8 Jahre bereits Gegenstand einer Vor-Ort-Beratung war, wenn sich zwischenzeitlich der Eigentümer des Beratungsobjektes geändert hat.
- Streichung des Ausschlusskriteriums der Baugleichheit
- Nachweis der Sachkenntnis zur Durchführung von Thermografiegutachten und Luftdichtigkeitsmessungen sowie Verantwortlichkeit des antragstellenden Beraters bei Einbeziehung von Experten.

Gegenstand der Förderung

Als Eigentümer, Mieter oder Pächter eines Gebäudes können eine Energiesparberatung in Anspruch nehmen: natürliche Personen, rechtlich selbständige Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft einschließlich der Wohnungswirtschaft sowie Betriebe des Agrarbereichs, juristische Personen und sonstige Einrichtungen; letztere, sofern sie gemeinnützige, mildtätige oder kirchliche Zwecke verfolgen. Wohnungseigentümer können nur dann eine Beratung in Anspruch nehmen, wenn sich diese auf das gesamte Gebäude bezieht und die Eigentümergemeinschaft damit einverstanden ist.

Die förderfähige Beratung erfolgt ausschließlich durch im Rahmen des Förderprogramms antragsberechtigte Energieberaterinnen / Energieberater, die über bestimmte fachliche Kenntnisse verfügen und unabhängig sein müssen.

Für die Integration bestimmter zusätzlicher Inhalte in den Vor-Ort-Beratungsbericht ist eine erhöhte Förderung möglich. Dabei kann zusätzlich entweder eine Förderung für die Integration von Thermografieaufnahmen (Thermografie) oder für die Durchführung einer Luftdichtigkeitsprüfung nach DIN 13829 (Blower-Door-Test) bezuschusst werden. Eine Kombination der Förderung von Thermografie und Blower-Door-Test im Rahmen einer Vor-Ort-Beratung, ist nicht möglich.

Der gesamte Zuschuss (einschließlich der Boni) ist auf 50% der Beratungskosten (brutto) begrenzt.

Die Laufzeit des Förderprogramms ist gegenwärtig bis zum 31.12.2014 festgelegt; bis zu diesem Datum können Förderanträge gestellt werden.

7.8 Anhang 8 - Antrag - Leuchtturmprojekt „Sporthalle“

ENERGETISCHE VERBESSERUNG DER TURNHALLENSITUATION IM RAHMEN DES KOMMUNALEN KLIMASCHUTZPROJEKTES DER SAMTGEMEINDE BARNSTORF.

Im Rahmen der Erstellung des kommunalen Klimaschutzkonzeptes für die Samtgem. Barnstorf wurde auch die Sporthallensituation sowohl energetisch als auch über das erstellte Verkehrskonzept betrachtet. Die Ergebnisse hieraus waren: in der Gemeinde Barnstorf existiert eine Bahntrasse, deren Querungsmöglichkeiten dazu führen, dass trotz 500 m Luftlinie aus dem Kernbereich der Gemeinde ein ca. 3 km Anfahrtsweg zur Turnhalle notwendig ist. Unter Berücksichtigung der technisch möglichen energetischen Verbesserungen an der alten Halle kam man zu dem Entschluß, alternativ zur Sanierung, sich Gedanken über einen Neubau und somit auch konsequenter Weise über einen neuen Standort zu machen. Aufgrund der vorgenannten Überlegungen soll die neue Halle, wenn politisch gewollt ist, nach den Kriterien der EU-Ratsbeschlüsse (Umsetzung voraussichtlich 2018) energieneutral erstellt werden. Über die verkehrstechnisch optimierte Lage sollen dann auch gemäß dem KuK-Konzept wesentlich geringere indirekte CO₂-Emissionen durch die bessere Erreichbarkeit imitiert werden.

Jede Kilowattstunde, die nicht benötigt wird, muss auch nicht erzeugt werden.

Die Erstellung der Gebäudehülle erfolgt nach dem Passivhausstandard. Für die Dach- und Fassadenflächen, soweit technisch machbar und sinnvoll, sind Solarkollektorflächen vorgesehen, welche als Bürgersolaranlagen für die Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden. Die weitergehende technische Ausrüstung der Halle erfolgt unter der Prämisse der CO₂-Neutralität. Neben der Optimierung der Belichtung/Beleuchtung wird hier die kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung in soweit konzipiert, dass eine elektrische Zuheizung (wie in den meisten anderen installierten Anlagen erforderlich) nicht notwendig ist. Darüberhinaus soll die technisch mögliche Kühlleistung eines solchen Systems in den Sommermonaten mit minimalem energetischen Aufwand genutzt werden. Angedacht ist zur Warmwasserbereitung und zum Bedienen der Heizungsgrundlast ein hocheffizientes kleines Blockheizkraftwerk, betrieben mit Biogas. In der Samtgemeinde Barnstorf bestehen schon jetzt 5 Biogasanlagen und es bestehen schon Planungen für weitere Biogasanlagen. Da die Technik der Verfeuerung von Biogas für Standardheizgeräte wie Brennwert zwar noch nicht marktreif ist, die Forschungen aber schon sehr weit gediehen sind, ist das Blockheizkraftwerk zur Deckung der Grundlast und ein Brennwertgerät ebenfalls mit Biogasbetrieb zur Deckung der Spitzenlast geplant. Die Leistungen müssen nach dem Belegungsplan der Halle, der Heizlastberechnung und zur Deckung des Warmwasserbedarfs berechnet werden. Der notwendige Pufferspeicher muss dann entsprechend für diese Anlagenkonzeption ausgelegt werden. In das technische Konzept wird eine kombinierte Regenwasser-Grauwasser-Nutzungsanlage integriert, da das Problem der Wasserknappheit heute und in der Zukunft mehr und mehr zum Thema werden wird. Auch hier steht vordergründig die CO₂-Reduzierung im Mittelpunkt. Letztlich aber soll und wird dies ein Beitrag zur Vermeidung von Wasserknappheit sein. Einschlägige Erfahrungen über längere Zeiträume haben gezeigt, dass im Hinblick auf die zu erwartenden intensiveren sommerlichen Regenknappheiten ausgerechnet dann, wenn größere Mengen an Wasser z.B. für die Beregnung von Grünflächen benötigt werden, keine nennenswerten Regeneinträge vorhanden sind. Über die vorgenannte Kombination der Systeme ist der notwendige Aufwand für die qualitative Bereitstellung eines geeigneten Grau-/Nutzwassers deutlich günstiger darstellbar. Neben dem Wegfall der Sekundärkosten für die Nutzer der Halle (unnötig gefahrene km) sollen die Kosten für die Halle einerseits aus Haushaltsmitteln, andererseits über den Verkauf von Anteilen der geplanten Bürgersolaranlage erzielt werden. Die erhöhten Erstellungskosten rechtfertigen sich durch die zu erwartenden erheblich geringeren Nebenkosten. Kern der Finanzierung auf Sicht gesehen muss es sein, Planungssicherheit zu erzielen. Langfristige

Planungssicherheit ist aus heutiger Sicht im Bereich der Energiekosten kaum noch darstellbar. Im Bereich der Finanzierungskosten ist eine Planungssicherheit gegeben.

Ziel der Erstellung einer neuen Halle ist es auch, dieses Leuchtturmprojekt im Rahmen des erstellten Klimaschutzkonzeptes der Samtgemeinde Barnstorf einem breiten Teil der Öffentlichkeit zugänglich und interessant zu machen. Hier sei der kommunale Vorbildcharakter als wichtigster Punkt genannt. Über die integrierte Bürgersolaranlage wird der Neubau eine Bürgernähe aufbauen und ein stärkeres Interesse der Öffentlichkeit an diesem Projekt und damit auch am KUK-Konzept entwickeln. Zentraler gelegen, können die beteiligten Bürger jederzeit die erzeugten Kilowattstunden ablesen.

CO₂-Neutralität der Turnhalle. Über die Nichtbeteiligung an der zu erwartenden Kostenspirale im Bereich der Energien ergibt sich eine stetig steigende Kosteneinsparung.

Über die Einbindung der Bürger in die Umsetzung des Projektes ist eine Bewusstseinsbildung gesichert. Über die schulische Nutzung der Halle können nicht nur der Lehrkörper, sondern auch die Kinder auf eine Selbstverständlichkeit zur CO₂ neutralen Energiegewinnung hingewiesen werden.

In diesem Projekt sollen die neuesten ökologischen und ökonomischen Erkenntnisse gebündelt werden, und über eine Bürgerbeteiligung entsprechend publiziert werden

Diese Halle ist nicht nur eine Halle, sie ist eine Halle der Bürger, und ein Leuchtturmprojekt auch über die Grenzen der Samtgemeinde Barnstorfs hinaus.

Mit diesem Leuchtturmprojekt ist die Möglichkeit, einen Teil des mit 1.000.000 € ausgelobten Wettbewerbs zu gewinnen mit Aussicht auf Erfolg gegeben.

Kosten für die Maßnahme, ca. 30% höhere Erstellungskosten als eine Standardhalle.

7.9 Anhang 9 - Energieanalyse Kläranlage - Fa. AquaConsult

Kläranlage Barnstorf - Energieanalyse

	<u>Seite:</u>
1 Ausgangssituation und Zielsetzung	1
1.1 Ausgangssituation	1
1.2 Zielsetzung der Energieanalyse	2
2 IST-Zustand	3
2.1 Allgemeine Kläranlagenbeschreibung	3
2.2 Energieverbrauch	6
2.3 Energiekosten	8
3 Bewertung des energetischen Zustandes	10
3.1 Energetischer Zustand der Gesamtanlage	10
4 Maßnahmen	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Sofortmaßnahmen (S)	13
4.2.1 Kostenschätzung für die Schlammeindickung des Faulschlammes auf der kommunalen Kläranlage in Barnstorf	13
4.2.2 Schätzung der Anlagenkosten	15
4.2.3 Zusammenfassung - Optimierung der Schlammentwässerung	19
4.3 Kurzfristige bis mittelfristige Maßnahmen (K)	22
4.4 Abhängige Maßnahmen (A)	26
4.5 Zusammenstellung der Maßnahmen	27
5 Maßnahmenbewertung	28
5.1 Energiebilanz	28
5.2 Energienachweis	29
6 Zusammenfassung	30



7 Literaturverzeichnis

8 Anlagenverzeichnis

32

<u>Tabellenverzeichnis:</u>	<u>Seite:</u>
<u>Tabelle 1:</u> Objektdaten der KA Barnstorf	3
<u>Tabelle 2:</u> Anlagendaten Barnstorf - Betriebsjahr 2008 (Werte als arithmetisches Mittel)	5
<u>Tabelle 3:</u> Energieverbrauch gesamt	7
<u>Tabelle 4:</u> Energieverbrauchskosten	9
<u>Tabelle 5:</u> Energienachweis der Kläranlage Barnstorf (Werte 2008)	10
<u>Tabelle 6:</u> Wesentliche Anlagenkosten	15
<u>Tabelle 7:</u> Strombedarf Variante 1	16
<u>Tabelle 8:</u> Strombedarf Variante 2	17
<u>Tabelle 9:</u> Kostengegenüberstellung für die Schlammeindickung	18
<u>Tabelle 10:</u> Sofortmaßnahmen	27
<u>Tabelle 11:</u> Kurz- bis mittelfristige Maßnahmen	27
<u>Tabelle 12:</u> Maßnahmenpaket gesamt	27
<u>Tabelle 13:</u> Energiebilanz	28
<u>Tabelle 14:</u> Energieverbrauchskosten	28
<u>Tabelle 15:</u> Energienachweis	29

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Energieverbrauch - IST-Zustand für elektrische und Wärmeenergie

Abbildung 2: Prozentuale Anteile der technologischen Anlagenbereiche am
Elektrizitätsverbrauch

1 Ausgangssituation und Zielsetzung

1.1 Ausgangssituation

Der Kläranlage (KA) Barnstorf existiert seit 1962 und wird als mechanisch-biologische Abwasserreinigung betrieben. 1978 wurde die Anlage durch ein Belebungsbecken und eine Faulbehälteranlage erweitert. In den Jahren 1999 bis 2003 erfolgten Grundsanierung und die Erweiterung der Kläranlage auf 18.500 EW. Wesentliche Veränderungen waren der Neubau der zweiten bio-logischen Abwasserreinigung als Kombibecken aus Belebung und Nachklärung, des Sandfangs und der Austausch der Rechenanlage.

In der Gesamtheit betrachtet stehen folgende wesentliche Verfahrensschritte zur Abwasser- und Schlammbehandlung zur Verfügung:

- a) Abwasserbehandlung
 - Zulaufpumpwerk
 - Filterrechenanlage mit Waschpresse
 - Belüfteter Sandfang mit Sandwäscher
 - BioP- Becken
 - Verteilerbauwerk für Zulauf Belebung und Nachklärung
 - Belebungsbecken 1 mit Walzenbelüftung
 - Nachklärbecken 1
 - Kombibecken: Belebungsbecken 2 mit Walzenbelüftung und Nachklärbecken 2
 - Dosieranlage zur chem. Phosphatelimination
 - Brauchwasserpumpwerk
 - Ablaufbauwerk
- b) Schlammbehandlung
 - Primärschlammumpwerk
 - Maschinelle Schlammeindickung
 - Anaerobe Schlammfäulung im Faulturm
 - Maschinelle Schlammwässerung
 - Gasspeicher und –fackel
 - Heizkesselanlage

Der spezifische jährliche Energiebedarf der KA Barnstorf beträgt derzeit 74,3 kWh/(EW*a) (gem. Abrechnung 2007) bzw. 76,5 kWh/(EW*a) (gem. Abrechnung 2008) bei ca. 13.050 angeschlossenen Einwohnern bzw. 55 kWh/(EW*a) bei ca. 18.500 EWBSB5 und befindet sich oberhalb der Richt- und **Kläranlage Barnstorf** Energieanalyse Empfehlungswerte von 31 – 39 kWh/(EWBSB5*a) des Handbuches Energie in Kläranlagen [1].

Für die KA Barnstorf erfolgte im Rahmen des an aqua consult erteilten Auftrages zunächst die Ermittlung der Grundlagendaten. Auf deren Ergebnis wird die Energiebilanzierung mit Ermittlung eines Maßnahmenkataloges zur Verbesserung des Energieverbrauches aufgebaut.

1.2 Zielsetzung der Energieanalyse

Im Rahmen der Energieanalyse wird eine energetische Bestandsaufnahme der Kläranlage Barnstorf durchgeführt. Durch sie wird erarbeitet, ob und in welchem Bereich die Kläranlage über energetische Sparmöglichkeiten verfügt.

Gemäß den Empfehlungen des Handbuches Energie in Kläranlagen [1] erfolgt vorerst eine Beschaffung und Zusammenstellung der Anlagendaten. Durch die Analyse der Verbrauchsdaten und der Daten zur Eigenenergieerzeugung lässt sich ein Vergleich zu anderen Kläranlagen ziehen und das Einsparpotenzial kann ermittelt und bilanziert werden. Auf Grundlagen der Datenermittlung erfolgt eine vertiefte Prüfung aller Anlagenbereiche in deren Ergebnis zu erarbeiten ist, welche Energiesparmaßnahmen bestehen und mit welcher Wirtschaftlichkeit diese durchgeführt werden können.

2 IST-Zustand

2.1 Allgemeine Kläranlagenbeschreibung

Die Kläranlage Barnstorf entsorgt das kommunale Abwasser aus dem Stadt-Gebiet Barnstorf und der dort angesiedelten Industrie. Das komplette Abwasser wird durch eine Trennkanalisation erfasst.

Objektdaten	
Objekt	Kläranlage Barnstorf
Standort/ Adresse	Samtgemeinde Barnstorf -Kläranlage- Aldorfer Straße 63 49406 Barnstorf
Baujahr	1962
Ausbau/ Erweiterung realisiert	1978: Erweiterung Belebung und Faulung 1999-2003 : Grundsanierung mit Volumen-erweiterung
Kontaktpersonen Kläranlage	Herr Wolf Tel. (05442) 990090

Tabelle 1: Objektdaten der KA Barnstorf

Beschreibung der kommunalen Kläranlage

Die am Vorfluter „Hunte“ gelegene Kläranlage wird als vollbiologische Kläranlage mit folgenden Verfahrensstufen betrieben:

Das ankommende Abwasser wird zunächst von einem Zulaufpumpwerk um ca. 9 m angehoben und durchläuft die mechanische Stufe bestehend aus einem Filterrechen und einem belüfteten Langsandfang mit Sandwäscher. Von dort gelangt das Abwasser zur Vorklärung.

Nach Abtrennung des Primärschlammes gelangt das Abwasser in das Anaerobbecken zur biologischen Phosphatelimination. Vom Anaerobbecken fließt es im freien Gefälle zum Verteilerbauwerk der Belebung.

Die beiden Belebungsbecken werden in intermittierender Nitrifikation- und Denitrifikation betrieben. Es sind insgesamt sechs Walzenbelüfter zur Sauerstoffversorgung vorhanden. Drei Belüfter befinden sich im Belebungsbecken1; aktuell werden hiervon nur zwei Belüfter dauerhaft betrieben.

Die Regelung der Gebläse erfolgt in Abhängigkeit der im Belebungsbecken installierten Sauerstoff- und Redoxpotentialmessung.

Die Abtrennung der Biomasse erfolgt in zwei horizontal durchströmten runden Nachklärbecken. Das gereinigte Abwasser verlässt nach Passage des Ablaufschachtes die Kläranlage. Im Ablaufschacht erfolgen die Messung von Trübung, pH und Temperatur sowie die Entnahme von gereinigtem Abwasser zur Brauchwasserversorgung der Kläranlage.

Der anfallende Primär- und Sekundärschlamm der KA Barnstorf wird anaerob stabilisiert. Der Überschussschlamm wird zunächst voreingedickt und zusammen mit dem Primärschlamm in den Faulbehälter gepumpt. Weiterhin gelangen die im Sandfang abgetrennten Fette sowie der Schwimmschlamm zur Faulung. Der Faulschlamm wird entwässert und entsorgt. Das anfallende Zentrat der Schlammeindickung/ -entwässerung wird in zwei Zentratspeicher gepumpt und von dort in das Zulaufpumpwerk dosiert.

Das während der anaeroben Stabilisierung anfallende Biogas wird in einem Gaskessel zur Wärmeerzeugung umgesetzt. Für den Eigenbedarf wird hierbei nur das Biogas genutzt, das zur Aufheizung der Faulbehälteranlage notwendig ist. Das restliche Biogas wird zur weiteren Verwertung einem benachbarten Industriebetrieb – Fa. Menge - zur Verfügung gestellt.

Anlagedaten – KA Barnstorf	
Betriebsjahr	2008
Einwohnerwert Ausbau (85 %-Wert)	18.500 [EW]
BSB5 (aktuelle Frachtbelastung Zulauf KA)	409 [t/a]
Einwohnerwert aktuell Zulauf KA (60 g BSB5/EW * d)	18.676 [EW BSB]
Angeschlossene Einwohner	13.050 [Einw.]
C-Abbau (Schlammalter ca. 5 Tage)	nein
Nitrifikation (Schlammalter ca. 13 Tage)	ja
Nitrifikation (Schlammalter > 25 Tage)	nein
Filtration	nein
Abwasseranfall	709.288 [m ³ /a]
Rohschlammanfall	18.725 [m ³ /a]
Trockensubstanz im Rohschlamm	412 [t TR/a]
Organischer Anteil Schlammeintrag in Faulung	282 [t oTR/a]
Biogasanfall gesamt [Normkubikmeter]	351.955 [Nm ³ /a]
Biogasnutzung Kessel	80.103 [Nm ³ /a]
Biogasnutzung BHKW	- [Nm ³ /a]
Biogasweiterleitung (Geflügelschlachtbetrieb)	271.850 [Nm ³ /a]
Abfackelung Faulgas (Schätzwert)	2 [Nm ³ /a]
Wärmeproduktion, intern genutzt (Kesselanlagen)	520 [MWh/a] 0 [MWh/a]
Einkauf Wärme-Energie (z. B. Heizöl)	520 [MWh/a]
Endenergieverbrauch Wärme gesamt	
Elektrizitätsproduktion intern (BHKW)	0 [MWh/a]

Einkauf Elektrizität (Netz EVU)	1.026 [MWh/a]
Elektrizitätsverbrauch Belebung	536 [MWh/a]
Endenergieverbrauch Elektrizität gesamt (lt. Eigen-kontrolle 2008)	1.026 [MWh/a]

Tabelle 2: Anlagendaten Barnstorf - Betriebsjahr 2008 (Werte als arithmetisches Mittel)

2.2 Energieverbrauch

Die Kläranlage Barnstorf weist einen Elektrizitätsverbrauch von ca. 1.026 MWh/a (2008) auf.

Die Wärmeerzeugung zur Erwärmung der Faulbehälteranlage konnte mit der Annahme von ca. 6,5 kWh/Nm³ und einem Gasverbrauch in der betriebseigenen Heizungsanlage von ca. 80.103 m³/a mit ca. 520 MWh/a (2008) ermittelt werden.

Das anfallende Biogas, das nicht in der betriebseigenen Heizungsanlage verwertet wird (Aufheizung Faulbehälter), gelangt zur weiteren Verwendung zu einem benachbarten Geflügelbetrieb (Geflügelschlachtereie).

Für die einzelnen Anlagenteile bzw. –gruppen existieren auf der KA Barnstorf keine Verbrauchsmessungen. Für die wesentlichen Anlagenteile (z.B. Rotoren in der BB, große Pumpen, etc.) wurde jedoch die Stromaufnahme vor Ort stichprobenartig geprüft. In betriebsinternen Wartungsberichten werden gleichfalls die Betriebsstunden dokumentiert. So konnte nach Abschätzung des cos phi (je nach Motorgröße auf 0,79 bis 0,9) der Energieverbrauch bestimmt werden:

$$P = \sqrt{3} * U * I * \cos\phi$$

$$E = P * \text{Betriebsstunden}$$

Für einige frequenzgeregelt Antriebe wurde die mittlere Stromaufnahme in Abstimmung mit den Betriebserfahrungen (durchschnittliches Lastverhalten des Antriebes) festgelegt.

Eine tabellarische Zusammenstellung der betrachteten wesentlichen Antriebe/Verbraucher ist als Anlage beigefügt. Die Ermittlung der Betriebsstunden wurde z.B. anhand der Steuereinstellungen und Erfahrungswerten des Betriebspersonals durchgeführt. Hierbei ergaben sich insgesamt ca. 50 wesentliche Verbraucher davon ca. 9 Aggregate im Dauerbetrieb. Es sind weitere Aggregate vorhanden, die für die hier durchgeführten Betrachtungen nicht berücksichtigt werden (z.B. Stellantriebe, Kellerentwässerung). Bei dieser

Wahl der Vorgehensweise werden ca. 87% der anfallenden Jahresstromverbräuche erfasst.
Dies wird für die hier durchgeführten Betrachtungen als hinreichend genau angesehen.

In der folgenden Tabelle 3 werden die Energieverbräuche zusammengefasst:

Energieverbrauch			
	Eigenproduktion	Einkauf	Gesamt
	n		
Elektrizität	0 MWh/a	1.026 MWh/a	1.026 MWh/a
Wärme	520 MWh/a	0 MWh/a	520 MWh/a
Endenergieverbrauch gesamt	520 MWh/a	1.026 MWh/a	1.546 MWh/a

1 MWh/a = 1.000 kWh/a

Tabelle 3: Energieverbrauch gesamt

Die grafische Darstellung des Energieverbrauchs in Abbildung verdeutlicht, dass die Eigenversorgung den Wärmebedarf der Kläranlage vollständig deckt, Elektrizität hingegen komplett extern bezogen werden muss.

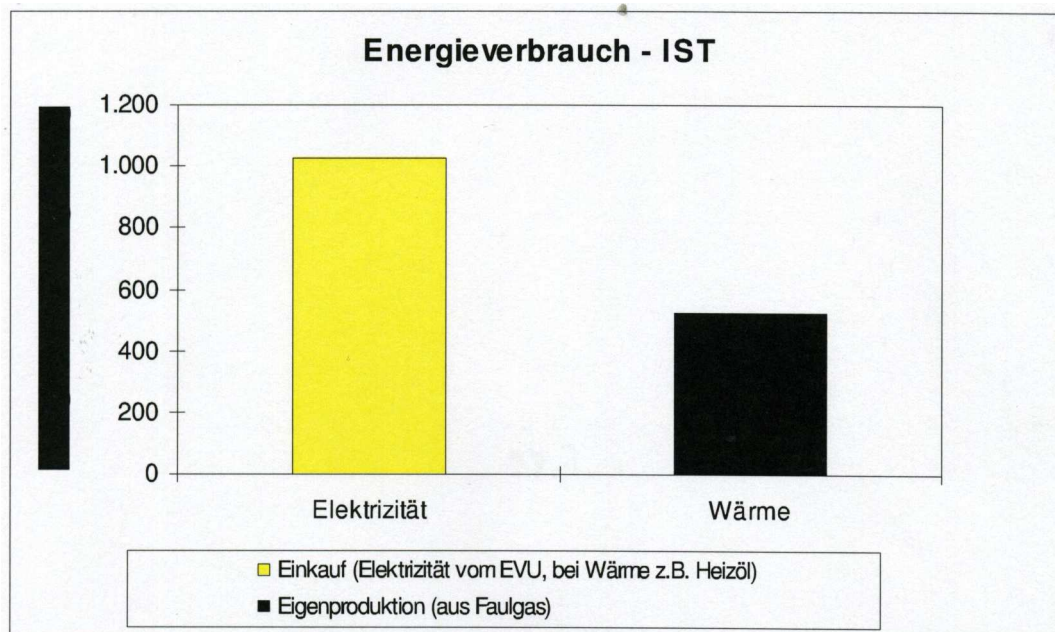


Abbildung 1: Energieverbrauch - IST-Zustand für elektrische und Wärmeenergie

2.3 Energiekosten

Die Kläranlage Barnstorf wird mit elektrischer Energie durch die E.ON Avacon Vertrieb GmbH versorgt.

Die aktuelle Kostenzusammenstellung des Stromtarifs ergibt sich wie folgt:

- Arbeitspreisberechnung HT = 0,05813 EUR/kWh
- Arbeitspreisberechnung HT Netznutzung = 0,0063 EUR/kWh
- Arbeitspreisberechnung NT = 0,05813 EUR/kWh
- Arbeitspreisberechnung NT Netznutzung = 0,0063 EUR/kWh
- **Leistungspreisberechnung Netznutzung = 54,72 EUR/kWh**
- Kosten gem. EEG (bis 29.02.2008) = 0,008 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.03.-31.03.2008)= 0,0097 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.04.-30.04.2008)= 0,0119 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.05.-31.05.2008)= 0,0131 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.06.-30.06.2008)= 0,0132 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.07.-31.07.2008)= 0,0136 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.08.-31.08.2008)= 0,0129 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.09.-30.09.2008)= 0,0127 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.10.-31.10.2008)= 0,0109 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.11.-30.11.2008)= 0,0086 EUR/kWh
- Kosten gem. EEG (01.12.-31.12.2008)= 0,0078 EUR/kWh
- KWK-G (>100.000 kWh) = 0,0005 EUR/kWh
- Stromsteuer = 0,0205 EUR/kWh
- Konzessionsabgabe HT = 0,0011 EUR/kWh
- Konzessionsabgabe NT = 0,0011 EUR/kWh

Im Jahr 2008 fielen in der Summe lt. EVU-Abrechnung ca. 998.719 kWh an. Die Gesamtkosten betragen netto 112.587,82 EUR/a. Die mittleren Stromkosten im Betrachtungszeitraum ergeben sich damit zu 112.587,82 EUR / 998.719 kWh = **0,11273 €/kWh netto**

Hinweis: Für die in der Studie durchgeführten Betrachtungen erfolgt der Ansatz für den Stromverbrauch unter Auswertung der innerbetrieblichen geführten Wartungsberichte für den Betrachtungszeitraum 2008. Da sich dieser Zeitraum nicht mit dem Abrechnungszeitraum der

EVU in Deckung bringen lässt, ergibt sich in dieser Studie für 2008 ein geringfügig veränderter Bewertungszeitraum für die Ermittlung des jährlichen Stromverbrauchs. Rechnerisch ergibt sich mit diesem Ansatz der Energieverbrauch für die KA Barnstorf mit ca. 1.026.292 kWh/a. Die Stromkosten für diesen Verbrauch ergeben sich mit o.g. Ansatz rechnerisch zu:

$$1.026.292 \text{ kWh/a} * 0,11273 \text{ €/kWh} = 115.693,90 \text{ €/a netto}$$

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Energieverbrauchskosten

Energieverbrauchskosten			
	effektive Energiepreis e	Energie- verbrauchskosten	Anteil
Elektrizität netto (incl. Leistung etc.)	11,273 Cent/kWh	115.693 EUR/a	100 %
Wärme	- Cent/kWh	- EUR/a	- %
Endenergiekosten gesamt		115.693 EUR/a	100 %

Tabelle 4: Energieverbrauchskosten

3 Bewertung des energetischen Zustandes

3.1 Energetischer Zustand der Gesamtanlage

Die Kläranlage Barnstorf weist im Hinblick auf die Verfahrenstechnik eine für die Größenklasse 4 typische Ausstattung auf. Das Abwasser aus dem Einzugsgebiet der Kläranlage ist neben häuslichen bzw. kommunalen Einleitern geprägt durch das Abwasser industrieller Einleiter. Hierzu gehört gleichfalls die Mitbehandlung eines Flotatschlammes in der Faulbehälteranlage aus einer benachbarten Geflügelschlachtereier.

Die biologische Abbaubarkeit der organischen Wasserinhaltsstoffe ist bei einem CSB/ BSB5-Verhältnis im Zulauf von 1,9 als gut zu bezeichnen. Die auf den BSB5 bezogenen Einwohnerwerte betragen ca. 18.676 EW. Die energetischen Beurteilungskriterien gemäß Handbuch „Energie in Kläranlagen“ können unter diesen Voraussetzungen für die Teilbereiche der Kläranlage herangezogen werden. Abweichungen und Besonderheiten der Kläranlage Barnstorf im Vergleich zu den standardisierten Beurteilungskriterien werden im Folgenden erläutert.

Energienachweis		IST-Zustand	Richtwert	Idealwert
gesamter spez. Elektrizitätsverbrauch pro EW BSB		55 kWh/EW a	39 kWh/EW a	31 kWh/EW a
spez. Elektrizitätsverbrauch Belebung pro EW BSB		29 kWh/EW a	25 kWh/EW a	19 kWh/EW a
Grad der gesamten Faulgasnutzung		23 %	97 %	98 %
Grad der Faulgasumwandlung in Kraft/Elektrizität		0 %	29 %	30 %
spez. Faulgasproduktion pro kg oTR eingetragen		1.249 l/kg oTR*1	450 l/kg oTR	475 l/kg oTR
Eigenversorgungsgrad	Wärme	99 %	95 %	97 %
	Elektrizität	0 %	50 %	67 %

*1 Die spez. Faulgasproduktion ist aufgrund des mitverwerteten Flotatschlammes deutlich höher als der Richt-/ Idealwert

Tabelle 5: Energienachweis der Kläranlage Barnstorf (Werte 2008)

Der gesamte spezifische Energieverbrauch der Kläranlage Barnstorf liegt mit 55 kWh/(EW*a) oberhalb des empfohlenen Richtwertes von 39 kWh/(EW*a) und lässt prinzipiell auf ein hohes Energieoptimierungspotenzial schließen.

Der spezifische Energieverbrauch der Belebung von 29 kWh/(EW*a) (Mam-mutrotoren, Rührwerke, RS-/ ÜS- PW) zeigt, dass der Hauptverbraucher der Kläranlage oberhalb des empfohlenen Richtwertes von 25 kWh/(EW*a) liegt und ein anteiliges Energieoptimierungspotenzial erwarten lässt.

Die Ermittlung des energetischen Einsparpotenzials wird gleichfalls auf alle wesentlichen technologischen Anlagenbereiche erweitert.

Die Faulgasnutzung für den Eigenbedarf beschränkt sich im Wesentlichen auf die Aufheizung der Faulbehälteranlage. Das restliche Gas wird einer Geflügelschlachtereie zur Verfügung gestellt.

Die prozentuale Aufteilung des Elektrizitätsverbrauches ist in Abbildung dargestellt. Zu den Hauptenergieverbrauchern zählen die Biologische Reinigung Belüftung, Umwälzung, RS-Förderung) und die Schlammbehandlung (Eindickung, Faulung, Entwässerung).

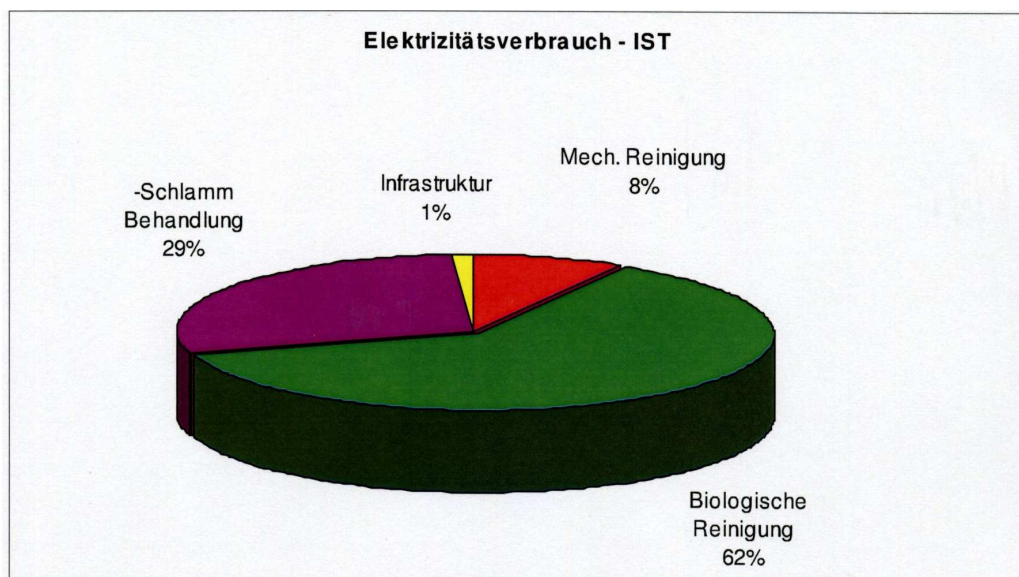


Abbildung 2: Prozentuale Anteile der technologischen Anlagenbereiche am Elektrizitätsverbrauch

4 Maßnahmen

4.1 Allgemeines

Die folgende Maßnahmenliste mit den Angaben über die Wirtschaftlichkeit dient dem Betreiber als Grundlage für die Entscheidung über die Realisierung von Sofortmaßnahmen bzw. über die Auftragserteilung von Planungsarbeiten der kurzfristigen und abhängigen Maßnahmen.

Genauere Angaben in Bezug auf eine Realisierung der genannten Maßnahmen müssen in der anschließenden Ausführungsplanung aufgezeigt werden.

Mit der Energieoptimierung wird das Ziel angestrebt, möglichst große Energieeinsparungen mit vertretbarem Aufwand zu erreichen. Um dieses Ziel zu erreichen, muss im Hinblick auf den ökologischen und volkswirtschaftlichen Nutzen das gesamte Maßnahmenpaket realisiert werden, das in der Summe noch wirtschaftlich ist.

Die Maßnahmen wurden nach drei Realisierungsphasen zeitlich unterteilt:

- **Sofortmaßnahmen (S)** sind sehr rentabel, haben geringe Investitionen und können aufgrund der technischen und betrieblichen Randbedingungen und den Anforderungen an die Reinigungsqualität sofort realisiert werden.

Realisierungshorizont: 0 – 2 Jahre

- **Kurzfristige Maßnahmen (K)** sind insgesamt wirtschaftlich, sie sind aber mit entsprechenden Investitionen verknüpft und müssen deshalb zunächst in einer detaillierten Planung näher untersucht werden.

Realisierungshorizont: 2 – 5 Jahre

- **Abhängige Maßnahmen (A)** sind an bestimmte Bedingungen geknüpft. So ist es z.B. erst sinnvoll, einen hocheffizienten neuen Motor nach dem altersbedingten Ersatz des bestehenden Motors, d.h. nach Ablauf der Nutzungsdauer einzusetzen. Abhängige

Maßnahmen können vielfach erst mittel- oder langfristig realisiert werden.

Realisierungshorizont: 1 – 10 Jahre

4.2 Sofortmaßnahmen (S)

S1: Optimierung der Schlammwässerungsanlage

Auf der kommunalen Kläranlage in Barnstorf wird derzeit die Schlammeindickung des Faulschlammes mittels einer Zentrifuge (S 3-01 MN 4538) durchgeführt. Hierbei wird voreingedickter Schlamm mit ca. 2% Trockensubstanz weiter entwässert auf einen Trockensubstanzgehalt von ca. 5%. Anschließend wird dieser Schlamm nach Zwischenspeicherung landwirtschaftlich verwertet.

Diese Zentrifuge ist sanierungsbedürftig. Da die Eindickmaschine parallel zu einem der größten Verbraucher auf der Kläranlage zählt, wurde im Rahmen der Energiebilanzierung für die kommunale Kläranlage in Barnstorf eine Entscheidungsgrundlage hinsichtlich der Sanierung der Altanlage oder für den Neuerwerb einer Schlammeindickung erarbeitet.

Aufgrund der Dringlichkeit und der anstehenden Haushaltsplanung für 2010 wurden diese Betrachtungen vorgezogen und die Ergebnisse den Betreibern der KA Barnstorf bereits mitgeteilt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden nachfolgend zusammengefasst.

4.2.1 Kostenschätzung für die Schlammeindickung des Faulschlammes auf der kommunalen Kläranlage in Barnstorf

Die Kostenschätzung basiert auf dem Kostenstand September 2009.

Grundlage der Investitionen und dieser Gegenüberstellung sind u.a. Richtpreisangebote der Fa. Hiller vom 15.09. und 24.09.2009.

Es wird eine Kostendifferenzbetrachtung für die zusätzlich zu den jetzt bereits anfallenden Kosten der bestehenden Abwasserreinigungsanlage aufgestellt.

Für Unvorhergesehenes und zur Aufrundung werden ca. 5 [%] der Gesamtkosten angesetzt.

Die Baunebenkosten und Kosten für Ingenieurleistungen sind in der Kostenschätzung nicht enthalten.

4.2.1.1 Zusammensetzung der Jahreskosten

Die jährlichen Gesamtkosten setzen sich zusammen aus:

- Kapitaldienstkosten (Abschreibung bzw. Tilgung der Baukosten und kalkulatorische Zinsen)
- Betriebskosten (Personalkosten, Sachkosten, Instandhaltungskosten)

Abschreibung:

Vereinfacht werden nach Abstimmung mit der Samtgemeinde Barnstorf folgende Abschreibungssätze für die maschinentechnische Ausrüstung angesetzt:

- Maschinentechnik: 10,0 [%] = 10 Jahre

Verzinsung:

Es wird mit folgenden Kapitalwiedergewinnungsfaktoren (Annuitätenfaktoren) gerechnet; für die kalkulatorische Verzinsung wurde ein Zinssatz von 6,5 [%] angenommen:

- Maschinentechnik: AM = 0,1391

4.2.1.2 Zusammensetzung der Betriebskosten

Personalkosten zusätzlich:

Für den Betrieb der Eindickmaschine ist kein zusätzliches Personal notwendig bzw. es sind keine zusätzlichen Verwaltungskosten für die Berechnung anzusetzen.

Sachkosten:

Kosten für Wartung, Reparatur und Unterhaltung:

- Maschinentechnik: IM = mit 1,5 [% p. a.]

4.2.2 Schätzung der Anlagenkosten

Bei den in folgender Tabelle 6 aufgeführten Kosten handelt es sich um Nettokosten.

Nr.	Kostengruppe	Maschinentechnik	
		Variante 1 (V1)	Variante 2 (V2)
-	-	Sanierung der Altanlage	Bau einer Neu-anlage
-	-	EUR	EUR
1	<u>Bauwerke</u>		
1.1.	1 Stck. Hiller DECADRAIN EP15 *1)	-	51.500,00
1.2	Verrohrung und Verkabelung der Anlage	-	10.500,00
1.3	Fracht, Abladen	-	900,00
1.4	Inbetriebnahme inkl. Probelauf	-	1.800,00
1.5	Demontage, Entsorgung der Altanlage	-	3.000,00
1.6	Sanierung der vorh. Zentrifuge	-	26.700,00
1.7	Aufarbeitung der vorh. Dickschlammpumpe	950,00	950,00
2.	Zwischensumme	~ 27.650,00	~ 68.650,00
3.	Unvorhergesehenes und Aufrundung 5 %	~ 1.382,50	~ 3.432,00
	Gesamtsumme Netto	~ 29.000,00	~ 72.000,00

Tabelle 6: wesentliche Anlagenkosten

*1 Zum Lieferumfang der Eindickmaschine gehören im Wesentlichen:

- Dünnschlammpumpe, FU geregelt, ca. 2,2 kW
- I DM DN 80 zur Durchflussmessung
- 3 Kammer-Flockmittelaufbereitungsanlage inkl. Konzentratpumpe, ca.0,55 kW

- Excenterschneckenpumpe, FU geregelt , ca. 0,37 kW zur Förderung des Flockungshilfsmittels in den Reaktor.
- Reaktor, zur intensiven Durchmischung des uneingedickten Schlammes mit Flockungshilfsmittel. Ausgeführt in Edelstahl 1.4301, inkl. Rührwerk, ca. 0,12 kW
- Eindickpumpe, zur Abtrennung des freigesetzten Wassers, ca. 1,5 kW FU geregelt
- Schaltanlage, zum Steuern und Betrieb der vorgenannten Systemkomponenten inkl. Standard-Stahlblechschrank lackiert, inklusive 32 A Stecker, Kontroll-leuchten für Betriebs- und Störmeldungen sowie alle erf. Frequenzumformer.

4.2.2.1 Ermittlung der Jahreskosten

Es ergeben sich für die gewählten Varianten folgende Kapitaldienstkosten:

Kapitaldienstkosten

KM; <u>Variante 1</u>	=	29.000,00 [€] * 0,1391	=	4.034,00 [€/a]
KM; <u>Variante 2</u>	=	72.000,00 [€] * 0,1391	=	10.015,00 [€/a]

Betriebskosten

a) Personalkosten (zusätzlich zu bereits vorhandenen Personalkosten)

Für die hier durchgeführten Betrachtungen wird davon ausgegangen, dass kein zusätzliches Personal eingesetzt werden muss.

b) Energiekosten

Variante 1 – Sanierung der Altanlage

Bei dieser Variante wird die bestehende Zentrifuge nach Sanierung weiter betrieben. In der folgenden Tabelle wird der erforderliche Strombedarf nach Sanierung der Altanlage zusammengestellt. Es wird für die Abschätzung davon ausgegangen, dass sich nach dem Anlaufbetrieb der Zentrifuge die Dauerlast auf ca. 60% (Herstellerangabe) der installierten Leistung reduziert.

Pos.	Bezeichnung	installierte Leistung	Betriebsstunden	Strom-Bedarf
		kW	h/d	kWh/a
1	Zentrifugenmotor (365 d/a); 60%	34,5	6	~ 45.333
2	Zentrifugenhydraulik (365 d/a); 60 %	15	6	~ 19.710

Summe Zentrifugenbetrieb Variante 1			~ 65.043
--	--	--	----------

Tabelle 7: Strombedarf Variante 1

Die Kosten für eine kWh liegen derzeit bei netto ca. 0,11273 [€/kWh].

Es ergeben sich folgende Energiekosten:

65.043 [kWh/a] * 0,11273	~ 7.332,29 [€/a]
Summe Energiekosten V1 (gerundet)	<u>~ 7.300,00 [€/a]</u>

Variante 2 - Neuerwerb einer Schlammeindickung

Bei dieser Variante wird die bestehende Zentrifuge rückgebaut und eine neue Anlagentechnik installiert.

In der folgenden Tabelle wird der erforderliche Strombedarf für eine neue Anlage zusammengestellt. Nach Aussage des Lieferanten für die Schlammeindickung kann für den Gesamtbetrieb der Anlage ein Stromverbrauch von ca. 3-4 kWh/h (gewählt ~ 3,5 kWh/h) angenommen werden.

Pos.	Bezeichnung	installierte Leistung	Betriebsstunden	Strombedarf
		kW	h/d	kWh/a
1	Schlammeindickung (365 d/a)	3,5	6	~ 7.665
	Betrieb der Schlammeindickung Variante 2			~ 7.665

Tabelle 8: Strombedarf Variante 2

Die Kosten für eine kWh liegen derzeit bei netto ca. 0,11273 [€/kWh].

Es ergeben sich folgende Energiekosten:

7.665 [kWh/a] * 0,11273	~ 864,08 [€/a]
Summe Energiekosten V2 (gerundet)	<u>~ 860,00 [€/a]</u>

c) Sachkosten

Variante 1 – Sanierung der Altanlage

Die Sachkosten für den Betrieb der Zentrifugenanlage ergeben sich im Wesentlichen aus dem Flockungsmittelverbrauch, der nach Betriebserfahrungen mit ca. 225 kg/Monat angegeben werden kann. Bei einem derzeitigen Preis für das eingesetzte Flockungsmittel von netto ca. 2,50 €/kg ergibt sich:

$$225[\text{kg/Monat}] * 2,50[\text{€/kg}] * 12 [\text{Monate}] = \underline{6.750 [\text{€/a}]}$$

Variante 2 - Neuerwerb einer Schlammeindickung

Die Sachkosten für den Betrieb der Schlammeindickung ergeben sich im Wesentlichen aus dem Flockungsmittelverbrauch. Nach Angaben des Lieferanten für die Eindickung kann der Verbrauch mit ca. 4 – 8 [kgFHM/tTS] (gewählt ~6 [kgFHM/tTS]) angegeben werden. Der Schlammanfall in 2008 konnte mit ca. 5.091 m³/a festgestellt werden (mit ca. 5,5%TS). Damit ergibt sich eine Schlammmenge bezogen auf den TS-Gehalt von ca. 5.091*0,055~ 280 [tTS/a]. Der FHM- Bedarf ergibt damit zu 280 * 6 [kgFHM/tTS]~ 1.680 [kgFHM/a].

Bei einem derzeitigen Preis für das eingesetzte Flockungsmittel von netto ca. 2,50 €/kg ergibt sich:

$$1.680[\text{kg/a}] * 2,50[\text{€/kg}] = 4.200 [\text{€/a}]$$

d) Instandhaltungskosten

Für die hier durchgeführte Abschätzung der Instandhaltungskosten erfolgt die Berechnung mit 1,5 [% p.a.]. Es kann jedoch angenommen werden, dass sich für die Altanlage aufgrund des Alters der Zentrifuge höhere Instandhaltungskosten einstellen werden.

$$\text{IM; Variante 1} = 29.000,00 [\text{€}] * 0,015 = 435,00 [\text{€/a}]$$

$$\text{IM; Variante 2} = 72.000,00 [\text{€}] * 0,015 = 1.080,00 [\text{€/a}]$$

Es ergeben sich bei der Gegenüberstellung der gewählten Varianten folgende Kosten:

		Anlagekosten		
		Variante 1	Variante 2	
		Sanierung der Altanlage	Bau einer Neuanlage	
-	<u>Investitionen</u>	€	<u>29.000,00</u>	<u>72.000,00</u>
-	<u>Kapitalkosten</u>	€/a	<u>4.034,00</u>	<u>10.015,00</u>
	Personalkosten	€/a	unverändert	unverändert
	Energiekosten	€/a	7.300,00	860,00

Sachkosten	€/a	6.750,00	4.200,00
Instandhaltungskosten	€/a	435,00	1.080,00
- <input type="checkbox"/> <u>Betriebskosten</u>	€/a	<u>14.485,00</u>	<u>6.140,00</u>
Jahreskosten, netto	€/a	18.519,00	16.155,00
Jahreskosten spezifisch, netto (bei ca. 710.000 m³/a)	€/m³	0,0261	0,0228

Tabelle 9: Kostengegenüberstellung für die Schlammeindickung

4.2.3 Zusammenfassung - Optimierung der Schlammwässerung

Die Schlammeindickung erfolgt auf der kommunalen Kläranlage in Barnstorf derzeit mittels einer Zentrifuge (S 3-01 MN 4538). Hierbei wird Schlamm mit ca. 2% Trockensubstanz über die Zentrifugenanlage weiter entwässert auf einen Trockensubstanzgehalt von ca. 5%.

Anschließend wird dieser Schlamm landwirtschaftlich verwertet.

Diese vorhandene Zentrifuge ist sanierungsbedürftig. Eine Entscheidungsgrundlage hinsichtlich der Sanierung der Altanlage oder für den Neuerwerb einer Schlammeindickung wurde erarbeitet.

Im Rahmen einer Kostenschätzung wurden diese Varianten gegenübergestellt.

Bei der Gegenüberstellung der gewählten Varianten ergeben sich zusammenfassend folgende Investitionen bzw. Betriebs- und Kapitalkosten:

		Anlagekosten		
		Variante 1	Variante 2	
		Sanierung der Altanlage	Bau einer Neuanlage	
-	<u>Investitionen</u>	€	29.000,00	72.000,00
-	<u>Kapitalkosten</u>	€/a	4.034,00	10.015,00
-	<input type="checkbox"/> <u>Betriebskosten</u>	€/a	14.485,00	6.140,00
Jahreskosten, netto		€/a	18.519,00	16.155,00
Jahreskosten, brutto		€/a	22.037,61	19.224,45
Jahreskosten spezifisch, netto (bei ca. 710.000 m³/a)		€/m³	0,0261	0,0228
Jahreskosten spez., brutto (bei ca. 710.000 m³/a)		€/m³	0,0310	0,0271

Es zeigt sich, dass die Jahreskosten bei der Investition für eine Neuanlage bereits ab dem 1. Jahr günstiger sind als der Betrieb mit der bestehenden Alt-anlage nach erforderlicher Sanierung. Kostenreduzierungen werden sich z.B. noch durch den Rückkauf der Altanlage von ca. 3.000 € (netto) ergeben sowie bei Durchführung eines Ausschreibungs-wettbewerbes. Auch die anteilige Einbindung vorhandener Anlagenkomponenten (z.B. Flockungsmitteldosierung) in das veränderte Anlagenkonzept, reduzieren die

Neuinvestition und damit die spezifischen Jahreskosten bei der Variante „Bau einer Neuanlage“.

Weitere Vorteile ergeben sich bei der Betrachtung der Abrechnungen für den Spitzenstrom/ Spitzenlast bzw. bei der Leistungspreisberechnung entsprechen des bestehenden Stromlieferungsvertrages. In 2008 ergab sich die Spitzenstrombelastung im Monat April mit ca. 256 kW. Die Leistungspreisberechnung für die Netznutzung ergab sich resultierend mit

$256 \text{ kW} * 54,72 \text{ €/kWa} \sim 14.008 \text{ €}$.

Der vorhandene Zentrifugenmotor und die Zentrifugenhydraulik haben eine Anschlussleistung von ca. 49,5 kW. Eine neue Schlammeindickmaschine kann mit einer Anschlussleistung von ca. 3,5 kW abgeschätzt werden. Bei einer Neuinvestition reduziert sich entsprechend der Spitzenstrom. Für o.g.

Beispiel ergeben sich z.B.

$(256 - 49,5 + 3,5) * 54,72 \text{ €/kWa} \sim 11.491 \text{ €}$

Es ergibt sich für dieses Beispiel eine weitere rechnerische Reduzierung der Stromkosten durch eine geringere Spitzenstrombelastung von ca. 2.500 €/a netto.

Durch den Betrieb einer neuen Eindickmaschine kann neben der Zentrifugen-hydraulik und des Zentrifugenmotors auf weitere Anlagentechnik verzichtet werden. Hierbei handelt es sich nach Abstimmung mit dem Betriebspersonal der kommunalen KA Barnstorf im Wesentlichen um folgende Aggregate:

- Zentratdosierpumpe	~	2.246 kWh/a
- FS- Vorlage- Rührwerk 1 (entfällt)	~	10.963 kWh/a
- FS- Vorlage- Rührwerk 2 (entfällt)	~	34.151 kWh/a
- Zentratpumpe- Aufgabepumpe (direkte Zuleitung i.d. KA-Zulauf)	~	948 kWh/a
- Zentrifuge – Dickschlamm-pumpe (direkte Zuleitung)		

i.d. Faulbehälter)	~ 2.540 kWh/a
<u>- Zentrifuge – Aufgabepumpe (wird kleiner); gewählt</u>	~ 10.000 kWh/a
Zwischensumme –Reduzierung Stromverbrauch-	~ 60.848 kWh/a

Die Kosten für eine kWh liegen derzeit bei netto ca. 0,11273 [€/kWh]. Es ergeben sich beim Betrieb einer neuen Eindickmaschine folgen zusätzliche einzusparende Energiekosten:

$$60.848 \text{ kWh/a} * 0,11273 \quad \sim \underline{\underline{6.800 \text{ €/a (netto)}}$$

Die Reduzierung des Gesamtstromverbrauchs beim Betrieb einer neuen Ein-dickmaschine kann mit ca. 118.226 kWh/a abgeschätzt werden.

S2: Anaerobschlammpumpe (Bio-P-Pumpe)

Aufgrund der geringen Laufzeiten der Pumpe wird im Wartungsplan nicht unterschieden ob die Pumpe läuft oder außer Betrieb ist. Die Wartung erfolgt nach einer Zeitvorgabe (z.B. 1 Jahr). Die erfassten Betriebsstunden sind entsprechen der tatsächliche Laufzeiten zu ermitteln. Der Betrieb der Pumpe kann mit ca. 5 Minuten innerhalb von 180 Minuten abgeschätzt werden, so dass sich Laufzeiten innerhalb eines Jahres von ca. 240 h bzw. ein Verbrauch von ca. 375 kWh/a abschätzen lassen. Die rechnere-rische Reduzierung von ca. 11.000 kWh/a ist demnach nicht kostenrelevant und wird nur für die Bilanzierung des Gesamtstromverbrauchs herangezogen.

4.3 Kurzfristige bis mittelfristige Maßnahmen (K)

K1: Taktung der Rührwerke in den Belebungsbecken

Die Belebungsbecken der Kläranlage Barnstorf arbeiten in intermittierender Betriebsweise, d.h. es erfolgt ein zeitlicher Wechsel zwischen Nitrifikation und Denitrifikation. Für die Umwälzung des Beckeninhaltes ist jedes Belebungsbecken mit zwei Rührwerken ausgerüstet. Um eine horizontal gerichtete Strömung im Belebungsbecken auch während der belüfteten Phase (Nitrifikation) zu erzielen, werden derzeit die Rührwerke als Dauerläufer betrieben.

Durch das vorhandene begrenzte PLS ist es nicht möglich den Betrieb der Rührwerke zielgerichtet und entsprechend den Anforderungen an die Umwälzung zu betreiben. Für den Betrieb der Rührwerke sollte eine Optimierung in der Steuerung/ Regelung sowie in der Prozessoptimierung durchgeführt werden, um eine bedarfsgerechte Fahrweise der Anlagentechnik zu erhalten.

Zur Reduzierung des Energieverbrauches wird z.B. eine Takt-/ Pausenschaltung der Rührwerke vorgeschlagen. Über eine zu empfehlende Versuchsphase, in der z.B. ein O₂- und ein Strömungsprofil in den Belebungsanlagen aufgenommen werden, sollte untersucht werden, ob der Betrieb der Belebungsbeckenanlage während der Nitrifikationsphasen auch ohne den Betrieb der Rührwerke auskommen kann.

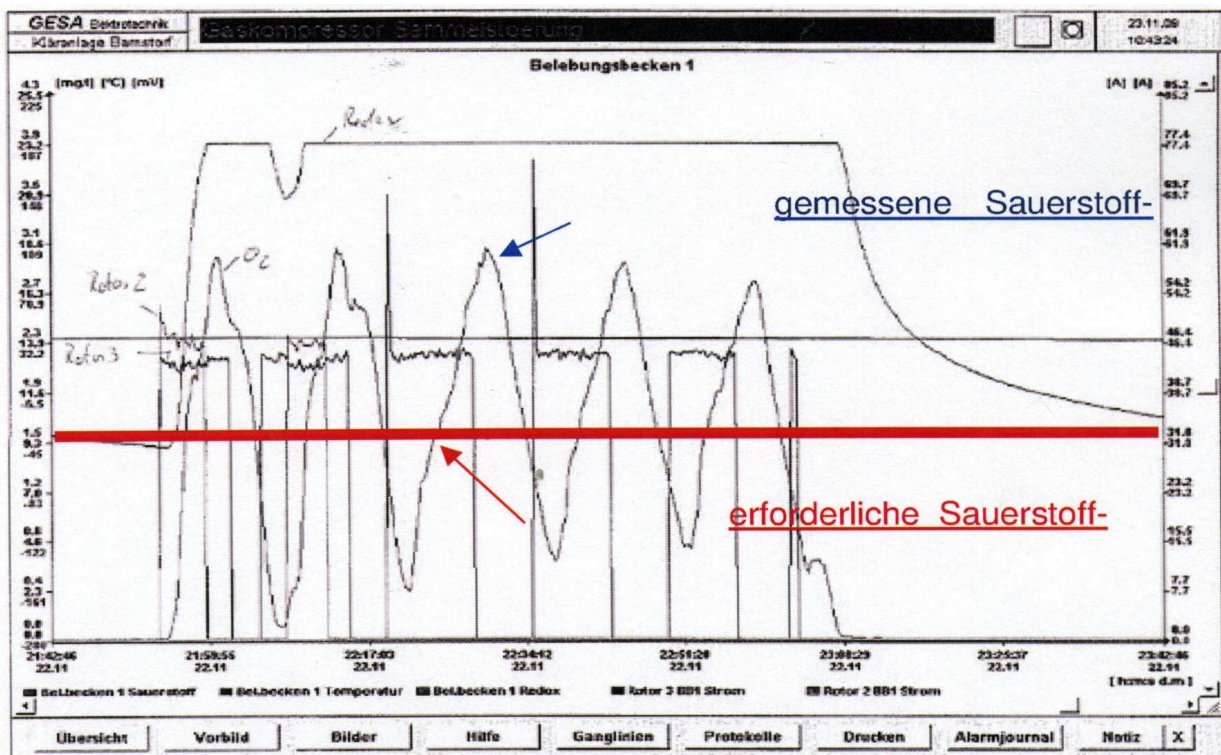
Durch die Takt-/ Pausenschaltung der Rührwerke kann eine Energieeinsparung von ca. 20.000 – 25.000 kWh/a erreicht.

Ohne Rührwerksbetrieb in der Nitrifikationsphase liegt der Wert bei ca. 40.000 – 50.000 kWh/a.

K2: Belebungsbeckenanlage – Belüftungssystem

Die Mammutrotoren in den Belebungsbecken 1 und 2 gehören zu den wesentlichen Verbrauchern auf der kommunalen Kläranlage in Barnstorf. Der Start der Rotoren erfolgt über eine installierte Redoxmessung, bzw., wenn kein Knickpunkt in der Ganglinie festgestellt werden kann, über die letzte Einstellung/ Wert. Während des Betriebes erfolgt die Steuerung über eine O₂- Messung am Ablauf der Becken; hierbei liegt die Zielvorgabe für die O₂-Konzentration bei ca. 1,5 mg/l.

Es ist festzustellen, dass die O₂- Werte während des Betriebes sehr stark schwanken. Hierbei wird zeitweise zu viel Sauerstoff in die Belebung eingetragen. Die folgende Skizze zeigt exemplarisch den Betrieb der Rotoren, die Sauerstoffkonzentration und das Redoxpotential.



Bei diesem Beispiel starten z.B. beide Rotoren gleichzeitig in der BB1 und die O₂-Konzentration steigt an. Bei einem Wert von ca. 2,3 mg/l wird der 1. Rotor wieder abgeschaltet, ein Rotor wird weiter betrieben. Bei einem Wert von ca.

2,5 mg/l schaltet der 2. Rotor ebenfalls aus. Die O₂-Konzentration steigt zu-nächst weiter auf einen Wert von ca. 3,0 mg/l an. Anschließend sinkt bei dieser Einstellung die O₂-Konzentration auf einen Wert von ca. 1,2 mg/l und 1 Rotor wird erneut zugeschaltet. Ca. 3 Minuten später schaltet Rotor 2 ebenfalls an und die O₂-Konzentration steigt erneut auf einen Wert von ca. 3,0 mg/l. Die gesamte Belüftungszeit liegt bei diesem Beispiel bei ca. 50 Minuten. Nach einer einstellbaren Pausenzeit von ca. 50 – 70 Minuten beginnt der Belüftungsprozess erneut, so dass sich die gesamte Zykluszeit für eine Nitri- / Deni- Phase mit ca. 120 Minuten abschätzen lässt. Es zeigt sich, dass der Zielwert von ca. 1,5 mgO₂/l jeweils nur durchfahren wird und nicht eingestellt werden kann.

Durch das vorhandene PLS ist es jedoch nicht möglich die Becken mit variablen Einstellungen zu betreiben. Erfahrungsgemäß kann jedoch festgehalten werden, dass bei Antriebssystemen z.B. in der Optimierung der Steuerung/ Regelung sowie in der Prozessoptimierung erhebliche Sparpotentiale liegen.

Bei einer erweiterten Programmierung wäre es z.B. möglich, durch veränderte Laufzeiten oder durch einen gezielten Betrieb der Rotoren insgesamt die O₂-Ausnutzung zu optimieren. In der o.g. Versuchsphase zur Ermittlung eines O₂- sowie eines Strömungsprofils in den Belebungsanlagen, könnten parallel Entscheidungsgrundlagen für die wirtschaftlichste Lösung zum Betrieb der Rotoren erarbeitet werden. Hierbei sollte eine mögliche NH₄-N- sowie eine NO₃-N- Messung für den Betrieb bzw. die Regelung der Belebungsbeckenanlage mit betrachtet werden.

Angestrebt werden sollte es, mind. den Richtwert in Anlehnung an das Energie-handbuch von ca. 25 kW/(EW*a) (Idealwert ~ 19 kW/(EW*a) zu erreichen (derzeit liegt der ermittelte Wert für die KA Barnstorf bei ca. 29 kW/(EW*a).

Wird davon ausgegangen, dass für den zuvor genannten Rührwerkbetriebes eine Takt-/ Pausenschaltung vorgenommen wird ergibt sich für den Betrieb der Belebungsbeckenanlage ein Elektrizitätsverbrauch von ca. 27 kW/(EW*a).

Theoretisch verbleibt in Bezug auf den Richtwert von 25 kW/(EW*a) noch ein mögliches Einsparpotential von ca. 30.000 – 35.000 kWh/a.

K3: Schlammrückführung/ Bio- P

Die Abwasserpumpen 3 + 4 fördern neben dem Abwasserzulauf auch den Rücklaufschlamm in das Belebungsbecken 2. Die Abwasserpumpen 1 + 2 beschicken das Belebungsbecken 1. Die

Aufteilung der Mengen wird entsprechend der unterschiedlichen Volumina der Belebungsbecken aufgeteilt in 2/3 und 1/3 bezogen auf die Zulaufmenge vorgenommen. Die Zulaufmenge in 2008 konnte mit ca. 709.288 m³/a festgestellt werden. Bei einer einfachen Schlammrückführung ergibt sich für die Rücklaufmenge der gleiche Mengenansatz bzw. bei Betrachtung der Aufteilung eine Rücklaufmenge zum BB 1 von ca. 236.000 m³/a, für BB 2 entsprechend ca. 472.000 m³/a.

Durch die unterschiedlichen Höhenlagen der Belebungsstufen ergibt sich ein erheblicher Energieeinsatz für die Förderung der Rücklaufschlammengen in das Belebungsbecken 2.

Unter der Annahme, dass die Pumpen im optimalen Betriebspunkt betrieben werden, ergibt sich eine Fördermenge von ca. 170 m³/h. Bezogen auf die Jahresmenge folgt damit eine Laufzeit von ca. 472.000/170 ~ 2.776 h/a.

Die effektive Leistung wird für die Pumpen mit ca. 11,7 kW abgeschätzt. Das heißt, für die Rücklaufschlammförderung in das Belebungsbecken 2 sind ca. 11,7 * 2.776 ~ 30.500 kWh/a abzuschätzen.

Unter der Annahme, dass für das Kombibecken ein interner Rücklaufstrom eingerichtet wird, wäre es nicht mehr notwendig den Rücklaufschlamm vom Verteilerbauwerk zum Kombibecken zu heben.

Die Bio-P- Stufe würde wie bisher für das Belebungsbecken 1 betrieben werden.

Der in der Belebungsbeckenstraße 1 gebildete Überschussschlamm sollte zur Durchführung der Bio-P in das Kombibecken geleitet werden. Der Überschussschlammabzug für den Gesamtbetrieb der Belebungsbeckenanlage könnte bei dieser Betriebsweise aus dem Kombibecken abgezogen werden.

Im ersten Schritt sollte über eine Versuchsphase und über begleitende Analytik die mögliche Umsetzung dieser Variante getestet und optimiert werden.

Durch eine getrennte Schlammrückführung können Energieeinsparungen von ca. 20.000 – 25.000 kWh/a abgeschätzt werden.

K4: Gasverwertung

Die Biogaserzeugung erfolgt auf der KA Barnstorf über eine Faulbehälteranlage, in der im Wesentlichen der anfallende Überschussschlamm und der Flo-tatschlamm (ca. 4.500 m³/a) aus einer benachbarten Geflügelschlachtereier verarbeitet werden.

Das anfallende Biogas wird zum einen in einer betriebseigenen Kesselanlage zur Erwärmung der Faulbehälteranlage eingesetzt. Das restliche Biogas wird unentgeltlich einer benachbarten

Geflügelschlachtereie zur Verfügung gestellt. Bei der energetischen Betrachtung der KA Barnstorf konnte festgestellt werden, dass einige Aggregate ausschließlich für die Mitbehandlung des Flotatschlammes betrieben werden müssen. Bei diesen wesentlichen Verbrauchern handelt es sich um:

•	Flotatschlammpumpe	3.122 kWh/a
•	Flotat Rührwerk	3.224 kWh/a
•	Gaskompressor, Verdichter, Gasdruckerhöhung	10.107 kWh/a
•	FT-Mischer (ist wg. Schaumproblemen nachgerüstet worden)	38.656 kWh/a
Zwischensumme für die Flotatschlammbehandlung		~ 55.000 kWh/a

Bei dieser Aufstellung sind weitere anfallende Kosten z.B. für die Mitbehandlung des Zentrates in der biologischen Stufe sowie die Bereitstellung der gesamten Anlagentechnik und weitere Betriebskosten nicht mit berücksichtigt.

Die Geflügelschlachtereie erhält ca. 250.000 m³ Biogas pro Jahr. Die Energiemenge des Biogases kann mit ca. 6,8 – 7,2 kWh/Nm³ abgeschätzt werden, so dass sich bei einem rechnerischen Gaspreis von ca. 0,04 €/kWh ein rechnerischer Wert für das Biogas von ca. 250.000*7,0*0,04~70.000 €/a (netto) ermitteln lässt.

Für die Mitbehandlung des Flotatschlammes inkl. des rechnerischen Wertes für das Biogas ergeben sich für eine Flotatschlammmenge von ca. 4.500 m³/a Kosten in Höhe von ca. 17 €/m³. Die tatsächlichen Kosten liegen bei Berücksichtigung aller Anlagenteile eher höher und können mit ca. 17 – 20 €/m³ (netto) Flotatschlamm abgeschätzt werden.

Ein mit dem Geflügelzuchtbetrieb vereinbarter Vertrag in Bezug auf die Bereitstellung des Biogases läuft kurzfristig aus und sollte neu verhandelt werden. Je nach Verhandlungsstrategie sollten u.E. mindestens die Kosten durch den Geflügelzuchtbetrieb übernommen werden, die sich ausschließlich aus der Mitbehandlung des Flotatschlammes ergeben.

4.4 Abhängige Maßnahmen (A)

A1: Einsatz von Motoren mit hoher Energieeffizienz

Besonders bei Motoren mit hohen Laufleistungen ist zukünftig ein besonderes Augenmerk auf den Energieverbrauch zu legen. Für die Kläranlage Barnstorf trifft dies aufgrund der hydraulischen Auslastung auf die Anlagenbereiche der Abwasserförderung zu. Der Austausch bzw. die Berücksichtigung verbesserter Motoren mit optimierten Motorwirkungsgrad ist jedoch

erst nach Ablauf der Abschreibungszeiträume wirtschaftlich. Als langfristigen Schätzwert kann ein Einsparpotential von ca. 5.000 – 8.000 kWh/a abgeschätzt werden.

4.5 Zusammenstellung der Maßnahmen

Nr.	Maßnahmen	Investitionen Gesamt, netto [€]	Energiereduktion, Sparen	
			Elektrizität [kWh/a]	Wärme [kWh/a]
S1	- Austausch der Schlammeindickung - resultierende Energieeinsparpotentiale	~ 72.000	~ 57.378 ~ 60.848	-
S2	Anaerobschlammpumpe Bio- P (nur für Bilanzierung)		~ 11.000	-
Sofortmaßnahmen		~ 72.000	~ 129.226	

Tabelle

10:

Sofortmaßnahmen

Nr.	Maßnahmen	Investitionen Gesamt [€]	Energiereduktion, Sparen	
			Elektrizität [kWh/a]	Wärme [kWh/a]
K1 ^{*1}	Taktung der Rührwerke in der Belebung		~ 40.000 – 50.000	-
K2 ^{*1}	Belebungsbeckenanlage - Belüftungssystem (theoretische Einsparpotential)		~ 30.000 – 35.000	-
K3 ^{*1}	Schlammrückführung Bio-P		~ 20.000 – 25.000	-
K4	Gasverwertung		~ 55.000 -	-

	(Geflügelzuchtbetrieb); Rechenwert für Einsparung			
Kurz- bis mittelfristige Maßnahmen			~ 145.000 – 165.000	

*1 Werte nach ergänzenden Untersuchungen bzw. nach Versuchsphase

Tabelle 11: Kurz- bis mittelfristige Maßnahmen

Maßnahmen	Investitionen Gesamt [€]	Energiereduktion, Sparen	
		Elektrizität [kWh/a]	Wärme [kWh/a]
Maßnahmen S	~ 72.000	~ 129.226	-
Maßnahmen S + K		~ 274.226 294.226	-

Tabelle 12: Maßnahmenpaket gesamt

5 Maßnahmenbewertung

5.1 Energiebilanz

Die vorgestellten Maßnahmen verbessern überwiegend den hohen Energiebedarf bzw. die Betriebskosten im Bereich der Schlammeindickung, im Bereich der Belebungsbeckenanlage inkl. Rührwerke und der Gasverwertung. Nach Realisierung der Maßnahmenpakete ergibt sich folgende veränderte Situation.

Energiebilanz		IST- Zustand	nach Realisierung der Maßnahmenpakete	
			S	S + K ^{*1}
Elektrizität	- Verbrauch ge-samt [kWh/a]	~1.026.292	~897.066	~732.066 - 752.066

*1 Werte nach ergänzenden Untersuchungen bzw. nach Versuchsphase

Tabelle 13: Energiebilanz

Energieverbrauchskosten	IST- Zustand	nach Realisierung der Maßnahmenpakete	
		S	S + K ^{*1}
Energieverbrauchskosten			
Einkauf Elektrizität (Rechenwert2008, netto) [€/a]	~ 115.693	~ 101.126	~ 82.525 – 84.780
in % IST	100	~ 87,4	~71,3 – 73,3

Preisansatz: 11,273 Ct/kWh

^{*1} Werte nach ergänzenden Untersuchungen bzw. nach Versuchsphase

Tabelle 14: Energieverbrauchskosten

5.2 Energienachweis

Durch die vorgestellten Maßnahmen wird eine Verbesserung der Nutzung der Ressourcen sowie eine damit verbundene Verringerung der Betriebskosten der Kläranlage Barnstorf erreicht, was durch die nachfolgende Tabelle deutlich wird.

Energiebilanz		IST- Zustand	nach Realisierung der	Maßnahmenpakete		
			S	S + K ^{*1}	Richtwert	Idealwert
gesamter spez. Elektrizitätsverbrauch	kWh/EW a	55	48	42 – 43 (39 - 40 ^{*2})	39	31
spez. Elektrizitätsverbrauch Belebung	kWh/EW a	29	29	24 - 25	25	19
Grad der gesamten Faulgasnutzung	%	23	-	-	97	98
Grad der Faulgasumwandlung in Kraft	%	0			29	30

und Elektrizität						
Eigenversorgungsgrad	% Wärme	99	99	99	95	97
	% Elektrizität	0	0	0	50	67

*1 Werte nach ergänzenden Untersuchungen bzw. nach Versuchsphase

*2 Vergleichswert ohne Mitbehandlung Flotatschlamm

Tabelle 15: Energienachweis

Nach Umsetzung aller Maßnahmen erzielt die Kläranlage rechnerisch einen spezifischen Energieverbrauch von rd. 42 – 43 kWh/(EW*a) (Vergleichswert ohne die Mitbehandlung des Flotatschlammes: 39 – 40 kWh/(EW*a)).

Der spez. Elektrizitätsverbrauch für die Belebungsbeckenanlage kann nach Verwirklichung der Maßnahmen auf einen Wert zwischen 24 und 25 kWh/(EW*a) kommen. Damit ist ein Erreichen der Richtwerte möglich.

6 Zusammenfassung

Für die Kläranlage Barnstorf wurde die energetische Situation für das Jahr 2008 aufgezeigt und festgestellt, dass energetisches Einsparpotential überwiegend in der Schlammbehandlung und in der Belebungsbeckenanlage vorhanden ist. Es wurden mehrere Maßnahmen erarbeitet, die eine energetische Optimierung herbeiführen können.

Die Realisierung der Sofortmaßnahmen ist kurzfristig vorgesehen. Als Sofortmaßnahme wird derzeit der Austausch der Schlammmeindickung vorbereitet.

Die kurzfristigen Maßnahmen K1-K4 erfordern Voruntersuchungen, Analytik und weitere Planungsleistungen für ein zukünftiges optimiertes Anlagenkonzept. Weiterhin wird zur Reduzierung der Betriebskosten empfohlen, dass im Rahmen der anstehenden Vertragsverhandlungen mit einer benachbarten Geflügelschlachtereier eine Vereinbarung getroffen wird, die erforderlichen Aufwendungen/ Betriebskosten für die Mitbehandlung des Flotatschlammes auf der kommunalen Kläranlage durch den Geflügelbetrieb bezahlen zu lassen.

Die abhängigen Maßnahmen werden entsprechend Ihrer Definition erst nach Ablauf der Abschreibung für bestehende Aggregate (A1) wirksam.

Nach Umsetzung aller Maßnahmen kann die Kläranlage einen spezifischen Energieverbrauch von ca. 42 – 43 kWh/(EW*a) (Vergleichswert ohne die Mitbehandlung des Flotatschlammes: 39 – 40 kWh/(EW*a)) erzielen.

Da derzeit die Einstellmöglichkeiten für zweckgebundene Betriebszustände auf der KA Barnstorf über die PLS sehr begrenzt sind, schlagen wir vor, die Einstellmöglichkeiten im PLS zu erweitern, um optimale Betriebseinstellungen für den Betrieb der KA Barnstorf vornehmen zu können. Entsprechende Vorgaben könnten u.a. auch bei den vorgeschlagenen Vorversuchen erarbeitet werden.

Aufgestellt: Hannover, den 28.01.2010

aqua consult

Ingenieur GmbH

i.A i.A.

(Dipl.-Ing. D. Gerdes) (Dipl.-Ing. E. Osterloh)

7 Literaturverzeichnis

- [1] Müller, E.,A.; Kobel, B.: Handbuch Energie in Kläranlagen; MURL Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 1999
- [2] Haberkern, B.; Maier, W.; Schneider, U.: Steigerung der Energieeffizienz auf kommunalen Kläranlagen; Forschungsbericht 20526307; Umweltbundesamt; Dessau; 2008
- [3] Leschber, R.; Loll, U.: ATV-Handbuch Klärschlamm; 4. Auflage; Ernst&Sohn; Berlin; 1996

8 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Zusammenstellung der Energieverbraucher für den Wasser- und Schlammweg

- Anlage 2 Rangfolge der Einzelverbraucher in Bezug auf die Jahresbetriebsstunden und den Stromverbrauch

Nr.	Sauerwerk	AKS-Nr.	Berechnung	Hersteller	Heizleistung	Nennleistung	mittlere Stromaufnahme	cos phi	effekt. Leistung	Kälteleistung Samtgemeinde Barnstorf		Betriebsstunden	elektr. Arbeit	30.11.2009 Ostereich	Anlage 1
										kW	mit Antriebskask PLS				
35	Gebläse		Gebläsemotor, Ventilator, Gasdruckmotor	FRK		3,30 kW			0,0	237117	4712	10.107			
36	Heizer		Zwischenstrome Ölmotoren	Eger		1,00 kW			0,0	42922	8756	5.021			10.907
37	Heizer		Zwischenstrome Heizer												5.041
38	HS / US Pumpwerk		Abwasserpumpe 2	KSB	FU (Dartosa VL 5000)	5,50 kW			0,0	17024	4000	14.301			
40	HS / US Pumpwerk		Abwasserpumpe 1	KSB	FU (Dartosa VL 5000)	5,50 kW			0,0	17024	3988	14.306			
41	HS / US Pumpwerk		Abwasserpumpe 4	KSB	FU (Dartosa VL 5000)	12,50 kW			0,0	20773	4476	38.384			
42	HS / US Pumpwerk		Abwasserpumpe 3	KSB	FU (Dartosa VL 5000)	12,50 kW			0,0	20476	4594	35.391			
43			Zwischenstrome BS / US PW												190.313
44	Safring		Antrieb	UWA		0,72 kW			0,0	2454	8736	4.055			
45	Safring		Sewerkarablen 1	UWA		1,50 kW			0,0		4419	4.325			
46	Safring		Sewerkarablen 2	UWA		1,50 kW			0,0		4419	4.325			
47			Zwischenstrome Sandfang												12.790
48	Schleusen		Rührwerk 2	Landa		18,50 kW			0,0	7325,3	1111	13.200			
49	Schleusen		Rührwerk 1	Landa		18,50 kW			0,0	8533,4	1264	23.022			
50			Zwischenstrome RW Schleusen												36.962
51	USZ-Erdbürg		UWA-SZ USZ	Messch		0,75 kW			0,0	62633	8543	4.163			
52	USZ-Erdbürg		Druckmesspumpe USZ	Messch		3,00 kW			0,0	31203	2002	7.414			
53	USZ-Erdbürg		Düschelpumpe USZ + PW	Messch		1,50 kW			0,0	60045	6004	8.234			
54			Zwischenstrome USZ Erdb.												18.872
55	Zulaufpumpwerk		Erdaufpumpe 1	KSB	FU (Dartosa VL 6000 HWAC)	7,50 kW			0,0	13915	3995	14.569			
56	Zulaufpumpwerk		Erdaufpumpe 3	KSB	FU (Dartosa VL 6000 HWAC)	7,50 kW			0,0	16061	4407	21.466			
57	Zulaufpumpwerk		Erdaufpumpe 2	KSB	FU (Dartosa VL 6000 HWAC)	7,50 kW			0,0	19105	4065	19.943			
58			Summe wesentlicher Anteile 2009												56.043
59															899.476
60															978.319
61			Verbrauchsdaten Abrechnung E-W für 2008												1.029.202
62			Verbrauchsdaten Erdgas 2008												
63															

001102_Vertragsbeleg zum Wartungsplan.xls

Ausgabe vom 14.04.2012

Sortiercode für den Vergleich mit Energiehandbuch Nr. von Barnstorf		aqua consult Ingenieur GmbH Mergardersm 16, 30177 Hannover		Energieverbrauch Wasser- und Schlammweg - Kläranlage Barnstorf -					Datum: 10.12.2009
ac Nr.	Beizwerk	AKS-Nr.:	Benennung	Hersteller	Nenn-Leistung kW	Betriebsstunden self Anschluss PLS	Betriebsstunden	Betriebsstunden	Ort: Osterloh
							h/a	kWh/a	Anlage 2
4 22 07	Beleungsbecken I		Banana Rührwerk 1	Flygt	4,40 kW	78808	9650	24.739	
4 19 06	Beleungsbecken I		Banana Rührwerk 2	Flygt	4,40 kW	73598	8748	25.019	
4 40 14	Beleungsbecken II		Banana Rührwerk 2	Flygt	4,40 kW	75133	8756	25.042	
4 37 13	Beleungsbecken II		Banana Rührwerk 1	Flygt	4,40 kW	75742	8757	25.045	
4 6 05	Beleungsbecken I		Marmutrotor 2	Passavant	30,00 kW	6578,7	1288	25.126	
7 20 30	FS-Eindickung		FS-Vorlage-Rührwerk 2	Flygt	15,50 kW	13772	3300	34.151	
4 39 42	RIS / US Pumpwerk		Abwasserpumpe 3	KSIB	12,50 kW	26476	4356	35.391	
4 38 41	RIS / US Pumpwerk		Abwasserpumpe 4	KSIB	12,50 kW	27073	4476	36.364	
5 32 19	Fachraum		FT-Mischer	Sterling	6,80 kW	54052	8746	38.656	
7 43 33	FS-Eindickung		Zentrifugalmotor	Hilur	34,50 kW		2022	45.333	
4 2 11	Beleungsbecken II		Marmutrotor 1	Landustria	37,00 kW	9534,7	2170	52.186	
4 5 04	Beleungsbecken I		Marmutrotor 3	Passavant	30,00 kW	15159	3714	72.418	
4 1 10	Beleungsbecken II		Marmutrotor 2	Landustria	37,00 kW	15665	3359	80.794	
4 34 12	Beleungsbecken II		Marmutrotor 3	Landustria	37,00 kW	16333	4274	102.799	
61								996.719	
62								1.026.262	
Verbrauchszahlen lt Abrechnung EVU für 2008									
Verbrauchszahlen lt Eigenkontrolle 2008									


091102_Verbraucherliste gem. Warnungsplan für Rangfolge.xls

Ausdruck vom 13.04.2018

Sortiercode für den Vergleich mit Energiehandbuch	Nr. von Barnstorf	aqua consult Ingenieur GmbH Mergelstraße 16, 30177 Hannover		Energieverbrauch Wasser- und Schlämweg - Kläranlage Barnstorf -					Datum Bearbeiter:	10.12.2009 Osteloeh Anlage 2	
		Bauwerk	AKS-Nr.:	Benennung	Hersteller	Nenn- Leistung kW	Betriebs- stunden seit Anschluss PLS	Betriebs- stunden			elektr. Arbeit kWh/a
ac Nr.											
4 29	08	Belebungsbecken I		Motortrotter 1	Passavant	30,00 kW	6	0	0		
4 24	16	BloP-Becken		Anaerobischlammpumpe (Blo-P-Pumpe)	KSB	2,40 kW	61654	240	375		
7 27	32	FS-Eindickung		Zentralspumpe- Aufgabepumpe	KSB	3,00 kW	4760,9	466	848		
10	02	Pumpwerk Walsen		Pumpe-Walsen 2	Ritz	7,50 kW		352	1.716		
4 28	17	BloP-Becken		Anaerob-Becken Antrieb (Bio-P-Rundräumer)	J.L.	0,37 kW	65010	9733	2.100		
7 4	27	FS-Eindickung		Zentriflosspumpe	Netech	1,50 kW	15511	2303	2.246		
7 41	28	FS-Eindickung		Zentrifuge/Dickschlammpumpe	Alweiler	7,50 kW		521	2.540		
6 7	23	Flotatspeicher	*	Flotatschlammpumpe	Alweiler	1,50 kW	27148	3202	3.122		
6 23	24	Flotatspeicher		Flotat-Führwerk	Landia	4,00 kW	7804,1	1240	3.224		
10	01	Pumpwerk Walsen		Pumpe-Walsen 1	Neogerrath	11,00 kW		558	3.990		
3 25	44	Sandfang		Antrieb-Sandfang	UWA	0,72 kW	6434	8736	4.088		
6 16	51	USS-Eindickung		Drain-Belt USS		0,75 kW	69680	8543	4.165		
3 25	45	Sandfang		Seilerkanalgebläse 1	UWA	1,50 kW		4416	4.306		
3 25	46	Sandfang		Seilerkanalgebläse 2	UWA	1,50 kW		4416	4.306		
7 14	28	FS-Eindickung		Zentralspeicher 2 RW	Flygt	2,00 kW	22844	3315	4.310		
7 15	29	FS-Eindickung		Zentralspeicher 1 RW	Flygt	2,00 kW	22846	3328	4.320		
2 26	37	Rechen		Fibersäuremaschinen	Egner	1,00 kW	42859	8756	5.691		
6 17	52	USS-Eindickung		Dickschlammpumpe USS	Netech	3,00 kW	31220	3802	7.414		
6 18	53	USS-Eindickung		Dunnschlammpumpe USS/FHM	Netech	1,50 kW	89095	6506	8.284		
9 8	35	Gesamtanlage		Gaskompressor, Ventilator, Gasdruckverhöhung	HKR	3,30 kW	237117	4712	10.107		
5 36	21	Faultum		Umwälzpumpe 1	KSB	4,00 kW	37892	4216	10.961		
7 21	31	FS-Eindickung		FS-Vorlage-Führwerk 1	Flygt	5,00 kW	14797	3373	10.963		
5 35	20	Faultum		Umwälzpumpe 2	KSB	4,00 kW	39144	4635	12.052		
7 12	48	Schlammfello		Rührwerk 2/Schlammfello	Landia	18,50 kW	7906,3	1111	13.360		
4 31	40	RS / US Pumpwerk		Abwasserpumpe 1	KSB	5,50 kW	17520	3989	14.256		
4 30	39	RS / US Pumpwerk		Abwasserpumpe 2	KSB	5,50 kW	17526	4000	14.301		
7 42	40	FS-Eindickung		Zentrifuge/Aufgabepumpe 1+ FHM	Alweiler	11,00 kW		2022	14.457		
1 9	55	Zulaufpumpwerk		Eintauchpumpe 1	KSB	7,50 kW	13935	2895	14.598		
7 3	26	FS-Eindickung		Hydraulik, Zentrifuge	Hiler	15,00 kW	192792	1957	19.082		
1 11	57	Zulaufpumpwerk		Eintauchpumpe 2	KSB	7,50 kW	15049	4095	19.963		
1 10	56	Zulaufpumpwerk		Eintauchpumpe 3	KSB	7,50 kW	15063	4407	21.486		
7 13	49	Schlammfello		Führwerk 1/Schlammfello	Landia	18,50 kW	8563,4	1954	23.622		

091102_Verbraucherliste gem. Wartungsplan für Rangfolge.xls

Ausdruck vom 12.01.2010

 eque conseil Ignobius GmbH Hauptstraße 18, 31177 Hildesheim		Energieverbrauch Wasser- und Schlämmschwamm										Kälteanlage Barnstorf Samtgemeinde Barnstorf		Datum: Bearbeiter:		20.11.2020 Oberlich	
NO. Nr.	Bauelement	AUS-Nr.	Scheinung	Hersteller	Beteiligungsart	Nenn-Leistung	mittlere Stromaufnahme	cos phi	effiz. Leistung	Betriebsstunden PLS	Betriebsstunden	WVA	WVA	Summen	Summen	Summen	Summen
						KW	A	-	KW	h	h	kWh/a	kWh/a				
01	Pumpwerk Wägen		Pumpe 1	Hogezeth	Schwinger	11,00 kW			0,0			3390	3390				
02	Pumpwerk Wägen		Pumpe 3	Itz		7,50 kW			0,0			1,718	1,718				
03			Zwischenstation PW Wägen														
04	Schleungbock an I		Wasserpumpe 1	Passavant	Schleifer (Davitex MS10 1065)	30,00 kW			0,0	15169	3714	79.416	79.416				
05	Schleungbock an I		Wasserpumpe 2	Passavant	Schleifer (Davitex MS10 1065)	30,00 kW			0,0	8753,7	1268	25.126	25.126				
06	Schleungbock an I		Sarasin Rührwerk 2	Flygt		4,40 kW			0,0	73386	6748	25.019	25.019				
07	Schleungbock an I		Sarasin Rührwerk 1	Flygt		4,40 kW			0,0	73386	6748	25.019	25.019				
08	Schleungbock an I		Wasserpumpe 1	Passavant	Schleifer (Davitex MS10 1065)	30,00 kW			0,0	0	0	0	0				
09			Zwischenstation BB 1														
10	Schleungbock an II		Wasserpumpe 2	Leuchtor	Schwinger (Davitex MS10 1065)	37,00 kW			0,0	15625	3359	80.704	80.704				147.301
11	Schleungbock an II		Wasserpumpe 1	Leuchtor	Schwinger (Davitex MS10 1065)	37,00 kW			0,0	2534,7	2170	52.186	52.186				
12	Schleungbock an II		Wasserpumpe 3	Leuchtor	Schwinger (Davitex MS10 1065)	37,00 kW			0,0	16333	4214	102.799	102.799				
13	Schleungbock an II		Sarasin Rührwerk 1	Flygt		4,40 kW			0,0	25742	2157	25.045	25.045				
14	Schleungbock an II		Sarasin Rührwerk 2	Flygt		4,40 kW			0,0	25742	2157	25.045	25.045				
15			Zwischenstation BB 2														
16	BoP-Becken		Kreislaufpumpe (BoP-Pumpe)	RS-S		3,40 kW			0,0	61654	240	375	375				
17	BoP-Becken		Kreislaufpumpe (BoP-Pumpe)	z.H.		0,37 kW			0,0	5010	8733	2.790	2.790				
18			Zwischenstation Bsp														
19	Füllbehälter		Füllpumpe	Schling		6,00 kW			0,0	54032	8149	34.656	34.656				
20	Füllbehälter		Umschleupumpe 2	KCB		4,00 kW			0,0	30144	4635	12.022	12.022				
21	Füllbehälter		Umschleupumpe 1	KCB		4,00 kW			0,0	31292	4516	12.061	12.061				
22			Pelletsstation Füllbehälter														
23	Füllbehälter		Feststoffpumpe	Alweiler		1,50 kW			0,0	27164	3809	3.122	3.122				61.869
24	Füllbehälter		Feststoffpumpe	Landis		4,00 kW			0,0	7834,1	1360	3.224	3.224				
25			Zwischenstation Fließspeicher														
26	F5-Eindübelung		Heizk. Zentrale	Hier		15,00 kW			0,0	18292	1967	19.062	19.062				
27	F5-Eindübelung		Zentralpumpe	Hier		1,00 kW			0,0	15211	2203	2.246	2.246				
28	F5-Eindübelung		Zentralpumpe 2	Hier		2,00 kW			0,0	22844	3215	4.310	4.310				
29	F5-Eindübelung		Zentralpumpe 1	Flygt		3,00 kW			0,0	22246	3023	4.200	4.200				
30	F5-Eindübelung		F5-Wärmlager Heizer 2	Flygt		15,50 kW			0,0	13772	3900	34.151	34.151				
31	F5-Eindübelung		F5-Wärmlager Heizer 1	Flygt		5,00 kW			0,0	14707	3373	10.943	10.943				
32	F5-Eindübelung		Zentralpumpe Aufwärmzone	KCB		3,00 kW			0,0	4168,9	448	148	148				
33	F5-Eindübelung		Zentralpumpe Heizkreispumpe	Alweiler		7,50 kW			0,0	2.640	521	2.640	2.640				
34	F5-Eindübelung		Zentralpumpe Aufwärmzone 1 + 2 HHA	Alweiler		11,00 kW			0,0	2022	2022	14.453	14.453				
35	F5-Eindübelung		Zentralpumpe	Hier		34,50 kW			0,0	2022	2022	45.333	45.333				130.155

001102_Verbrauchsliste gem. Wartungsplan.xls

Stand vom 11.01.2014