seecon Ingenieure

Gemeinsam | Zukunft | Planen

Kommunales Energie- und Klimaschutzkonzept

Stadt Angermünde

Endbericht

Impressum

Herausgeber:

Stadtverwaltung Angermünde, Rathaus - Markt 24, 16278 Angermünde

Redaktion, Satz und Gestaltung:

seecon Ingenieure GmbH, Spinnereistraße 7, Halle 14, 04179 Leipzig

Redaktionsschluss: Oktober 2015

Stand: 25.02.2016

Fotonachweis Titelseite: seecon Ingenieure GmbH

Auftraggeber

Stadt Angermünde
Heinrichstr. 12
16278 Angermünde

Ansprechpartner
Uwe Schwanebeck
Stadtoberinspektor
u.schwanebeck@angermuende.de

Auftragnehmer

seecon Ingenieure GmbH

Hortensienstr. 29
D - 12203 Berlin
Tel.: 030 / 84 41 82 80
berlin@seecon.de
www.seecon.de
Bearbeiter/-in: Gabi Zink-Ehlert (Dr.-Ing.)
Ingmar Reichert (M.Eng.)
Antje Strohbach (Dipl.-Ing., M. Sc.)
Christian Strobl (Dipl.-Ing. (FH))
Steffi Hänig (Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH))
Alexander Rewerk (Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH))
Sebastian Kroemer (Dipl.-Wirtsch.-Ing.)
Rene Werler (B. Sc.)
Stephan Sommer (B. Sc.)

Inhalt

1 Einleitung 11
1.1 Hintergrund 11
1.2 Veranlassung und Zielsetzung 12
1.3 Inhaltliche Abgrenzung 13
1.4 Beschreibung des Untersuchungsraumes 13

2 Energie- und CO_2-Bilanz 16
2.1 Methodik 16
2.2 Datengrundlage/-aufbereitung 16
2.2.1 Mengengerüst: Einwohner 16
2.2.2 Mengengerüst: Erwerbstätige 17
2.2.3 Mengengerüst: Verkehr 18
2.2.4 Lokaler Energieverbrauch 19
2.2.5 Lokale Energieproduktion 21
2.2.6 Energieverbrauch durch die kommunale Verwaltung 22
2.3 Ergebnisse Energie- und CO_2-Bilanz 22
2.3.1 Gesamt 24
2.3.2 Bereich: private Haushalte 31
2.3.3 Bereich: Wirtschaft 34
2.3.4 Bereich: Verkehr 37
2.3.5 Bereich: kommunale Verwaltung (öffentliche Gebäude/öffentliche Infrastruktur/kommunale Flotte) 40
2.3.6 Lokale Stromproduktion 44
2.3.7 Vermiedene CO_2-Emissionen durch lokale Energieproduktion 45
2.3.8 Fazit und Schlussfolgerungen 46

3 Untersuchungsbereiche 47
3.1 Erneuerbare Energien 47
3.1.1 Photovoltaik 47
3.1.2 Solarthermie 54
3.1.3 Windenergie 57
3.1.4 Biomasse 60
3.1.5 Geothermie 62
3.2 Kommunale Liegenschaften 65
3.2.1 Nichtwohngebäude 65
3.2.2 Wohngebäude 85
3.3 Straßenbeleuchtung 86
3.3.1 Bestandsanalyse 86
3.3.2 Vorgeschlagene Umrüstungsmaßnahmen zur Energieeinsparung 89
3.3.3 Ergebnisse der vorgeschlagenen Umrüstungsmaßnahmen 91
3.4 Privater Gebäudebestand 94
3.5 Fernwärme und dezentrale Energieversorgung 104
3.5.1 Ist-Stand 104
3.5.2 Potenziale 105
3.6 Verkehr 107
3.6.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV) 107
3.6.2 ÖPNV 109
3.6.3 Rad- und Fußverkehr 113

3.6.4 Klimafreundliche Mobilität 114
3.6.5 Potenziale 115

4 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit 121
4.1 Prozessbegleitende Öffentlichkeitsarbeit 121
4.2 Öffentlichkeitsarbeitskonzept für die Zukunft 122
4.2.1 Einstellung eines Klimaschutzmanagers 122
4.2.2 Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit 122
4.2.3 Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit 123
4.2.4 Kooperation mit externen Partnern 126
Akteure auf Landes- und Bundesebene 127

5 Szenarien – Leitbild – Ziele 129
5.1 Leitbild Energie und Klimaschutz Stadt Angermünde 2030 129
5.1.1 Präambel 129
5.1.2 Klimafreundliche Stadtentwicklung 130
5.1.3 Umweltfreundliche Mobilität und Ausbau des klimafreundlichen Tourismus 130
5.1.4 Beratung und Wertevermittlung 131
5.1.5 Klimaschutz als politisches Bekenntnis 131
5.2 Szenarien 131

6 Controllingkonzept 134
6.1 Instrumente des Controllings 134
6.1.1 Top-down-Controlling 134
6.1.2 Bottom-up-Controlling 135
6.2 Berichtswesen 135
6.3 Organisation und Struktur 136

7 Maßnahmenkatalog 138

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Energieverbrauch nach Energieträgern absolut/pro EW (gesamt, links/Mitte) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013 (rechts) 26

Abbildung 2 CO_2-Emissionen nach Energieträgern absolut/pro EW (gesamt, links/Mitte) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013 (rechts) 27

Abbildung 3 Endenergieverbrauch nach Bereichen absolut/pro EW (gesamt, links/Mitte) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Bereiche im Jahr 2013 (rechts) 29

Abbildung 4 CO_2-Emissionen nach Bereichen absolut/pro EW (gesamt, links/Mitte) und Verteilung der Emissionen auf die Bereiche im Jahr 2013 (rechts) 30

Abbildung 5 Endenergieverbrauch nach Energieträgern absolut/pro EW (private Haushalte, links/Mitte) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013 (rechts) 32

Abbildung 6 CO_2-Emissionen nach Energieträgern absolut/pro EW (private Haushalte, links/Mitte) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013 (rechts) 33

Abbildung 7 Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Wirtschaft) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013 34

Abbildung 8 Endenergieverbrauch nach Sektoren (Wirtschaft) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Sektoren im Jahr 2013 35

Abbildung 9 CO_2-Emissionen nach Energieträgern (Wirtschaft) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013 36

Abbildung 10 CO_2-Emissionen nach Sektoren (Wirtschaft) und Verteilung der Emissionen auf die Sektoren im Jahr 2013 36

Abbildung 11 Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Verkehr) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013 38

Abbildung 12 Endenergieverbrauch nach Fahrzeugkategorien (Verkehr) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Fahrzeugkategorien im Jahr 2013 38

Abbildung 13 CO_2-Emissionen nach Energieträgern (Verkehr) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013 39

Abbildung 14 CO_2-Emissionen nach Fahrzeugkategorien (Verkehr) und Verteilung der Emissionen auf die Fahrzeugkategorien im Jahr 2013 39

Abbildung 15 Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die Sektoren 40

Abbildung 16 Verteilung der CO_2-Emissionen auf die Sektoren 41

Abbildung 17 Verteilung der spezifischen CO_2-Emissionen auf die Sektoren 42

Abbildung 18 Endenergieverbrauch nach Energieträgern (kommunale Verwaltung) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013 42

Abbildung 19 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen (kommunale Verwaltung) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Anwendungsbereiche im Jahr 2013 43

Abbildung 20 CO_2-Emissionen nach Energieträgern (kommunale Verwaltung) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013 43

Abbildung 21 CO_2-Emissionen nach Anwendungsbereichen (kommunale Verwaltung) und Verteilung der Emissionen auf die Anwendungsbereiche im Jahr 2013 44

Abbildung 22 lokale Endenergieproduktion Strom nach Energieträgern und Verteilung der erzeugten Strommenge auf die Energieträger im Jahr 2013 45

Abbildung 23 vermiedene CO_2-Emissionen durch lokale Stromproduktion angerechnet auf Gesamt-CO_2-Emissionen 46

Abbildung 24 Verteilung der vorkommenden Dacharten nach Fläche im Untersuchungsgebiet gemäß Katasterdaten 47

Abbildung 25 Aufteilung der Dachflächen Potenzial Aufdachphotovoltaik 48

Abbildung 26 Veränderung des Strommixes theoretisches Potenzial Aufdachphotovoltaik 50

Abbildung 27 Veränderung des Strommixes realistisches Potenzial Aufdachphotovoltaik 50

Abbildung 28 Vergütungsmodell nach EEG für PV-Freiflächenanlagen über 500 kW_p..... 51

Abbildung 29 theoretisch nutzbare Flächen entlang der Schienenwege und Autobahn zur Errichtung von PV-Freiflächenanlagen in Angermünde 53

Abbildung 30 Dachflächenpotenzial Solarthermie und Photovoltaik 55

Abbildung 31 Veränderung des Wärmemixes im Potenzial Solarthermie 56

Abbildung 32 Potenziale Biomasse aus kommunalem Forst 62

Abbildung 33 Ergebnis der Standortabfrage Angermünde 63

Abbildung 34 Ergebnisse Standortabfrage Görlsdorf inklusive Wasserschutzgebiet 64

Abbildung 35 potenzieller Anteil der Geothermie am Wärmebedarf 2014 65

Abbildung 36 Aufteilung der Energieträger zur Wärmebereitstellung 66

Abbildung 37 Verteilung der Heizungsanlagen nach Baujahr 67

Abbildung 38 Wärmeverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 1 68

Abbildung 39 Wärmeverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 2 69

Abbildung 40 Wärmeverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 3 70

Abbildung 41 Wärmeverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 4 71

Abbildung 42 Wärmeportfolio Angermünde 72

Abbildung 43 Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 1 74

Abbildung 44 Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 2 75

Abbildung 45 Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 3 76

Abbildung 46 Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 4 77

Abbildung 47 Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 5 78

Abbildung 48 Portfolio Stromverbrauch 79

Abbildung 49 Portfolio Stromverbrauch Ausschnitt 80

Abbildung 50 spezifischer Wärmeverbrauch und Benchmarkvergleich des kommunalen Wohngebäudebestandes 86

Abbildung 51 Leuchtmittelverteilung nach Leuchtmitteltyp und -leistung 87

Abbildung 52 Gesamtkostenentwicklung IST/KANN über einen Zeitraum von 25 Jahren 92

Abbildung 53 relative Einsparpotenziale 93
Abbildung 54 Benchmarking der Varianten 93
Abbildung 55 Liniennetz Stadtverkehr Angermünde 110
Abbildung 56 Auszug aus dem Liniennetzplan des Regionalverkehrs für die Region Angermünde 112
Abbildung 57 oben: Fahrradbügel und Bügelparker 2200 E; unten: Fahrradstellplätze, Doppelstock-Fahrradparker und Fahrradbox 117
Abbildung 58 Fahrradträgersystem am Beispiel von Sylt (links) sowie Fahrradanhänger des Nahverkehrsverbundes Paderborn/Höxter 118
Abbildung 59 Beispiel einer E-Bike/Pedelec-Ladestation 120
Abbildung 60 die drei E‘s: Energieeinsparung, Energieeffizienz, erneuerbare Energien 129
Abbildung 61 Szenarien zur Entwicklung der Pro-Kopf-Emissionen in Angermünde 132

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Ziele der Energiewende in Deutschland 12

Tabelle 2 Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Angermünde im Vergleich, 2010-2013 14

Tabelle 3 Bevölkerungsvorausschätzung der Stadt Angermünde im Landkreis Uckermark, 2010-2030 15

Tabelle 4 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) sowie ausschließlich geringfügig Beschäftigte in wirtschaftsfachlicher Gliederung (WZ 2008) am Arbeitsort Angermünde 15

Tabelle 5 Einwohner Stadt Angermünde 16

Tabelle 6 Erwerbstätige am Arbeitsort Stadt Angermünde (in der Notation WZ 08) ... 17

Tabelle 7 zugelassene Fahrzeuge in der Stadt Angermünde 18

Tabelle 8 Datenbereitstellung leitungsgebundene Energieträger (Verbräuche in MWh) 19

Tabelle 9 installierte Leistungen und hochgerechnete Verbräuche nichtleitungsgebundener Energieträger (Erdgas leitungsgebunden; grüne Felder enthalten bekannte Werte) 1/2 20

Tabelle 10 BAFA-geförderte Anlagen (kumulierte Werte) 21

Tabelle 11 Verbräuche nichtleitungsgebundener Energieträger 2/2 21

Tabelle 12 Übersicht Energieproduktion (z. T. berechnete Werte; grüne Felder enthalten bekannte Werte) 22

Tabelle 13 kommunaler Energieverbrauch (witterungsbereinigt) 22

Tabelle 14 CO_2-Emissionsfaktoren 23

Tabelle 15 Annahmen zur Dachart und Ausrichtung und geeignete Dachfläche zu Gebäudegrundfläche 47

Tabelle 16 Erträge einer optimal installierten Anlage in kWh/kWp 49

Tabelle 17 Ergebnisse der Potenzialberechnung Aufdachphotovoltaik 49

Tabelle 18 Ergebnisse Potenziale Aufdachphotovoltaik 51

Tabelle 19 Ausgangswerte zur Berechnung der theoretischen Freiflächenpotenziale für die Stadt Angermünde 53

Tabelle 20 Ergebnisse aus der Potenzialberechnung zum Errichten von PV-Großanlagen auf Freiflächen entlang des rot-markierten Autobahnabschnittes in Naumburg 54

Tabelle 21 spezifische Erträge Solarthermie in kWh/m² 55

Tabelle 22 Ergebnisse Potenzialbetrachtung Solarthermie 56

Tabelle 23 Ergebnisse Potenzial Solarthermie 57

Tabelle 24 installierte Windenergieanlagen im Untersuchungsgebiet Angermünde 58

Tabelle 25 zusätzliches Anlagenpotenzial auf des ausgeschriebenen WEG 59

Tabelle 26 Wirtschaftlichkeitsberechnung des zusätzlichen WEA-Potenzials 59

Tabelle 27 Repowering-Potenzial auf den derzeit genutzten WEG der Stadt Angermünde 60

Tabelle 28 Potenziale Wärmeversorgung Holz 61
Tabelle 29 Berechnungsgang zum Geothermiepotenzial 64
Tabelle 30 Werte Wärmeportfolio Angermünde 72
Tabelle 31 Werte Stromportfolio Angermünde 80
Tabelle 32 mögliche Einsparungen bei Erreichen der Zielwerte in [kWh/a] 82
Tabelle 33 mögliche Einsparungen bei Erreichen der Zielwerte in [t/a] 84
Tabelle 34 Verteilung Leuchtmittel nach Typ und Leistung 88
Tabelle 35 Zusammenfassung Ist-Zustand 88
Tabelle 36 allgemeine Annahmen 89
Tabelle 37 angenommene Wartungskosten und -zeiträume, Leuchtmittelersatzkosten 89
Tabelle 38 Umschlüsselung auf LED/Kosten pro Lichtpunkt (V1) 90
Tabelle 39 Umschlüsselung auf LED/Kosten pro Lichtpunkt (V2) 91
Tabelle 40 Umschlüsselung auf LED/Kosten pro Lichtpunkt (V3) 91
Tabelle 41 Investitionskosten, Einsparungen, Amortisationszeit KANN gegenüber IST nach 25 Jahren 92
Tabelle 42 Kennzahlen Fernwärme Stadtwerke Angermünde Netz 104
Tabelle 43 Kennzahlen Fernwärme Stadtwerke Angermünde Erzeugung 104
Tabelle 44 Kennzahlen verschiedener Wärmeversorgungsvarianten 105
Tabelle 45 Potenzial Umrüstung Fernwärme auf KWK 106
Tabelle 46 zugelassenen Fahrzeuge in der Stadt Angermünde, 2010-2013 107
Tabelle 47 Treibstoffverbrauch der kommunalen Flotte Angermünde separiert in Bearbeitungsbereiche, 2010-2014 108
Tabelle 48 Anforderungen an Fahrradabstellanlagen (Bike and ride) 116
Tabelle 49 Zeitplan und Kostenschätzung Öffentlichkeitsarbeit 126
Tabelle 50 Szenarien zu den Pro-Kopf-CO_2-Emissionen in t/EW a 132
Tabelle 51 Veränderungen der Pro-Kopf-CO_2-Emissionen mit Bezug zum Ist-Stand 132
Tabelle 52 Veränderungen der Pro-Kopf-CO_2-Emissionen im Bezug zum Trendszenario 133
Tabelle 53 beispielhafte Definition von Teilzielen 134
Tabelle 54 Indikatoren zur Verfolgung der energiepolitischen Ziele 135

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Seit den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts weisen Klimaforscher auf einen sich abzeichnenden Klimawandel durch die beständige Zunahme von Treibhausgasen in der Atmosphäre hin. Dieser Effekt wird überwiegend auf menschliche Aktivitäten zurückgeführt, insbesondere auf das Verbrennen fossiler Brennstoffe, Viehhaltung und Rodung von Wäldern.

Um dem Klimawandel Einhalt zu gebieten, muss der globale Ausstoß an Treibhausgasen verringert werden. Obwohl die internationalen Klimaverhandlungen der letzten Jahre bisher zu keinem Reduktionsfahrplan als Ersatz für das auslaufende Kyoto-Protokoll geführt haben, engagieren sich viele Länder freiwillig im Klimaschutz.

Den Rahmen bilden zwei Strategien auf europäischer Ebene: das Richtlinien- und Zielpaket für Klimaschutz und Energie, auch als 20/20/20-Ziele bekannt, einerseits und der EU-Klima- und Energierahmen 2030 andererseits (EU-KlEn 2030). 20/20/20 bezieht sich dabei auf drei Ziele bis zum Jahr 2020[1]:

- Senkung der Treibhausgasemissionen um mindestens 20 % gegenüber 1990
- Erhöhung der Energieeffizienz um 20 %
- Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch von 20 %

Der EU-Klima- und Energierahmen 2030 baut auf den Zielen auf. Er soll bereits heute Sicherheit für Investoren hinsichtlich der weiteren Zielvorgaben liefern. Die Ziele werden bis 2030 auf eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 40 %, 27 % Energieeinsparungen und ein Anteil der erneuerbaren Energien von 27 % ausgeweitet.[2]

In Deutschland ist der Begriff „Energiewende“ in aller Munde. Grund dafür sind nicht nur Überlegungen zum Klimaschutz, sondern auch folgende entscheidende Faktoren:

- knapper werdende fossile Energieträger,
- die hohe Importabhängigkeit Deutschlands, vor allem bei Öl und Erdgas, und
- die steigenden Energiekosten auf dem Weltmarkt.

Zentrale Elemente der Gestaltung und Umsetzung der Energiewende sind die Einsparung von Energie, der effizientere Umgang mit Energie und der Einsatz regenerativer Energieträger. Das Potenzial zur Energieeinsparung liegt größtenteils in der Senkung des Verbrauchs und der Vermeidung von Verkehr. Die Steigerung der Effizienz beschreibt die rationelle Energienutzung und -umwandlung, die z. B. durch die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung verbessert werden kann. Der Einsatz regenerativer Energieträger zielt auf eine CO_2-arme Energieversorgung hin. Voraussetzung ist dabei im Allgemeinen, dass Einspar- und Effizienzmaßnahmen zuerst ausgeschöpft werden. Darauf aufbauend kann ein somit verringerter Energiebedarf durch die Nutzung emissionsarmer Energieträger gedeckt werden.

---

1 http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm; 17.04.2015

2 http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm; 17.04.2015

Die Beschlüsse innerhalb der Europäischen Union bilden die Grundlage des Handelns in Deutschland. Die Ziele der deutschen Bundesregierung sind im Rahmen des Energiekonzepts aus dem Jahr 2010 daher folgende:[3]

Tabelle 1 Ziele der Energiewende in Deutschland

Ziel	bis 2020	bis 2050
Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung	35 %	80 %
Senkung der Treibhausgasemissionen	40 %	80 %
Einsparung Primärenergie	20 %	80 %

Ein weiteres Kernelement der Energiewende ist der Strukturwandel, weg von den wenigen konventionellen fossilen Kraftwerken, hin zu einer Dezentralisierung und Demokratisierung der Energieerzeugung durch Wind- und Solarparks sowie Biomasse- und Geothermieanlagen an vielen verschiedenen Standorten. Hier kommen besonders regionale Akteure ins Spiel. Zur Umsetzung der Klimaschutzziele hat das Bundesumweltministerium eine breit angelegte Klimaschutzinitiative initiiert. Dieses Programm sieht unter anderem die Förderung kommunaler Klimaschutzkonzepte und Maßnahmen zur Emissionsreduktion vor.

Ein Energiekonzept (EK) dient der systematischen Verankerung des Klimaschutzes als bereichsübergreifende Aufgabe in der Kommune. Für zukünftige Anstrengungen liefert es die strategische Entscheidungsgrundlage und dient als Hilfe für die Planung. Der Zeithorizont ist hierbei auf die nächsten zehn bis 15 Jahre gerichtet. Das Hauptaugenmerk bei der Betrachtung und Bewertung aller angedachten Maßnahmen liegt auf der Einsparung von Treibhausgasemissionen. Ein EK bezieht sich auf das gesamte Gemeinde- oder Stadtgebiet und umfasst alle klimarelevanten Themen. Die Inhalte müssen konkret auf kommunale Besonderheiten eingehen und somit weit über generelle Empfehlungen hinausgehen.

Landkreise können strategisch beteiligt sein, indem sie den Klimaschutz in mehreren kleinen Gemeinden bündeln, Akteure vernetzen und Aufgaben wie z. B. das Energiemanagement an zentraler Stelle anbieten. Gefördert wird das EK durch das REN-plus-Programm der Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB).

1.2 Veranlassung und Zielsetzung

Ziel des vorliegenden Konzepts ist es, eine Handlungsempfehlung zu entwickeln, die es der Stadt Angermünde erlaubt, ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren, die Betriebskosten zu senken, damit die Haushalte zu entlasten und lokales Wirtschaftswachstum und somit Steuereinnahmen zu generieren.

Integrierte Klimaschutzkonzepte umfassen alle klimarelevanten Bereiche und Sektoren. Bestandteile des Konzepts sind u. a.:

- Erarbeitung einer fortschreibbaren Energie- und CO_2-Bilanz

[3] http://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?__blob=publicationFile&v=5; 27.04.15

- Potenzialbetrachtungen zur Minderung der CO_2-Emissionen
- Handlungsempfehlungen in Form eines Maßnahmenkataloges

  Konzepte für Controlling und Öffentlichkeitsarbeit

1.3 Inhaltliche Abgrenzung

Kapitel 2 repräsentiert die fortschreibbare Energie-und CO_2-Bilanz, die derzeitige energetische Situation sowie die daraus resultierenden CO_2-Emissionen der Stadt Angermünde. Es gilt, die emittierten Treibhausgase sowie den Energieverbrauch in der Stadt zu reduzieren. Aus diesem Grund hat sich die Stadt mit ihrem energie- und klimapolitischen Leitbild einen Weg erarbeitet, um ihre darin aufgezeigten Ziele bis zum Jahre 2030 zu erreichen (Kapitel 5). Wichtig ist, den Zielerreichungsprozess mit den geplanten Maßnahmen (Maßnahmenkatalog siehe Anhang 1) fortwährend zu kontrollieren und bei Abweichung zu korrigieren. Im Controllingkonzept, das im Kapitel 6 zu finden ist, werden Möglichkeiten zur Überwachung dieses Prozesses aufgezeigt.

Mit dem Öffentlichkeitsarbeitskonzept im Kapitel 4 bekommt die Stadt Lösungsansätze an die Hand, wie sie auch in Zukunft ihre Bürgerschaft zum Thema Energieeffizienz und Klimaschutz informieren, sensibilisieren und zu einem klimafreundlicheren Handeln ermutigen kann.

Das eigentliche Kernstück des Berichtes verbirgt sich im Kapitel 3. In diesem Kapitel wird das gesamte Stadtgebiet in den Bereichen erneuerbare Energien, kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, privater Gebäudebestand, dezentrale Energieversorgung und Verkehr untersucht. Nach einer allgemeinen Beschreibung der Ausgangslage in den jeweiligen Bereichen wurden Potenziale ermittelt und Maßnahmen abgeleitet.

1.4 Beschreibung des Untersuchungsraumes

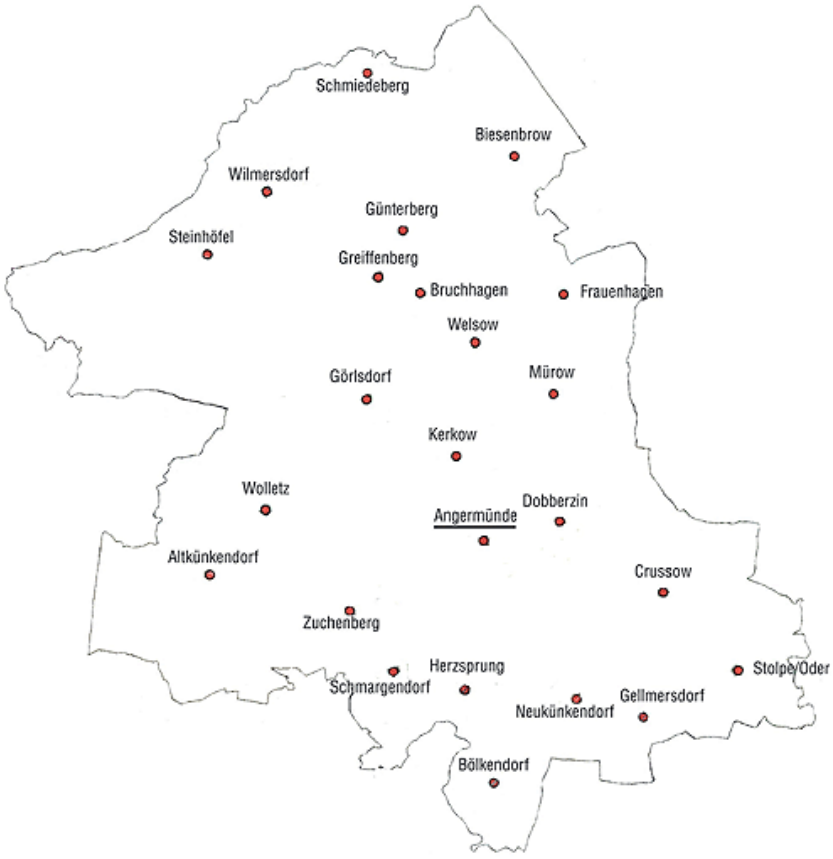
Die Stadt Angermünde sowie dessen Ortsteile Wolletz und Altkünkendorf sind staatlich anerkannter Erholungsort. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im südlichen Gebiet des Landkreises Uckermark und erstreckt sich über eine Fläche von rund 324 km².[4] Angermünde grenzt im Süden an den Landkreis Barnim und im Osten an die Republik Polen. Die Stadt liegt ca. 80 km nördlich von Berlin zwischen Schorfheide und Oder und ist mit 326 km² eine der flächengrößten Städte Deutschlands, jedoch auch eine der dünn besiedelten Regionen Deutschlands (44 Einwohner pro km²).[5] Im Osten grenzt Angermünde an Brandenburgs einzigen Nationalpark Unteres Odertal, Crussow und Stople sind bereits Nationalparkgemeinden. Im südlichen und westlichen Stadtgebiet liegen Teile des Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

Angermünde gliedert sich seit 2003 in folgende 23 Ortsteile:

[4] Statistische Ämter des Bundes und der Länder.

[5] Vgl. www.angermuende.de, Oktober 2015

- Altkünkendorf
- Biesenbrow
- Bruchhagen
- Bölkendorf
- Crussow
- Dobberzin
- Frauenhagen
- Gellmersdorf
- Greiffenberg
- Günterberg
- Görlsdorf
- Herzsprung
- Kerkow
- Mürow
- Neukünkendorf
- Schmargendorf
- Schmiedeberg
- Steinhöfel
- Stolpe
- Welsow
- Wilmersdorf
- Wolletz
- Zuchenberg



Die Stadt Angermünde weist eine Bevölkerungszahl von rund 13.957 Personen[6] auf. In der nachstehenden Tabelle wird ersichtlich, dass die Bevölkerungszahl im Vergleich zu 2010 jedes Jahr abnimmt. Im Vergleich zum Basisjahr bedeutet das eine Verringerung um rund 2 %.

Tabelle 2 Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Angermünde im Vergleich, 2010-2013[7]

Jahr	2010	2011	2012	2013
Bevölkerungszahl	14.261	14.171	14.048	13.957

Der Tendenz der kommenden Jahre zufolge, werden die Bevölkerungszahlen weiter sinken. Im Vergleich zu 2010 bedeutet das einen Rückgang von rund 18 % in 2030 ggü. 2010). Gleiche Tendenz ist auch für den Landkreis Uckermark zu verzeichnen (Rückgang um ca. 20 %).

6 Stichtag 31.12.2013.

7 Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2014.

Tabelle 3 **Bevölkerungsvorausschätzung der Stadt Angermünde im Landkreis Uckermark, 2010-2030**[8]

	2010	2015	2020	2030	Entw. 2030 zu 2010	
Angermünde	14.360	13.828	13.217	11.792	-2.568	-17,9 %
Landkreis Uckermark	129.738	122.840	116.197	103.223	-26.515	-20,4 %

Die Bundesagentur für Arbeit führt Statistiken u. a. über die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sowie ausschließlich geringfügig Beschäftigten, aufgeschlüsselt in 25 Wirtschaftszweige (WZ08). Daraus lässt sich entnehmen, dass gegenüber 13.957 Einwohnern 3.240 Personen in Angermünde arbeiten (Stand 2013). Beamte, Richter, Soldaten, Selbstständige, Anwälte und Ärzte wurden in dieser Statistik nicht mit erfasst.

Tabelle 4 **sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) sowie ausschließlich geringfügig Beschäftigte in wirtschaftsfachlicher Gliederung (WZ 2008) am Arbeitsort Angermünde**[9]

Wirtschaftszweige	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	212	221	213	204
Bergbau	2	2	2	2
verarbeitendes Gewerbe	315	311	319	309
Energieversorgung	20	20	20	20
Wasserversorgung; Abwasser- u. Abfallentsorgung	19	19	18	18
Baugewerbe	195	213	230	238
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	412	427	452	437
Verkehr und Lagerei	244	255	254	256
Gastgewerbe	57	61	66	65
Information und Kommunikation	34	20	20	20
Finanz- u. Versicherungsdienstleistungen	103	96	91	86
Grundstücks- und Wohnungswesen	29	24	17	17
Freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Dienstleistungen	102	98	89	91
sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	278	264	261	271
Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	50	50	50	50
Unterrichtswesen	136	148	131	137
Gesundheits- und Sozialwesen	770	801	810	829
Kunst, Unterhaltung und Erholung	13	17	14	10
sonstige Dienstleistungen	187	194	188	177
private Haushalte	3	3	3	3
exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0	0	0	0
Summe	**3.181**	**3.244**	**3.248**	**3.240**

[8] Land Brandenburg, Landesamt für Bauen und Verkehr, Bericht der Raumordnung "Bevölkerungsvorausschätzung 2011 bis 2030", Ämter und amtsfreie Gemeinden des Landes Brandenburg.

[9] Bundesagentur für Arbeit, Stichtag 31.12.

2 Energie- und CO_2-Bilanz

2.1 Methodik

Als Datenbasis für die Erstellung der Energie- und CO_2-Bilanz mittels der Software ECOSPEED Region^{smart} des Unternehmens ECOSPEED AG dienen die Einwohnerzahlen sowie die Beschäftigtenzahlen nach Wirtschaftszweigen nach der Notation WZ 08.[10] Daraus wird eine Startbilanz errechnet, deren Ergebnisse auf bundesdeutschen Durchschnittswerten basieren (Top-down-Ansatz). Diese Startbilanz wird nun mithilfe lokaler Daten verfeinert und damit auf die örtlichen Verhältnisse abgestimmt (Bottom-up-Ansatz). Dabei gilt: Je größer die Menge lokaler Daten, desto spezifischer das Bilanzierungsergebnis. Die Ergebnisse werden in unterschiedlichen Varianten grafisch dargestellt.

Bei der Wahl des Bilanzierungsprinzips wird hier auf die Primärenergiebilanz abgestellt. Das heißt, bei der Bewertung wird die gesamte Prozesskette berücksichtigt, bspw. von der Ölförderung über die Raffination bis hin zum Kraftstoff bzw. zur Dienstleistung Mobilität (Well-to-Wheel), nicht nur der Endverbrauch an Kraftstoff (Tank-to-Wheel).

Die Zuordnung von Verbräuchen und Emissionen erfolgt „verursachergerecht“ auf Energieträger und nicht territorial (territoriale vs. verursacherbasierte Bilanzierung). Das heißt, Verbräuche und damit Emissionen werden dem Konsumenten zugerechnet, auch wenn sie an anderer Stelle, z. B. im Kraftwerk oder im Ausland, stattfinden. So kann gewährleistet werden, dass die Kommune, auf deren Gebiet bspw. ein Kraftwerk steht, nicht benachteiligt wird.

2.2 Datengrundlage/-aufbereitung

Ausgehend von der Startbilanz wird der Einfluss nationaler Kennziffern und Durchschnittswerte durch die Implementierung (so viel wie möglicher) lokaler Daten reduziert. Nachfolgend sind die erhobenen Daten kurz beschrieben und als Rohwerte tabellarisch dargestellt. Die Beschreibung der Datengrundlagen erfolgt entsprechend ihrer ECOSPEED-Region^{smart}-Zuordnung in den Kapiteln Mengengerüst, lokaler Energieverbrauch und lokale Energieproduktion. Jahreslücken in den bereitgestellten Datengrundlagen wurden über Inter- und Extrapolationsberechnungen oder Wertfortschreibungen geschlossen.

2.2.1 Mengengerüst: Einwohner

Die Anzahl der Einwohner für den Bilanzierungszeitraum von 2010 bis 2013 wurde von der Stadt Angermünde zur Verfügung gestellt (siehe Tabelle 5). Der Stichtag der Einwohnerzahl ist der 31.12. jedes Jahres.

Tabelle 5 Einwohner Stadt Angermünde

	2011	2011	2012	2013
Einwohner	14.261	14.171	14.048	13.957

[10] Klassifikation der Wirtschaftszweige, Statistisches Bundesamt 2008

2.2.2 Mengengerüst: Erwerbstätige

Die Zahl aller Erwerbstätigen setzt sich aus Arbeitnehmern (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, ausschließlich geringfügig Beschäftigte, Beamte, Soldaten und Richter), Selbstständigen, Angehörigen der freien Berufe und mithelfenden Familienangehörigen, die eine auf wirtschaftlichen Erwerb gerichtete Tätigkeit ausüben, zusammen. Folgende Daten wurden erhoben:

- sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
  → Bundesagentur für Arbeit – Abteilung Statistik-Service Ost

Nicht erhoben wurde die Anzahl der ausschließlich geringfügig Beschäftigten, der Selbständigen, der Freiberufler und mithelfenden Familienangehörigen, die eine auf wirtschaftlichen Erwerb gerichtete Tätigkeit ausüben, da diese Daten auf dieser regionalen Betrachtungsebene nicht verfügbar sind. Die nachfolgende Tabelle 2 beinhaltet die Gesamtzahl der Erwerbstätigen aufgeteilt nach Wirtschaftszweigen. Der Stichtag der Erwerbstätigenzahlen ist der 30.06. jedes Jahres.

Tabelle 6 Erwerbstätige am Arbeitsort Stadt Angermünde (in der Notation WZ 08)

Wirtschaftszweig		2010	2011	2012	2013
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	212	221	213	204
B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	2	2	2	2
C	verarbeitendes Gewerbe	315	311	319	309
D	Energieversorgung	20	20	20	20
E	Wasserversorgung; Abwasser-, Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen	19	19	18	18
F	Baugewerbe	195	213	230	238
G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	412	427	452	437
H	Verkehr und Lagerei	244	255	254	256
I	Gastgewerbe	57	61	66	65
J	Information und Kommunikation	34	20	20	20
K	Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	103	96	91	86
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	29	24	17	17
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen, techn. Dienstleistungen	102	98	89	91
N	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	278	264	261	271
O	öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	50	50	50	50
P	Erziehung und Unterricht	136	148	131	137
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	770	801	810	829
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	13	17	14	10
S	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	187	194	188	177
T	private Haushalte	3	3	3	3
U	exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0	0	0	0
	insgesamt	**3.181**	**3.244**	**3.248**	**3.240**

2.2.3 Mengengerüst: Verkehr

Der Einfluss des motorisierten Verkehrs in der Energie- und CO_2-Bilanz wurde ausgehend von der Anzahl der im Stadtgebiet zugelassenen Fahrzeuge (siehe Tabelle 3) ermittelt. Die Daten wurden aus dem statistischen Bericht „Fahrzeugzulassungen (FZ) – Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden“ des Kraftfahrtbundesamtes entnommen. Der Stichtag der Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge ist der 01.01. jedes Jahres.

Tabelle 7 zugelassene Fahrzeuge in der Stadt Angermünde

Fahrzeugkategorie	2010	2011	2012	2013
Motorräder	571	585	577	598
Personenwagen	7.614	7.601	7.567	7.617
Sattelzugmaschinen (große Lkw)	118	111	117	125
Lkw < 3,5 t	633	645	652	665
land- und forstwirtschaftliche Maschinen	289	305	315	317
insgesamt	**9.224**	**9.247**	**9.227**	**9.321**

Die Berechnung des Energieverbrauchs (kWh) und der damit verbundenen CO_2-Emissionen des Verkehrssektors erfolgt innerhalb ECOSPEED Region^{smart} über die Multiplikation der anfallenden Fahrleistungen (Fzkm/Fz je Jahr, Fzkm = Fahrzeugkilometer, Fz = Fahrzeug) mit den spezifischen Verbräuchen je Energieträger (kWh/Fzkm) und dem Treibstoffmix (prozentuale Verteilung der Fahrleistung auf die jeweils eingesetzten Energieträger), getrennt für die fünf Verkehrskategorien Personenverkehr, Personenfernverkehr, Straßengüterverkehr, sonstiger Güterverkehr und land-/forstwirtschaftlicher Verkehr.

Die für die Kraftfahrzeuge anfallenden Fahrleistungen wurden ECOSPEED-Region^{smart}-intern über die Kfz-Zulassungen und die hinterlegten, spezifischen Fahrleistungen je Fahrzeug und Fahrzeugkategorie berechnet. Bei den Fahrzeugkategorien Personenwagen und Motorrad wird zusätzlich der Besetzungsgrad (Pkm/Fzkm) berücksichtigt, der angibt wie viele Personenkilometer (Pkm) mit jedem Fahrzeugkilometer (Fzkm) erbracht werden. Der Besetzungsgrad liegt bei ca. 1,5 Pkm/Fzkm. Eine Ausnahme bilden die land-/forstwirtschaftlichen Zugmaschinen; hier wird der Energieverbrauch über einen spezifischen Energieverbrauch je zugelassenem Fahrzeug (kWh/Fz) berechnet. Nachfolgend sind die spezifischen jährlichen Fahrleistungen aufgeführt:

- Motorrad: ca. 3.000 Fzkm/Fz
- Personenwagen: ca. 14.500 Fzkm/Fz
- Sattelzugmaschinen (große Lkw): ca. 95.000 Fzkm/Fz
- Lkw < 3,5 t: ca. 25.000 Fzkm/Fz

Bei diesen Werten sowie den spezifischen Verbräuchen je Energieträger und den Treibstoffmixen handelt es sich um bundesdurchschnittliche Werte.

2.2.4 Lokaler Energieverbrauch

2.2.4.1 Leitungsgebundene Energieträger

Die klassischen leitungsgebundenen Energieträger sind Strom, Erdgas und Fernwärme. Das Stadtgebiet von Angermünde ist in Teilen an ein Fernwärmenetz angeschlossen, das von der Städtische Werke Angermünde GmbH (SWA) betrieben wird. Die Gesamtverbrauchswerte für Strom wurden von den SWA und der E.DIS AG, für Erdgas von den SWA und der EWE Netz GmbH und für Fernwärme von den SWA für die Jahre 2010 bis 2013 bereitgestellt. In der nachstehenden Tabelle 4 sind die bereitgestellten Daten zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 8 Datenbereitstellung leitungsgebundene Energieträger (Verbräuche in MWh)

	Datenlieferant	2010		2011		2012		2013	
		Haushalte	Wirtschaft	Haushalte	Wirtschaft	Haushalte	Wirtschaft	Haushalte	Wirtschaft
Strom	Städtische Werke Angermünde GmbH	11.319	14.584	12.066	15.296	12.566	15.064	12.656	15.197
	E.DIS AG	16.969		16.833		16.079		16.451	
Erdgas	Städtische Werke Angermünde GmbH	44.899	24.541	37.190	20.327	40.098	21.917	40.781	22.290
	EWE Netz GmbH	27.890	400	28.050	400	28.135	400	30.000	400
Fernwärme	Städtische Werke Angermünde GmbH	6.287		5.296		5.811		5.843	
		4.172	*2.115*	*3.515*	*1.781*	*3.856*	*1.954*	*3.878*	*1.965*

Seitens der SWA wurden die Verbrauchswerte für Strom und Erdgas getrennt für private Haushalte und die Wirtschaft geliefert; ebenso die Daten für Erdgas von der EWE Netz GmbH. Die Stromverbrauchsdaten der E.DIS AG lagen nur als Gesamtwert vor. Zur Aufteilung dieses Verbrauchs auf die Bereiche private Haushalte und Wirtschaft wurde das Verhältnis der Werte der SWA-Datenlieferung übertragen. Der Fernwärmeverbrauch lag für das Jahr 2013 abnahmestellenbezogen vor. Hier wurden die Abnahmestellen, die nicht auf Abnehmer der Wirtschaft hindeuten als private Haushalte definiert. Die Differenz zum Gesamtabsatz wurde der Wirtschaft zugeschrieben (kursive Werte unter Fernwärme in Tabelle 8). Aus Datenschutzgründen erfolgt keine abnahmestellenscharfe Darstellung. Das Verhältnis des Verbrauchs private Haushalte zu Wirtschaft für das Jahr 2013 wurde auf die Jahre 2010 bis 2012 übertragen (Annahme).

2.2.4.2 Nichtleitungsgebundene Energieträger

Die klassischen, nichtleitungsgebundenen Energieträger, die in Feuerungsstätten eingesetzt werden, sind Heizöl EL, Holz (Holzpellets, Holzhackschnitzel, Scheitholz), Flüssiggas, Braunkohle und Steinkohle. Da diese Energieträger individuell bezogen und eingesetzt werden, existiert keine zentrale Erfassung der abgesetzten Mengen und somit sind keine harten belastbaren Werte für die Bilanzierung verfügbar. Um dennoch eine Abschätzung des Energieträgereinsatzes vornehmen zu können, wird

auf Daten des Bezirksschornsteinfegermeisters zurückgegriffen. Die Daten geben Aufschluss über die Anzahl und die installierten Nennleistungen der in den Kehrbezirken vorhandenen Feuerungsstätten, getrennt nach Energieträgern. Laut Aussage der Stadt Angermünde leben in dem Kehrbezirksgebiet, für das die Daten vorliegen, ca. 10.000 Einwohner. Bezogen auf den Bevölkerungsstand von 2013 entspricht dies einem Bevölkerungsanteil von 73,5 %. Die Gesamtanzahl und Gesamtnennleistung der Feuerungsstätten, getrennt nach Energieträgern, wurde hochgerechnet indem der Anteil von 73,5 % auf diese beiden Größen angewendet und auf 100,0 % hochgezogen wurde. Die für die Abschätzung des Energieträgereinsatzes in MWh notwendige Volllaststundenzahl wurde überschlägig bestimmt, indem der witterungsbereinigte und auf Heizwert umgerechnete Erdgasverbrauch für das Jahr 2013 durch die hochgerechnete, installierte Nennleistung der Erdgasfeuerungsstätten dividiert wurde. Die so erhaltene Volllaststundenzahl von ca. 1.240 h/a wurde auf die mit anderen Energieträgern gefeuerten Feuerungsstätten übertragen (siehe dazu nachstehende Tabelle 9).

Tabelle 9 **installierte Leistungen und hochgerechnete Verbräuche nichtleitungsgebundener Energieträger (Erdgas leitungsgebunden; grüne Felder enthalten bekannte Werte) 1/2**

Energieträger	Anzahl [-]		Leistung [kW]		Ø Leistung [kW]	Energie [MWh]	Volllaststunden [h/a]
	Kehrbezirk 73,5 %	Angermünde 100 %	Kehrbezirk 73,5 %	Angermünde 100 %		Angermünde 100 %	
Erdgas	2.968	4.036	47.488	64.569	16	80.007	1.239
Heizöl EL	340	462	8.160	11.095	24	13.748	1.239
Holz	55	75	2.029	2.759	37	3.418	1.239
Flüssiggas	65	88	1.040	1.414	16	1.752	1.239
Braunkohle	106	144	2.014	2.738	19	3.393	1.239
insgesamt	**3.534**	**4.805**	**60.731**	**82.576**	**17**	**102.318**	**1.239**

Die Aufteilung des Brennstoffes Gas auf die Energieträger Erdgas und Flüssiggas wurde über das Verhältnis der Energieträger zueinander aus der Startbilanz übernommen. Weiterhin wurde der hochgerechnete Verbrauch für das Jahr 2013 angenommen. Die Verbräuche der Jahre 2012 und 2011 wurden über die jeweiligen Verläufe der Energieträgerverbräuche aus der Startbilanz nachgebildet.

Weitere, nichtleitungsgebundene Energieträger sind die Umweltwärme, die durch Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben wird, und die Sonnenenergie, die z. B. mittels Solarthermie genutzt werden kann. Deren Anteil am Energieverbrauch auf dem Stadtgebiet wurde mithilfe von Daten, die vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bereitgestellt wurden und mit Annahmen bzgl. Volllaststunden bzw. spezifischer Erträge ermittelt. Die BAFA-Daten umfassen die installierte Leistung (Wärmepumpen) bzw. die Anzahl sowie die installierte Kollektorfläche (Solarthermie) der jährlich seit dem Jahr 2000 durch das Marktanreizprogramm geförderten Anlagen (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 10 BAFA-geförderte Anlagen (kumulierte Werte)

Solarthermie (Sonnenenergie)	**2000-2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Anzahl	81	93	105	109	115	122	125
Fläche in m²	729	873	1.035	1.097	1.164	1.230	1.266
Wärmepumpe (Umweltwärme)	**2000-2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Anzahl	5	14	17	18	22	22	23
Leistung in kW	74	206	250	265	326	326	340

Mit den Annahmen, dass eine Solarthermieanlage einen spezifischen Wärmeertrag von 350 kWh/(m²*a) liefert und eine Wärmepumpe durchschnittlich 1.800 h/a unter Volllast läuft, konnten folgende in Tabelle 8 dargestellte Energieverbräuche ermittelt werden.

Tabelle 11 Verbräuche nichtleitungsgebundener Energieträger 2/2

gesamt in MWh	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Sonnenenergie	255	306	362	384	407	430	443
Umweltwärme	132	371	450	477	587	613	613

2.2.5 Lokale Energieproduktion

In Angermünde gibt es Anlagen, die Strom und Wärme zur weiteren Distribution auf dem Stadtgebiet unter Einsatz verschiedener Energieträger erzeugen. Die Erzeugung von Strom und Wärme erfolgt hierbei nahezu ausschließlich auf konventionellem Weg, d. h. in einer Anlage wird entweder Strom oder Wärme erzeugt (ohne Kraft-Wärme-Kopplung [KWK]). Die größten Wärmeerzeuger werden von der Städtischen Werke Angermünde GmbH betrieben. Hierbei handelt es sich um drei Heizwerke die in das Fernwärmenetz einspeisen.

In Kraft-Wärme-Kopplung wurden im Betrachtungszeitraum lediglich vier Anlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von 14,7 kW betrieben. Die thermische Gesamtleistung wurde mit 36,5 kW abgeschätzt (ASUE-Katalog „BHKW-Kenndaten 2014/2015 – Module, Anbieter, Kosten“). Die von den SWA und der E.DIS AG mitgeteilten erzeugten Strommengen bewegen sich im Betrachtungszeitraum zwischen 7,3 und 21,0 MWh. Als Energieträger wurde Erdgas angenommen.

Darüber hinaus existieren zahlreiche Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen und nach dem EEG vergütet werden (siehe Tabelle 9). Als erneuerbare Energien kommen in der Stadt Angermünde Windkraft, Biomasse und Solarkraft zum Einsatz. Die Angaben zu den erzeugten Strommengen wurden der Webseite des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz Transmission GmbH entnommen (Veröffentlichungspflicht).

Tabelle 12 Übersicht Energieproduktion (z. T. berechnete Werte; grüne Felder enthalten bekannte Werte)

KWK – Strom in MWh	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Erdgas	7	17	21	14
KWK – Fernwärme in MWh	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Erdgas	16	37	46	31
konventionell – Fernwärme in MWh	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Erdgas	7.041	5.931	6.508	6.545
konventionell – Strom in MWh	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Sonne	615	3.150	4.233	5.940
Biogas	5.150	5.159	8.510	9.423
Wind	57.441	68.143	66.422	62.339

2.2.6 Energieverbrauch durch die kommunale Verwaltung

Die Energieverbräuche im Verantwortungsbereich der Stadt werden in ECOSPEED Region^{smart} separat betrachtet. Zudem werden die Energieverbräuche weiter untersetzt in die Bereiche kommunale Gebäude, kommunale Flotte, Straßenbeleuchtung und öffentliche Infrastruktur. Der Kraftstoffeinsatz innerhalb der kommunalen Flotte wird verbrauchsgenau berücksichtigt.

Tabelle 13 kommunaler Energieverbrauch (witterungsbereinigt)

kommunale Gebäude in MWh	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Strom	294	316	298	280
Heizöl EL	144	163	153	133
Erdgas	876	1.005	921	896
Fernwärme	753	737	800	799
gesamt	2.066	2.221	2.172	2.107
kommunale Flotte in l	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Benzin	5.400	5.000	5.500	5.800
Diesel	25.500	23.800	23.800	28.800
Straßenbeleuchtung in MWh	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Strom	816	816	823	792

2.3 Ergebnisse Energie- und CO_2-Bilanz

Die beschriebenen Absolutwerte (Verbrauchs- und CO_2-Mengen) sind aus Gründen der Lesbarkeit und für eine erleichterte Auffassung je nach Dimension gerundet. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich auf die tatsächlichen Quelldaten und bilden reale Trends ab.

Die softwareseitig möglichen Energieträger sind mit den ihnen zugeordneten CO_2-Emissionsfaktoren nachfolgend aufgeführt (Energieträger, die für die Stadt Angermünde nicht relevant sind, wurden in Klammern gesetzt):

Tabelle 14 CO_2-Emissionsfaktoren

Energieträger	CO_2-Emissionsfaktor [g/kWh]
Strom	800
Heizöl EL	266
Benzin	259
Diesel	266
Kerosin	266
Erdgas	202
Fernwärme	*232*
Holz	0
(Kohle)	*428*
Umweltwärme	*167*
Sonnenkollektoren	0
Biogase	40
(Abfall)	288
Flüssiggas	234
(Pflanzenöl)	0
(Biodiesel)	0
Braunkohle	407
(Steinkohle)	335

Für die Bilanzierung der aus den Endenergieverbräuchen resultierenden CO_2-Emissionen ist für RENplus-geförderte Energiekonzepte die Verwendung der vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) veröffentlichten CO_2-Emissionsfaktoren vorgeschrieben. Diese decken die meisten in ECOSPEED Region^{smart} vorkommenden Energieträger ab. Für die Energieträger, die nicht abgedeckt sind, wurden die programminternen Werte verwendet. Diese sind in der Tabelle 14 kursiv gesetzt.

Die Vorstellung der Ergebnisse ist wie folgt strukturiert:

- **gesamt nach Energieträgern/Bereichen**
  umfasst die Darstellung der End-/Primärenergieverbräuche sowie der damit verknüpften CO_2-Emissionen über alle Bereiche getrennt nach Energieträgern und Bereichen; die Bereiche sind im Folgenden: Wirtschaft, private Haushalte, Verkehr, kommunale Gebäude und kommunale Flotte
    - Energie absolut/pro Einwohner (EW)
    - CO_2-Emissionen absolut/pro EW
- **Bereich: private Haushalte nach Energieträgern**
  umfasst die Darstellung der Primärenergieverbräuche sowie der damit verknüpften CO_2-Emissionen im Bereich private Haushalte (Gebäude/Infrastruktur) getrennt nach Energieträgern

  - Energie absolut/pro EW
  - CO_2-Emissionen absolut/pro EW
- **Bereich: Wirtschaft nach Energieträgern/Sektoren**
  umfasst die Darstellung der Primärenergieverbräuche sowie der damit verknüpften CO_2-Emissionen im Bereich Wirtschaft (Gebäude/Infrastruktur) getrennt nach Energieträgern, und Wirtschaftssektoren (primärer, sekundärer, tertiärer Sektor)
  - Energie absolut/pro EW
  - CO_2-Emissionen absolut/pro EW
- **Bereich: Verkehr nach Energieträgern/Verkehrskategorien**
  im Bereich Verkehr getrennt nach Energieträgern und Verkehrskategorien (Straße, Schiene, Luft, Wasser, land-/forstwirtschaftliche Maschinen, weitere Transporte)
  - Energie absolut/pro EW
  - CO_2-Emissionen absolut/pro EW
- **Bereich: kommunale Gebäude/Infrastruktur nach Energieträgern/Anwendungsbereichen**
  umfasst die Darstellung der Primärenergieverbräuche sowie der damit verknüpften CO_2-Emissionen im Bereich kommunale Gebäude/Infrastruktur getrennt nach Energieträgern und Anwendungsbereichen (öffentliche Straßenbeleuchtung/kommunale Gebäude/öffentliche Infrastruktur/Rest)
  - Energie absolut/pro EW
  - CO_2-Emissionen absolut/pro EW
- **Bereich: kommunale Flotte nach Energieträgern/Fahrzeugkategorien**
  Umfasst die Darstellung der Primärenergieverbräuche sowie der damit verknüpften CO_2-Emissionen im Bereich kommunale Flotte getrennt nach Energieträgern und Fahrzeugkategorien (Motorräder, Personenwagen, Linienbusse, Straßenbahn/U-Bahn, Schienennahverkehr/S-Bahn, Flug, Schienenpersonenfernverkehr, Personenschifffahrt, Nutzfahrzeuge, Schienengüterverkehr, Schiffsgüterverkehr).
  - Energie absolut/pro EW
  - CO_2-Emissionen absolut/pro EW

2.3.1 Gesamt

2.3.1.1 Gesamt nach Energieträgern

Der Endenergieverbrauch der Stadt Angermünde über alle Energieträger lag im Jahr 2013 bei 331.800 MWh. Dieser liegt leicht unter dem Wert von 2010 (331.900 MWh). 2013 betrug der Endenergieverbrauch je Einwohner 23,77 MWh, was einer Zunahme von 2,1 % gegenüber 2010 entspricht (23,28 MWh); siehe dazu Abbildung 1.

Die fünf Energieträger, die den größten Beitrag zum Endenergieverbrauch leisteten, sind:

- Diesel (30,0 %)
- Erdgas (24,0 %)
- Benzin (15,6 %)
- Strom (13,6 %)
- Heizöl EL (5,9 %)

Auf sie entfielen 89,1 % des Endenergieverbrauchs der Stadt Angermünde. Diese Energieträger waren bereits im Jahr 2011 (Σ 87,9 %; 331.900 MWh; 23,28 MWh/EW) an erster Stelle, wenngleich in leicht veränderten Anteilen.

Die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden CO_2-Emissionen lagen im Jahr 2013 bei 105.800 t. Dies entspricht einer Zunahme von 0,4 % gegenüber 2010 (105.300 t). Die endenergiebezogenen CO_2-Emissionen je Einwohner betrugen 2013 7,58 t, was einer Zunahme von 2,6 % gegenüber 2010 entspricht (7,38 t); siehe dazu Abbildung 2.

Die fünf Energieträger, die den größten Beitrag zu den endenergiebezogenen CO_2-Emissionen leisteten, sind:

- Strom (34,2 %)
- Diesel (25,0 %)
- Erdgas (15,2 %)
- Benzin (12,7 %)
- Heizöl EL (5,0 %)

Auf sie entfielen 92,1 % der endenergiebezogenen CO_2-Emissionen der Stadt Angermünde. Diese Energieträger waren bereits im Jahr 2010 (Σ 91,1 %; 105.300 t; 7,38 t/EW) an erster Stelle, wenngleich in leicht veränderten Anteilen.

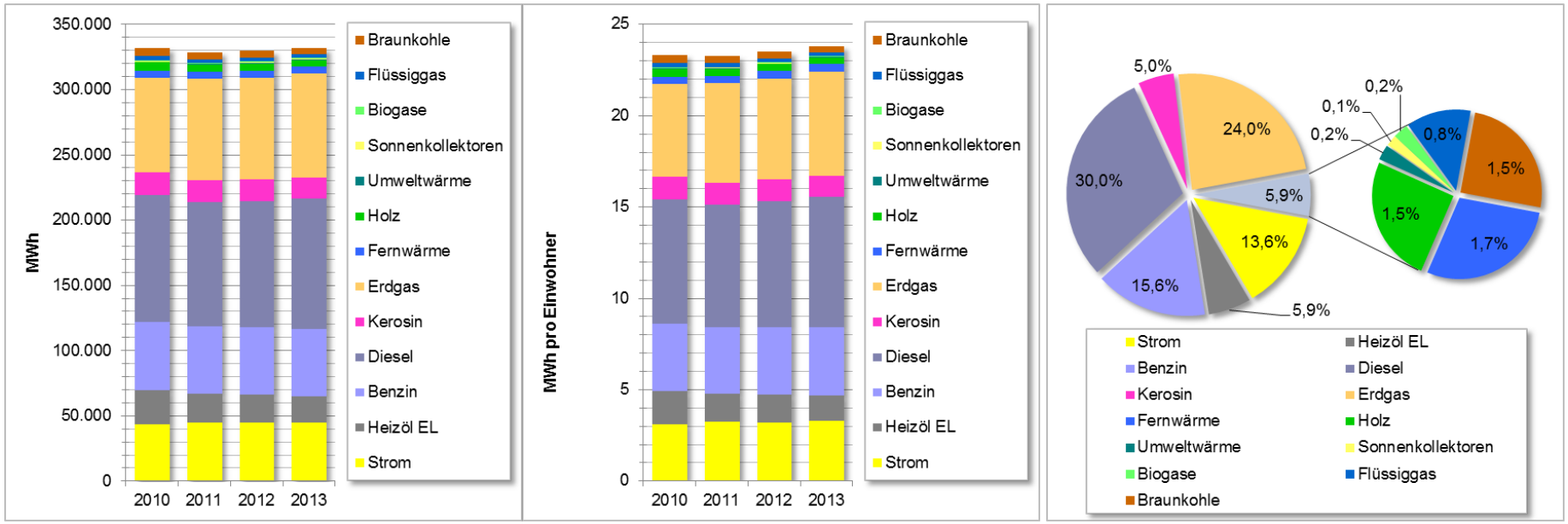


Abbildung 1 **Energieverbrauch nach Energieträgern absolut/pro EW (gesamt, links/Mitte) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013 (rechts)**

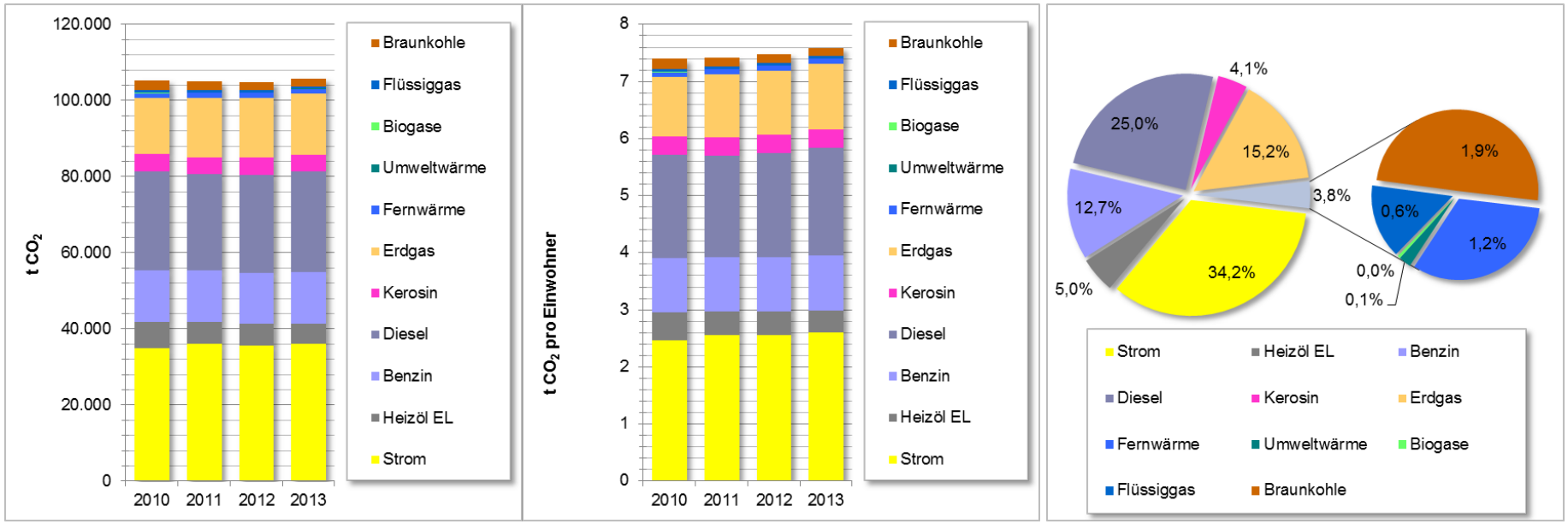


Abbildung 2 **CO_2-Emissionen nach Energieträgern absolut/pro EW (gesamt, links/Mitte) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013 (rechts)**

2.3.1.2 Gesamt nach Bereichen

Der Endenergieverbrauch der Stadt Angermünde über alle Bereiche (private Haushalte, Wirtschaft, Verkehr, kommunale Verwaltung [öffentliche Gebäude/öffentliche Infrastruktur] und kommunale Flotte) lag im Jahr 2013 bei 331.800 MWh (siehe Abbildung 3). 50,8 % des Endenergieverbrauchs entfielen 2013 auf den Bereich Verkehr, gefolgt von 30,2 % durch die privaten Haushalte, 18,0 % durch die Wirtschaft und 1,0 % durch die kommunale Verwaltung. Von diesen 1,0 % entfielen 0,9 % auf die öffentlichen Gebäude/die öffentliche Infrastruktur und nur 0,1 % auf die kommunale Flotte.

Gegenüber 2010 bedeutet dies, bezogen auf absolute Werte, im Bereich Wirtschaft eine Abnahme um 0,8 %, im Bereich Verkehr eine Zunahme um 0,4 %, im Bereich private Haushalte eine Abnahme um 0,3 %, im Bereich öffentliche Gebäude/öffentliche Infrastruktur eine Zunahme um 0,6 % und im Bereich kommunale Flotte eine Zunahme um 12,0 %.

Der Anteil der einzelnen Bereiche am Gesamtverbrauch ist in den Jahren 2013 (331.800 MWh; 23,77 MWh/EW) und 2010 (331.900 MWh; 23,28 MWh/EW) ähnlich.

Die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden CO_2-Emissionen lagen im Jahr 2013 bei 105.800 t über alle Bereiche (siehe Abbildung 4). 42,5 % der CO_2-Emissionen entfielen 2013 auf den Bereich Verkehr, gefolgt von 30,9 % durch die privaten Haushalte, 25,3 % durch die Wirtschaft und 1,3 % durch die kommunale Verwaltung. Von diesen 1,3 % entfielen 1,2 % auf die öffentlichen Gebäude/die öffentliche Infrastruktur und nur 0,1 % auf die kommunale Flotte.

Gegenüber 2010 bedeutet dies, bezogen auf absolute Werte, im Bereich Verkehr eine Zunahme um 0,4 %, im Bereich Wirtschaft eine Abnahme um 0,7 %, im Bereich private Haushalte eine Zunahme um 1,5 %, im Bereich öffentliche Gebäude/öffentliche Infrastruktur eine Abnahme um 1,5 % und im Bereich kommunale Flotte eine Zunahme um 12,0 %.

Der Anteil der einzelnen Bereiche an den Gesamtemissionen ist in den Jahren 2013 (105.800 t; 7,58 t/EW) und 2010 (105.300 t; 7,38 t/EW) ähnlich.

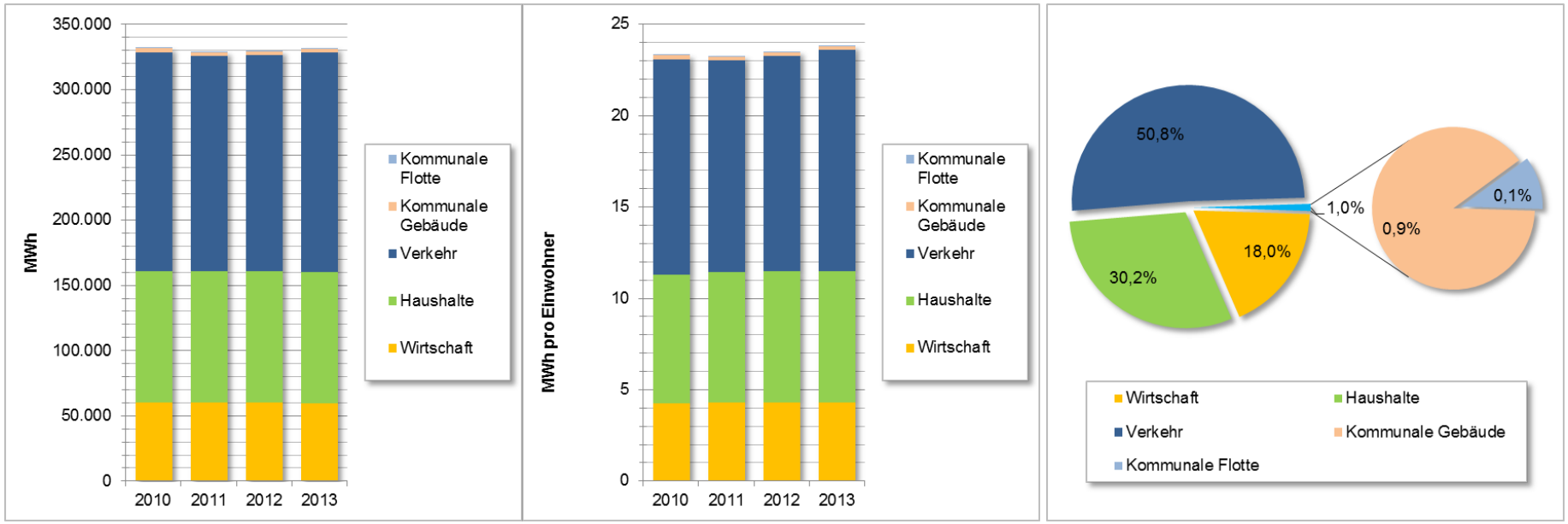


Abbildung 3 **Endenergieverbrauch nach Bereichen absolut/pro EW (gesamt, links/Mitte) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Bereiche im Jahr 2013 (rechts)**

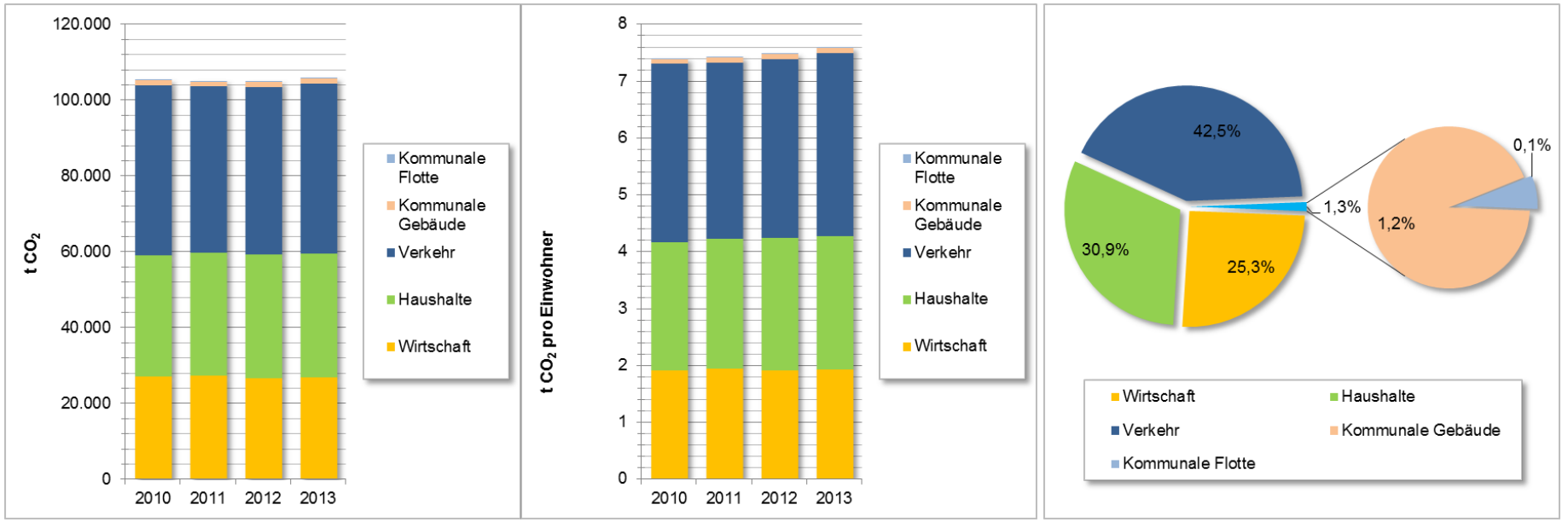


Abbildung 4 **CO_2-Emissionen nach Bereichen absolut/pro EW (gesamt, links/Mitte) und Verteilung der Emissionen auf die Bereiche im Jahr 2013 (rechts)**

2.3.2 Bereich: private Haushalte

Der Endenergieverbrauch der Stadt Angermünde im Bereich private Haushalte lag im Jahr 2013 über alle Energieträger bei 100.200 MWh. Dies entspricht einem Rückgang von 0,3 % gegenüber 2010 (100.600 MWh). 2013 betrug der Endenergieverbrauch je Einwohner 7,18 MWh, was einer Zunahme von 1,8 % gegenüber 2010 entspricht (7,05 MWh). Die beschriebenen Daten sind in Abbildung 5 dargestellt.

Die fünf Energieträger, die den größten Beitrag zum Primärenergieverbrauch leisteten, sind:

- Erdgas (67,1 %)
- Strom (20,1 %)
- Heizöl EL (5,8 %)
- Fernwärme (3,7 %)
- Holz (1,5 %)

Auf sie entfielen 98,1 % des Endenergieverbrauchs im Bereich private Haushalte der Stadt Angermünde. Diese Energieträger waren bereits im Jahr 2010 (Σ 96,6 %; 100.600 MWh; 7,05 MWh/EW) an erster Stelle, wenngleich in veränderten Anteilen.

Die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden CO_2-Emissionen lagen im Jahr 2013 bei 32.600 t über alle Energieträger. Dies entspricht einer Zunahme von 1,5 % gegenüber 2010 (32.200 t). Die endenergiebezogenen CO_2-Emissionen je Einwohner betrugen 2013 2,34 t, was einer Zunahme von 3,8 % gegenüber 2010 entspricht (2,25 t). Die beschriebenen Daten sind in Abbildung 6 dargestellt.

Die fünf Energieträger, die den größten Beitrag zu den endenergiebezogenen CO_2-Emissionen leisteten, sind:

- Strom (49,3 %)
- Erdgas (41,6 %)
- Heizöl EL (4,8 %)
- Fernwärme (2,6 %)
- Braunkohle (1,1 %)

Auf sie entfielen 99,4 % der endenergiebezogenen CO_2-Emissionen im Bereich private Haushalte der Stadt Angermünde. Diese Energieträger waren bereits im Jahr 2010 (Σ 99,0 %; 32.200 t; 2,25 t/EW) an erster Stelle, wenngleich in veränderten Anteilen.

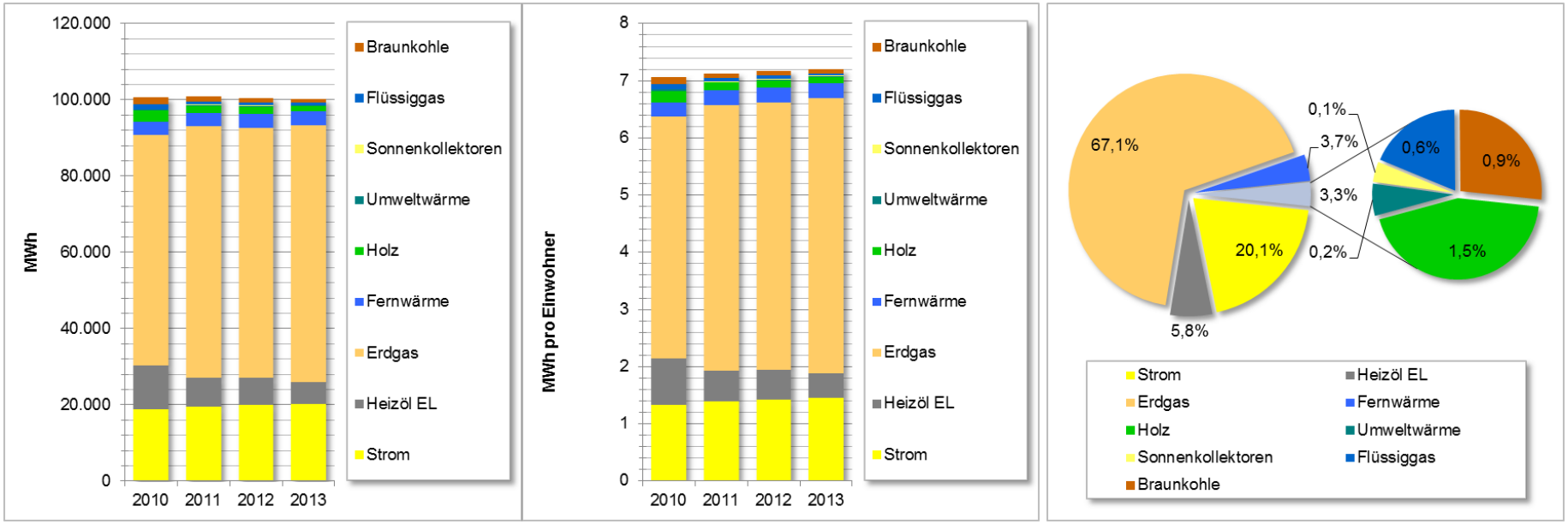


Abbildung 5 **Endenergieverbrauch nach Energieträgern absolut/pro EW (private Haushalte, links/Mitte) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013 (rechts)**

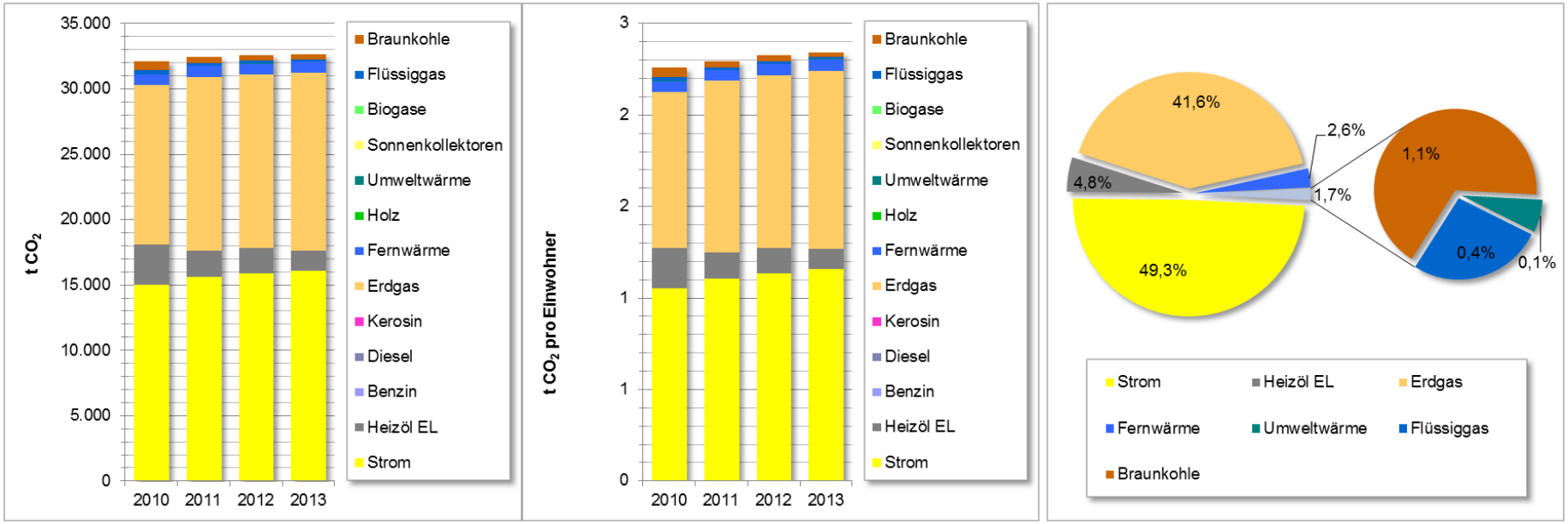


Abbildung 6 **CO_2-Emissionen nach Energieträgern absolut/pro EW (private Haushalte, links/Mitte) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013 (rechts)**

2.3.3 Bereich: Wirtschaft

Der Endenergieverbrauch (siehe Abbildung 7) der Stadt Angermünde im Bereich Wirtschaft lag im Jahr 2013 über alle Energieträger/Sektoren bei 62.600 MWh. Dies entspricht einer Abnahme von 0,7 % gegenüber 2010 (63.100 MWh). Die fünf Energieträger, die den größten Beitrag zum Endenergieverbrauch leisteten, sind:

- Strom (38,6 %)
- Heizöl EL (22,1 %)
- Erdgas (19,4 %)
- Braunkohle (6,3 %)
- Holz (5,5 %)

Auf sie entfielen 92,0 % des Endenergieverbrauchs der Stadt Angermünde. Diese Energieträger waren bereits im Jahr 2010 (Σ 92,4 %; 63.100 MWh) an erster Stelle, wenngleich in veränderten Anteilen.

75,8 % des Endenergieverbrauchs entfielen 2013 auf den tertiären Sektor, gefolgt von 18,1 % durch den sekundären sowie 6,1 % durch den primären Sektor (siehe Abbildung 8). Gegenüber 2010 bedeutet dies, bezogen auf absolute Werte, für den tertiären Sektor eine Abnahme um 3,8 %, für den sekundären Sektor eine Abnahme um 2,3 % und für den primären Sektor eine Zunahme um 15,9 %. Von 2010 nach 2013 bleibt das Verhältnis, in dem die Anteile der Sektoren zueinander stehen, nahezu gleich.

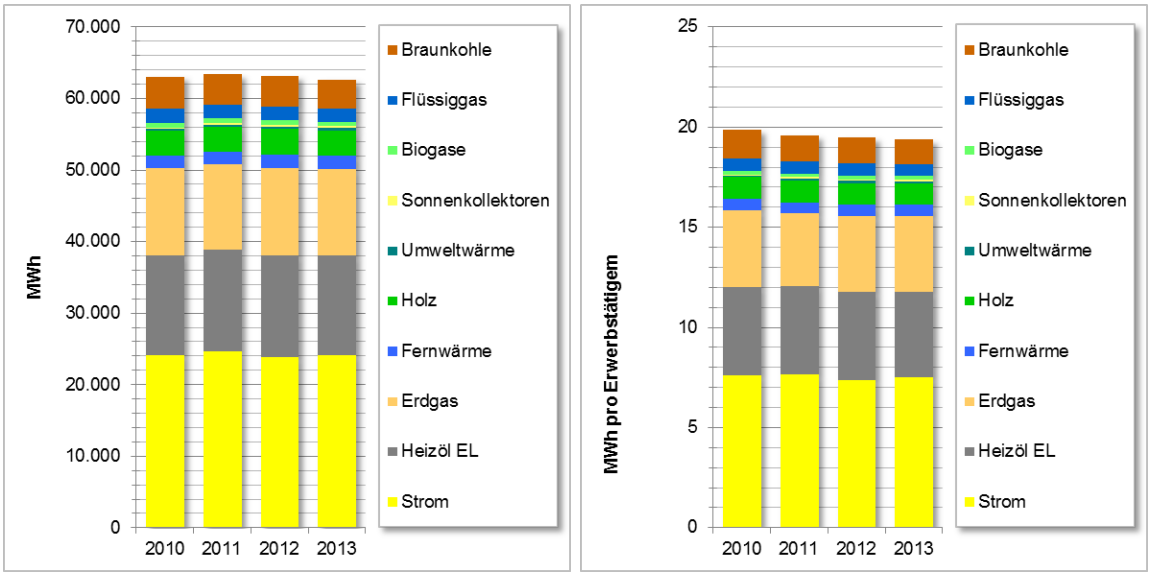


Abbildung 7 **Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Wirtschaft) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013**

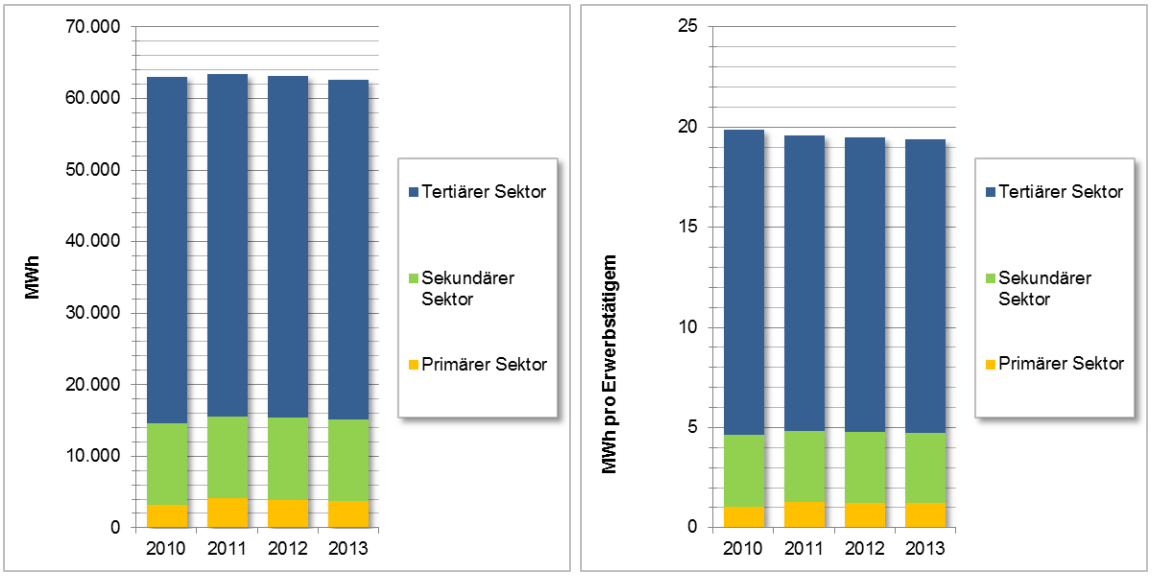


Abbildung 8 **Endenergieverbrauch nach Sektoren (Wirtschaft) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Sektoren im Jahr 2013**

Die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden CO_2-Emissionen lagen im Jahr 2013 bei 28.100 t über alle Energieträger/Sektoren. Dies entspricht einer Abnahme von 0,8 % gegenüber 2010 (28.300 t; siehe Abbildung 9). Die fünf Energieträger, die den größten Beitrag zu den endenergiebezogenen CO_2-Emissionen leisteten, sind:

- Strom (68,9 %)
- Heizöl EL (13,1 %)
- Erdgas (8,8 %)
- Braunkohle (5,8 %)
- Flüssiggas (1,6 %)

Auf sie entfielen 98,1 % der endenergiebezogenen CO_2-Emissionen der Stadt Angermünde.

77,9 % der endenergiebezogenen CO_2-Emissionen machte 2013 der tertiäre Sektor aus, gefolgt von 16,3 % durch den sekundären und 5,8 % durch den primären Sektor (siehe Abbildung 10). Gegenüber 2010 bedeutet dies, bezogen auf absolute Werte, für den tertiären Sektor eine Abnahme um 3,2 %, für den sekundären Sektor eine Abnahme um 0,8 % und für den primären Sektor eine Zunahme um 0,8 %.

Von 2010 nach 2013 bleibt das Verhältnis, in dem die Anteile der Sektoren zueinander stehen, nahezu gleich.

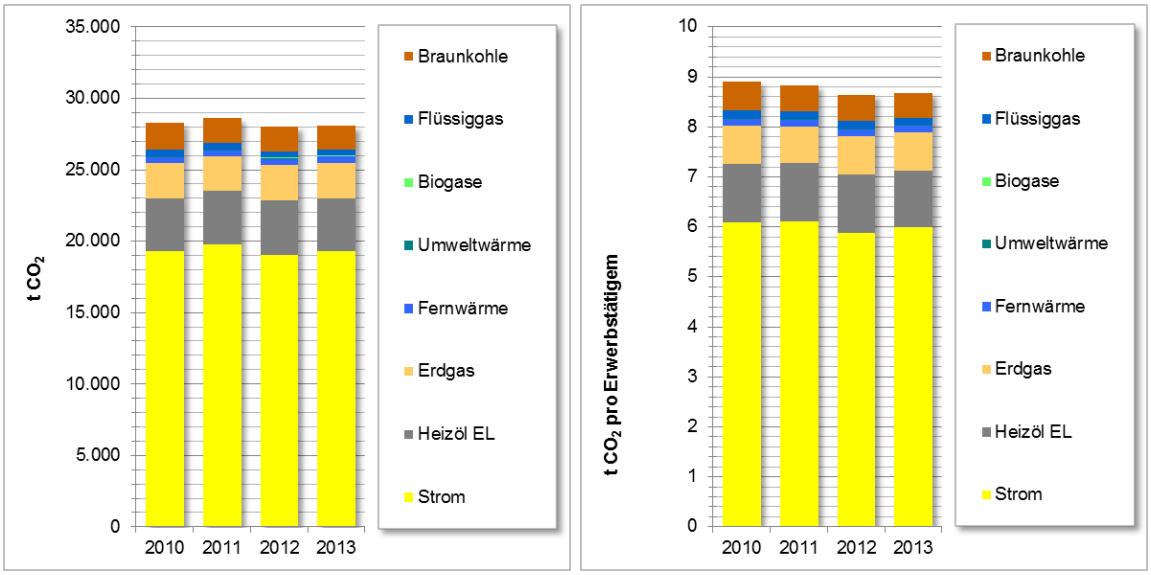


Abbildung 9 **CO_2-Emissionen nach Energieträgern (Wirtschaft) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013**

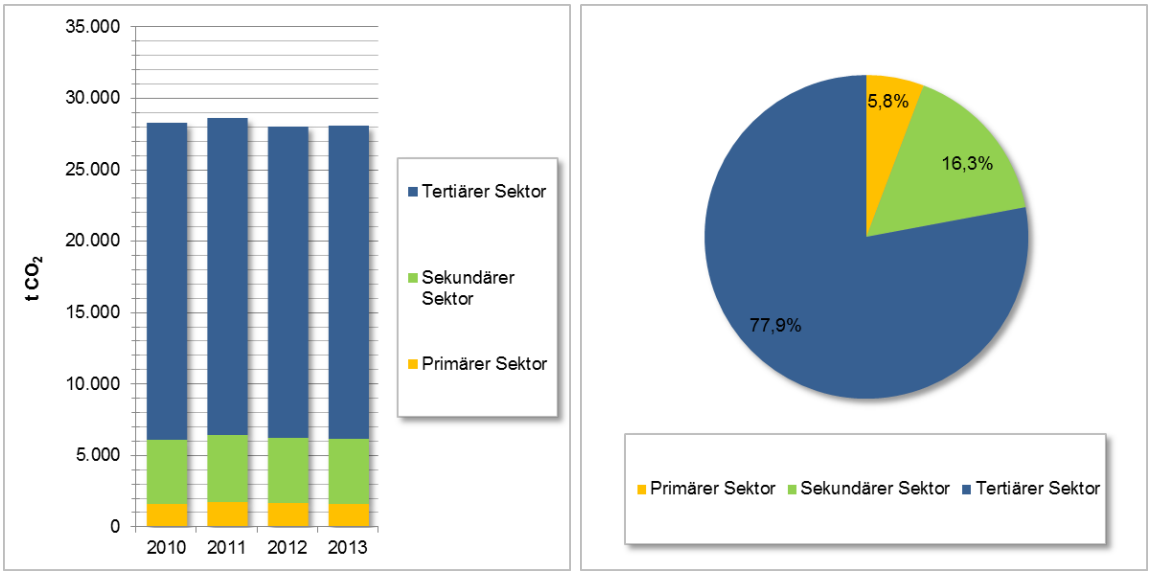


Abbildung 10 **CO_2-Emissionen nach Sektoren (Wirtschaft) und Verteilung der Emissionen auf die Sektoren im Jahr 2013**

2.3.4 Bereich: Verkehr

Der Endenergieverbrauch der Stadt Angermünde im Bereich Verkehr[11] lag im Jahr 2013 über alle Energieträger bzw. Verkehrskategorien bei 168.900 MWh (siehe Abbildung 11). Dies entspricht einem Zuwachs von 0,4 % gegenüber 2010 (168.300 MWh).

Die drei Energieträger, die den größten Beitrag zum Endenergieverbrauch leisteten, sind:

- Diesel (58,9 %)
- Benzin (30,7 %)
- Kerosin (9,7 %)

Auf sie entfielen 99,4 % des Endenergieverbrauchs der Stadt Angermünde. Diese Energieträger standen bereits im Jahr 2010 (Σ 99,4 %; 168.300 MWh) an erster Stelle.

46,1 % des Endenergieverbrauchs entfielen 2013 auf die Fahrzeugkategorie Personenwagen, gefolgt von 39,6 % durch Nutzfahrzeuge sowie 9,7 % durch Flugzeuge (Σ 95,4 %). Gegenüber 2010 bedeutet dies, bezogen auf absolute Werte, für die Fahrzeugkategorie Personenwagen eine Zunahme um 2,0 %, für Nutzfahrzeuge eine Zunahme um 4,9 % und für Flugzeuge eine Abnahme um 4,4 % (siehe Abbildung 12).

Die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden CO_2-Emissionen lagen im Jahr 2013 bei 45.100 t über alle Energieträger bzw. Fahrzeugkategorien (siehe Abbildung 13). Dies entspricht einer Zunahme von 0,4 % gegenüber 2010 (44.900 t).

Die drei Energieträger, die den größten Beitrag zu den endenergiebezogenen CO_2-Emissionen leisteten, sind:

- Diesel (58,8 %)
- Benzin (29,8 %)
- Kerosin (9,7 %)

Auf sie entfielen 98,4 % der endenergiebezogenen CO_2-Emissionen der Stadt Angermünde. Diese Energieträger standen bereits im Jahr 2010 (Σ 98,3 %; 44.900 t) an erster Stelle.

45,2 % der endenergiebezogenen CO_2-Emissionen machte 2013 die Fahrzeugkategorie Personenwagen aus, gefolgt von 39,5 % durch Nutzfahrzeuge sowie 9,7 % durch Flugzeuge. Gegenüber 2010 bedeutet dies, bezogen auf absolute Werte, für die Fahrzeugkategorie Personenwagen eine Zunahme um 2,0 %, für Nutzfahrzeuge eine Zunahme um 4,9 % und für Flugzeuge eine Abnahme um 4,4 % (siehe Abbildung 14)

[11] inkl. aller Verkehrsleistungen, die die Einwohner auch außerhalb der Stadtgrenzen erbringen (Verursacherprinzip)

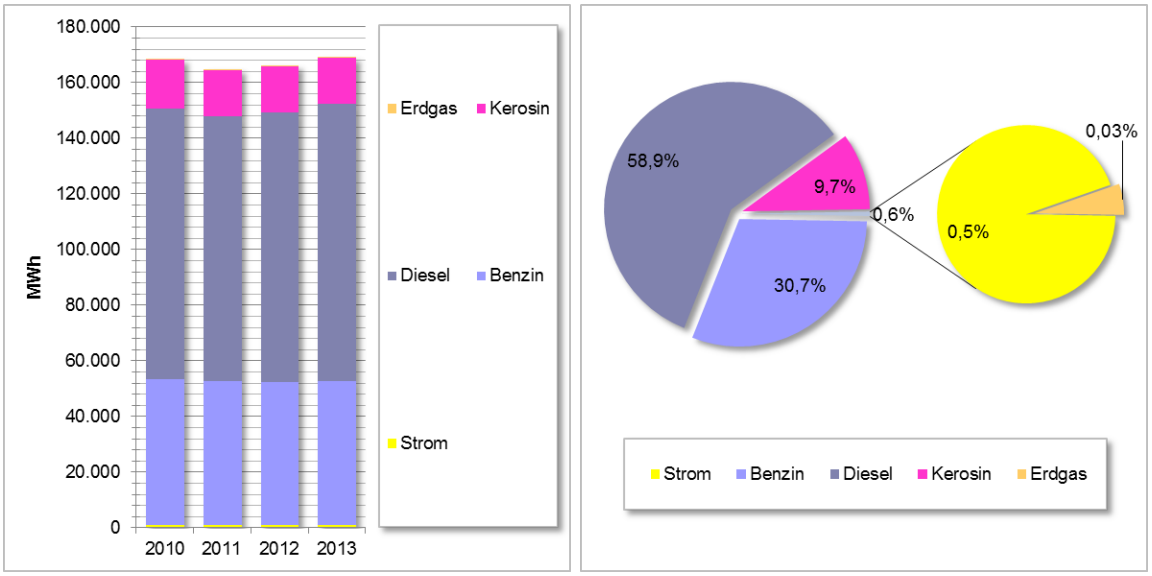


Abbildung 11 **Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Verkehr) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013**

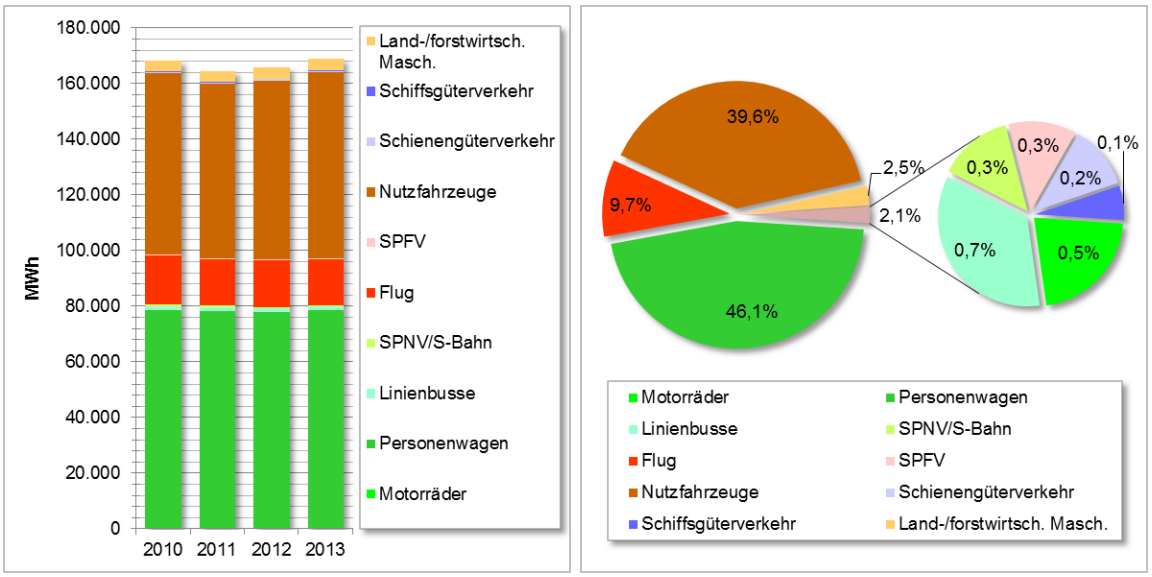


Abbildung 12 **Endenergieverbrauch nach Fahrzeugkategorien (Verkehr) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Fahrzeugkategorien im Jahr 2013**

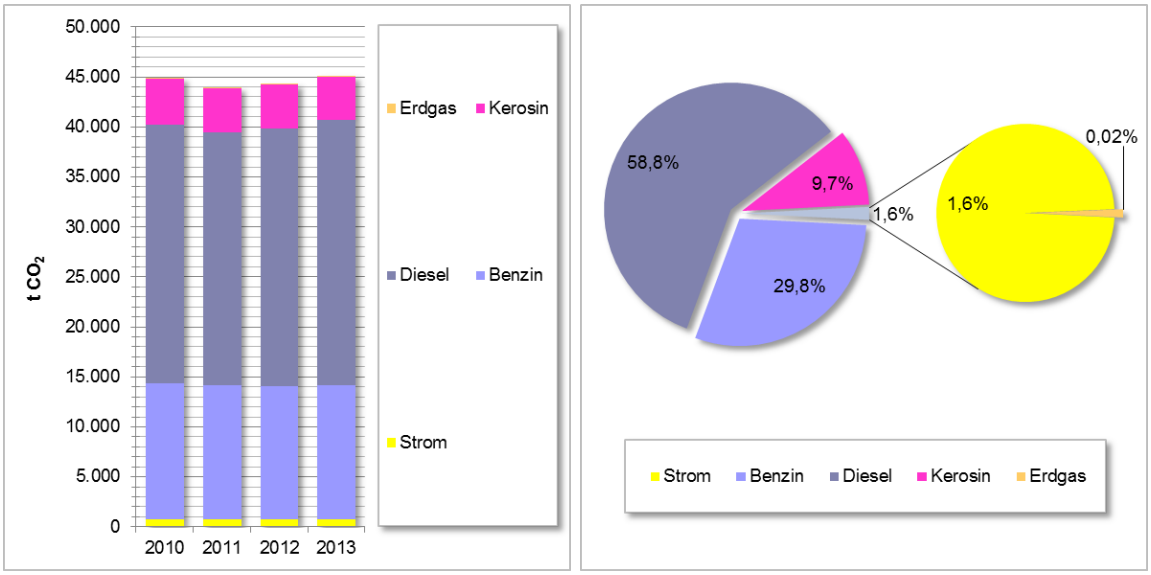


Abbildung 13 **CO_2-Emissionen nach Energieträgern (Verkehr) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013**

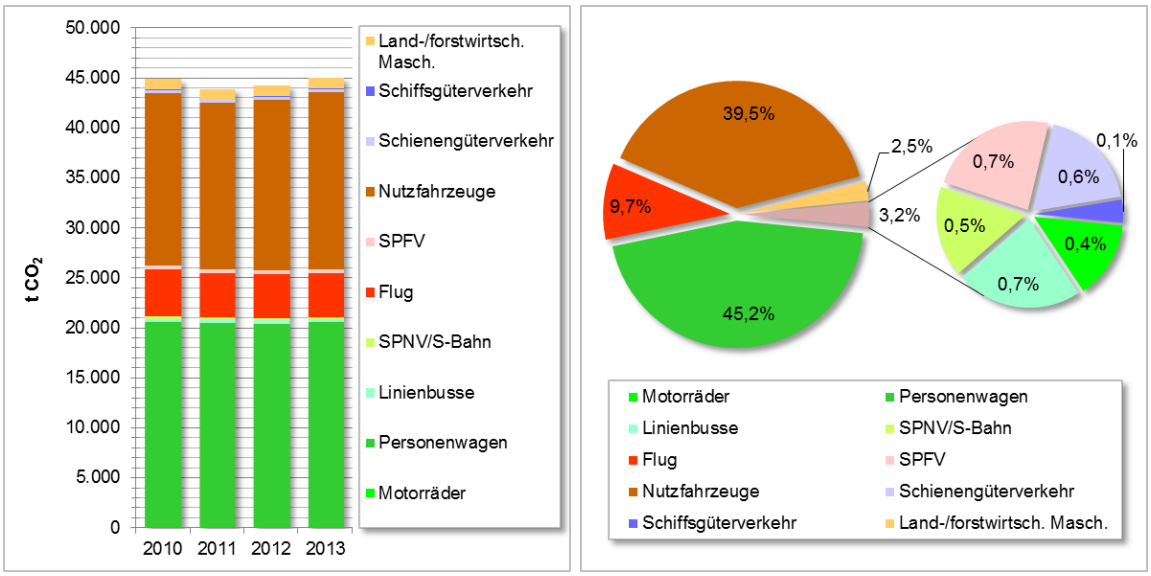


Abbildung 14 **CO_2-Emissionen nach Fahrzeugkategorien (Verkehr) und Verteilung der Emissionen auf die Fahrzeugkategorien im Jahr 2013**

2.3.5 Bereich: kommunale Verwaltung (öffentliche Gebäude/öffentliche Infrastruktur/kommunale Flotte)

Der Endenergieverbrauch der Stadt Angermünde im Bereich öffentliche Gebäude/öffentliche Infrastruktur lag im Jahr 2013 über alle Energieträger bei 3.240 MWh (siehe Abbildung 18). Dies entspricht einer Zunahme von 1,7 % gegenüber 2010 (3.190 MWh).

Die drei Energieträger, die den größten Beitrag zum Endenergieverbrauch leisteten, sind:

- Strom (33,1 %)
- Erdgas (27,6 %)
- Fernwärme (24,6 %)

Auf sie entfielen 98,4 % des Endenergieverbrauchs der Stadt Angermünde. Diese Energieträger standen bereits im Jahr 2010 (Σ 98,4 %; 3.190 MWh) an erster Stelle.

65,0 % des Endenergieverbrauchs entfielen 2013 auf den Anwendungsbereich kommunale Gebäude, gefolgt von 24,4 % durch den Anwendungsbereich öffentliche Straßenbeleuchtung sowie 10,5 % durch den Anwendungsbereich kommunale Flotte. Gegenüber 2010 bedeutet dies, bezogen auf absolute Werte, für den Anwendungsbereich kommunale Gebäude eine Zunahme um 4,2 %, für den Anwendungsbereich öffentliche Straßenbeleuchtung eine Abnahme um 0,8 %, sowie für den Anwendungsbereich kommunale Flotte eine Zunahme um 14,5 % (siehe nachfolgende Abbildung).

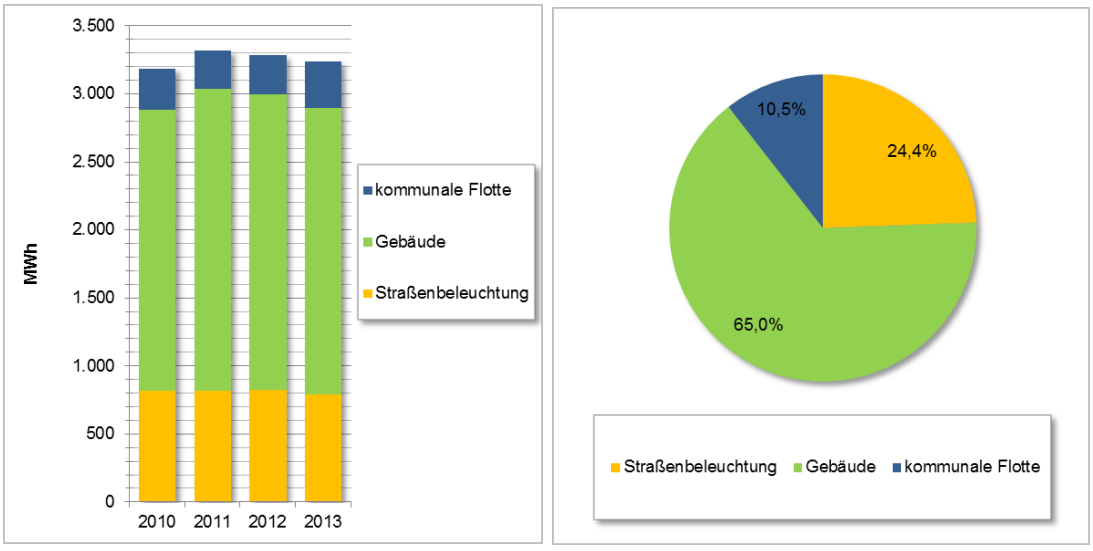


Abbildung 15 **Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die Sektoren**

Die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden CO_2-Emissionen lagen im Jahr 2013 bei 1.350 t über alle Bereiche. Dies entspricht einer Abnahme von 0,7 % gegenüber 2010 (1.360 t).

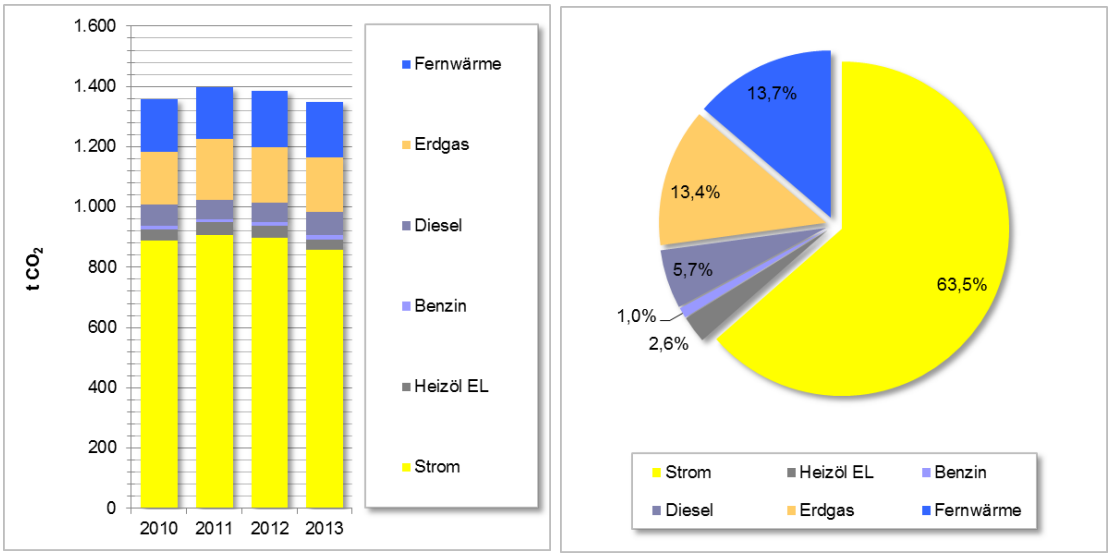


Abbildung 16 Verteilung der CO_2-Emissionen auf die Sektoren

Die drei Energieträger, die den größten Beitrag zu den primärenergiebezogenen CO_2-Emissionen leisteten, sind:

- Strom (63,5 %)
- Fernwärme (13,7 %)
- Erdgas (13,4 %)

Auf sie entfielen 99,0 % der endenergiebezogenen CO_2-Emissionen der Stadt Angermünde. Diese Energieträger standen bereits im Jahr 2010 (Σ 99,1 %: 1.360 t) an erster Stelle, wenngleich in veränderten Anteilen.

46,9 % der endenergiebezogenen CO_2-Emissionen entfielen 2013 auf den Anwendungsbereich öffentliche Straßenbeleuchtung, gefolgt von 46,3 % durch den Anwendungsbereich kommunale Gebäude sowie 6,7 % durch den Anwendungsbereich kommunale Flotte. Gegenüber 2010 bedeutet dies, bezogen auf absolute Werte, für den Anwendungsbereich öffentliche Straßenbeleuchtung eine Abnahme um 0,8 %, für den Anwendungsbereich kommunale Gebäude eine Zunahme um 2,2 % sowie für den Anwendungsbereich kommunale Flotte eine Zunahme um 14,5 %.

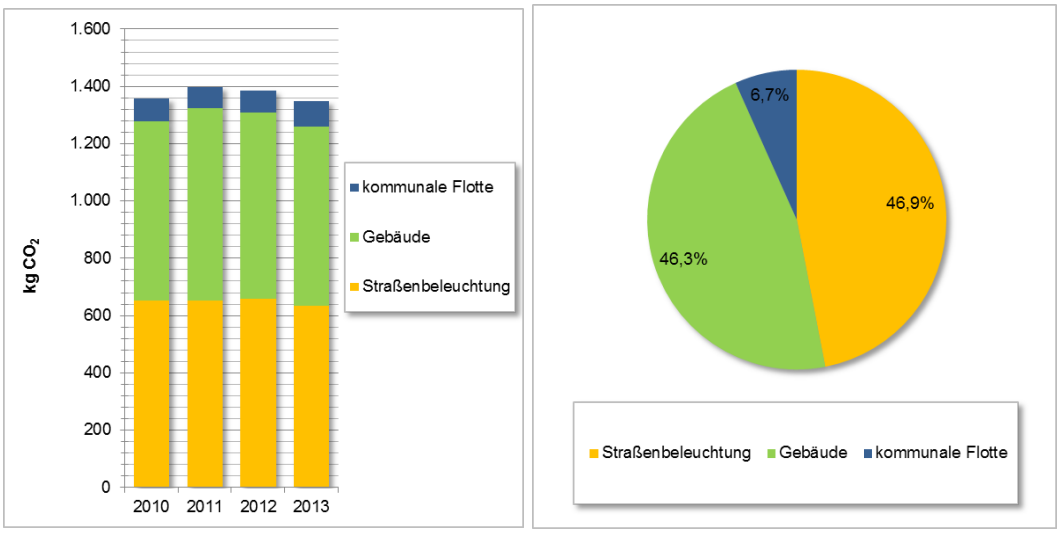


Abbildung 17 Verteilung der spezifischen CO_2-Emissionen auf die Sektoren

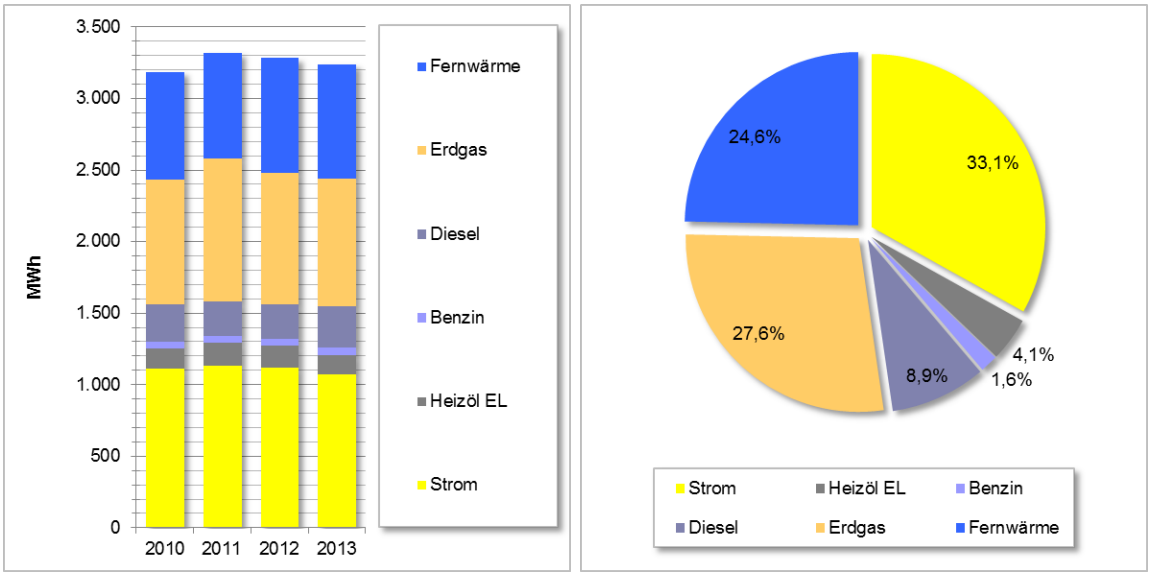


Abbildung 18 Endenergieverbrauch nach Energieträgern (kommunale Verwaltung) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger im Jahr 2013

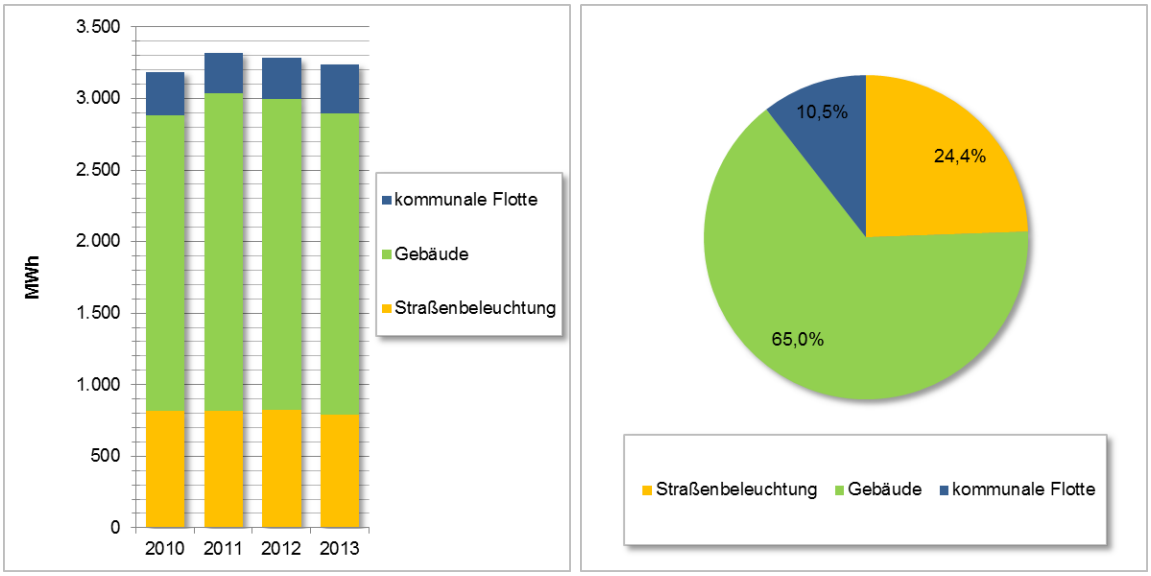


Abbildung 19 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen (kommunale Verwaltung) und Verteilung des Energieverbrauchs auf die Anwendungsbereiche im Jahr 2013

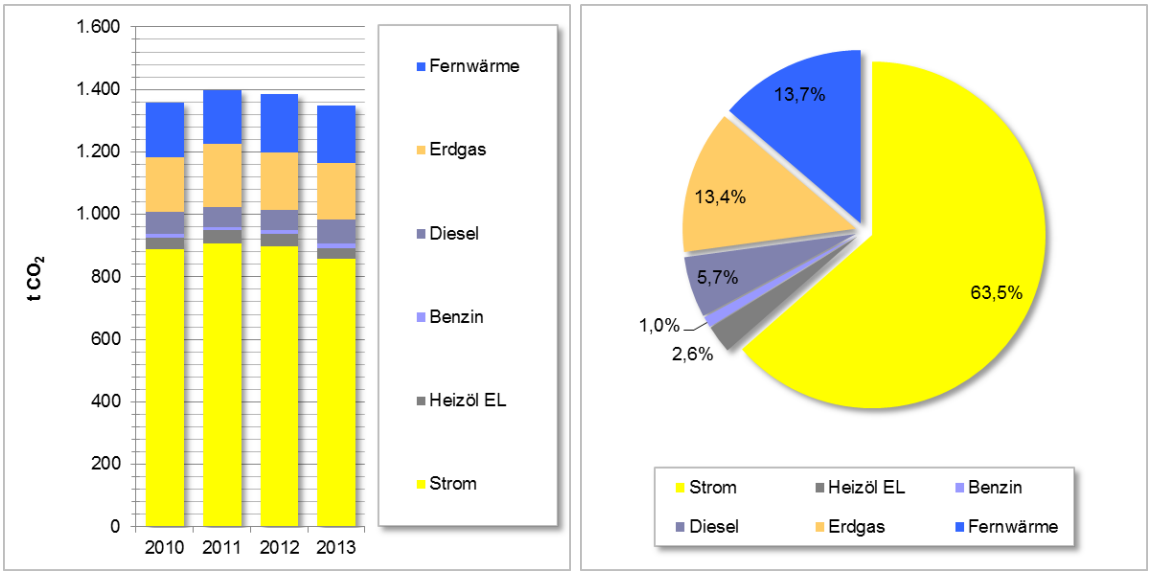


Abbildung 20 CO_2-Emissionen nach Energieträgern (kommunale Verwaltung) und Verteilung der Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2013

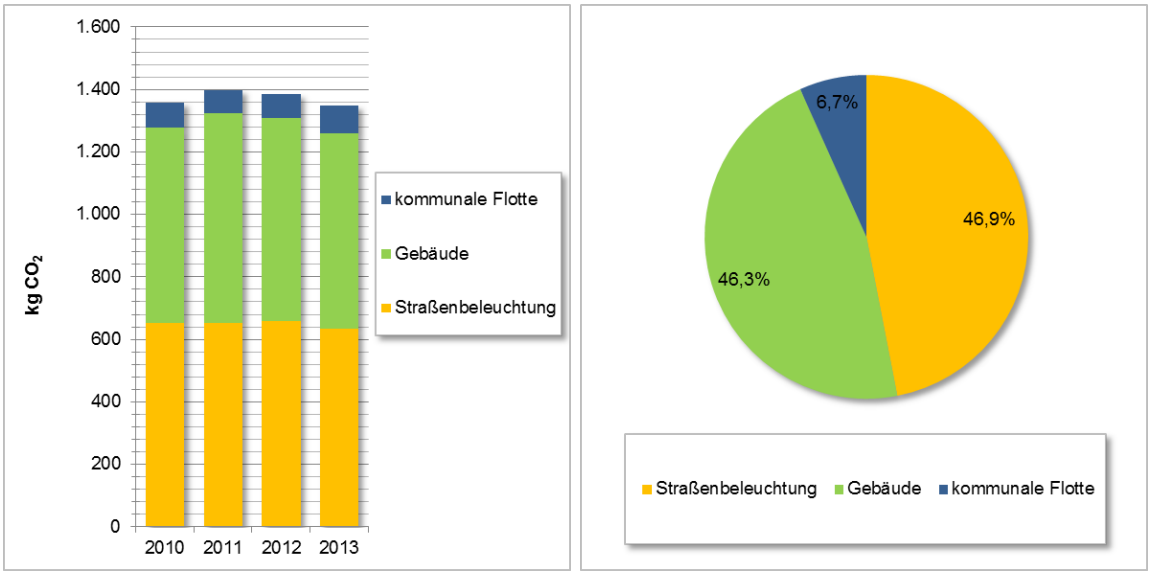


Abbildung 21 **CO_2-Emissionen nach Anwendungsbereichen (kommunale Verwaltung) und Verteilung der Emissionen auf die Anwendungsbereiche im Jahr 2013**

2.3.6 Lokale Stromproduktion

Die lokale Erzeugung von Endenergie erfolgt in der Stadt Angermünde durch verschiedene Anlagen, die nach EEG vergütet werden. Allen voran sind dies Windkraftanlagen. Daneben existieren noch Anlagen, die aus Sonnenkraft und Biomasse Strom erzeugen.

Im Jahr 2013 wurden insgesamt 77.700 MWh Strom erzeugt. Dies entspricht einem Zuwachs von 22,9 % gegenüber 2010 (Strom: 63.200 MWh). Der Gesamtstrombedarf der Stadt Angermünde wurde durch die lokal erzeugte Menge bilanziell zu 172 % gedeckt.

Abbildung 22 schlüsselt die lokale Endenergieproduktion im Bereich Strom nach Energieträger für die Jahre 2010 bis 2013 und die Verteilung der erzeugten Strommenge bezogen auf die Energieträger im Jahr 2013 auf.

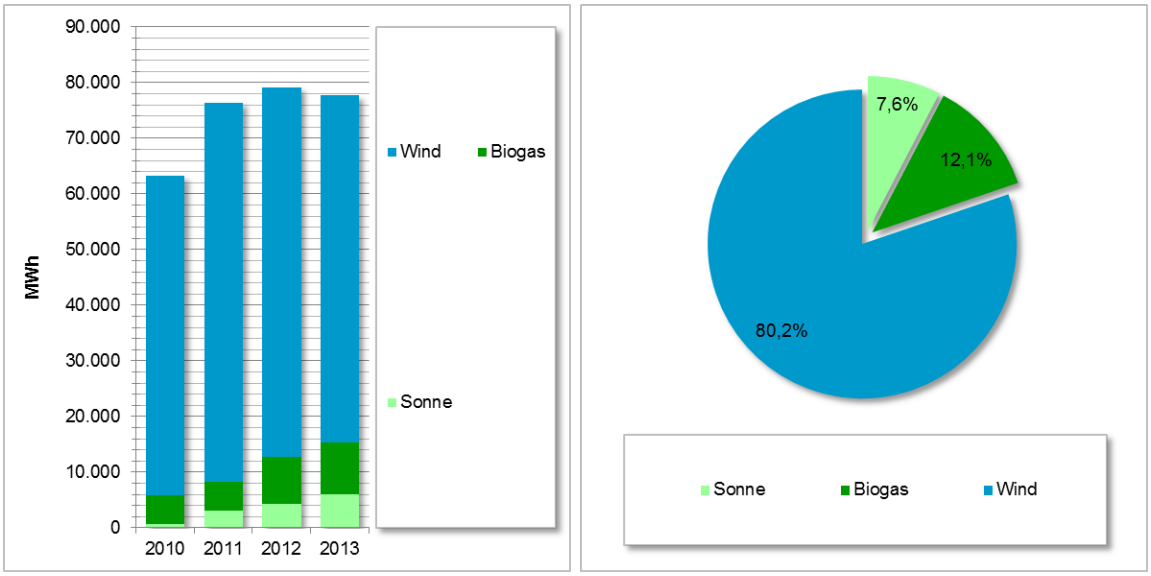


Abbildung 22 **lokale Endenergieproduktion Strom nach Energieträgern und Verteilung der erzeugten Strommenge auf die Energieträger im Jahr 2013**

2.3.7 Vermiedene CO_2-Emissionen durch lokale Energieproduktion

Die lokale Erzeugung von Endenergie in der Stadt Angermünde verursacht, ebenso wie der Verbrauch von Energie, CO_2-Emissionen. Durch den Einsatz erneuerbarer und/oder emissionsärmerer Energieträger in der lokalen Produktion werden konventionelle Energieträger und/oder emissionsstärkere Energieträger in der überregionalen Produktion substituiert. Dies führt zu einer Verbesserung des nationalen Energieträgermixes, dessen geringere Emissionen über die bilanziell vermiedenen CO_2-Emissionen ausgedrückt werden können. Prinzipiell ist dies für Strom und Fernwärme möglich. Da das Fernwärmenetz in der Stadt Angermünde einen lokal begrenzten Bilanzkreis darstellt und keine Verbindung zu einem überregionalen fiktiven Fernwärmenetz besteht, ist der Vergleich mit dem nationalen Fernwärmeimportmix wenig aussagekräftig.

Anders verhält es sich beim Energieträger Strom: Hier ist die Betrachtung der vermiedenen CO_2-Emissionen durchaus realistisch, da jede lokal erzeugte Kilowattstunde Strom den nationalen Mix beeinflusst. Speisen z. B. die Windkraft- oder Photovoltaikanlagen in der Stadt Angermünde Strom ins Netz, wird bei einer anstehenden Überkapazität im Netz die Leistung konventioneller Kraftwerke reduziert. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Strommix wächst damit.

Im Jahr 2013 wurden durch die lokale Stromproduktion bilanziell insgesamt 36.900 t weniger CO_2 emittiert, die bei einem Bezug von Strom mit einer Zusammensetzung gemäß nationalem Strommix entstanden wären. Dies entspricht einem Zuwachs von 25,7 % gegenüber 2010 (29.300 t).

Die Gesamt-CO_2-Emissionen werden 2013 durch die lokale Stromproduktion zu 34,9 % bilanziell kompensiert; 2010 zu 27,9 % (siehe Abbildung 23).

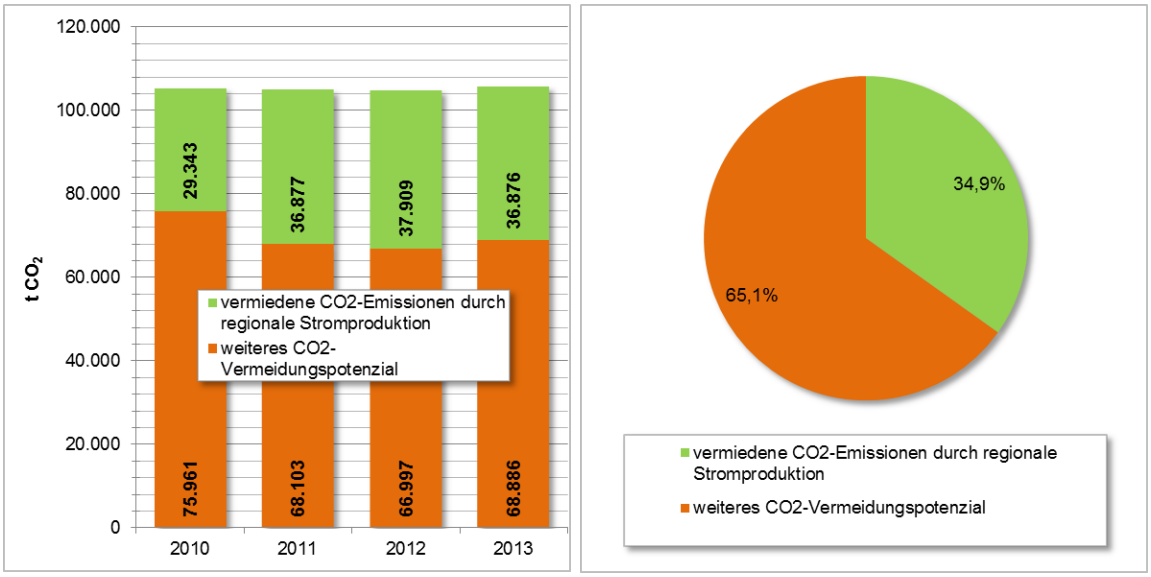


Abbildung 23 **vermiedene CO_2-Emissionen durch lokale Stromproduktion angerechnet auf Gesamt-CO_2-Emissionen**

2.3.8 Fazit und Schlussfolgerungen

Im betrachteten Zeitraum von 2011 bis 2013 hat der Energieverbrauch und respektive der CO_2-Ausstoß insgesamt um jeweils wenige Prozentpunkte zugenommen. In Anbetracht der Zielstellung einer sinkenden CO_2-Belastung ist dieser Trend als negativ zu bewerten. Der Anstieg beläuft sich allerdings auf wenige Prozentpunkte und muss daher noch nicht als bedenklich eingestuft werden.

Mit einem CO_2-Ausstoß von 8,9 t/EW im Jahr 2013 liegt die Stadt Angermünde leicht unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 9,4 t/EW. Aktuelle Zahlen belegen, dass der CO_2-Ausstoß entgegen klimapolitischer Ziele auch analog im gesamten Bundesgebiet zunimmt (2015: 11,5 t CO_2/EW).[12]

Die kontinuierliche Fortschreibung der städtischen Energie- und CO_2-Bilanz ist ein übersichtliches Instrument zur Dokumentation der Emissionseinsparungen und wird daher als Maßnahme empfohlen.

[12] Quelle: Europäische Umweltagentur (EEA) 2015, Umweltbundesamt 2015

3 Untersuchungsbereiche

3.1 Erneuerbare Energien

3.1.1 Photovoltaik

Photovoltaikaufdachpotenzial

Das Potenzial für Aufdachphotovoltaikanlagen bestimmt sich aus den Katasterdaten des zuständigen Liegenschaftsamtes. Darin sind die Grundflächen aller Gebäude im Untersuchungsgebiet und ein Teil der Dacharten je Objekt enthalten.

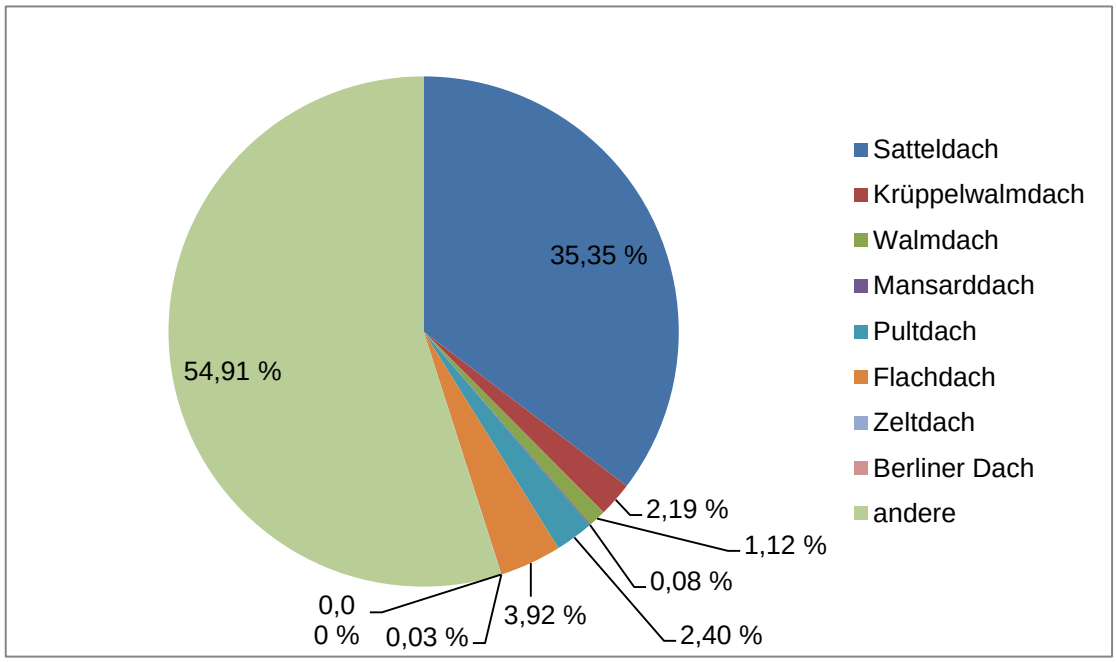


Abbildung 24 **Verteilung der vorkommenden Dacharten nach Fläche im Untersuchungsgebiet gemäß Katasterdaten**

Entsprechend der Verteilung nach Abbildung 24 sind 39 % der Dachflächen in den Katasterdaten nicht zugeordnet worden. Von den katalogisierten Dachflächen entspricht die überwiegende Mehrzahl klassischen Satteldächern.

Auf Basis der Gebäudegrundflächen und den zu ermittelnden Dacharten und angenommenen Firstausrichtungen ergeben sich die Dachflächenanteile, die für die Belegung mit Photovoltaikmodulen geeignet sind, gemäß Tabelle 15.

Tabelle 15 **Annahmen zur Dachart und Ausrichtung und geeignete Dachfläche zu Gebäudegrundfläche**

Firstausrichtung	o	ono	no	nno	n	Dachanteil [%]
Satteldach	0,36	0,36	0,36	0,75	0,75	39,07
Krüppelwalmdach	0,36	0,36	0,36	0,75	0,75	2,75
Walmdach	0,36	0,36	0,36	0,75	0,75	1,66
Mansarddach	0,23	0,23	0,23	0,36	0,36	2,51
Pultdach	0,45	0,45	0,45	0,49	0,49	16,84

Firstausrichtung	o	ono	no	nno	n	Dachanteil [%]
Flachdach	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	19,07
Zeltdach	0,54	0,54	0,54	0,72	0,72	0,03
Berliner Dach	0,19	0,19	0,19	0,23	0,23	0,00
andere	0,38	0,38	0,38	0,57	0,57	18,08
Ausrichtungsanteil [%]	20	20	20	20	20	100

Aus den Grundflächen der Gebäude, den Dacharten und geometrischen Beziehungen wurde die für Photovoltaik nutzbare Dachfläche in einem theoretischen und einem realistischen Fall ermittelt (vgl. Abbildung 25).

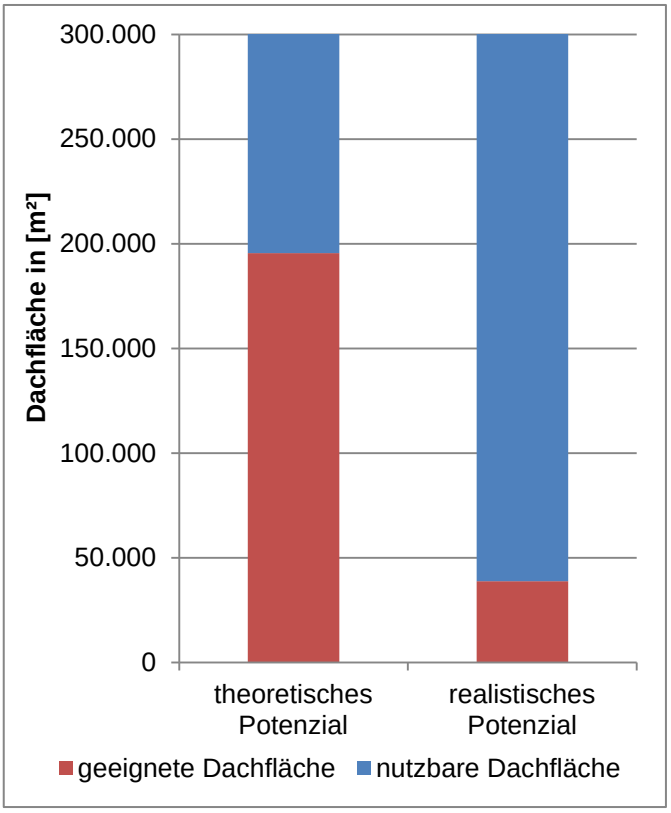


Abbildung 25 **Aufteilung der Dachflächen Potenzial Aufdachphotovoltaik**

Das theoretische Potenzial umfasst die Nutzung aller Dacharten in allen Ausrichtungen, also auch Norddächer. Im realistischen Potenzial wurden nur die Dachflächen von Satteldächern, Pultdächern und Flachdächern bei einer Süd-, Süd-Süd-Ost- und West- sowie Süd-Ost- und Süd-West-Ausrichtung betrachtet. Die installierbare Leistung resultiert aus einer spezifischen Leistung von 0,15 kWp/m². Dieser Wert entspricht der Leistungsfähigkeit klassischer polykristalliner Siliziummodule.

Um den resultierenden Ertrag zu ermitteln, wurden die Strahlungsdaten nach Tabelle 16 verwendet. Diese entsprechen den Werten für das Betrachtungsgebiet und sind für Anlagen auf verschieden Dächern und Firstausrichtungen aufgeführt. In der Auf-

stellung wird von einer idealen Installation ausgegangen, welche auch Aufständerungen umfassen könnte (bspw. bei Flachdächern).

Tabelle 16 Erträge einer optimal installierten Anlage in kWh/kWp

	o	ono	no	nno	n
Satteldach	990,10	982,12	942,19	753,36	806,45
Krüppelwalmdach	934,21	918,24	870,33	677,34	702,65
Walmdach	934,21	918,24	870,33	677,34	702,65
Mansarddach	990,10	982,12	942,19	753,36	806,45
Pultdach	990,10	982,12	942,19	753,36	806,45
Flachdach	990,10	982,12	942,19	753,36	806,45
Zeltdach	934,21	918,24	870,33	677,34	702,65
Berliner Dach	990,10	982,12	942,19	753,36	806,45
andere	982,12	966,15	926,22	732,99	773,72

Die Ergebnisse der Potenzialbetrachtungen sind in Tabelle 17 zusammenfassend dargestellt. In der Betrachtung wurden die bereits installierten Anlagen mit ihrem Ertrag aus dem Jahr 2014 miteinbezogen.

Tabelle 17 Ergebnisse der Potenzialberechnung Aufdachphotovoltaik

Parameter	Einheit	theoretisches Potenzial	realistisches Potenzial
geeignete Dachfläche	m²	200.734	77.687
restliche Dachfläche	m²	602.200,62	725.247,05
installierbare Leistung	MWp	30	12
spez. Ertrag	kWh/kWp	888	971
Ertrag	MWh	26.743	11.320
Deckungsgrad Strom 2014	%	58,91	24,94
Bereits ausgeschöpftes Potenzial	MWh	1.161	1.161
Ausschöpfungsgrad	%	4,34	10,26

Es zeigt sich, dass im theoretischen Potenzial eine Deckung des Stromverbrauchs zu 59 % erreichbar ist. Da es aus Ertragsgründen uneffektiv ist, alle Dachflächen in allen Ausrichtungen zu belegen, ist das realistische Potenzial heranzuziehen.

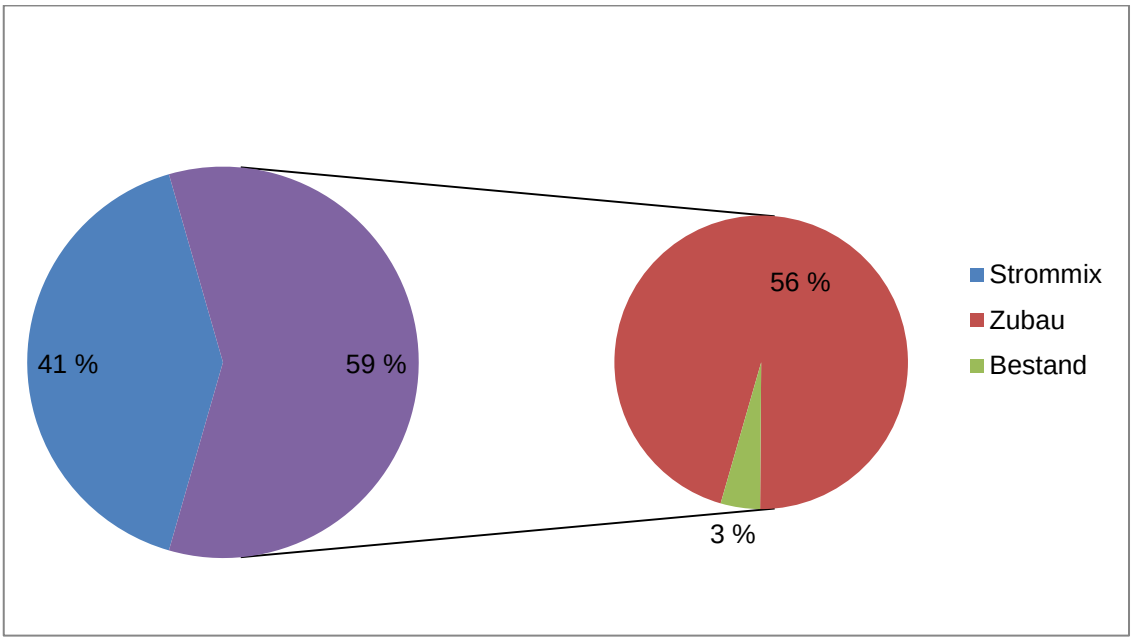


Abbildung 26 Veränderung des Strommixes theoretisches Potenzial Aufdachphotovoltaik

Im realistischen Potenzial können 25 % des Stromverbrauchs durch Aufdachphotovoltaikanlagen gedeckt werden. 3 % werden bereits durch den Bestand gedeckt.

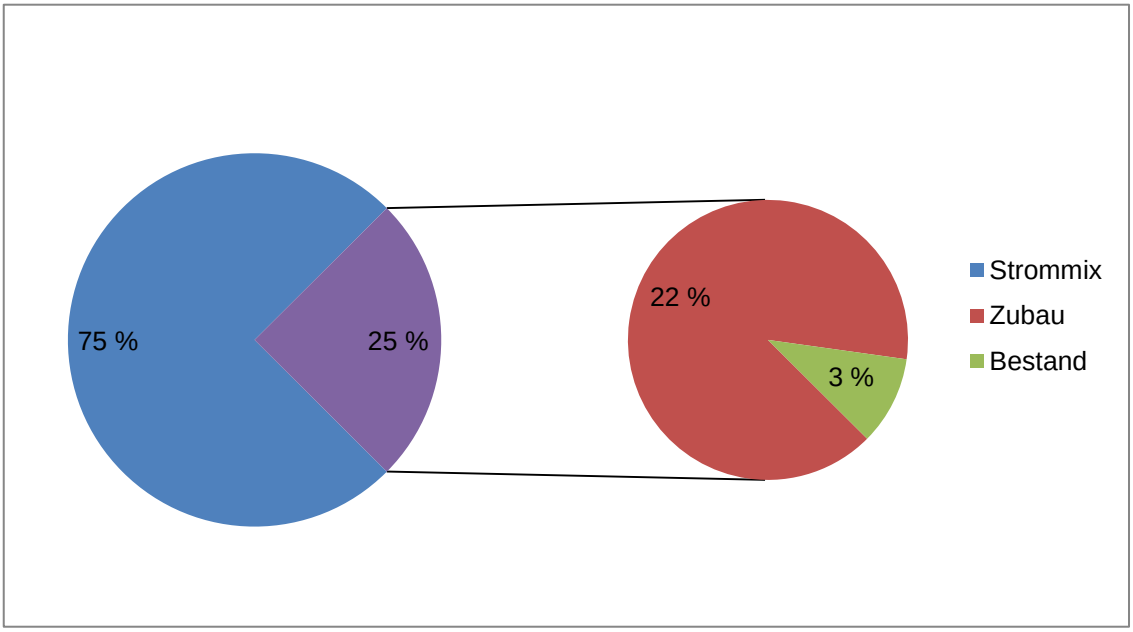


Abbildung 27 Veränderung des Strommixes realistisches Potenzial Aufdachphotovoltaik

Ein Ausschöpfen des realistischen Potenzials würde Investitionskosten in Höhe von 16,3 Mio. € verursachen und ein CO_2-Einsparpotenzial von 6.079 t/a ermöglichen (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 18 **Ergebnisse Potenziale Aufdachphotovoltaik**

Pos.	Einheit	Wert
spezifischer Ertrag geeigneter Standorte	kWh/m²	971
Gesamtfläche PV	m²	77.687
Potenzial installierte Leistung	MWp	11,2
Ertrag	kWh/a	11.320.325
Strombedarf Quartier 2013	kWh/a	45.396.495
theoretischer Anteil Solar	%	25
CO_2-Einsparpotenzial	t/a	6.079
spezifische Investitionskosten	€/kW	1.400
Investitionsvolumen ges.	€	16.314.292

Photovoltaikfreiflächenpotenziale

Mit der Novellierung des „Gesetzes für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG)“ im August 2014 haben sich die gesetzlichen Regelungen für Photovoltaikgroßanlagen auf Gebäuden oder Freiflächen geändert. Im Gegensatz zur vorherigen Fassung müssen nun neu installierte Photovoltaikgroßkraftwerke über 500 kW_p an der Strombörse direktvermarktet werden und erhalten für den ins Netz eingespeisten Strom keine feste Einspeisevergütung über das EEG.

Die Vergütung für eine neu ans Netz gehende PV-Anlage setzt sich wie folgt zusammen:

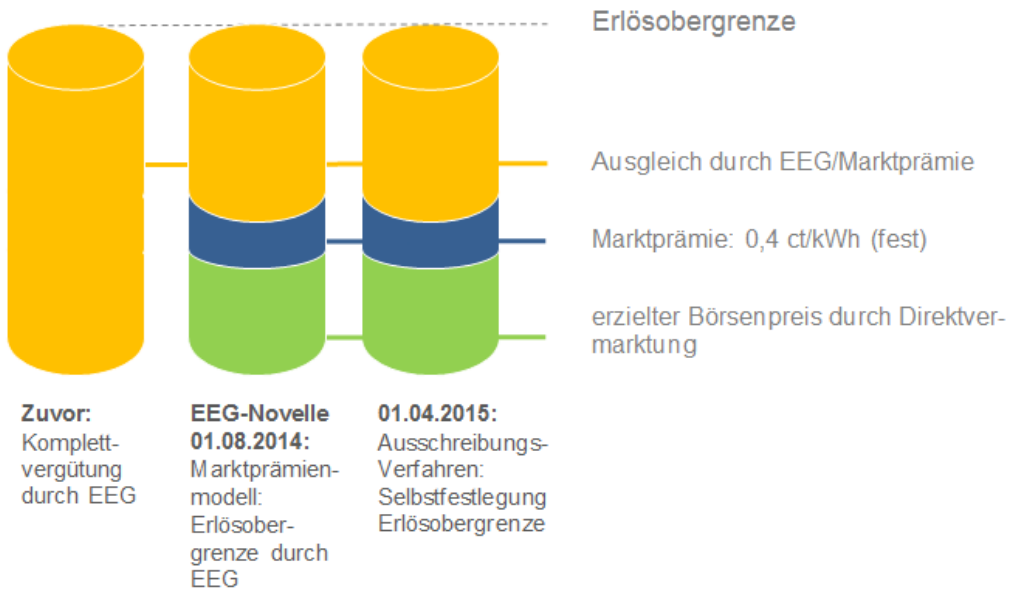


Abbildung 28 **Vergütungsmodell nach EEG für PV-Freiflächenanlagen über 500 kW_p**

Für den Mehraufwand durch die Direktvermarktung erhält der Betreiber einen festen Aufschlag in Höhe von 0,4 ct/kWh auf die Marktprämie. Die Marktprämie gleicht die Differenz zur bisher gewährten Einspeisevergütung zum Börsenpreis aus (inkl. des

festen Aufschlages). Das bedeutet im Umkehrschluss, dass der Betreiber vor dem 1.09.2015 mindestens mit der Erlösobergrenze für seinen ins Netz eingespeisten PV-Strom als Einnahme rechnen kann.

Seit der ersten Ausschreibungsaufforderung am 01.04.2015 legt sich der Anlagenbetreiber seine Erlösobergrenze selbst fest und muss sich zunächst bei der Bundesnetzagentur über ein Ausschreibungsverfahren um den Vergütungsanspruch bewerben. Die Differenz vom erzielten Börsenpreis inklusive Marktprämie zur Erlösübergrenze wird weiterhin vom EEG gewährt. Voraussetzungen sind, dass die Anlagen entlang von Schienenwegen und Autobahnen in einem Abstand von 110 m zum äußeren Fahrbahnrand sowie auf Konversionsflächen errichtet werden sollen. Diesem Prozess liegt die Freiflächenausschreibungsverordnung zugrunde, der von der Bundesnetzagentur zentral koordiniert wird. Folgender Ablauf steht dahinter:

Die Bundesnetzagentur fordert zum ersten April, August und Dezember die Anlagenbetreiber auf, die Gebote einzureichen, dass eine festgelegte Höchstgrenze nicht überschreiten darf. Außerdem sind folgende maximal zu fördernde Leistungen festgelegt:[13]

- 1. zu dem Gebotstermin 15. April 2015: 150 Megawatt,
- 2. zu dem Gebotstermin 1. August 2015: 150 Megawatt,
- 3. zu dem Gebotstermin 1. Dezember 2015: 200 Megawatt,
- 4. zu dem Gebotstermin 1. April 2016: 125 Megawatt,
- 5. zu dem Gebotstermin 1. August 2016: 125 Megawatt,
- 6. zu dem Gebotstermin 1. Dezember 2016: 150 Megawatt,
- 7. zu dem Gebotstermin 1. April 2017: 100 Megawatt,
- 8. zu dem Gebotstermin 1. August 2017: 100 Megawatt und
- 9. zu dem Gebotstermin 1. Dezember 2017: 100 Megawatt.

Sollten die Ausschreibungen die maximale Förderleistung übersteigen, werden die Zuschläge vom geringsten zum höchsten Gebotswert erteilt, bis die maximale Leistung erreicht ist. Im Anschluss wird der Anlagenbetreiber benachrichtigt und die Gebotswerte verschlüsselt auf der Internetseite der Koordinationsstelle veröffentlicht.

In Angermünde bestehen Freiflächenpotenziale auf Grundlage der gesetzlichen Regelungen entlang der Autobahn A11 und der Schienenwege, die in nachstehender Abbildung blau markiert wurde. Entlang des rot-eingefärbten Autobahnweges in nachfolgender Abbildung wird eine Beispielberechnung zur Ermittlung des PV-Freiflächenpotenzials darauf anschließend dargestellt.

[13] vgl. Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz, §3 Abs. 1 Verordnung zur Ausschreibung der finanziellen Förderung für Freiflächenanlagen (Freiflächenausschreibungsverordnung – FFAV) vom 06.02.2015

Abbildung 29 **theoretisch nutzbare Flächen entlang der Schienenwege und Autobahn zur Errichtung von PV-Freiflächenanlagen in Angermünde**

Zur Potenzialberechnung für die Installation von Photovoltaikgroßkraftwerken liegen folgende Werte zugrunde:

Tabelle 19 **Ausgangswerte zur Berechnung der theoretischen Freiflächenpotenziale für die Stadt Angermünde**

Pos.	Einheit	Wert
benötigte Fläche je installierte kW_p	m^2/kW_p	30
Volllaststunden	h/a	962
spezifische Investitionskosten	€/kW	1.400
Elektroenergieverbrauch Angermünde, 2013 (zum Vergleich)	MWh/a	44.305
CO_2-Emmissionsfaktor Strom	g/kWh	570
CO_2-Emmissionsfaktor PV	g/kWh	55,195

Zu beiden Seiten des Autobahnabschnittes in Abbildung 29 könnten PV-Freiflächenanlagen zu beiden Seiten auf einer Fläche von 511.500 m² errichtet werden. Für PV-Anlagen ungeeignete Flächen (z. B. Bäume und Sträucher) wurden nicht

betrachtet. Des Weiteren fanden die Flächenverfügbarkeiten und Eigentumsverhältnisse in dieser Phase der Betrachtung keine Berücksichtigung. Hierzu ist die Erstellung einer Machbarkeitsstudie empfehlenswert.

Anhand des Beispiels können Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt 17.050 kW_p errichtet werden. Bei rund 962 Volllaststunden im Jahr kann so ein Ertrag von ca. 16,4 GWh/a erzielt werden. Ausgehend von einem Gebotswert von 7,28 ct/kWh kann jährlich mit Einnahmen von ca. 1,2 Millionen € gerechnet werden. Mit der Errichtung von Anlagen auf dieser Freifläche können rund 8.482 t CO_2 pro Jahr eingespart werden. Des Weiteren könnten damit rechnerisch 37 % des Stromverbrauchs in Angermünde abgedeckt werden.

Tabelle 20 **Ergebnisse aus der Potenzialberechnung zum Errichten von PV-Großanlagen auf Freiflächen entlang des rot-markierten Autobahnabschnittes in Naumburg**

Pos.	Einheit	Wert
für PV nutzbare Fläche	m²	511.500
Potenzial zusätzliche installierte Leistung	kW_p	17.050
Ertrag	kWh/a	16.402.100
CO_2-Einsparpotenzial	t/a	8.482
Investitionsvolumen ges.	€	23.870.000
Elektroenergieverbrauch Angermünde, 2013 (z. Vergleich)	kWh/a	44.305.000
theoretischer Anteil PV-Freiflächen am Stromverbrauch	%	37,0
Einnahmen	€/a	1.193.500,00
Nutzungsdauer	Jahre	20,00
Gebotswert	ct/kWh	7,28

3.1.2 Solarthermie

Das Potenzial zur Solarthermie resultiert ebenfalls, wie das Photovoltaikpotenzial, aus den Katasterdaten. Es wurde analog zu nutzbaren Dachflächen gemäß Abbildung 30 definiert.

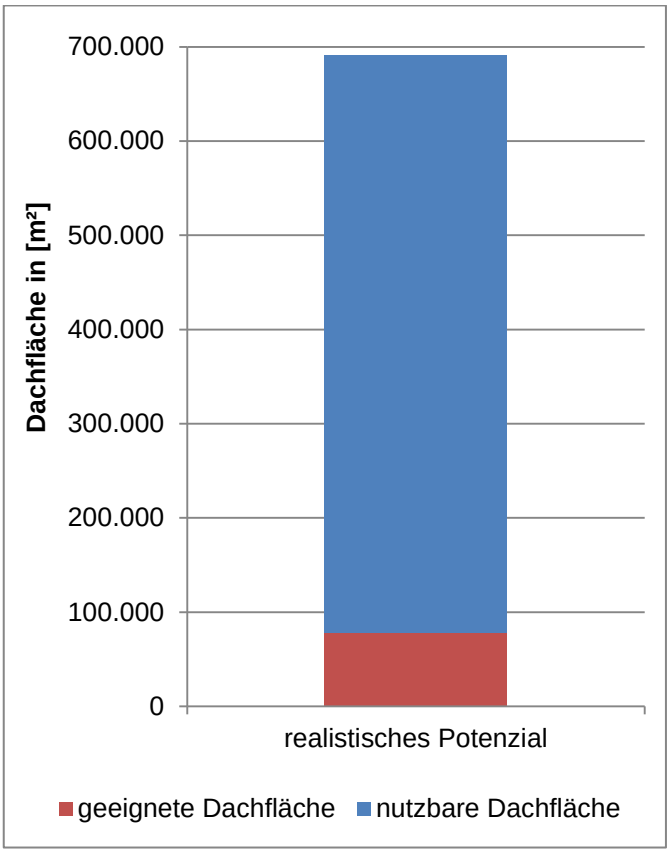


Abbildung 30 **Dachflächenpotenzial Solarthermie und Photovoltaik**

In der Potenzialbetrachtung wurde gleich ein realistisches Potenzial definiert, welches lediglich, die Dachflächen von Satteldächern, Pultdächern und Flachdächern bei einer Süd-, Süd-Süd-Ost- und West- sowie Süd-Ost- und Süd-West-Ausrichtung betrachtet. Abbildung 30 bezieht sich dabei auf das Gesamtdachflächenpotenzial, welches für die Belegung durch Solarthermie und Photovoltaik zur Verfügung steht. Es wurden die spezifisch erreichbaren Erträge nach Tabelle 21 verwendet. Die Erträge entsprechen der aus dem Speicher entnehmbaren Wärmemenge und beinhalten demnach bereits auftretende Verluste.

Tabelle 21 **spezifische Erträge Solarthermie in kWh/m²**

	o	ono	no
Satteldach	392,38	362,02	293,99
Krüppelwalmdach	369,70	337,50	263,86
Walmdach	369,70	337,50	263,86
Mansarddach	392,38	362,02	293,99
Pultdach	392,38	362,02	293,99
Flachdach	392,38	362,02	293,99
Zeltdach	369,70	337,50	263,86
Berliner Dach	392,38	362,02	293,99
andere	385,34	353,44	280,55

Im Ergebnis zeigen sich die Potenziale nach Tabelle 22. Die bereits ausgeschöpften Wärmemengen entsprechen den Werten für Umweltwärme aus der Energie- und CO_2-Bilanz.

Tabelle 22 Ergebnisse Potenzialbetrachtung Solarthermie

Parameter	Einheit	Wert
geeignete Dachfläche	m²	77.687
restliche Dachfläche	m²	612.834,33
spez. Ertrag	kWh/m²	349
Ertrag	MWh	27.148
Deckungsgrad Wärme 2014	%	23,30
bereits ausgeschöpftes Potenzial	MWh	735
Ausschöpfungsgrad	%	0,63

In Abbildung 31 ist die Veränderung des Wärmemixes bei Ausschöpfung des Potenzials dargestellt. Es wird deutlich, dass 23,3 % des Wärmeverbrauchs über Solarthermie gedeckt werden können und 0,63 % bereits ausgeschöpft ist.

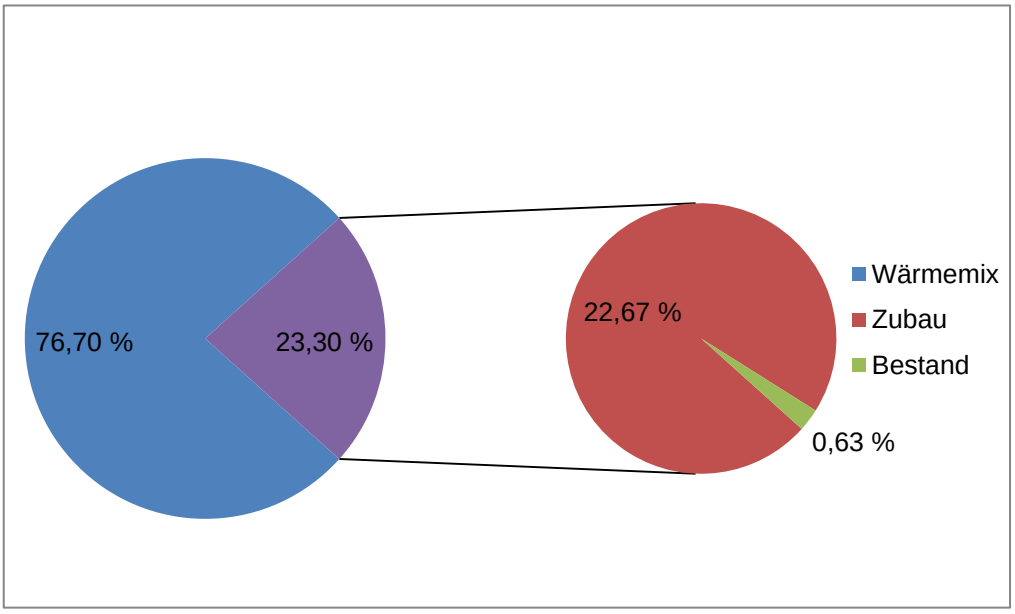


Abbildung 31 Veränderung des Wärmemixes im Potenzial Solarthermie

Tabelle 23 Ergebnisse Potenzial Solarthermie

Pos.	Einheit	Wert
Gesamtfläche Solarthermie	m²	77.687
spezifischer Ertrag	kWh/m²a	349
Ertrag	kWh/a	27.147.918
CO_2-Einsparpotenzial (Referenz Erdgas)	t/a	4.081,69
spezifische Investitionskosten	€/m²	450
Investitionsvolumen ges.	€	34.959.198
Wärmebedarf 2013	MWh/a	116.496
theoretischer Anteil Solarthermie	%	23,30

Die Ergebnisse nach Tabelle 23 werden aber die Realität noch durch die unmittelbare Nutzung der bereitgestellten Wärme reduziert. Im Gegensatz zu Strom, kann solare Wärme nicht eingespeist werden. Aus diesem Grund sind objektkonkrete Solarthermieanlagen immer auf den realen Bedarf ausgelegt. Bei Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sind Deckungsgrade von rund 15 % wirtschaftlich umsetzbar, was den Deckungsgrad des Potenzials von 23,3 % nochmals deutlich mindern würde.

3.1.3 Windenergie

Mit 4.400 MW installierter Gesamtleistung ist Brandenburg heute nach Niedersachsen der zweitwichtigste Windenergiestandort Deutschlands. Die kumulierte Leistung hat sich binnen eines Jahrzehnts verzehnfacht. Das dünn besiedelte Bundesland kann in guten Windjahren über 40 % seines Nettostromverbrauchs mit klimaneutralem Windstrom decken – und das als reines Binnenland ohne Küstenanbindung. Laut Energiestrategie 2030 strebt die Landesregierung einen weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien an. Sie sollen Ende des Jahrzehnts ein Fünftel des Primärenergieverbrauchs decken, Windenergie wird davon die Hälfte übernehmen.[14] Laut der „Studie zum Potenzial der Windenergienutzung an Land“ des Fraunhofer Institutes für Windenergie und Energiesystemtechnik (Fraunhofer IWES)[15] ergibt sich für das Land Brandenburg ein Gesamtpotenzial an Stromerzeugung aus Windenergie von 26 Mrd. kWh, wovon erst 29,5 % (Stand 2012) umgesetzt wurden.[16]

In den letzten Jahren hat sich die Anlagentechnik rasant verändert. Nicht nur die Nabenhöhen, Rotordurchmesser und die Leistungen sind rapide „gewachsen“, sondern auch die Effizienz der Anlagen sowie die Reduktion der Schallemissionen. Vor dem Hintergrund der Ausbauziele der Bundesregierung mussten auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen angepasst werden. So erfuhr das Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG) im Jahre 2014 eine umfangreiche Novellierung.

[14] Quelle: Bundesverband Windenergie (BWE), www.wind-energie.de, 2014

[15] im Auftrag des BWE

[16] vgl. föderale Energie/Agentur für Erneuerbare Energien, Originalquelle: Frauenhofer IWES/BWE, 2014

Ist-Analyse

Seit Einführung des EEG veröffentlicht die 50Hertz Transmission GmbH als Übertragungsnetzbetreiber EEG-Anlagenstammdaten sowie Daten über den eingespeisten Strom, der durch Anlagen im Sinne des EEG-Gesetzes erzeugt wird. Daraus geht hervor, dass im Jahre 2014 27 Windenergieanlagen (WEA) mit einer installierten Gesamtleistung von rund 41 MW auf dem Gebiet Angermünde produziert haben.

Die Anlagen verteilen sich wie folgt auf nachstehende Ortsteile/Gemarkungen:

Tabelle 24 installierte Windenergieanlagen im Untersuchungsgebiet Angermünde[17]

Ortsteile/ Gemeindeteile	installierte Windenergieanlagen [Stück]	installierte Leistung [kW]
Mürow[18]	3	3.150
Crussow	9	22.000
Welsow	6	3.600
Dobberzin	1	1.500
Gellmersdorf	1	1.500
Neukünkendorf	6	4.000
Frauenhagen	1	1.500
gesamt	**27**	**41.050**

Potenziale

Der Regionalplan regelt unter anderem die Flächennutzung im regionalen Planungsgebiet. Darin ist die Voraussetzung zur Windenergienutzung für die Planungsregion Uckermark-Barnim verankert. Nach Abzug aller Kriterien, die eine Errichtung von Windenergieanlagen auf den Flächen des Planungsgebietes ausschließen, werden Windeignungsgebiete (WEG) festgelegt, die wiederum Planungsgrundlage und zwingende Voraussetzung für jeden Anlagenbauer sind. Im Regionalplanentwurf Uckermark-Barnim, Sachlicher Teilplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung“ vom Juli 2015 wurden für Angermünde drei WEG festgelegt: in Mürow, Neukünkendorf und Welsow.

Auf den ausgewiesenen WEG können, unter Voraussetzung eines Flächenbedarfs von 6 ha pro installierte MW, zusätzlich 8 Windenergieanlagen installiert werden.

[17] Quelle: EEG-Jahresabrechnung 2014, 50Hertz und Zuarbeit Regionale Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim

[18] Diese liegen Außerhalb des ausgeschriebenen WEG.

Tabelle 25 zusätzliches Anlagenpotenzial auf des ausgeschriebenen WEG[19]

ausgewiesene Windeignungsgebiete	Gesamtfläche WEG	installierte WEA			freie Flächen für neue Windenergieanlagen	zusätzliches Anlagenpotenzial
	[ha]	[Stück]	[MW]	[ha][20]	[ha]	[Stück]
Mürow	34	0	0	0	34	1
Neukünkendorf	256	13	26	156	100	5
Welsow	69	6	3,6	22	47	2
gesamt	**359**	**19**	**30**		**181**	**8**

Unter der Annahme, dass jede zusätzliche WEA eine installierte Leistung von 3 MW besitzt, kann mit einem Ertrag von 48 GWh/a gerechnet werden. Bei einer Anfangsvergütung von 8,9 ct/kWh kann jährlich mit einer Vergütung von rund 4,2 Millionen € gerechnet werden. Die Anlage amortisiert sich nach ca. acht Jahren bei spezifischen Investitionskosten von 1,5 Millionen Euro[21] pro installierter Leistung und einem Investitionsvolumen von 36 Mio. € (s. Tabelle 26). Dadurch können 125 GWh/a konventionelle Primärenergie sowie 5.676 t/a an CO_2 eingespart werden.

Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass die Anfangsvergütung von 8,9 ct/kWh für fünf Jahre bindend ist. Die darin enthaltene Grundvergütung von 4,95 ct/kWh bleibt über die gesamte Dauer bestehen. Die Anfangsvergütung kann sich verlängern, wenn die Anlage(n) auf dem Standort schlechter sind als der in einem speziellen Gutachten errechnete Referenzertrag.[22] Dieser Fall wurde bei der Berechnung nicht berücksichtigt, da keine Vorhersage dafür möglich ist.

Tabelle 26 Wirtschaftlichkeitsberechnung des zusätzlichen WEA-Potenzials

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung		
Potenzial zusätzliche installierte Leistung	[MW]	24
Ertrag	[MWh/a]	48.000
Vergütung	[ct/kWh]	8,90
	[€/a]	4.272.000
spezifische Investitionskosten	[€/MW]	1.500.000
Investitionsvolumen gesamt	[€]	36.000.000
Amortisation	[Jahre]	8
Einsparung		
Primärenergie	[GWh/a]	125
CO_2	[t/a]	5.676

[19] EEG-Jahresabrechnung 2014, 50Hertz und Regionalplanentwurf Uckermark-Barnim, Sachlicher Teilplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und –gewinnung

[20] Der reale Flächenbedarf konnte nicht abgerufen werden. Diese Werte wurden auf Grundlage der Faustformel 6 ha/MW berechnet. Daraus ergibt sich das freie Flächen- und das zusätzliche Anlagenpotenzial.

[21] Komplettpreis für Errichtung und Anschluss der WEA

[22] Dieser ist anlagen- und standortspezifisch.

Die bestehenden elf WEA bergen ein zusätzliches Repowering-Potenzial. Beim Repowering werden ältere Bestandsanlagen mit einer kleineren Leistung durch größere, moderne Anlagen mit mindestens der doppelten installierten Leistung der derzeit bestehenden WEA ersetzt. So werden beispielsweise WEA mit einer installierten Leistung von 1.500 kW durch eine 3.000 kW-Anlage ausgetauscht. Mit der Erhöhung der Leistung erhöht sich gleichzeitig der Flächenbedarf pro Anlage. Somit werden auf dem gleichen ausgewiesenen Windeignungsgebiet weniger Repoweringanlagen installiert, jedoch erhöht sich der generierte Ertrag dieser Anlagen.

Unter der Annahme, dass für eine WEA ein Flächenbedarf von 6 ha/MW eingeplant werden muss, sind die derzeitigen Anlagen auf einer Fläche von 178 ha installiert. Daraus ergibt sich ein Repowering-Potenzial von sieben Windenergieanlagen mit einer installierten Leistung von 4 MW/Anlage. Dadurch könnte der Ertrag auf 59,2 GWh gesteigert werden. Auch beim Repowering-Potenzial findet das bereits beschriebene Vergütungsmodell Anwendung. Daraus ergibt sich eine Amortisationszeit von 8,43 Jahren. Die gesamte Wirtschaftlichkeitsberechnung ist in Tabelle 27 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 27 Repowering-Potenzial auf den derzeit genutzten WEG der Stadt Angermünde

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung		
abgeschätzte Fläche	ha	178
installierte WEA	Stück	19
Repowering-Potenzial	Stück	7
	MW	30
Ertrag	MWh/a	59.200
Vergütung	ct/kWh	8,90
	€/a	5.268.800
spezifische Investitionskosten	€/MW	1.500.000
Investitionsvolumen ges.	€	44.400.000
Amortisation	Jahre	8,43
Einsparung		
Primärenergie	MWh/a	153.920
CO_2	t/a	7.207

Der Planentwurf befindet sich in der Phase der Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung. Er ist nicht unumstritten.

3.1.4 Biomasse

Das größte Potenzial im Bereich der Biomasse liegt in der Verfeuerung von einheimischen Hölzern zur Bereitstellung von Wärme. Im Folgenden wird das Potenzial aus den vorhandenen gesamten und kommunalen Waldflächen in Relation zum Wärmebedarf beleuchtet.

Insgesamt stehen auf dem Gebiet ca. 7.300 ha Waldfläche zur Verfügung. Das geschlagene Holz wird zum Teil als Industrieholz und zur Energiegewinnung eingesetzt.

Das kommunale Holz wird ebenfalls diesen Nutzungen zugeführt. Die Fläche des bewirtschafteten Waldbesitzes der Stadt beträgt ca. 377 ha.

Gemäß Tabelle 28 würden 9.233 ha Waldfläche benötigt werden, um den gesamten Wärmebedarf durch einheimische Hölzer zu decken. Dies übersteigt bereits die gesamte zur Verfügung stehende Fläche und ist auch wirtschaftlich nicht umsetzbar, da die Holzveredelung zum Teil gewinnbringender ist.

Tabelle 28 Potenziale Wärmeversorgung Holz

Position	Einheit	gesamt	Öl- und Flüssiggassubstitution	bestehende Holzfeuerungen
benötigte Wärme	kWh/a	116.495.966	22.224.000	4.901.000
Heizwert (w=15%) "lagerbeständig"	kWh/srm	876	876	876
Ertrag lagerbeständig	srm/a	132.986	25.370	5.595
Umrechnungsfaktor	–	1,215	1,215	1,215
benötigter Ertrag erntefrisch (w=60%)	srm/a	161.578	30.824	6.798
Umrechnung in Efm (Faktor 2,5)	Efm/a	64.631	12.330	2.719
benötigter Vorratsfestmeter (nach Korrektur)	Vfm/a	77.558	14.796	3.263
Ertrag im Verhältnis zur Fläche	Vfm/ha	275	275	275
mind. benötigte Fläche	ha/a	282,03	53,80	11,86
durchschnittlich jährlicher Holzzuwachs	Vfm/ha*a	8,40	8,40	8,40
bereitzustellende Fläche zur Deckung des Wärmebedarfs	**ha**	**9.233,05**	**1.761,39**	**388,44**
zur Verfügung stehende Fläche Untersuchungsgebiet	ha	7.300,00	7.300,00	7.300,00
Deckungsgrad	%	79,06	414,44	1.879,33
zur Verfügung stehende Fläche Stadt Angermünde	ha	361,00	361,00	361,00
Deckungsgrad	%	3,91	20,50	92,94

Die bestehenden Flächen des kommunalen Forst können den Bedarf bestehender Holzfeuerungsanlagen zu rund 93 % decken. Die mögliche Substitution bestehender Heizöl- und Flüssiggasfeuerstätten kann durch den kommunalen Forst bereits zu 20 % gedeckt werden.

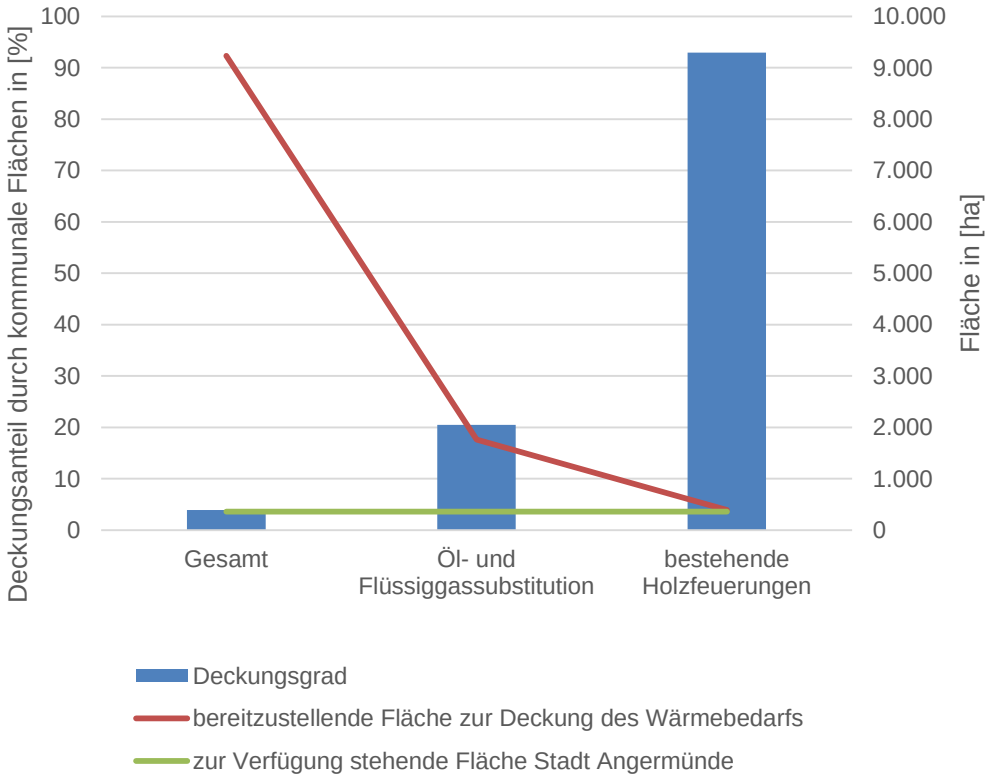


Abbildung 32 **Potenziale Biomasse aus kommunalem Forst**

3.1.5 Geothermie

Für das Land Brandenburg existiert das Geothermieportal[23] des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, welches potenziellen Betreibern von Geothermieanlagen eine erste Einschätzung eines Standortes für oberflächennahe Geothermie erlaubt. Über das Portal ist der Abgleich mit wasserschutzrechtlichen Einschränkungen möglich. Weiterhin werden die Ergebnisse bereits erfolgter Bohrungen zur Prognose eines Bohrprofils für den potenziellen Standort herangezogen. Der Standort Angermünde ist prinzipiell für die Nutzung oberflächennaher Geothermie geeignet. Diese belegen auch die bereits vorhandenen Bohrungen, welche eine mittlere Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes ergeben haben.

[23] http://www.geothermieportal.de/geothermie_6.0/?Cmd=ShowMap&blCode=bb, Oktober 2015

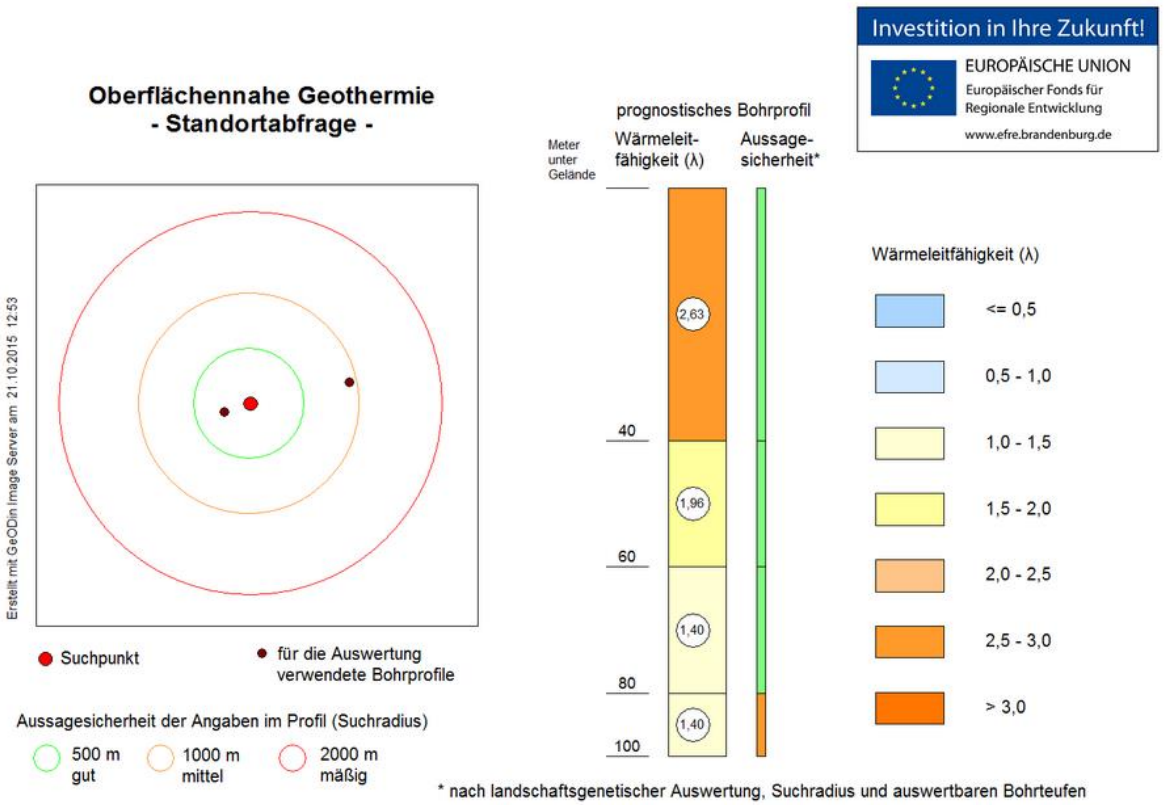


Abbildung 33 **Ergebnis der Standortabfrage Angermünde**[24]

Südlich des Ortsteils Görlsdorf ist aber mit Einschränkungen zu rechnen. Aus Abbildung 34 geht hervor, dass neben dem Wasserschutzgebiet der Zone III auch Zonen II und I dort existieren. In Bereichen der Zone III ist eine gesonderte Genehmigung zur Bohrung erforderlich. In Zonen II und I sind Bohrungen generell nicht möglich.

24 http://www.geo.brandenburg.de/therm_php_6.0/brandenburg/Eignung_Geothermie_Brandenburg.php?&BBOX=835196.91576824,5885741.1746278005,835197.11576824,5885741.3746278&SRS=EPSG:25832&X1=835197.01576824&Y1=5885741.2746278, Oktober 2015

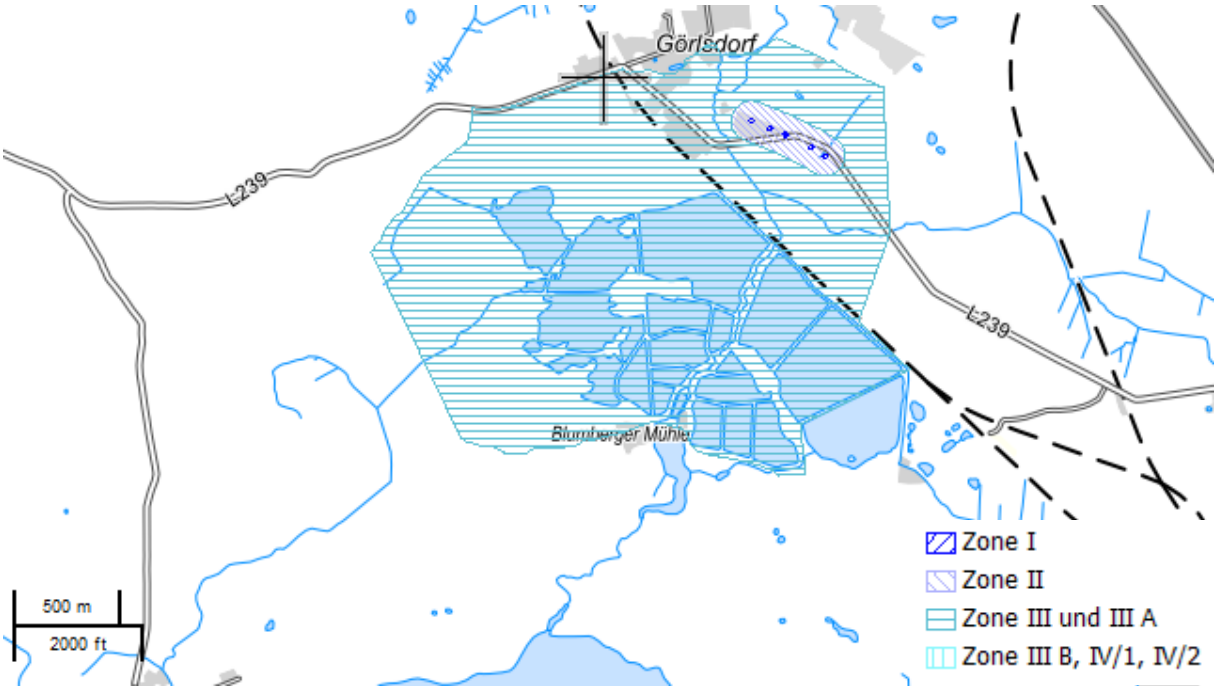


Abbildung 34 **Ergebnisse Standortabfrage Görlsdorf inklusive Wasserschutzgebiet**[25]

Eine quantifizierende Aussage zum Gesamtpotenzial der oberflächennahen Geothermie ist wiederum über die Katasterdaten möglich.

Um das theoretische Potenzial anhand der Katasterdaten zu berechnen, wurde eine flächenbezogene Ermittlung anhand der ausgewiesenen Flächen durchgeführt. Die bedeutet, dass von der Gesamtheit aller Flurstücke die Teile abgezogen wurden, die eine Nutzung durch Geothermiesonden verhindern oder nicht sinnvoll machen. Dies sind zum Beispiel Waldflächen, Straßen, Gewässer, Parkplätze und ähnliches. Für die Nutzung von Geothermiesonden wurde weiterhin angenommen, dass 10 % der resultierenden Flächen belegbar sind.

Tabelle 29 **Berechnungsgang zum Geothermiepotenzial**

Parameter	Einheit	Wert
Siedlungsfläche	m²	325.150.941,16
bereits genutzte belegte Fläche	m²	323.963.142,19
Anteil Freifläche	%	10,00
nutzbare Fläche	m²	118.779,90
Mindestabstand Bohrungen	m	6,00
Flächenbedarf Bohrung	m²	28,27
Anzahl möglicher Bohrungen	1	4.200,98
durchschnittliche Bohrtiefe	m	50,00
spez. Entzugsleistung	W/m	50,00
Entzugsleistung	MW	10,50
COP-Wärmepumpe	1	4,00

[25] http://www.geothermieportal.de/geothermie_6.0/?Cmd=ShowMap&blCode=bb, Oktober 2015

Parameter	Einheit	Wert
Verdichterleistung	MW	3,50
Wärmeleistung	MW	14,00
Vollbenutzungsstunden	h/a	2.400,00
Wärmemenge	MWh/a	33.607,84
Wärmeverbrauch 2014	MWh/a	116.495,97
Deckungsanteil	%	28,85
spez. Investitionskosten Bohrung	€/m	50,00
spez. Investitionskosten Wärmepumpe	€/kW	550,00
Investitionskosten	€	18.204.244,39

Als Ergebnis wird ersichtlich, dass die zur Verfügung stehende Fläche ausreichen würde, um ca. 29 % des Wärmebedarfs aus oberflächennaher Geothermie in Verbindung mit dem Einsatz von Wärmepumpen zu decken. Hierzu wären 4.200 Bohrungen mit einer Tiefe von jeweils 50 m notwendig.

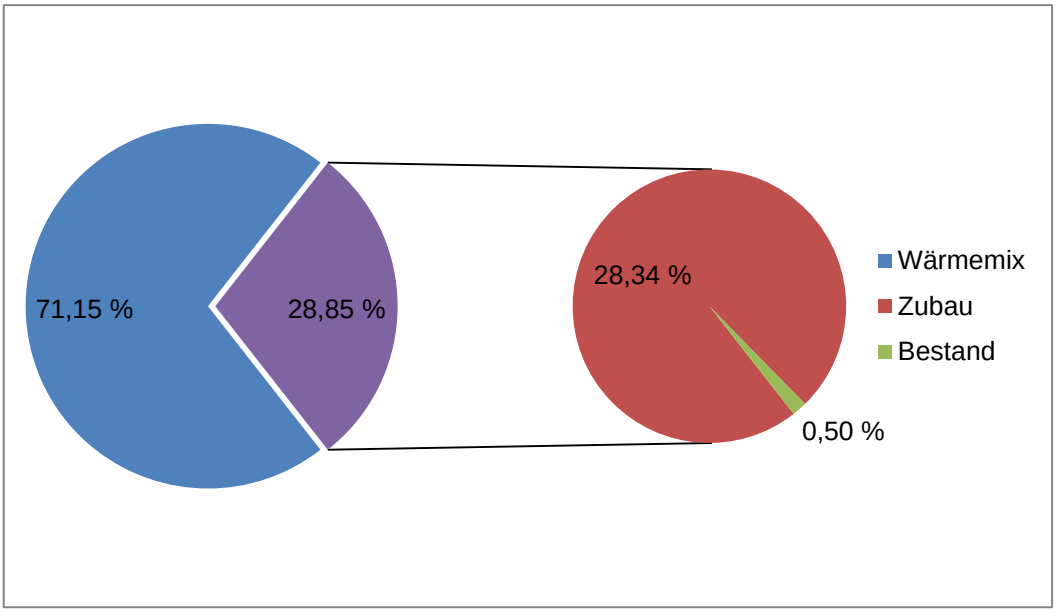


Abbildung 35 potenzieller Anteil der Geothermie am Wärmebedarf 2014

3.2 Kommunale Liegenschaften

3.2.1 Nichtwohngebäude

Im Rahmen der Konzepterarbeitung wurde eine energetische Analyse der kommunalen Gebäude durchgeführt. Von den insgesamt 66 öffentlichen Gebäuden konnte für 36 eine Auswertung durchgeführt werden. Für die restlichen Objekte wurde keine Analyse durchgeführt, da zu diesen die Datenlage nicht ausreichend oder keine Nutzung vorlag. Insbesondere für Trauerhallen oder Feuerwehrgerätehäuser ist das resultierende Einsparpotenzial aber so gering, dass eine Betrachtung nicht sinnvoll ist.

Die Analyse verdeutlicht dabei, für welche Gebäude der Energieverbrauch unverhältnismäßig hoch respektive niedrig ist. Daraus folgend können Maßnahmen durchgeführt werden: beispielsweise die Prüfung einer ordnungsgemäßen Heizungsanlageneinstellung, Einflussnahme auf das Nutzerverhalten oder konkrete investive Maßnahmen in die Ertüchtigung der Gebäudehülle.

Nach Auswertung der Wärmeverbräuche von insgesamt 36 kommunalen Liegenschaften der Stadt Angermünde konnten auch die damit verbundenen CO_2-Emissionen untersucht werden. Die Wärmeversorgung der Gebäude erfolgt vorwiegend über den Energieträger Erdgas.

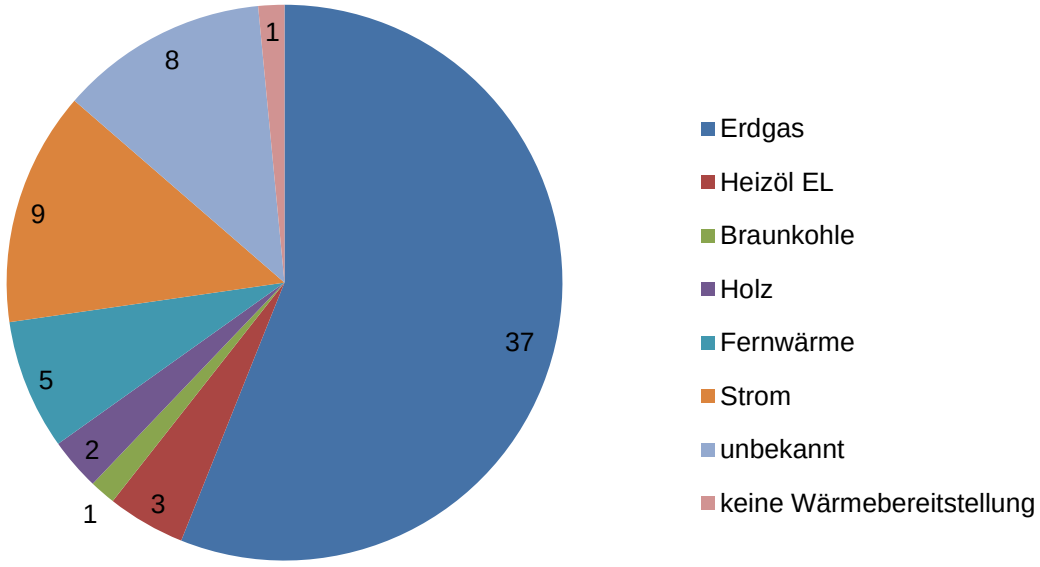


Abbildung 36 Aufteilung der Energieträger zur Wärmebereitstellung

Ein Blick auf die Verteilung der Baujahre der Wärmeerzeuger offenbart, dass ein Großteil zwischen 1996 und 2002 eingebaut wurde. Damit erreicht demnächst eine Vielzahl von Heizungsanlagen ihre normative Nutzungsdauer von 20 Jahren.

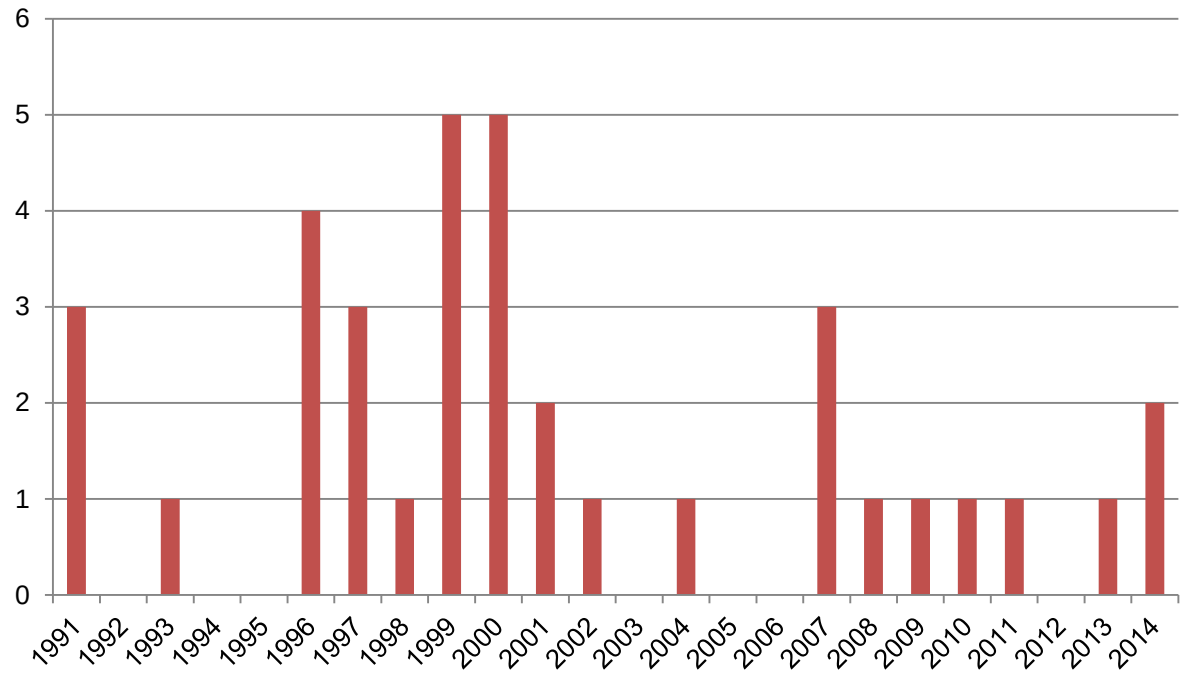


Abbildung 37 **Verteilung der Heizungsanlagen nach Baujahr**

Aus den absoluten witterungsbereinigten Endenergieverbräuchen und den Brutto-Grundflächen der einzelnen Liegenschaften werden die jährlichen flächenbezogenen Energieverbräuche errechnet. Um diese ermittelten spezifischen Verbräuche der Liegenschaften bezüglich ihrer Höhe bewerten zu können, werden sie mit Benchmark-Werten des ages-Verbrauchskennwerteberichts verglichen[26] Diese Verbrauchskennwerte erlauben es, ein Gebäude hinsichtlich der Höhe seines Strom- und Wärmeverbrauchs zu beurteilen, den Energieverbrauch zu kontrollieren sowie Energie- und Kosteneinsparungen nach Sanierungsmaßnahmen nachzuweisen. Der Verbrauchskennwertebericht der ages GmbH enthält Verbrauchskennwerte für Wärme, Strom und Wasser für 48 Gebäudegruppen und 180 Gebäudearten, die aus einer Datengrundlage von 25.000 Nicht-Wohngebäuden und 45.000 Verbrauchsdaten ermittelt wurden. Als Benchmark-Werte wurden das arithmetische Mittel und das untere Quartilsmittel (die unteren 25 %) der jeweiligen Verbrauchsverteilung je Gebäudeart herangezogen. Dabei wird das arithmetische Mittel als Grenzwert betrachtet, den eine Liegenschaft der entsprechenden Gebäudeart mindestens erreichen sollte. Das untere Quartilsmittel wird als Zielwert definiert, den es für die Liegenschaft zu erreichen gilt, unter Anwendung nutzerbasierter, organisatorischer und technischer Maßnahmen (Verhalten, Nutzungsplanung, Sanierung und/oder Gerätetausch).

Zur besseren Lesbarkeit wurde die Darstellung der Benchmarkvergleiche auf mehrere Diagramme aufgeteilt.

[26] ages GmbH: Verbrauchskennwerte 2005, Münster 2007

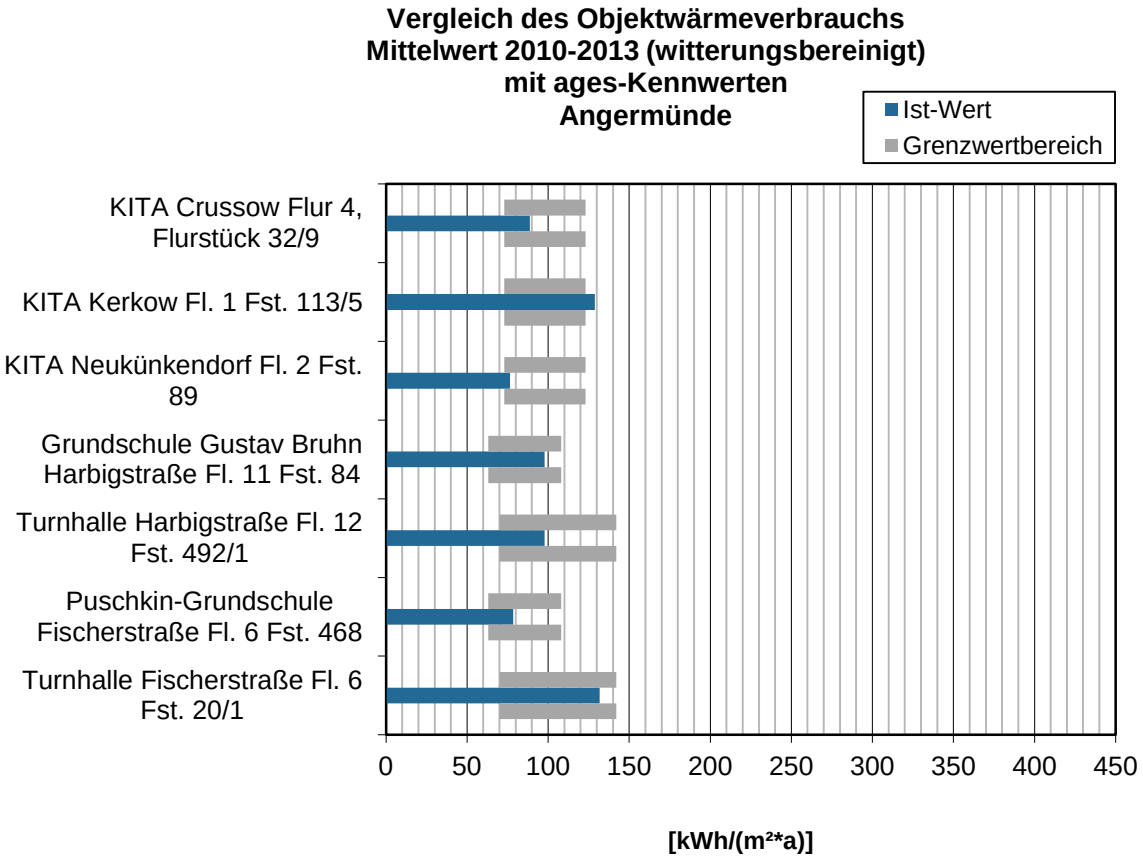


Abbildung 38 Wärmeverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 1

Nach Abbildung 38 zeigt sich lediglich bei der KiTa Kerkow eine leichte Überschreitung des Grenzwertes. Alle anderen Objekte sind innerhalb des Grenzwertbereiches.

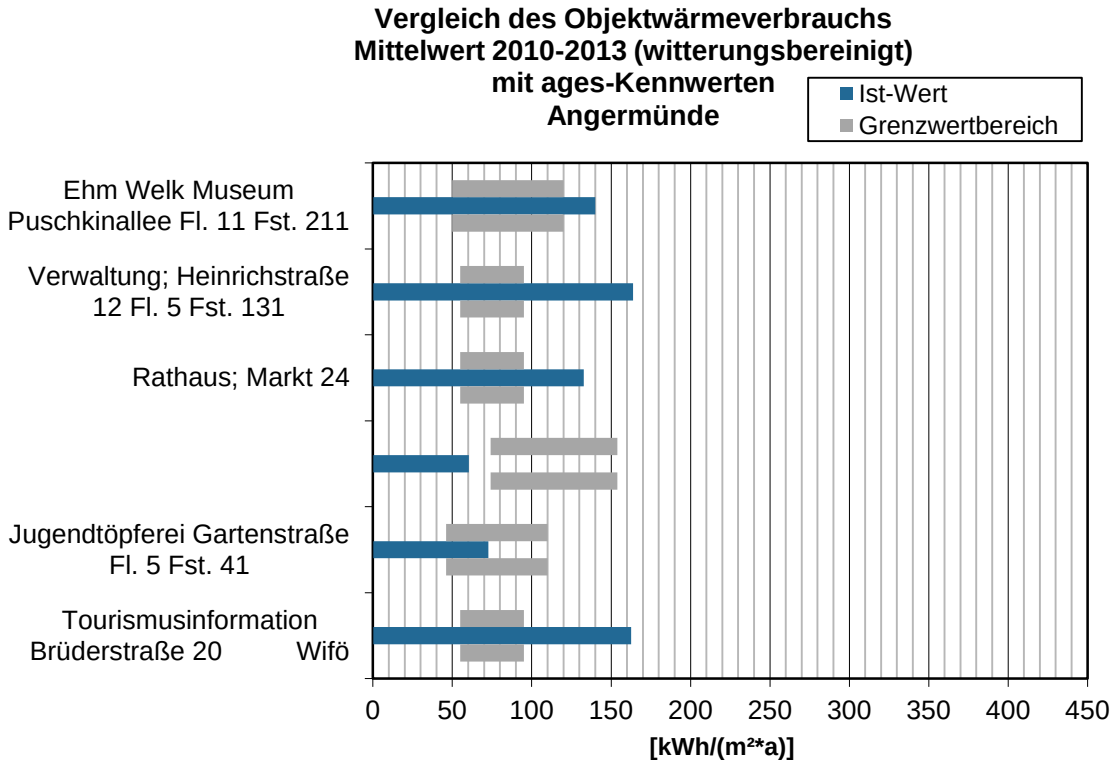


Abbildung 39 **Wärmeverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 2**

Das in Abbildung 39 hinterlegte Ehm-Welk-Museum hat einen Modernisierungsrückstau. Es ist bereits die Verlagerung des Museums in ein anderes Gebäude vorgesehen. Damit ist eine Sanierung des Objektes nicht unbedingt notwendig. Das Verwaltungsgebäude in der Heinrichstraße 12 wurde 2014 und 2015 zum Teil energetisch saniert. Neben neuen Fenstern wurde auch ein moderner Brennwertkessel eingesetzt. Es ist anzunehmen, dass die noch 2010 bis 2013 vorherrschenden hohen Verbräuche nun deutlich unterschritten werden. Für die Tourismusinformation ist ebenfalls eine Verlagerung in ein anderes Objekt vorgesehen.

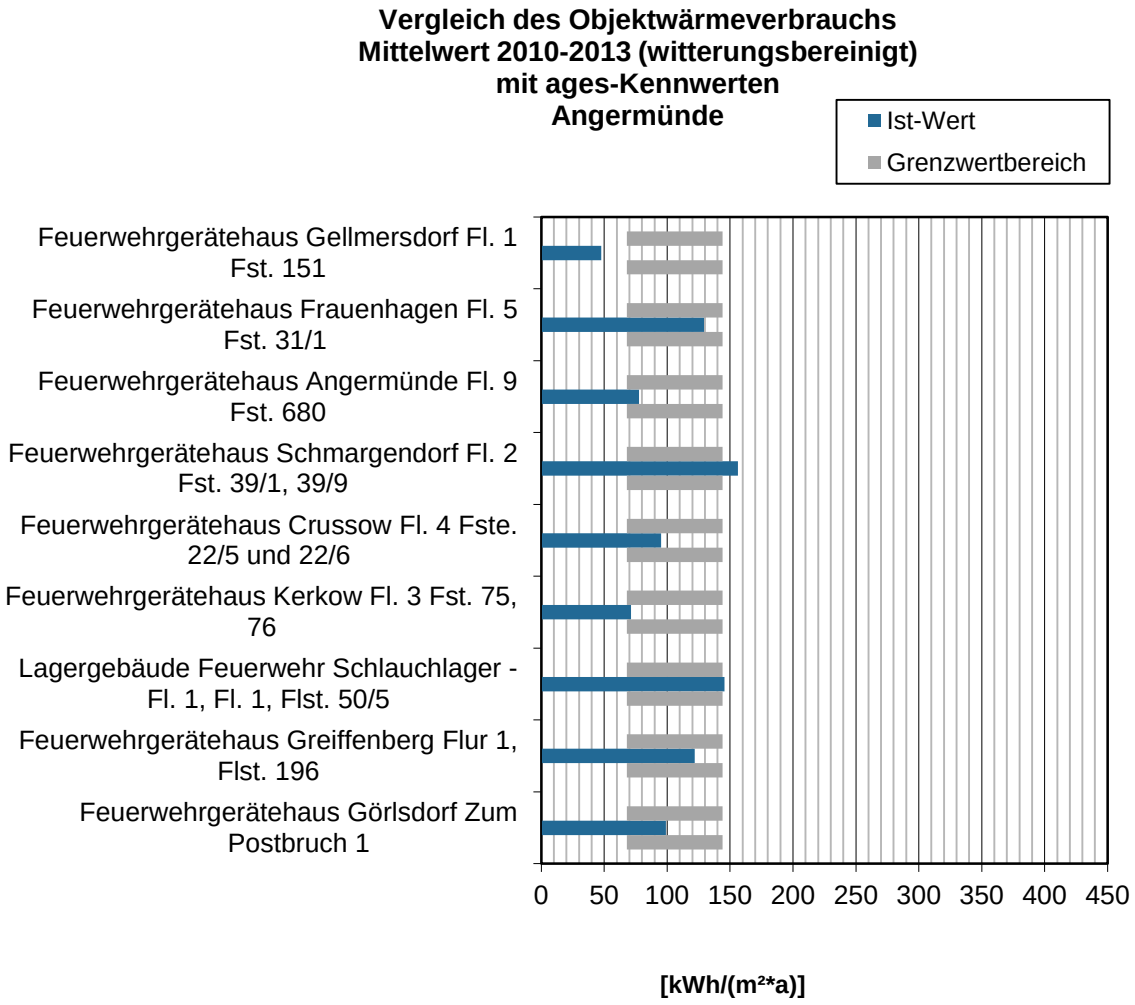


Abbildung 40 **Wärmeverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 3**

Abbildung 40 enthält überwiegend die Werte von Feuerwehrgerätehäusern. Lediglich das Feuerwehrgerätehaus in Schmargendorf zeigt eine leichte Überschreitung des Grenzwertes.

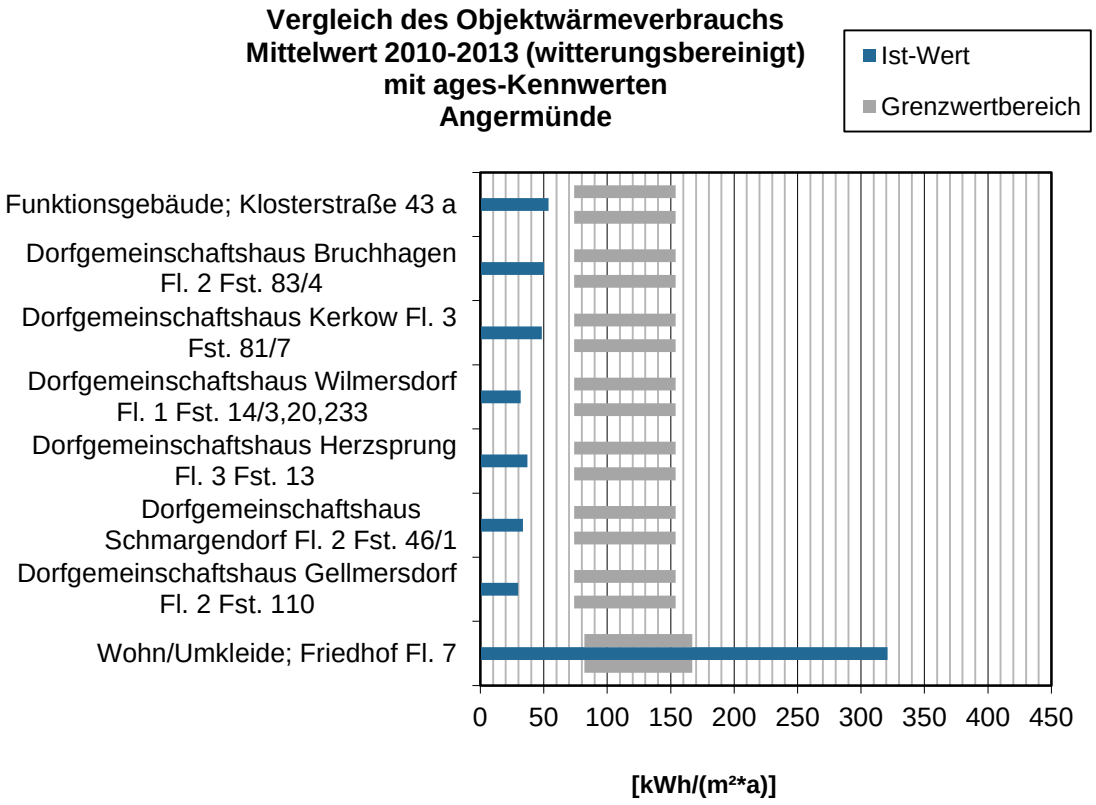


Abbildung 41 **Wärmeverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 4**

Gemäß Abbildung 41 erreicht das Wohn- und Umkleidegebäude auf dem Friedhof sehr hohe spezifische Verbrauchswerte. Es ist noch für das Jahr 2015 ein Heizungsumbau geplant, welcher Verbrauchseinsparungen zum Ziel hat.

Die Bewertung der spezifischen Verbräuche im Kontext zu den verursachten Kosten ermöglicht die Feststellung der Objekte mit den größten Potenzialen nach Abbildung 42 in Verbindung mit Tabelle 30. Die Gebäude im oberen Diagramm verursachen besonders hohe Kosten. Erst unter Beachtung des spezifischen Verbrauchs lässt sich das Reduktionspotenzial jedoch wirtschaftlich bewerten.

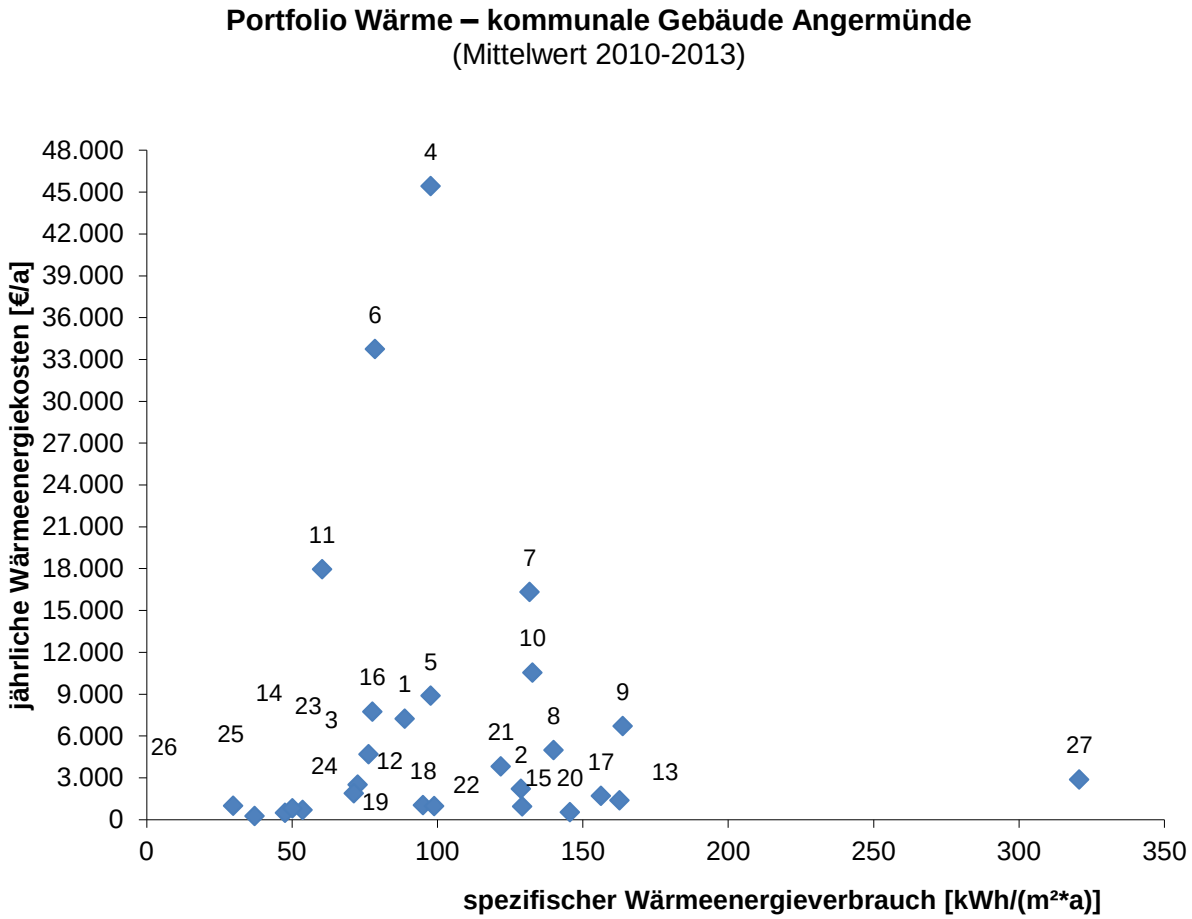


Abbildung 42 **Wärmeportfolio Angermünde**

So verursacht zwar die Grundschule Gustav Bruhn in der Harbigstraße besonders hohe Kosten, ist aber in ihren spezifischen Verbräuchen ziemlich effizient. Das Wohn- und Umkleidegebäude auf dem Friedhof hat zwar besonders hohe spezifische Verbräuche, verursacht aber geringe Kosten. Eine Senkung des Verbrauchs durch Dämmung würde sich nur im geringen Maße wirtschaftlich niederschlagen.

Tabelle 30 **Werte Wärmeportfolio Angermünde**

Nummer	Bezeichnung	EKZ [kWh/(m²*a)]	Betriebskosten [€/a]
1	KiTa Crussow	89	7.239
2	KiTa Kerkow	129	2.211
3	KiTa Neukünkendorf	76	4.695
4	Grundschule Gustav Bruhn Harbigstraße	98	45.425
5	Turnhalle Harbigstraße	98	8.876
6	Puschkin-Grundschule Fischerstraße	79	33.747
7	Turnhalle Fischerstraße	132	16.315

Nummer	Bezeichnung	EKZ [kWh/(m²*a)]	Betriebskosten [€/a]
8	Ehm Welk Museum Puschkinallee	140	4.980
9	Verwaltung; Heinrichstraße	164	6.714
10	Rathaus; Markt 24	133	10.531
11	Mehrzweckgebäude/Stadthaus Seestraße 28	60	17.959
12	Jugendtöpferei Gartenstraße	73	2.517
13	Tourismusinformation Brüderstraße 20	163	1.374
14	Feuerwehrgerätehaus Gellmersdorf	48	495
15	Feuerwehrgerätehaus Frauenhagen	129	946
16	Feuerwehrgerätehaus Angermünde	78	7.748
17	Feuerwehrgerätehaus Schmargendorf	156	1.701
18	Feuerwehrgerätehaus Crussow	95	1.035
19	Feuerwehrgerätehaus Kerkow	71	1.877
20	Lagergebäude Feuerwehr Schlauchlager	146	531
21	Feuerwehrgerätehaus Greiffenberg	122	3.819
22	Feuerwehrgerätehaus Görlsdorf	99	960
23	Funktionsgebäude; Klosterstraße 43 a	54	702
24	Dorfgemeinschaftshaus Bruchhagen	50	804
25	Dorfgemeinschaftshaus Herzsprung	37	255
26	Dorfgemeinschaftshaus Gellmersdorf	30	1.000
27	Wohngebäude/Umkleide; Friedhof	321	2.874

Neben dem Wärmeverbrauch, lassen sich auch die Stromverbräuche einem Benchmarkvergleich unterziehen.

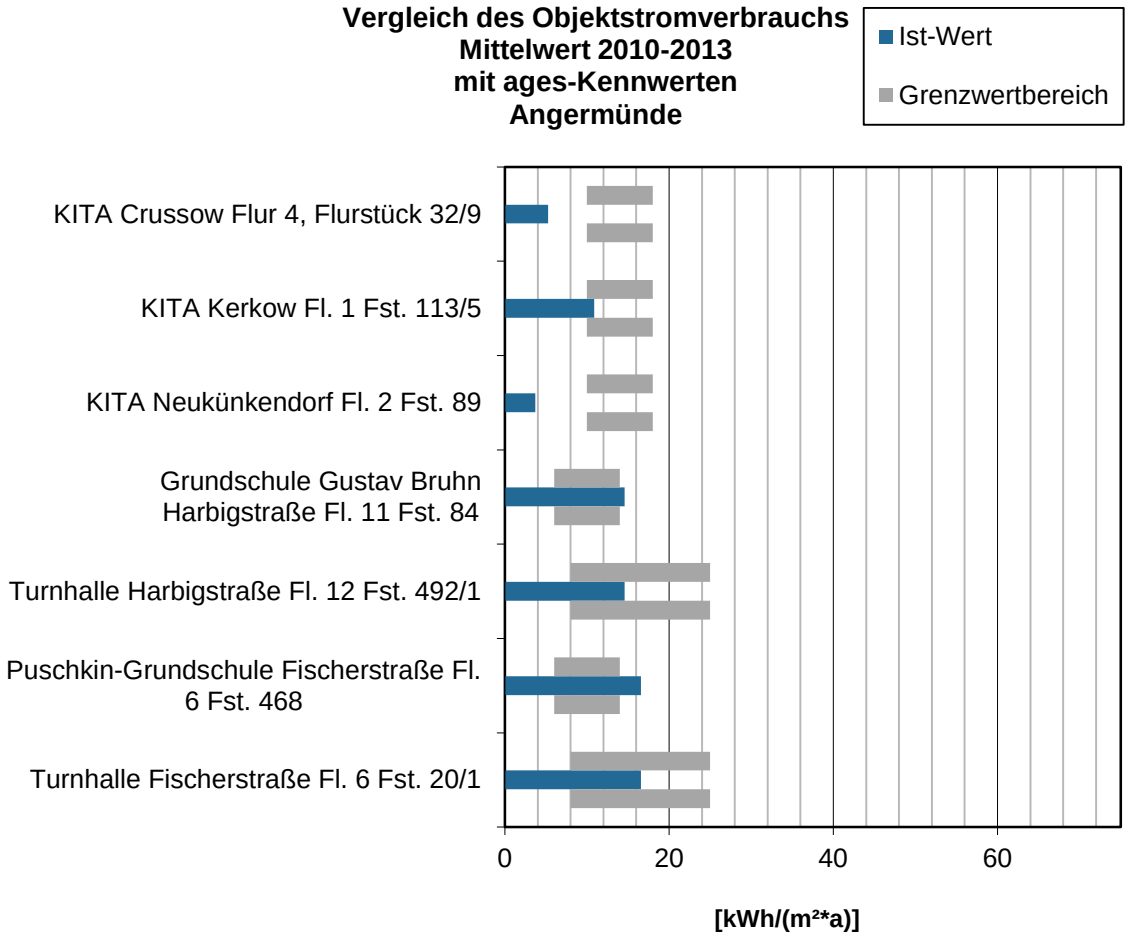


Abbildung 43 **Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 1**

Die in Abbildung 43 dargestellten Werte zeigen keine Überschreitung der Grenzwerte. Zum Teil werden die Zielwerte sogar deutlich unterboten (KiTa Crussow und Neukünkendorf).

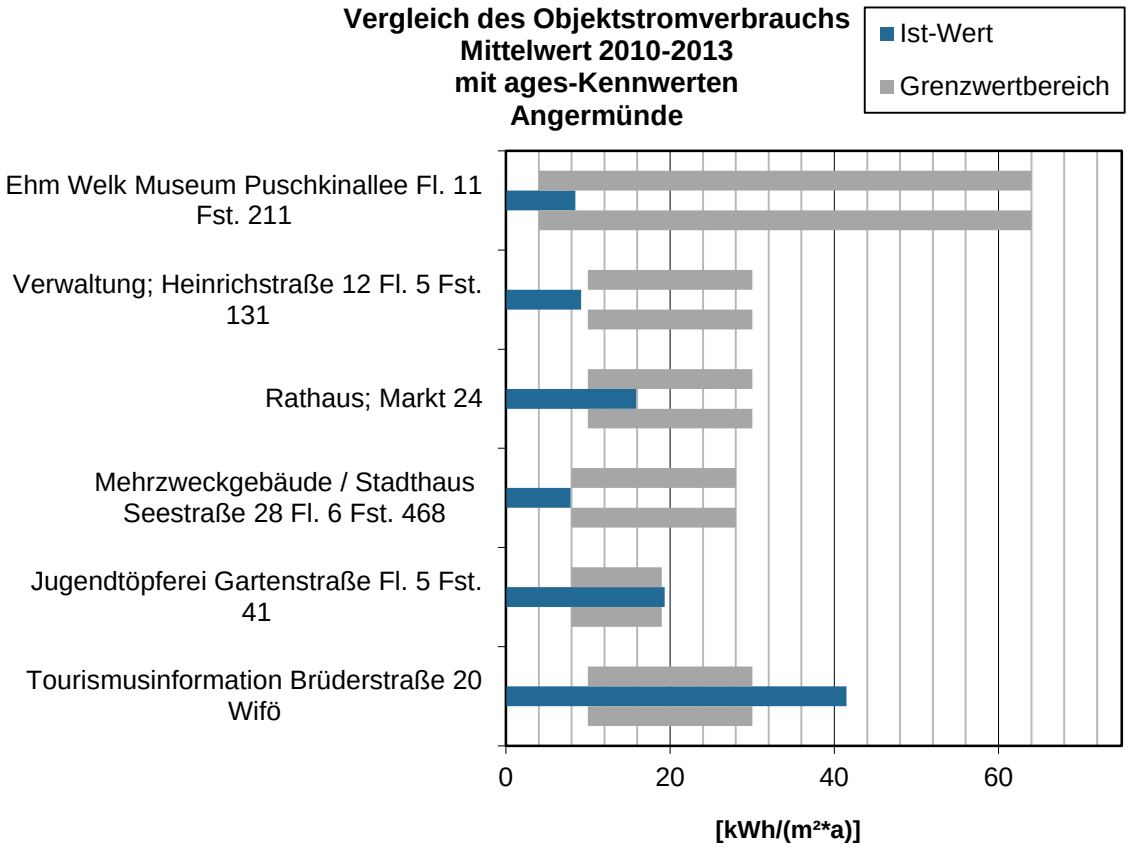


Abbildung 44 **Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 2**

Die Tourismusinformation in der Brüderstraße 20 verbraucht besonders viel Strom (vgl. Abbildung 44). Es ist eine Verlagerung in ein anderes Objekt vorgesehen.

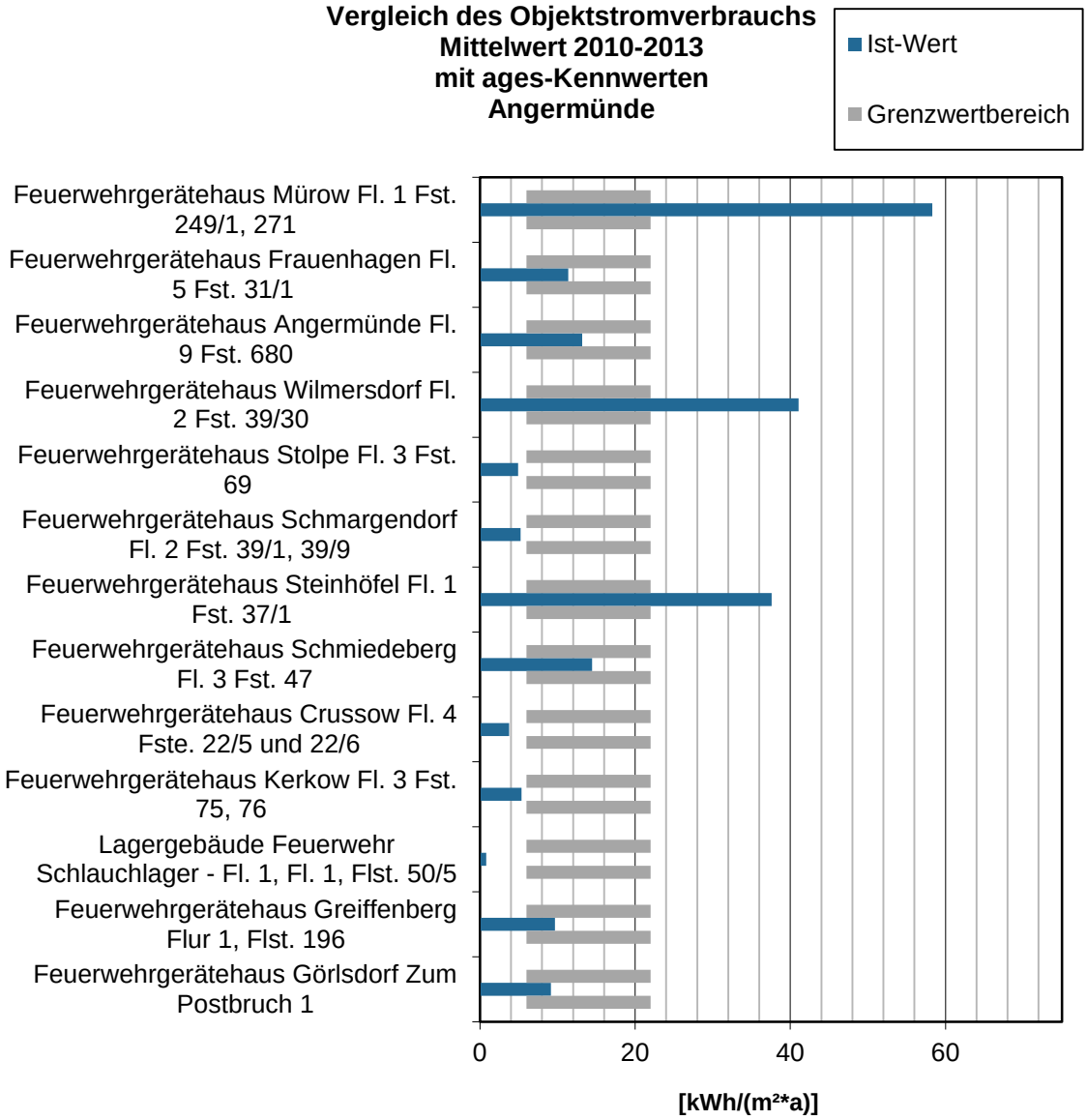


Abbildung 45 **Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 3**

Die zum Teil sehr hohen Verbräuche der Feuerwehrgerätehäuser nach Abbildung 45 sind der elektrischen Beheizung der Räumlichkeiten geschuldet und damit nur bedingt mit anderen Objekten vergleichbar. Für die Feuerwehr in Wilmersdorf ist ein neuer Standort durch Anbau an das Dorfgemeinschaftshaus geplant.

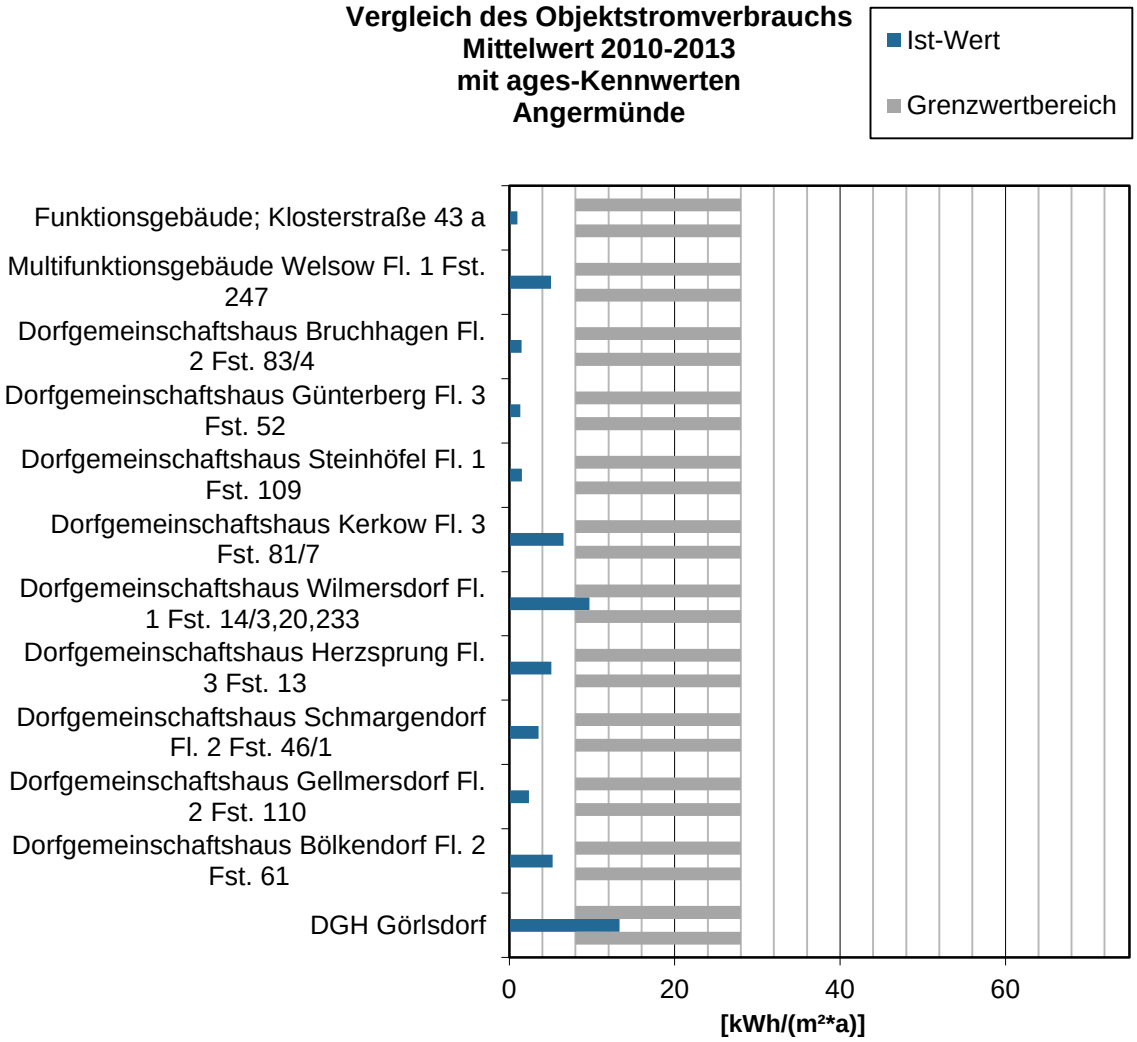


Abbildung 46 **Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 4**

Die Dorfgemeinschaftshäuser zeigen durchweg ein positives Bild hinsichtlich der Stromverbräuche, es sind keine Spitzen nach oben vorhanden. Lediglich das DGH in Görlsdorf zeigt leicht erhöhte Verbräuche, welche aber noch im Grenzwertbereich liegen. Das DGH Görlsdorf wird mit Strom beheizt.

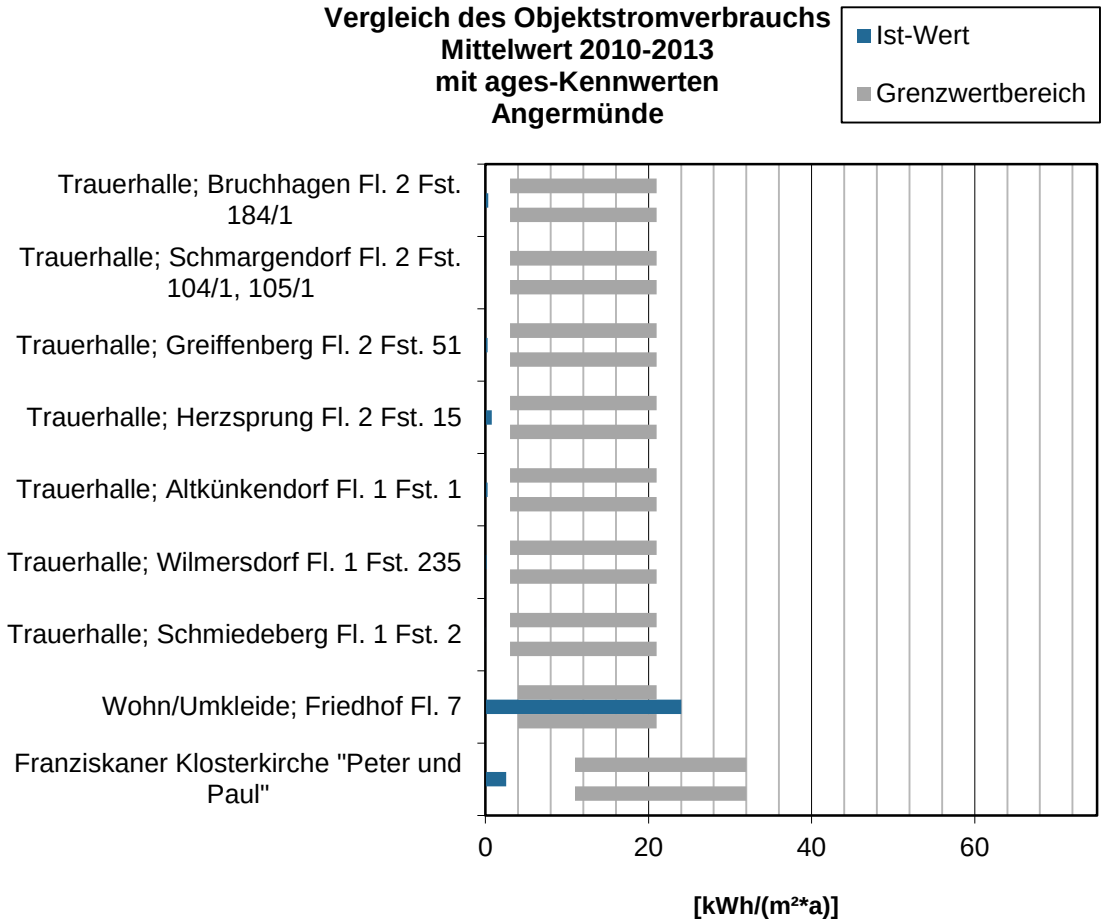


Abbildung 47 **Stromverbräuche und Benchmarkvergleich – Teil 5**

Im Bereich der Friedhofsgebäude gibt es fast nur niedrige Verbräuche. Lediglich das Wohn- und Umkleidegebäude zeigt, analog zum Wärmeverbrauch erhöhte Werte auf.

Beim Vergleich der spezifischen Verbräuche mit den absoluten Kosten zeigen sich wiederum die größten Potenziale bei hohen spezifischen Verbräuchen und hohen absoluten Kosten. Die Senkung des Stromverbrauchs im kommunalen Bereich ist aber oftmals nur eingeschränkt über investive Maßnahmen erreichbar. Vor allem das Verhalten der Nutzer hat den größten Einfluss.

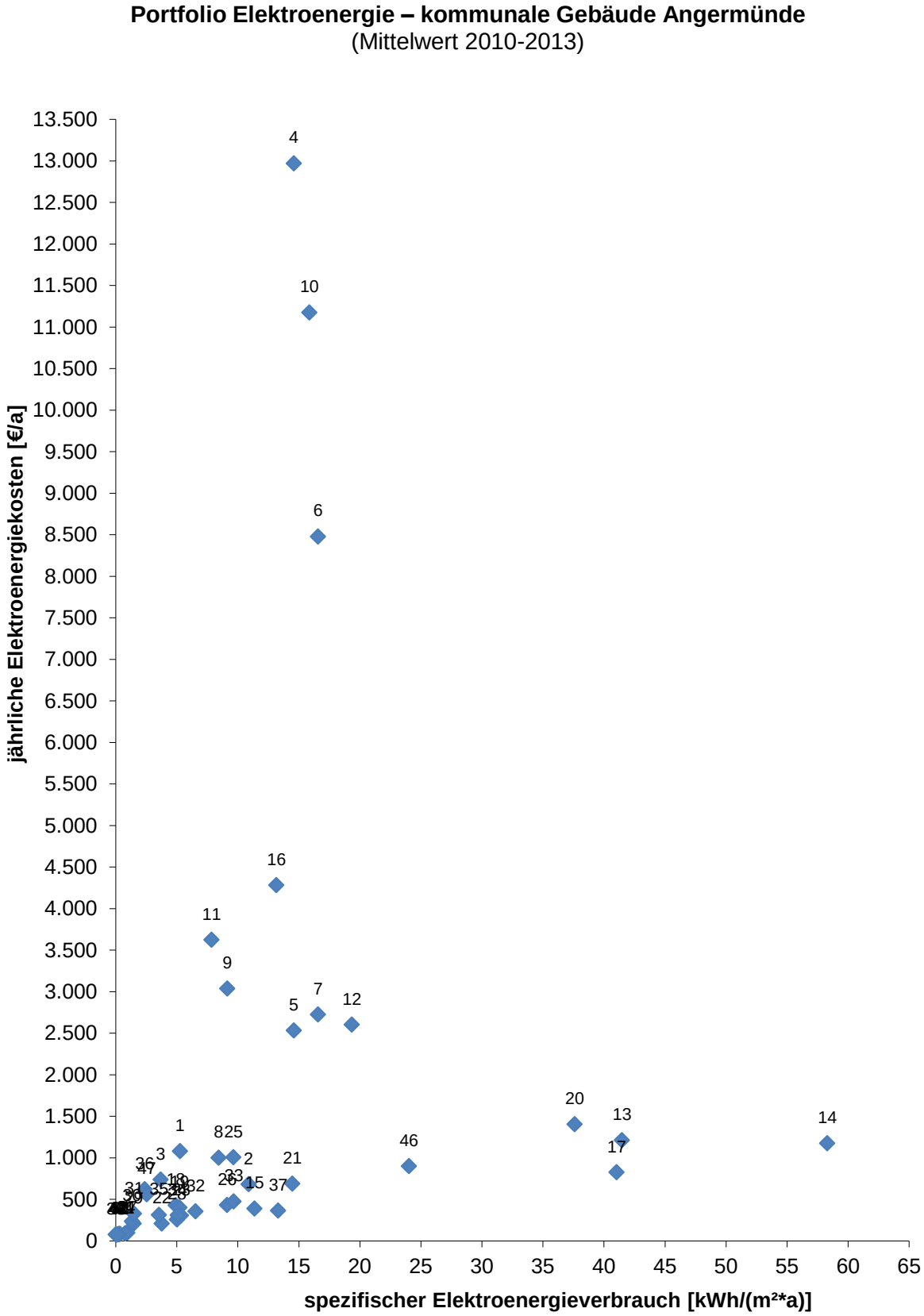


Abbildung 48 Portfolio Stromverbrauch

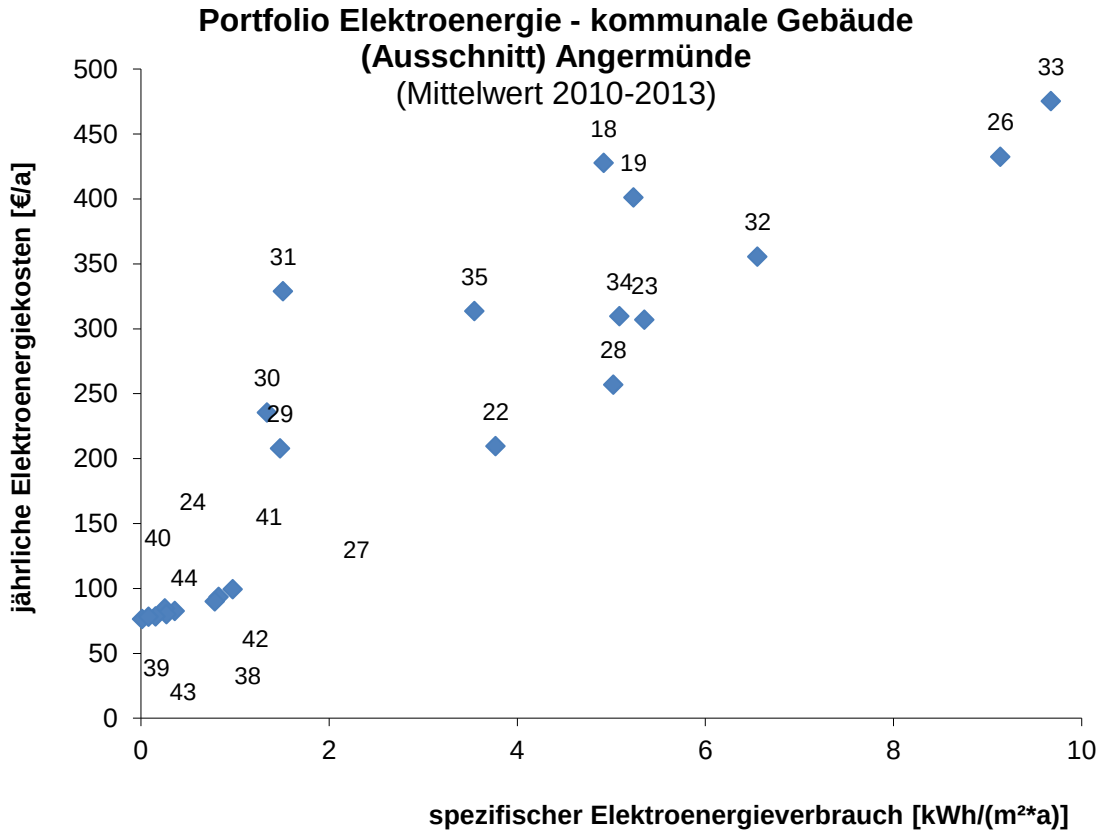


Abbildung 49 **Portfolio Stromverbrauch Ausschnitt**

Im Bereich des Stromverbrauchs des kommunalen Nichtwohngebäudebestandes ist die Stadt Angermünde gut aufgestellt. Die Verbräuche zeigen sich im Ergebnis des Benchmarkvergleichs als gut bis sehr gut. Lediglich einzelne Spitzen könnten ein höheres Einsparpotenzial bieten.

Tabelle 31 **Werte Stromportfolio Angermünde**

Nummer	Bezeichnung	EKZ [kWh/(m²*a)]	Betriebskosten [€/a]
1	KiTa Crussow	5,28	1.080,90
2	KiTa Kerkow	10,89	682,53
3	KiTa Neukünkendorf	3,70	738,17
4	Grundschule Gustav Bruhn Harbigstraße	14,59	12.968,82
5	Turnhalle Harbigstraße	14,59	2.534,14
6	Puschkin-Grundschule Fischerstraße	16,58	8.478,66
7	Turnhalle Fischerstraße	16,58	2.725,84
8	Ehm Welk Museum Puschkinallee	8,44	1.001,50
9	Verwaltung; Heinrichstraße 12	9,16	3.038,84
10	Rathaus; Markt 24	15,87	11.176,46
11	Mehrzweckgebäude/Stadthaus Seestraße 28	7,87	3.624,75

Nummer	Bezeichnung	EKZ [kWh/(m²*a)]	Betriebskosten [€/a]
12	Jugendtöpferei Gartenstraße	19,35	2.602,91
13	Tourismusinformation Brüderstraße 20	41,48	1.210,84
14	Feuerwehrgerätehaus Mürow	58,30	1.174,75
15	Feuerwehrgerätehaus Frauenhagen	11,38	390,50
16	Feuerwehrgerätehaus Angermünde	13,18	4.283,50
17	Feuerwehrgerätehaus Wilmersdorf	41,05	825,50
18	Feuerwehrgerätehaus Stolpe	4,92	427,75
19	Feuerwehrgerätehaus Schmargendorf	5,24	401,00
20	Feuerwehrgerätehaus Steinhöfel	37,61	1.403,25
21	Feuerwehrgerätehaus Schmiedeberg	14,47	690,25
22	Feuerwehrgerätehaus Crussow	3,77	209,50
23	Feuerwehrgerätehaus Kerkow	5,35	306,84
24	Lagergebäude Feuerwehr Schlauchlager	0,83	93,43
25	Feuerwehrgerätehaus Greiffenberg	9,65	1.007,51
26	Feuerwehrgerätehaus Görlsdorf Zum Postbruch 1	9,14	432,50
27	Funktionsgebäude; Klosterstraße 43a	0,98	99,33
28	Multifunktionsgebäude Welsow	5,02	256,93
29	Dorfgemeinschaftshaus Bruchhagen	1,48	207,88
30	Dorfgemeinschaftshaus Günterberg	1,34	235,51
31	Dorfgemeinschaftshaus Steinhöfel	1,51	328,86
32	Dorfgemeinschaftshaus Kerkow	6,56	355,60
33	Dorfgemeinschaftshaus Wilmersdorf	9,68	475,29
34	Dorfgemeinschaftshaus Herzsprung	5,09	309,66
35	Dorfgemeinschaftshaus Schmargendorf	3,55	313,62
36	Dorfgemeinschaftshaus Gellmersdorf	2,38	622,83
37	DGH Görlsdorf	13,32	364,60
38	Trauerhalle; Bruchhagen	0,36	82,50
39	Trauerhalle; Schmargendorf	0,01	76,50
40	Trauerhalle; Greiffenberg	0,26	84,50
41	Trauerhalle; Herzsprung	0,79	90,00
42	Trauerhalle; Altkünkendorf	0,27	80,00
43	Trauerhalle; Wilmersdorf	0,16	78,25
44	Trauerhalle; Schmiedeberg	0,08	78,00
45	Trauerhalle; Friedhof	80,90	4.978,25
46	Wohngebäude/Umkleide; Friedhof	24,02	901,00
47	Franziskaner Klosterkirche „Peter und Paul“	2,54	560,67

Die Potenziale ergeben sich für Gebäude, die über dem Zielwert liegen aus der Differenz zu diesem. In Tabelle 32 sind die Werte für die Endenergie dargestellt.

Tabelle 32 mögliche Einsparungen bei Erreichen der Zielwerte in [kWh/a]

Gebäude	absolute Einsparungen Endenergie		
	Wärme	Strom	Summe
[-]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]
KiTa Crussow Flur 4, Flurstück 32/9	11.915,80	0,00	**11.915,80**
KiTa Kerkow Fl. 1 Fst. 113/5	13.433,77	214,75	**13.648,52**
KiTa Neukünkendorf Fl. 2 Fst. 89	2.778,32	0,00	**2.778,32**
Grundschule Gustav Bruhn Harbigstraße Fl. 11 Fst. 84	123.924,45	30.656,63	**154.581,08**
Turnhalle Harbigstraße Fl. 12 Fst. 492/1	19.336,12	4.596,38	**23.932,50**
Puschkin-Grundschule Fischerstraße Fl. 6 Fst. 468	33.716,25	22.945,61	**56.661,86**
Turnhalle Fischerstraße Fl. 6 Fst. 20/1	43.061,95	5.982,89	**49.044,84**
Ehm-Welk-Museum Puschkinallee Fl. 11 Fst. 211	38.262,50	1.887,75	**40.150,25**
Verwaltung; Heinrichstraße 12 Fl. 5 Fst. 131	72.702,82	0,00	**72.702,82**
Rathaus; Markt 24	106.198,52	8.027,30	**114.225,82**
Mehrzweckgebäude/Stadthaus Seestraße 28 Fl. 6 Fst. 468	0,00	0,00	**0,00**
Jugendtöpferei Gartenstraße Fl. 5 Fst. 41	13.560,39	5.789,50	**19.349,89**
Tourismusinformation Brüderstraße 20 Wifö	11.094,29	3.244,26	**14.338,55**
Feuerwehrgerätehaus Mürow Fl. 1 Fst. 249/1, 271	0,00	4.079,67	**4.079,67**
Feuerwehrgerätehaus Gellmersdorf Fl. 1 Fst. 151	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus Frauenhagen Fl. 5 Fst. 31/1	6.547,06	576,00	**7.123,06**
Feuerwehrgerätehaus Angermünde Fl. 9 Fst. 680	12.682,20	9.398,90	**22.081,10**
Feuerwehrgerätehaus Wilmersdorf Fl. 2 Fst. 39/30	0,00	2.523,50	**2.523,50**
Feuerwehrgerätehaus Stolpe Fl. 3 Fst. 69	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus Schmargendorf Fl. 2 Fst. 39/1, 39/9	12.268,29	0,00	**12.268,29**
Feuerwehrgerätehaus Steinhöfel Fl. 1 Fst. 37/1	0,00	3.856,00	**3.856,00**
Feuerwehrgerätehaus Schmiedeberg Fl. 3 Fst. 47	0,00	1.609,00	**1.609,00**
Feuerwehrgerätehaus Crussow Fl. 4 Fste. 22/5 und 22/6	4.125,32	0,00	**4.125,32**
Feuerwehrgerätehaus Herzsprung Fl. 3 Fst. 151	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus Kerkow Fl. 3 Fst. 75, 76	1.019,56	0,00	**1.019,56**
Feuerwehrgerätehaus Günterberg Fl. 3 Fst. 123/2	0,00	0,00	**0,00**
Lager Feuerwehr Gellmersdorf Fl. 2 Fst. 13/5	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus teilmassiv Biesenbrow Fl. 8 Fst. 88	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus teilmassiv Altkünkendorf Fl. 2 Fst. 43	0,00	0,00	**0,00**
Lagergebäude Feuerwehr Schlauchlager Fl. 1, Fl. 1, Flst. 50/5	5.200,39	0,00	**5.200,39**
Feuerwehrgerätehaus Greiffenberg Flur 1, Flst. 196	23.973,03	1.624,75	**25.597,78**
Feuerwehrgerätehaus Görlsdorf Zum Postbruch 1	5.112,95	518,52	**5.631,47**
Lager 1 Kastanienallee Fl. 12 Fst. 45	0,00	0,00	**0,00**
Lager 2 Kastanienallee Fl. 12 Fst. 46	0,00	0,00	**0,00**

Gebäude	absolute Einsparungen Endenergie		
	Wärme	Strom	Summe
[-]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]
Werkstatt Kastanienallee Fl. 12 Fst. 44	0,00	0,00	**0,00**
Funktionsgebäude; Klosterstraße 43 a	0,00	0,00	**0,00**
Multifunktionsgebäude Welsow Fl. 1 Fst. 247	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Bruchhagen Fl. 2 Fst. 83/4	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Günterberg Fl. 3 Fst. 52	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Steinhöfel Fl. 1 Fst. 109	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Kerkow Fl. 3 Fst. 81/7	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Wilmersdorf Fl. 1 Fst. 14/3,20,233	0,00	280,00	**280,00**
Dorfgemeinschaftshaus Herzsprung Fl. 3 Fst. 13	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Schmargendorf Fl. 2 Fst. 46/1	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Altkünkendorf Fl. 2 Fst. 33/3, 34	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Gellmersdorf Fl. 2 Fst. 110	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Bölkendorf Fl. 2 Fst. 61	0,00	0,00	**0,00**
DGH Görlsdorf	0,00	441,89	**441,89**
Trauerhalle; Bruchhagen Fl. 2 Fst. 184/1	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Schmargendorf Fl. 2 Fst. 104/1, 105/1	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Greiffenberg Fl. 2 Fst. 51	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Herzsprung Fl. 2 Fst. 15	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Altkünkendorf Fl. 1 Fst. 1	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Wilmersdorf Fl. 1 Fst. 235	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Schmiedeberg Fl. 1 Fst. 2	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Friedhof Fl. 7	0,00	17.761,25	**17.761,25**
Wohngebäude/Umkleide; Friedhof Fl. 7	30.733,03	2.577,20	**33.310,23**
Franziskaner Klosterkirche „Peter und Paul“	0,00	0,00	**0,00**
Sozialer WB Frauenhagen, Neue Dorfstr. 6, Fl. 5 Fst. 34/2	0,00	0,00	**0,00**
Sozialer WB Frauenhagen, Neue Dorfstr. 4, Fl. 5 Fst. 34/2	3.062,64	0,00	**3.062,64**
Sozialer WB Frauenhagen, Neue Dorfstr. 8 Fl. 5 Fst. 34/2	330,36	0,00	**330,36**
Sozialer WB Mürow Hauptstr. 13 a Fl. 1 Fst. 203/1	1.137,89	0,00	**1.137,89**
Sozialer WB Mürow Hauptstr. 13 b Fl. 1 Fst. 203/1	0,00	0,00	**0,00**
Sozialer WB Greiffenberg, Kirchstr. 27 Fl. 1 Fst. 175/1	4.741,04	0,00	**4.741,04**
gesamt			**729.510,67**

Die vermiedenen CO_2-Emissionen nach Tabelle 32 resultieren aus dem eingesetzten Energieträger für die Wärmebereitstellung und dem Emissionsfaktor für Strom.

Tabelle 33 mögliche Einsparungen bei Erreichen der Zielwerte in [t/a]

Gebäude	absolute Einsparungen CO_2-Emissionen		
	Wärme	Strom	Summe
[-]	[t/a]	[t/a]	[t/a]
KiTa Crussow Flur 4, Flurstück 32/9	3,71	0,00	**3,71**
KiTa Kerkow Fl. 1 Fst. 113/5	3,03	0,11	**3,14**
KiTa Neukünkendorf Fl. 2 Fst. 89	0,63	0,00	**0,63**
Grundschule Gustav Bruhn Harbigstraße Fl. 11 Fst. 84	21,69	14,99	**36,68**
Turnhalle Harbigstraße Fl. 12 Fst. 492/1	3,38	2,25	**5,63**
Puschkin-Grundschule Fischerstraße Fl. 6 Fst. 468	5,90	11,22	**17,12**
Turnhalle Fischerstraße Fl. 6 Fst. 20/1	7,54	2,93	**10,46**
Ehm-Welk-Museum Puschkinallee Fl. 11 Fst. 211	11,90	0,92	**12,82**
Verwaltung; Heinrichstraße 12 Fl. 5 Fst. 131	16,42	0,00	**16,42**
Rathaus; Markt 24	23,98	3,93	**27,90**
Mehrzweckgebäude/Stadthaus Seestraße 28 Fl. 6 Fst. 468	0,00	0,00	**0,00**
Jugendtöpferei Gartenstraße Fl. 5 Fst. 41	3,06	2,83	**5,89**
Tourismusinformation Brüderstraße 20 Wifö	2,51	1,59	**4,09**
Feuerwehrgerätehaus Mürow Fl. 1 Fst. 249/1, 271	0,00	1,99	**1,99**
Feuerwehrgerätehaus Gellmersdorf Fl. 1 Fst. 151	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus Frauenhagen Fl. 5 Fst. 31/1	1,48	0,28	**1,76**
Feuerwehrgerätehaus Angermünde Fl. 9 Fst. 680	2,86	4,60	**7,46**
Feuerwehrgerätehaus Wilmersdorf Fl. 2 Fst. 39/30	0,00	1,23	**1,23**
Feuerwehrgerätehaus Stolpe Fl. 3 Fst. 69	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus Schmargendorf Fl. 2 Fst. 39/1, 39/9	2,77	0,00	**2,77**
Feuerwehrgerätehaus Steinhöfel Fl. 1 Fst. 37/1	0,00	1,89	**1,89**
Feuerwehrgerätehaus Schmiedeberg Fl. 3 Fst. 47	0,00	0,79	**0,79**
Feuerwehrgerätehaus Crussow Fl. 4 Fste. 22/5 und 22/6	0,93	0,00	**0,93**
Feuerwehrgerätehaus Herzsprung Fl. 3 Fst. 151	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus Kerkow Fl. 3 Fst. 75, 76	0,23	0,00	**0,23**
Feuerwehrgerätehaus Günterberg Fl. 3 Fst. 123/2	0,00	0,00	**0,00**
Lager Feuerwehr Gellmersdorf Fl. 2 Fst. 13/5	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus teilmassiv Biesenbrow Fl. 8 Fst. 88	0,00	0,00	**0,00**
Feuerwehrgerätehaus teilmassiv Altkünkendorf Fl. 2 Fst. 43	0,00	0,00	**0,00**
Lagergebäude Feuerwehr Schlauchlager Fl. 1, Fl. 1, Flst. 50/5	1,17	0,00	**1,17**
Feuerwehrgerätehaus Greiffenberg Flur 1, Flst. 196	5,41	0,79	**6,21**
Feuerwehrgerätehaus Görlsdorf Zum Postbruch 1	1,15	0,25	**1,41**
Lager 1 Kastanienallee Fl. 12 Fst. 45	0,00	0,00	**0,00**
Lager 2 Kastanienallee Fl. 12 Fst. 46	0,00	0,00	**0,00**
Werkstatt Kastanienallee Fl. 12 Fst. 44	0,00	0,00	**0,00**
Funktionsgebäude; Klosterstraße 43 a	0,00	0,00	**0,00**

Gebäude	absolute Einsparungen CO_2-Emissionen		
	Wärme	Strom	Summe
[-]	[t/a]	[t/a]	[t/a]
Multifunktionsgebäude Welsow Fl. 1 Fst. 247	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Bruchhagen Fl. 2 Fst. 83/4	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Günterberg Fl. 3 Fst. 52	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Steinhöfel Fl. 1 Fst. 109	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Kerkow Fl. 3 Fst. 81/7	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Wilmersdorf Fl. 1 Fst. 14/3,20,233	0,00	0,14	**0,14**
Dorfgemeinschaftshaus Herzsprung Fl. 3 Fst. 13	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Schmargendorf Fl. 2 Fst. 46/1	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Altkünkendorf Fl. 2 Fst. 33/3, 34	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Gellmersdorf Fl. 2 Fst. 110	0,00	0,00	**0,00**
Dorfgemeinschaftshaus Bölkendorf Fl. 2 Fst. 61	0,00	0,00	**0,00**
DGH Görlsdorf	0,00	0,22	**0,22**
Trauerhalle; Bruchhagen Fl. 2 Fst. 184/1	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Schmargendorf Fl. 2 Fst. 104/1, 105/1	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Greiffenberg Fl. 2 Fst. 51	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Herzsprung Fl. 2 Fst. 15	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Altkünkendorf Fl. 1 Fst. 1	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Wilmersdorf Fl. 1 Fst. 235	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Schmiedeberg Fl. 1 Fst. 2	0,00	0,00	**0,00**
Trauerhalle; Friedhof Fl. 7	0,00	8,69	**8,69**
Wohngebäude/Umkleide; Friedhof Fl. 7	6,94	1,26	**8,20**
Franziskaner Klosterkirche „Peter und Paul“	0,00	0,00	**0,00**
Sozialer WB Frauenhagen, Neue Dorfstr. 6, Fl. 5 Fst. 34/2	0,00	0,00	**0,00**
Sozialer WB Frauenhagen, Neue Dorfstr. 4, Fl. 5 Fst. 34/2	0,69	0,00	**0,69**
Sozialer WB Frauenhagen, Neue Dorfstr. 8 Fl. 5 Fst. 34/2	0,07	0,00	**0,07**
Sozialer WB Mürow Hauptstr. 13 a Fl. 1 Fst. 203/1	0,26	0,00	**0,26**
Sozialer WB Mürow Hauptstr. 13 b Fl. 1 Fst. 203/1	0,00	0,00	**0,00**
Sozialer WB Greiffenberg, Kirchstr. 27 Fl. 1 Fst. 175/1	1,07	0,00	**1,07**
gesamt			**191,67**

3.2.2 Wohngebäude

Im Bereich des kommunalen Wohngebäudebestandes ist die Stadt Angermünde Eigentümer von sechs Komplexen des sozialen Wohnungsbaus. Diese wurden 1996 bzw. 2000 und 2001 errichtet und sind mit Gasbrennwertkesseln ausgestattet. Der Vergleich der Wärmeverbräuche mit den Benchmarkwerten nach Abbildung 50 zeigt eine fast durchgängige Unterschreitung der Zielwerte. Die Gebäude entsprechen den

damals gültigen Anforderungen an einen Neubau und weisen daher hinsichtlich einer Sanierung kein Potenzial auf.

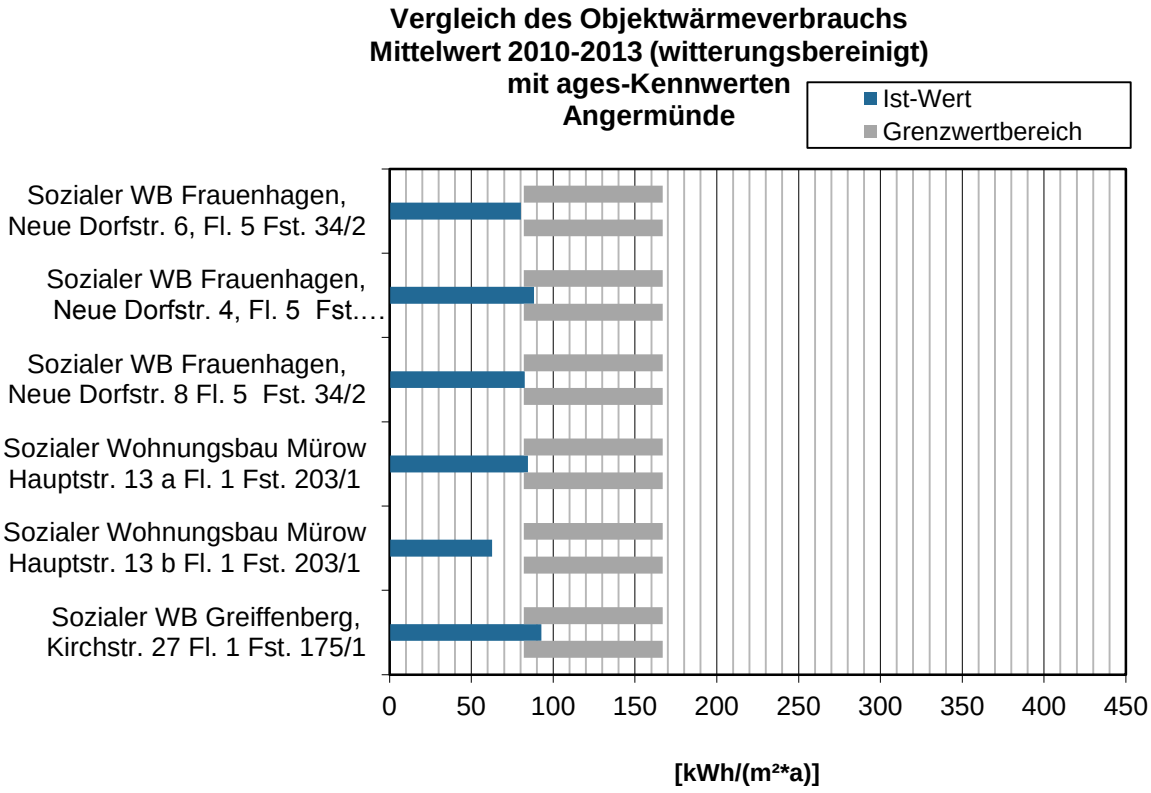


Abbildung 50 **spezifischer Wärmeverbrauch und Benchmarkvergleich des kommunalen Wohngebäudebestandes**

3.3 Straßenbeleuchtung

3.3.1 Bestandsanalyse

Im Stadtgebiet Angermünde wird eine öffentliche Straßenbeleuchtung unterhalten, deren Stromversorgung in der Kernstadt und den Ortsteilen Dobberzin und Zuchenberg durch die Städtische Werke Angermünde GmbH und in den übrigen Ortsteilen durch die E.ON AG erfolgt. Die zugehörigen Daten wurden im Rahmen der Konzepterstellung seitens der Stadt bereitgestellt und in den weiteren Kalkulationen berücksichtigt.

Die dem Bericht zugrundeliegenden Daten ergeben in Summe eine Anzahl von 2.780 Lichtpunkten, die überwiegend mit jeweils einem Leuchtmittel ausgestattet sind, sodass die Anzahl der Leuchtmittel ebenfalls mit 2.780 in die Berechnungen eingeht. Folgende Leuchtmitteltypen kommen zum Einsatz:

- Natriumdampf-Hochdrucklampen (HSE/HST)
- Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HME)

- Kompaktleuchtstofflampen (KLSL)
- LED
- Sonstige (Leuchtstoff-/Induktionslampen)

Die nachstehende Abbildung 51 zeigt die Verteilung der eingesetzten Leuchtmittel. Mit einem Anteil von knapp 76 % kommen überwiegend Natriumdampf-Hochdrucklampen zum Einsatz. Halogen-Metalldampflampen kommen auf einen Anteil von knapp 11 %. Ca. 12 % der Anteile entfallen auf Kompaktleuchtstofflampen und 1,3 % auf moderne LED-Leuchtmittel. Sonstige Leuchtmittel (Induktionslampen und Leuchtstofflampen) machen lediglich 0,3 % aus.

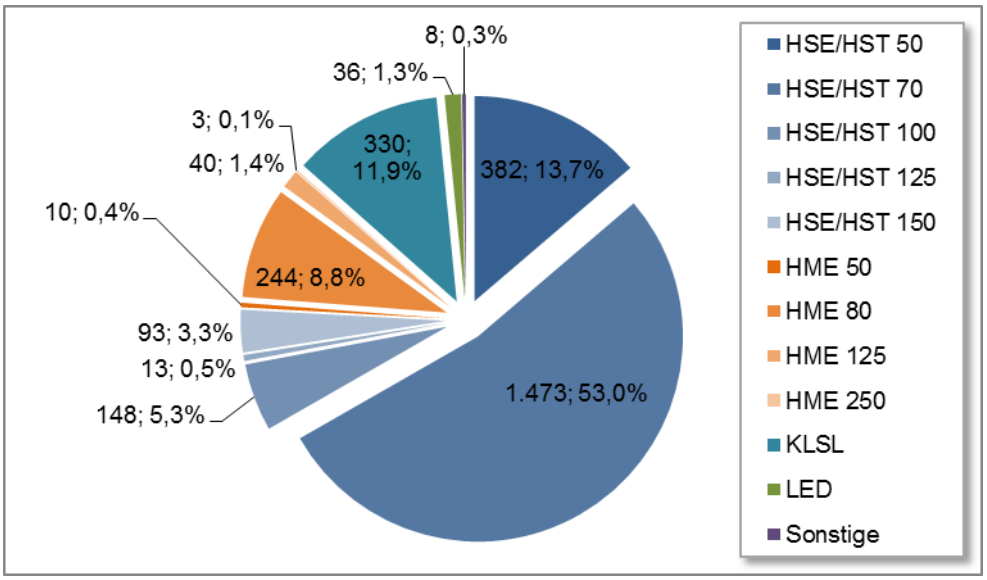


Abbildung 51 Leuchtmittelverteilung nach Leuchtmitteltyp und -leistung

Für die Berechnungen wurde neben den Lampenleistungen auch die Verlustleistung der Vorschaltgeräte berücksichtigt. Diese bewegt sich, je nach Leuchtmittel, zwischen 4 W und 21 W. In Tabelle 34 ist die Verteilung der Leuchtmittel nach Typ und Leistung zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 34 Verteilung Leuchtmittel nach Typ und Leistung

Leuchtmitteltyp Bezeichnung	Leuchtmitteltyp Abkürzung	Leistung in W	Systemleistung in W	Anzahl in Stk.
Quecksilberdampf-Hochdrucklampe	HME	50	59	10
		80	90	244
		125	139	40
		250	268	3
Natriumdampf-Hochdrucklampe	HSE/HST	50	63	382
		70	83	1.473
		100	114	148
		125	140	13
		150	171	93
LED	LED	div.	div.	36
Kompaktleuchtstofflampen	KLSL	div.	div.	330
sonstige	sonstige	div.	div.	8

Die Gesamtlampenleistung beläuft sich auf 189,3 kW, welche eine Anschlussleistung von 223,0 kW mit sich bringt. Aus den zur Verfügung gestellten Daten kann der spezifische Strompreis in ct/kWh aus der Division der bestehenden Stromkosten (in €) durch die Gesamtverbräuche (in kWh) ermittelt werden. Die spezifischen Stromkosten belaufen sich zum Stand 2014 auf durchschnittlich 23,89 ct/kWh netto (28,43 ct/kWh brutto). Das An- und Abschalten aller Lichtpunkte wird durch den Brennstundenkalender (BSK) realisiert, auf den eine Dämmerungssteuerung aufgeschaltet ist. Der reale Verbrauch der Straßenbeleuchtung belief sich 2014 auf ca. 784.200 kWh/a, verursachte CO_2-Emissionen in Höhe von 627,3 t/a sowie Brutto-Stromkosten von 222.900 € (alle drei Werte bereinigt auf ein Kalenderjahr). Die Kenndaten des Ist-Zustands der Straßenbeleuchtung sind nachfolgend in Tabelle 35 dargestellt.

Tabelle 35 Zusammenfassung Ist-Zustand

eingesetzte Leuchtmittel	HSE/HST, HME, KLSL, LED, Sonstige
Leistungen	11–250 W
Anzahl Lichtpunkte	2.780
Anzahl Leuchtmittel	2.780 (Annahme, da fast alle LPs ein Leuchtmittel besitzen)
Steuerung	BSK und Teilnachtabschaltung
Gesamtsystemleistung	223,0 kW
Stromverbrauch	784.200 kWh
CO_2-Emissionen	627,3 t (Emissionsfaktor Strom LUGV: 800 g/kWh)
Stromkosten (brutto)	222.900 €

3.3.2 Vorgeschlagene Umrüstungsmaßnahmen zur Energieeinsparung

Die für die Berechnung nachfolgend vorgestellten Maßnahmen herangezogenen, maßnahmenübergreifend geltenden Randbedingungen und Annahmen sind in Tabelle 36 und Tabelle 37 zusammengefasst. In der jeweiligen Berechnungsvariante wird davon ausgegangen, dass ein Austausch der Leuchtmittel zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung, also nach Ablauf der Lebensdauer des bisherigen Leuchtmittels, stattfindet. Daher wird angenommen, dass die ausgetauschten Leuchten keinen Zeitwert mehr aufweisen.

Tabelle 36 allgemeine Annahmen

Merkmal	Wert	Einheit	Quelle
jährliche Betriebsstunden (Ganznachtschaltung)	4.000	h/a	Annahme seecon
jährliche Betriebsstunden (Teilnachtabschaltung zw. 23:00-5:00 Uhr)	2.190	h/a	Stadt Angermünde
Emissionsfaktor	800	g/kWh	LUGV
spez. Stromkosten (brutto)	28,43	ct/kWh	Stadt Angermünde
Strompreiserhöhung	5,	%/a	destatis, Daten zur Energiepreisentwicklung (Eigenberechnung)
Obergrenze Strompreis	50,00	ct/kWh	Annahme seecon

Tabelle 37 angenommene Wartungskosten und -zeiträume, Leuchtmittelersatzkosten

Wartungsintervall[27]			4 a
Wartungskosten			50 €
Leuchtmittelersatzkosten			
HME		50	3,00 €/Stk.
		80	4,00 €/Stk.
		125	5,00 €/Stk.
		250	7,00 €/Stk.
HSE/HST		50	11,50 €/Stk.
		70	12,50 €/Stk.
		100	14,50 €/Stk.
		125	15,00 €/Stk.
		150	15,50 €/Stk.
LED		diverse	-
sonstige		diverse	5,00 €/Stk.

[27] gemäß BGV A3 (berufsgenossenschaftliche Vorschrift A3 – elektrische Anlagen und Betriebsmittel)

Variante 1 – Umrüstung der Lichtpunkte mit HME-Leuchtmitteln auf LED-Beleuchtung

Eine Maßnahme bestünde in der Umrüstung aller Lichtpunkte mit Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HME) auf eine energieeffiziente LED-Beleuchtung. Im Rahmen von Durchführungsverordnungen zur Ökodesign-Richtlinie wurden Effizienzanforderungen für den tertiären Beleuchtungsbereich – wozu auch die Straßenbeleuchtung gehört – formuliert. Diese sehen unter anderem seit April 2015 Mindestlichtausbeuten für Hochdruckentladungslampen vor, die de facto einen Marktausschluss für HME-Leuchtmittel bedeuten, da diese die Anforderungen – technologiebedingt – nicht erreichen können.

Im Allgemeinen ist eine Umrüstung des kompletten Leuchtkörpers nötig. Die Daten zur eingesetzten LED-Beleuchtung basieren auf den Angaben eines etablierten Beleuchtungsmittelherstellers. Die Betrachtung der Auswirkungen wird über einen Zeitraum von 25 Jahren vorgenommen, da dies der Lebensdauer einer LED-Beleuchtung entspricht; d. h. ein Leuchtmittelwechsel ist im Normalfall in diesem Zeitraum nicht vorgesehen.

Tabelle 38 Umschlüsselung auf LED/Kosten pro Lichtpunkt (V1)

IST		KANN V1		
Typ	**Systemleistung in W**	**Typ**	**Systemleistung in W**	**Kosten[28] in €**
HME 50	59	LED 1 12 LED CLO	10	711
HME 80	90	LED 1 12 LED CLO	17	711
HME 125	139	LED 1 20 LED CLO	30	735
HME 250	268	LED 1 30 LED CLO	55	759

Variante 2 – Umrüstung aller Lichtpunkte auf LED-Beleuchtung

Eine Maßnahme wäre die Umrüstung aller Lichtpunkte auf eine moderne LED-Beleuchtung. Dazu ist im Allgemeinen eine Umrüstung des kompletten Leuchtkörpers nötig. Die Daten zur eingesetzten LED-Beleuchtung basieren auf den Angaben eines etablierten Beleuchtungsmittelherstellers. Die Betrachtung der Auswirkungen wird über einen Zeitraum von 25 Jahren vorgenommen, da dies der Lebensdauer einer LED-Beleuchtung entspricht; d. h. ein Leuchtmittelwechsel ist im Normalfall in diesem Zeitraum nicht vorgesehen.

[28] jeweils inkl. 100 € Installationskosten

Tabelle 39 Umschlüsselung auf LED/Kosten pro Lichtpunkt (V2)

IST		KANN V2		
Typ	**Systemleistung in W**	**Typ**	**Systemleistung in W**	**Kosten[28] in €**
HME 50	59	LED 1 – 12 LED CLO	10	711
HME 80	90	LED 1 – 12 LED CLO	17	711
HME 125	139	LED 1 – 20 LED CLO	30	735
HME 250	268	LED 1 – 30 LED CLO	55	759
HSE/HST 50	63	LED 1 – 20 LED CLO	28	735
HSE/HST 70	83	LED 1 – 20 LED CLO	41	735
HSE/HST 100	114	LED 1 – 40 LED CLO	67	806
HSE/HST 125	268	LED 2 – 48 LED CLO	94	947
HSE/HST 150	268	LED 2 – 60 LED CLO	110	982

Variante 3 – Umrüstung aller Lichtpunkte auf LED-Beleuchtung inkl. Dimmung

Eine weitere sinnvolle Ergänzung wäre die Installation eines zusätzlichen Dimmers, der – analog der Reduzierschaltung – die Leistungsaufnahme und damit den Lichtstrom der Lampe reduziert. Anders als bei einer Reduzierschaltung verhält sich die Abnahme des Lichtstroms direkt proportional zur Abnahme der Leistung, sodass 50 % Beleuchtungsniveau mit 50 % elektrischer Leistung erreicht werden (höhere Effizienz als klassische Reduzierschaltung). Die Lampen- und Installationskosten wären dieselben wie in Variante 2. Für den zusätzlich einzubauenden Dimmer werden Kosten in Höhe von 50 € pro Lichtpunkt angesetzt.

Tabelle 40 Umschlüsselung auf LED/Kosten pro Lichtpunkt (V3)

IST		KANN V2		
Typ	**Systemleistung in W**	**Typ**	**Systemleistung in W**	**Kosten**28 **in €**
HME 50	59	LED 1 – 12 LED CLO	10	761
HME 80	90	LED 1 – 12 LED CLO	17	761
HME 125	139	LED 1 – 20 LED CLO	30	785
HME 250	268	LED 1 – 30 LED CLO	55	809
HSE/HST 50	63	LED 1 – 20 LED CLO	28	785
HSE/HST 70	83	LED 1 – 20 LED CLO	41	785
HSE/HST 100	114	LED 1 – 40 LED CLO	67	856
HSE/HST 125	268	LED 2 – 48 LED CLO	94	997
HSE/HST 150	268	LED 2 – 60 LED CLO	110	1.032

3.3.3 Ergebnisse der vorgeschlagenen Umrüstungsmaßnahmen

Die Ergebnisse der Umrüstungsvarianten (KANN V1, V2, V3) werden denen, die bei Fortführung der gegenwärtigen Beleuchtungssituation zu erwarten sind (IST), gegen-

übergestellt und können den nachstehenden Tabellen und Diagrammen entnommen werden. Seitens der Investitionskosten fällt Variante 1 mit 212.000 € am günstigsten aus. Variante 2 verursacht Investitionskosten von ca. 1.799.000 € und Variante 3 ca. 1.919.000 € (jeweils inkl. Arbeitskosten für die Umrüstung). Die Investitionen hätten sich nach 7,5 Jahren (Variante 1), 15,0 (Variante 2) bzw. 12,4 Jahren (Variante 3) amortisiert. Variante 3 verursacht zwar um ca. 120.000 € höhere Investitionskosten, weist aufgrund der höheren Einsparungen aber eine geringere Amortisationszeit auf. Ebenso unterscheiden sich die Einsparungen über den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren bei Variante 2 und 3 deutlich. Die Einsparungen werden durch die Beleuchtungszeit, die die Straßenbeleuchtung im 50-%-Dimmzustand betrieben wird, erzielt (2.190 h/a von 4.000 h/a).

Tabelle 41 **Investitionskosten, Einsparungen, Amortisationszeit KANN gegenüber IST nach 25 Jahren**

		IST	KANN		
			V1	V2	V3
Investitionskosten	€	0	212.000	1.799.000	1.919.000
Stromverbrauch	MWh	0	−599	−9.381	−13.063
CO2-Emissionen	t	0	−194	−3.048	−4.245
Gesamtkosten	€	0	−211.000	−2.277.000	−3.694.000
Amortisationszeit	a	-	7,5	15,0	12,4

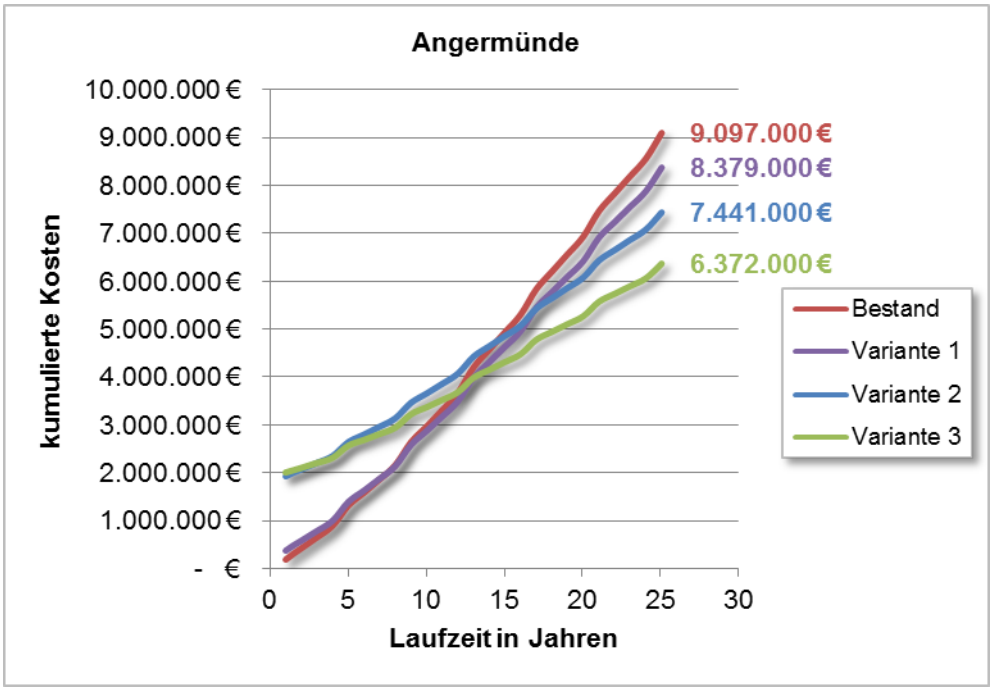


Abbildung 52 **Gesamtkostenentwicklung IST/KANN über einen Zeitraum von 25 Jahren**

Bezogen auf den Ist-Zustand würden die CO_2-Emissions- und Stromverbrauchseinsparungen zwischen 11,4 % (Variante 1) und 55,4 % (Variante 3) liegen. Bei den Stromkosten bewegen sich die Einsparungen zwischen 7,9 % (Variante 1) und

30,0 % (Variante 3). Die Investitionsmehrkosten von Variante 3 gegenüber Variante 2 betragen 6,7 %, die erzielbaren Einsparungen, über eine Dauer von 25 Jahren, sind jedoch um 36,1 % (Stromverbrauch und CO_2-Emissionen) bzw. 61,0 % (Stromkosten) höher (siehe Abbildung 53).

Der Benchmarkvergleich (siehe Abbildung 54) verdeutlicht ebenfalls, dass die spezifischen Leistungen, Energieverbräuche und Energiekosten (pro Lichtpunkt) signifikant zurückgehen würden. So könnte die durchschnittliche Lichtpunktleistung von 80 W (Ist-Zustand) auf 72 W (Variante 1) bzw. 40 W (Varianten 2 und 3) reduziert werden. Folglich ließen sich die Energieverbräuche von 263 kWh auf bis zu 117 kWh (Variante 3) und die damit verbundenen Kosten von 75 € auf 33 € (Variante 3) je Lichtpunkt verringern.

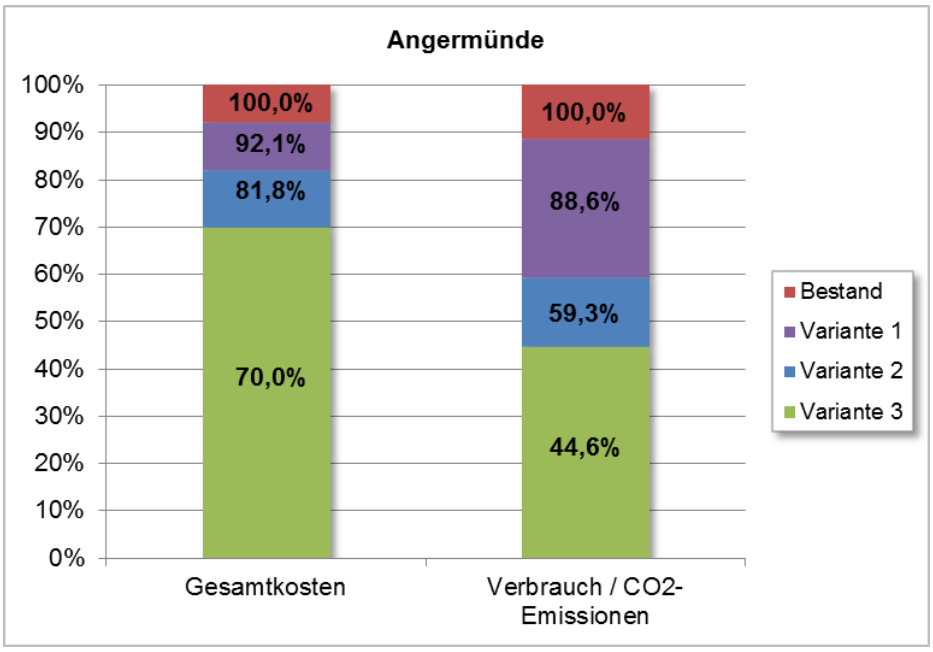


Abbildung 53 relative Einsparpotenziale

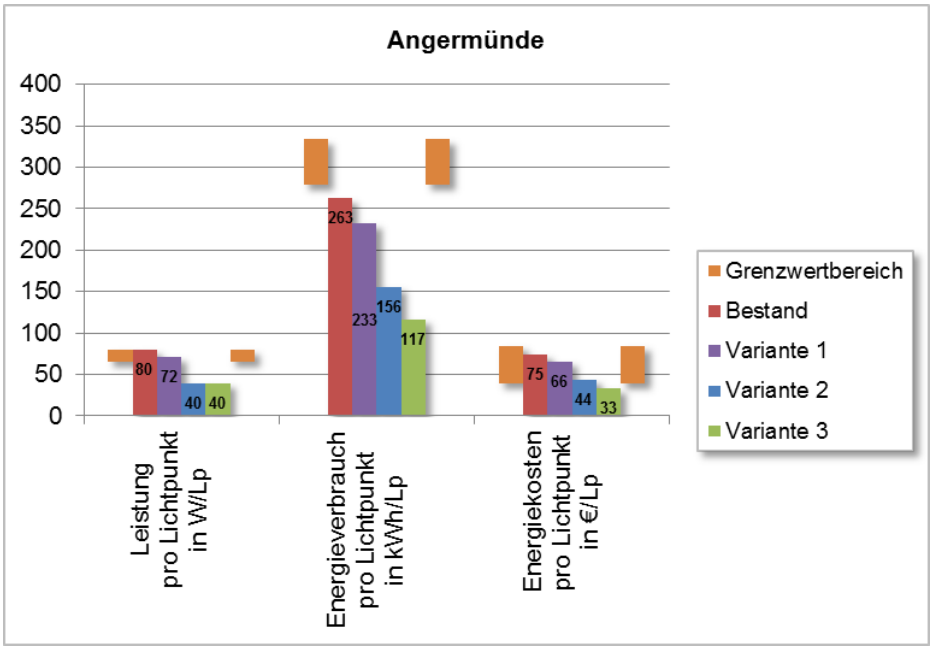


Abbildung 54 Benchmarking der Varianten

3.4 Privater Gebäudebestand

Die Potenziale energetischer Gebäudesanierung basieren auf drei im Stadtgebiet betrachteten Gebäude und den Sanierungspotenzialen, welche im Rahmen der Konzeptarbeit ermittelt wurden. Darin sind neben den Werten für den Ist-Zustand ebenfalls mögliche Zielwerte für die energetische Sanierung mit entsprechenden Energiebedarfen abgebildet. Dabei konnten die Objekte in der Brüderstraße 18, Klosterstraße 23 und Wasserstraße1 vor Ort begangen und mit Hilfe der Energieberatungssoftware EVEBI tetro analysiert werden. Die normativen Grundlagen bildeten dabei DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10/12. Im Rahmen der Vor-Ort-Begehungen wurden verschiedene Informationen zu Bauteilkonstruktionen, Anlagenschemata sowie bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen gesammelt. Neben den so erhaltenen Informationen, dienten Grundrisse und Ansichten der Gebäude für deren digitalen Nachbau mit Hilfe der Energieberatungssoftware. Nach Feststellung des Ist-Zustandes wurden Maßnahmen zur Ertüchtigung der Gebäudehülle und Anlagentechnik, hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit sowie der möglichen Inanspruchnahme von Fördermitteln untersucht. Die Investitionskosten umfassen nur die direkten Aufwendungen für die energetischen Maßnahmen und keine Nebenkosten (z. B. kein Gerüst für Fassadendämmung). Dadurch können die objektkonkreten Amortisationszeiten leicht variieren.

Für die Gebäude wurden Maßnahmen untersucht, welche sich aus den jeweiligen Energiesparstandard zusammensetzen oder Einzelmaßnahmen beinhalten. Dabei wird in der Brüderstraße 18 in zwei Varianten unterschieden, welche den kfW-Denkmalschutz berücksichtigen und sich nach der Verwendung jeweiliger Heizungsanlagen unterscheiden. In jeder der beiden Varianten sind mindestens die darunter stehenden Einzelmaßnahmen berücksichtigt und können als Paket betrachtet werden. Bei den anderen beiden Objekten wurden in der Vergangenheit Sanierungsmaßnahmen durchgeführt.

Im Folgenden sind die Gebäudesteckbriefe für den sanierten Zustand der Referenzgebäude aufgeführt.

BRÜDERSTRAßE 18

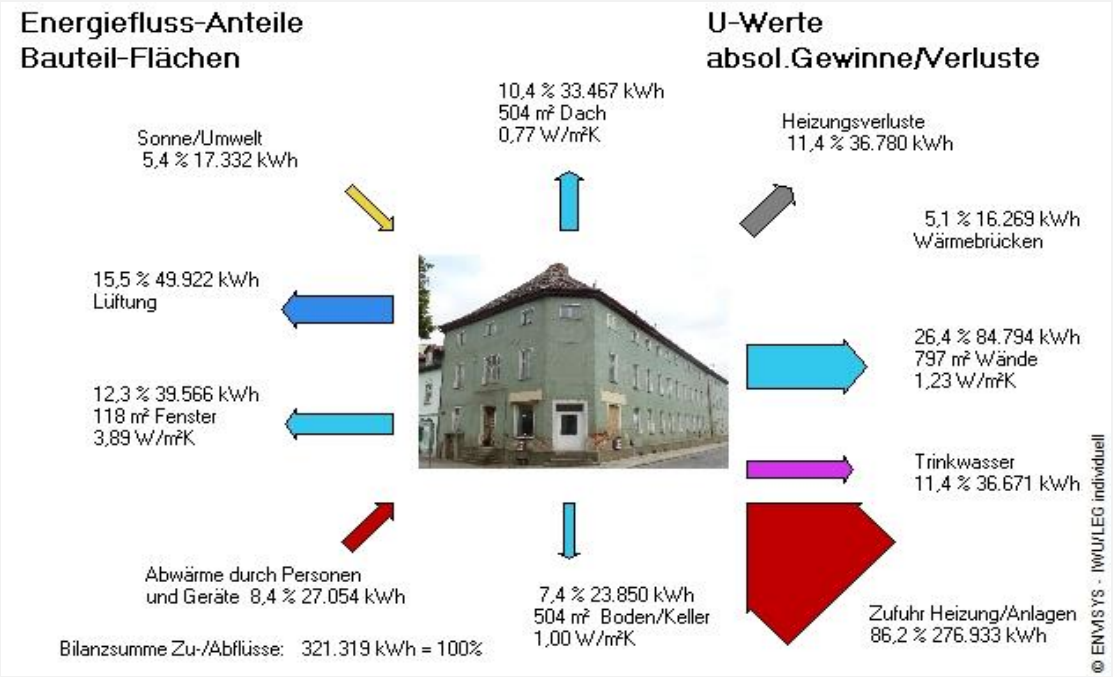
IWU-Typ: MFH_B[29]

Baujahr: 1860

Sanierungsjahr: 1999 (Türen)

Heizungsanlage: Ofen

Darstellung der Energieströme:

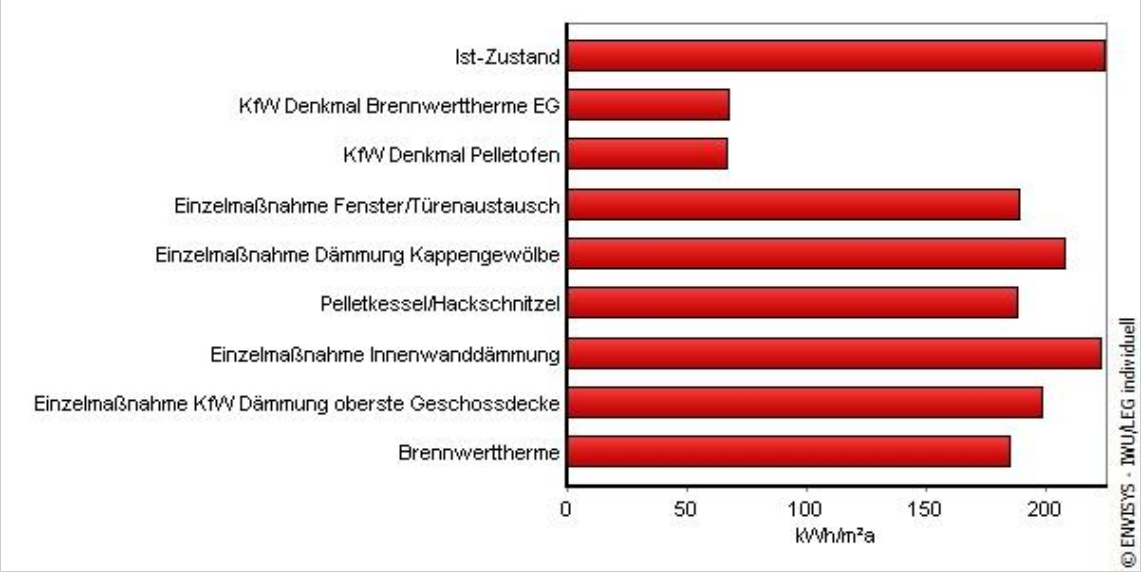


Im IST-Zustand weißt das Gebäude beachtliche Mängel an der Außenhülle auf. Von der Fassade löst sich der darauf befindliche Putz, wobei der darunter liegende Ziegel zum Vorschein kommt. Es sind Holzfenster verbaut, bei welchen sich Farbe und Dichtung ablösen und aus einer Einscheibenverglasung bestehen. Derzeit ist das Objekt unbewohnt. Auf Grundlage der schlechten Situation des Gebäudes, macht hier eine Komplettsanierung Sinn. Mögliche hohe Minderungen des Endenergiebedarfes durch Einzelmaßnahmen und Nutzung von Finanzierungsprogrammen setzen das Ziel der Erreichung eines kfW-Standards voraus. Nach Aufnahme der IST-Situation der Gebäude-

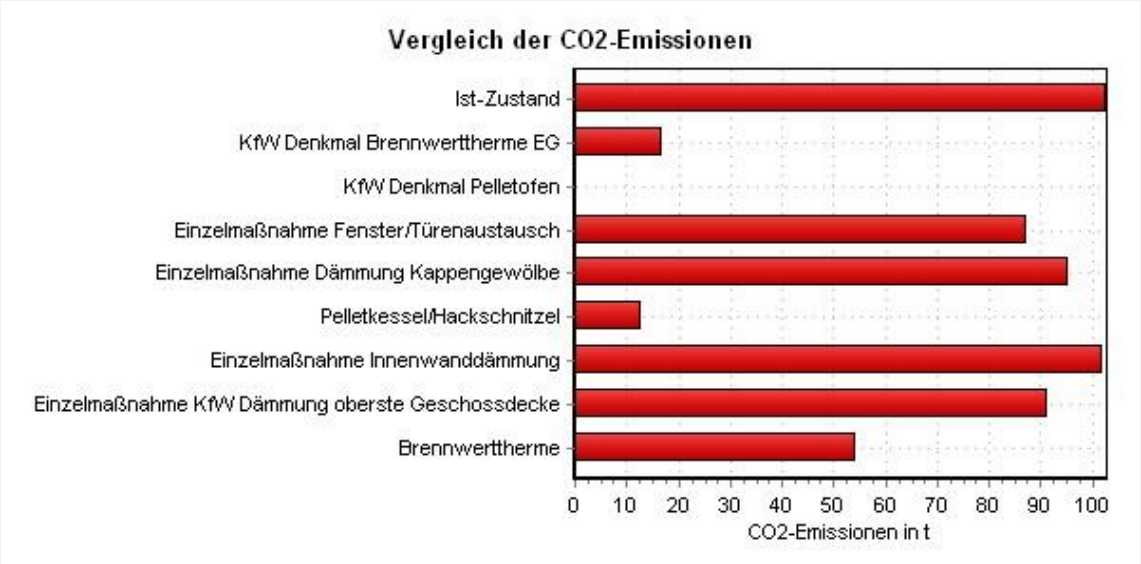
[29] Der Buchstabe hinter der IWU-Gebäudebezeichnung MFH beschreibt die Einteilung in die jeweilige IWU-Baualtersklasse

bauteile in die Energiebilanzierung, ergeben sich die in oben aufgeführten Energieströme. Im weiteren wird der spezifische Energiebedarf möglicher Sanierungsvarianten (Sanierung der Gebäudehülle ist in beiden kfW-Varianten enthalten) verglichen:

Vergleich des spezifischen Energiebedarfs:



Vergleich der CO_2-Emissionen möglicher Sanierungsvarianten (Sanierung der Gebäudehülle ist enthalten):



Die CO_2-Emissionen für die „kfW Denkmal Pelletofen belaufen sich auf 0,2 t pro Jahr.

wirtschaftliche Details zu den möglichen Sanierungsvarianten:

	Gesamt-invest.[30]	Netto Invest.2)[31]	Förde-rung	jährliche Einspar.	Amor-tisation	Kapital-wert
Variante	[€]	[€]	[€]	[€]	[Jahre]	[€]
KfW Denkmal Brennwerttherme EG	213.398	155.249	58.149	8.627	18	59.517
KfW Denkmal Pelletofen	220.284	160.259	60.025	11.750	15	101.158
Einzelmaßnahme Fenster/Türenaustausch	96.697	74.372	22.325	1.419	56	-66.263
Einzelmaßnahme Dämmung Kappengewölbe	21.176	21.176	0	665	34	979
Pelletkessel (Hackschnitzel)	13.500	10.383	3.117	3.242	4	66.560
Einzelmaßnahme KfW Däm-mung oberste Geschossdecke	28.557	21.964	6.593	1.032	23	27.173
Brennwerttherme	6.614	5.087	1.527	-4.506	37	-38.235

Fazit:

Die Varianten KfW Denkmal beinhalten an der Gebäudehülle Maßnahmen wie den Fenstertausch, Erneuerung der Haustüren, die unterseitigen Dämmung der Kellerdecke, Deckendämmung und die Innendämmung. Bei der Anlagentechnik wird der Heizkessel gegen eine Brennwerttherme getauscht und die Errichtung eines Trinkwarmwasserspeichers betrachtet. Die Wahl eines Pelletofens erweist sich gegenüber der IST-Situation als etwas vorteilhafter als der Einbau einer Brennwerttherme. Grund hierfür ist die Preisentwicklung und die damit verbundenen Kosten für den Brennstoff.

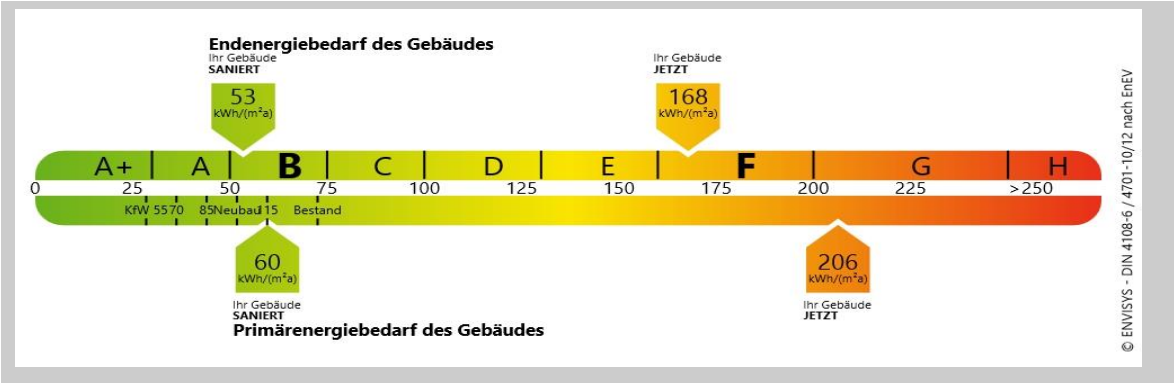
Neben den Versorgungsanlagen wurden die Maßnahmen an der Gebäudehülle einzeln aufgeführt. Damit wird verdeutlicht, dass sich zum Beispiel der alleinige kostenintensive Fenster- und Türentausch weniger rechnet als die Dämmung der oberen Geschossdecke, da bei angenommenen Investitionskosten die thermischen Einsparungen ebenso effizient sein können. Hier wird durch den schlechten Allgemeinzustand des Gebäudes das gesamte Paket einer der Varianten KfW Denkmal empfohlen. Je nachdem, ob ausreichend Lagerplatz für Holzhackschnitzel oder ein Gasanschluss vorhanden ist, sollte der Einbau einer Heizungsanlage einhergehend mit der Sanierung der Gebäudehülle stattfinden.

Einordnung der Variante nach KfW Denkmal:[32]

30 inkl. ohnehin notwendiger Investitionen

31 abzgl. ohnehin notwendiger Investitionen und abzüglich evtl. Förderung

32 Das Bild zeigt die Energiebedarfskennzahl vor und nach Durchführung der Maßnahme(n), bezogen auf die beheizte Wohnfläche und mit normierten Randbedingungen.


Endenergiebedarf des Gebäudes
Ihr Gebäude
SANIERT
53
kWh/(m²a)
Ihr Gebäude
JETZT
168
kWh/(m²a)
A+
A
B
C
D
E
F
G
H
0
25
50
75
100
125
150
175
200
225
>250
KfW 55
70
85
Neubau
15
Bestand
60
kWh/(m²a)
Ihr Gebäude
SANIERT
206
kWh/(m²a)
Ihr Gebäude
JETZT
Primärenergiebedarf des Gebäudes
© ENVISYS - DIN 4108-6 / 4701-10/12 nach EnEV

KLOSTERSTRAßE 23

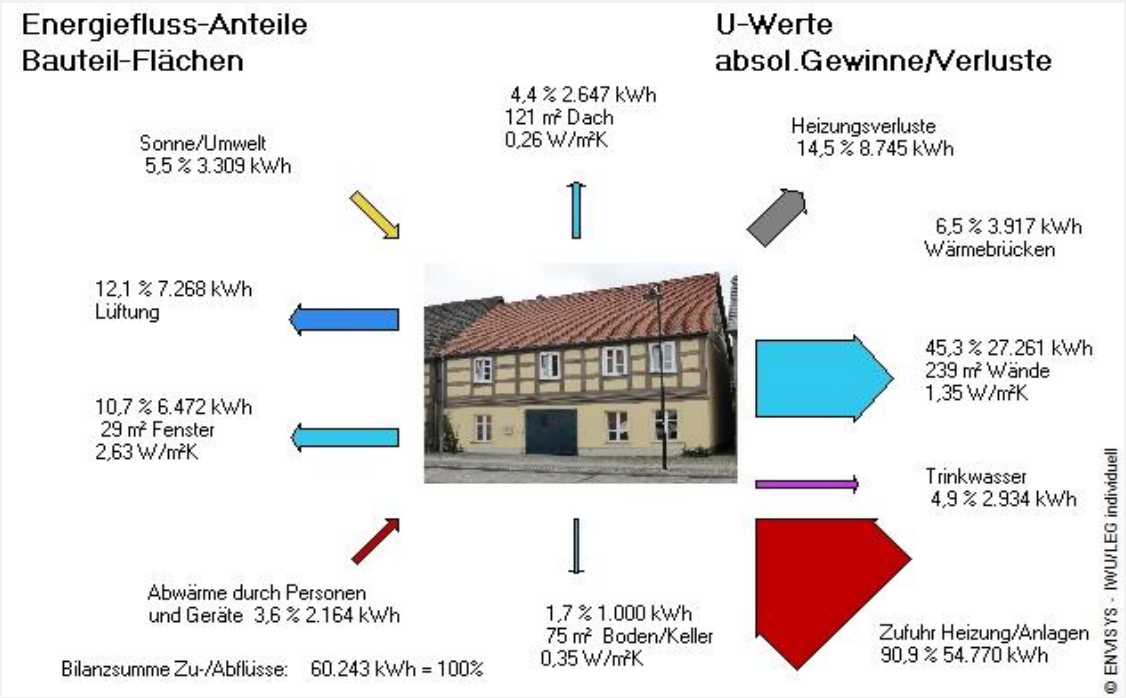
IWU-Typ: MFH_A

Baujahr: vor 1900

Sanierungsjahr: 1995-97 (Dach)/1995-97 (Fenster)

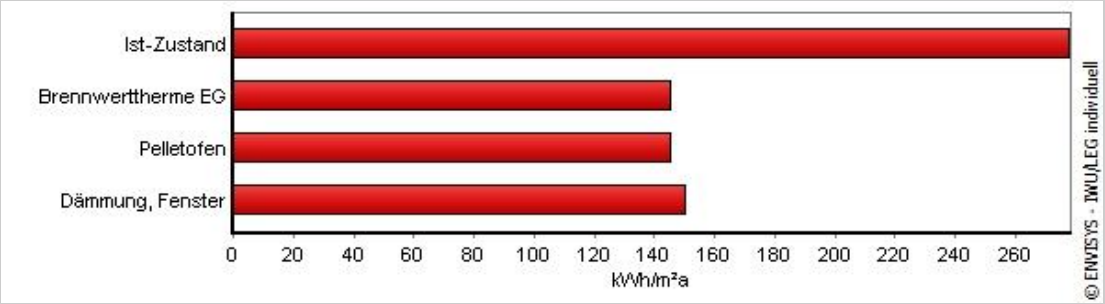
Heizungsanlage: Erdgaskessel

Darstellung der Energieströme:

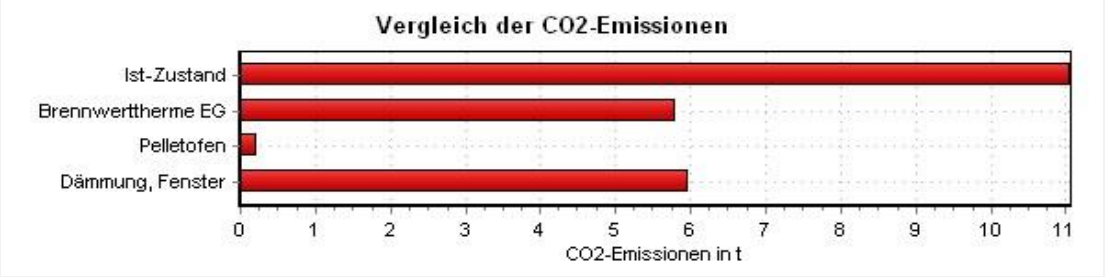


Das Gebäude befindet sich in einem Zustand, welcher nur geringe Mängel aufweist. Dadurch wird auf eine Komplettsanierung und somit Erreichung eines expliziten kfW-Standards verzichtet. Es wird nach drei Varianten als Einzelmaßnahmen unterschieden: Tausch der vorhandenen Heizungsanlagen mit Pelletofen, Brennwerttherme und der Einbau von neuen Fenster + Fassadendämmung. Bei den ersten beiden Varianten ist eine Innendämmung als Zusatzmaßnahme beinhaltet.

Vergleich des spezifischen Energiebedarfs möglicher Sanierungsvarianten (Sanierung der Gebäudehülle ist in beiden Varianten (Pelletofen und Brennwerttherme) enthalten):



Vergleich der CO_2-Emissionen möglicher Sanierungsvarianten (Sanierung der Gebäudehülle ist enthalten):



wirtschaftliche Details zu den möglichen Sanierungsvarianten:

	Gesamt-invest.1)	Netto Invest.2)	Förde-rung	jährliche Einspar.	Amor-tisation	Kapital-wert
Variante	[€]	[€]	[€]	[€]	[Jahre]	[€]
Brennwerttherme EG	26.170	20.128	6.042	1.603	19	10.148
Pelletofen	34.056	24.776	9.280	2.942	13	25.717
Innendämmung, Fenstertausch	33.719	24.531	9.188	1.548	23	576

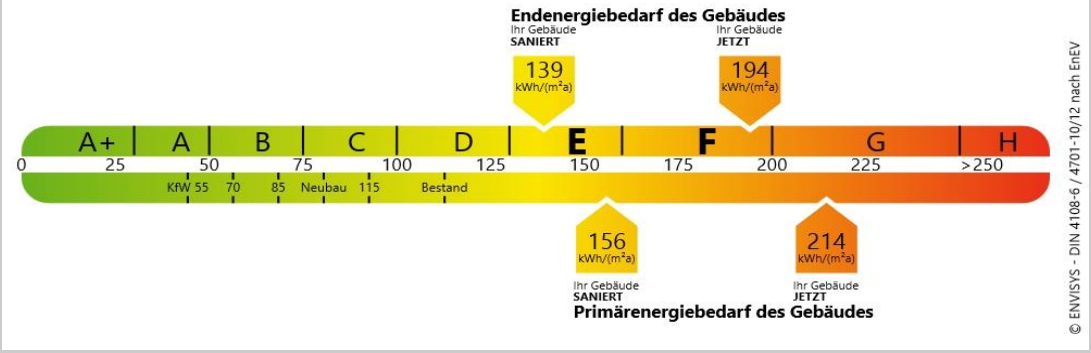
Fazit:

Bei den Varianten mit dem Tausch der vorhandenen Heizungsanlage werden die Maßnahmen einer Innendämmung, des Kesseltauschs und der Erneuerung des Trinkwarmwasserspeichers betrachtet. Dabei erfolgt die Innendämmung mit einem Dämmaufschlag von 6 mm. Die letzte Variante beinhaltet lediglich die Dämmung und den Fenstertausch.

Für das Fachwerkhaus ist ersichtlich, dass sich die Dämmmaßnahme und der Fenstertausch eher mit der gleichzeitigen Erneuerung der Heizungsanlage lohnen. Es werden die Maßnahmen an der Gebäudehülle und je nach Preisentwicklung der Kesseltausch mit einem Brennwertgerät für Erdgas oder Pellet empfohlen.

Einordnung der Variante nach EnEV:[33]

[33] Das Bild zeigt die Energiebedarfskennzahl vor und nach Durchführung der Maßnahme(n), bezogen auf die beheizte Wohnfläche und mit normierten Randbedingungen.


Endenergiebedarf des Gebäudes
Ihr Gebäude SANIERT
139 kWh/(m²a)
Ihr Gebäude JETZT
194 kWh/(m²a)
A+ A B C D E F G H
0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 >250
KfW 55 70 85 Neubau 115 Bestand
156 kWh/(m²a)
Ihr Gebäude SANIERT
214 kWh/(m²a)
Ihr Gebäude JETZT
Primärenergiebedarf des Gebäudes
© ENVISYS - DIN 4108-6 / 4701-10/12 nach EnEV

WASSERSTRAßE 1

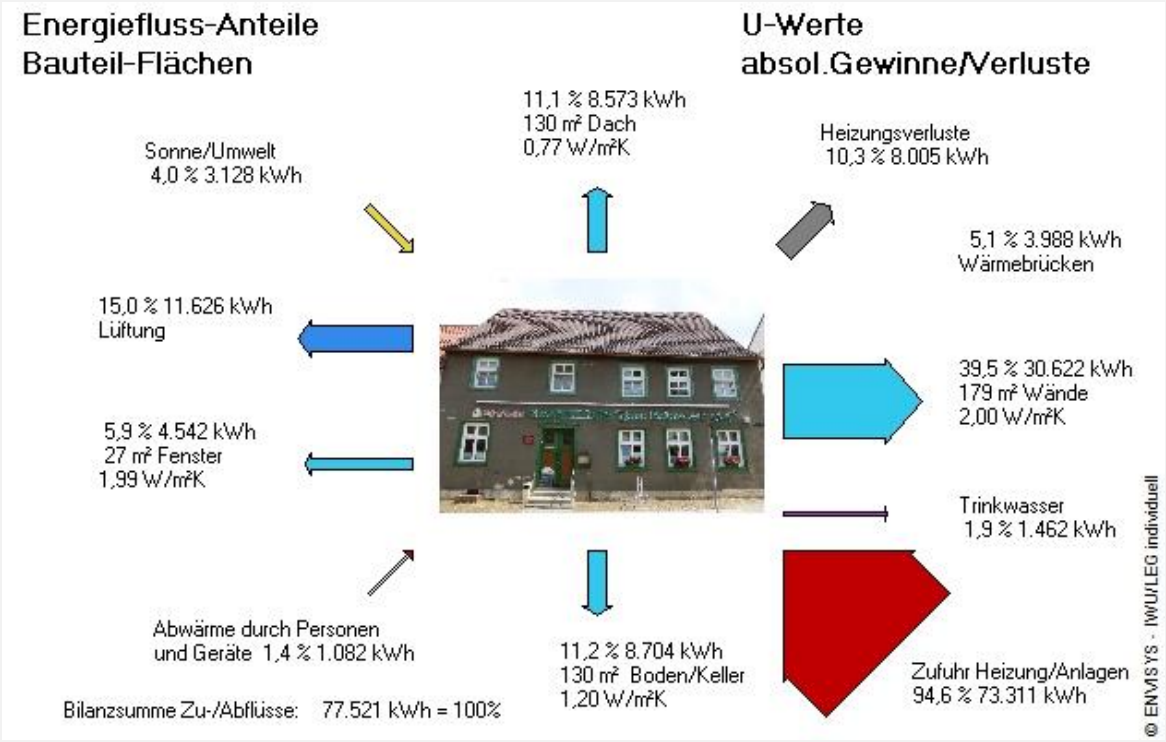
IWU-Typ: MFH_A

Baujahr: vor 1900

Sanierungsjahr: 1995 / 1993 (Fenster)

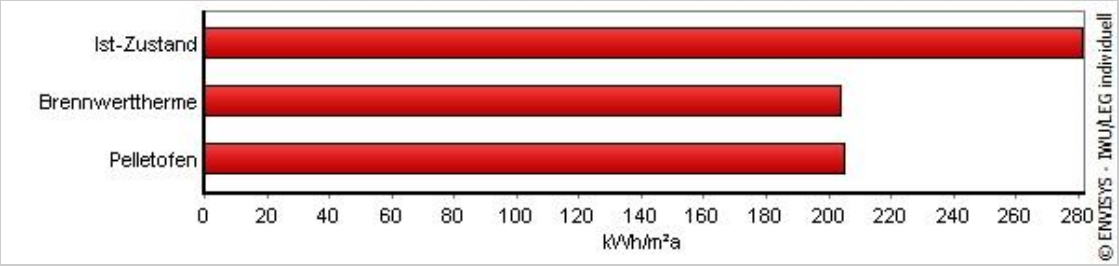
Heizungsanlage: Erdgaskessel

Darstellung der Energieströme:

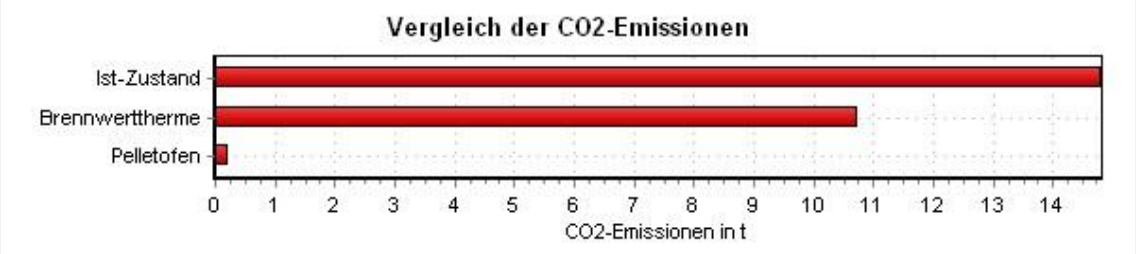


Im vorderen Bereich weißt das Gebäude nur geringe Mängel an der Fassade auf. Die Außenfassade zum Innenhof wurde dagegen erst neu verputzt. Wobei der optische Charakter der Fachwerkfassade erhalten blieb. Erwähnenswert sind die veralteten Hauseingangstüren aus Holz. Auf Grund der Türen und dem länger zurückliegenden Sanierungsjahr der Fenster, sind für zwei Varianten die Zusatzmaßnahmen Fenster- und Türentausch, sowie eine Deckendämmung vorgesehen. Beide Varianten sind Einzelmaßnahmen und bestehen aus dem Tausch der vorhandenen Heizungsanlage in Brennwerttherme und Pelletofen.

Vergleich des spezifischen Energiebedarfs möglicher Sanierungsvarianten (Sanierung der Gebäudehülle ist in beiden Varianten enthalten):



Vergleich der CO_2-Emissionen möglicher Sanierungsvarianten (Sanierung der Gebäudehülle ist enthalten):



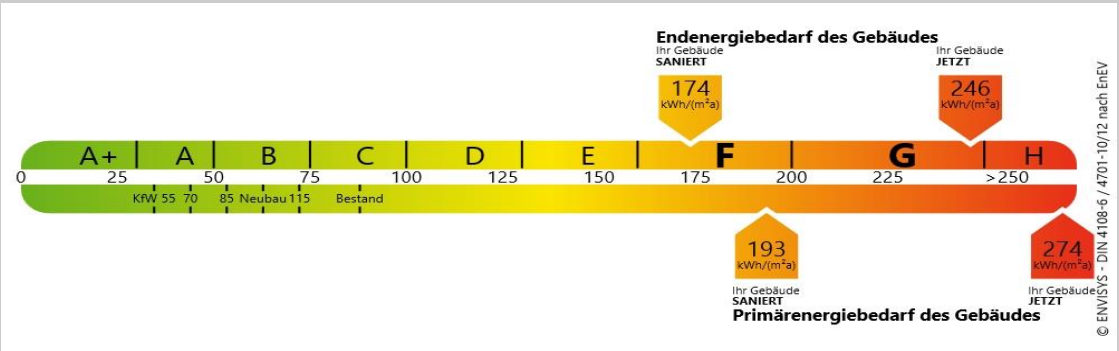
wirtschaftliche Details zu den möglichen Sanierungsvarianten:

	Gesamt-invest.1)	Netto Invest.2)	Förde-rung	jährliche Einspar.	Amor-tisation	Kapital-wert
Variante	[€]	[€]	[€]	[€]	[Jahre]	[€]
Brennwerttherme	39.767	30.586	9.181	1.258	40	-14.009
Pelletofen	47.767	36.739	11.028	4.058	14	18.479

Fazit:

Für das vorliegende Gebäude wurde der Austausch der vorhandenen Heizungsanlagen betrachtet. Der Austausch des Erdgaskessels zeigt im Vergleich zu der Ist-Situation eine Verbesserung des spezifischen Energiebedarfs. Unter Annahme der momentanen Preise für Holzpellets, wird gegenüber der Ist-Situation ein Heizkessel mit diesem Brennstoff empfohlen.

Einordnung der Variante nach EnEV:



3.5 Fernwärme und dezentrale Energieversorgung

3.5.1 Ist-Stand

Im Stadtgebiet von Angermünde erfolgt die Versorgung zum Teil bereits über dezentrale Wärmenetze der Stadtwerke Angermünde. Es sind vier Heizzentralen über dem Stadtgebiet verteilt, die jeweils ein Gebiet versorgen. Die gesamte installierte Leistung beträgt 9,56 MW bei 1.350 versorgten Haushalten.

Tabelle 42 Kennzahlen Fernwärme Stadtwerke Angermünde Netz

Parameter	Einheit	2010	2011	2012	2013
Fernwärmeabsatz ges. Stadtgebiet	[MWh/a]	6.287	5.296	5.811	5.843
Anzahl Netze		3	3	3	3
Netzlänge Trasse	km	2,90	2,90	2,90	2,90
Wärmedichte (Absatz/m Trassenlänge)	[kWh/m]	2.168	1.826	2.004	2.015
Brennstoff		Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas
Erdgas	[%]	100	100	100	100
Anzahl Abnahme-/Verbrauchsstellen	[-]	30	30	29	28
Anzahl Heizzentralen	[-]	4	4	4	4
versorgte Haushalte	[-]	ca. 1.350	ca. 1.350	ca. 1.350	ca. 1.350

Die Wärmbereitstellung erfolgt ausschließlich über Erdgaskessel, welche in den Jahren 1991, 1992 und 2000 bzw. 2002 installiert wurden. Die vier Kessel aus den frühen 90er Jahren sind damit stark erneuerungsbedürftig.

Durch das Fehlen von Kraftwärmekopplungsanlagen sind die resultierenden CO_2-Emissionen und der Primärenergiefaktor besonders hoch. Die direkte einzelne Versorgung der Objekte mit modernen Brennwertgeräten auf Basis von Erdgas wäre energetisch sinnvoller.

Tabelle 43 Kennzahlen Fernwärme Stadtwerke Angermünde Erzeugung

Parameter	Einheit	2010	2011	2012	2013
CO_2-Emissionsfaktor Absatz	[g/kWh]	232	232	232	232
CO_2-Emissionen FW gesamt	[t/a]	1.460	1.230	1.350	1.357
Primärenergiefaktor	[-]	1,37	1,40	1,38	1,37
Anteil KWK-Leistung	[%]	0	0	0	0
Anteil KWK erzeugte Wärmemenge	[%]	0	0	0	0
Stromkennzahl	[-]	0	0	0	0

In Angermünde gilt keine Fernwärmesatzung die den Anschluss von Wohnobjekten an die Fernwärmeversorgung regelt. Es existieren weiterhin Bestrebungen der Wohnungsgesellschaften eigene Wege zur Wärmeversorgung zu finden und es sind keine

weiteren Wärmenetze im Stadtgebiet geplant. Es sind zurzeit drei kommunale Objekte an die Fernwärme angeschlossen.

3.5.2 Potenziale

Die Versorgung von Gebäuden über die bestehenden Wärmenetze der Stadtwerke bietet aber Potenziale, welche auch aus Gründen der gesetzlichen Vorgaben gehoben werden sollten, um die Fernwärme attraktiver zu machen.

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) regelt neben den bautechnischen Anforderungen an die Gebäude im Bestand und Neubau auch die Anforderungen an die Gebäudeausrüstung. Dies fließt besonders in die Bewertung des Primärenergiebedarfs ein. In Tabelle 44 sind die Primärenergiefaktoren verschiedener Versorgungsvarianten aufgeführt. Es wird ersichtlich, dass die bestehende Fernwärmeversorgung den höchsten Primärenergiefaktor aufweist.

Tabelle 44 Kennzahlen verschiedener Wärmeversorgungsvarianten

Parameter	FW SW Angermünde	FW Angermünde bei einem KWK-Anteil 70%, fossil	Erdgaskessel Einzel-versorgung
PEF Wärme	1,4	0,5 - 0,7	1,2 - 1,3
spez. Emissionen [g/kWh Wärme]	232	27	224

Dies schlägt sich auch in den resultierenden CO_2-Emissionen nieder, welche bereits durch den Einsatz von BHKW an den bestehenden Heizzentralen erheblich gesenkt werden würde. Für die Neuerrichtung von Gebäuden ist weiterhin das EEWärmeG einzuhalten, welches die Art der Wärmeerzeugung regelt und Ersatzmaßnahmen zur Wärmegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern anbietet. Es gilt zunächst die allgemeine Pflicht Neubauten zu einem bestimmten Prozentsatz mit erneuerbaren Energien zu versorgen. Der Einsatz von mehr als 50 % der benötigten Wärme aus KWK-Anlagen ist aber als Ersatzmaßnahme durchführbar. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass es Bauherren von Neubauten nicht gestattet ist, Kunden der bestehenden Wärmenetze der Stadtwerke Angermünde zu werden.

Die gesetzlichen Anforderungen und Gesetze werden aber durch eine Vielzahl von Fördermöglichkeiten gestützt. So bietet das EEG die Möglichkeiten den in KWK-Anlagen aus erneuerbaren Energieträgern (bspw. Biogas) erzeugten Strom zu vergüten. Über das Marktanreizprogramm des BAFA sind Investitionszuschüsse für die Installation von Hausüberstationen und Speichern für die Anschlussnehmer möglich. Durch die Senkung des Primärenergiebedarfs werden für Hauseigentümer auch die Anforderungen an KfW-Effizienzhäuser erreichbar, was Zuschüsse bzw. zinsgünstige Kredite ermöglicht.

Das sich noch in der Novellierung befindliche Kraftwärmekopplungsgesetz (KWKG) regelt die Förderung und Bezuschussung des Ausbaus bestehender oder neu zu errichtender Wärmenetze, wenn der KWK-Anteil mehr als 60 % beträgt. Durch den Einsatz von BHKW ergeben sich für die Stadtwerke Angermünde weiterhin Vorteile aus der Ergänzung des bestehenden Strommixes um den KWK-Strom, wenn dieser selbst genutzt wird.

Aus den Daten der Stadtwerke Angermünde lässt sich ein Potenzial ableiten, welches aus dem Einsatz von BHKW zur teilweisen Deckung der Wärmelieferung aus KWK resultiert. Entsprechend Tabelle 45 würde sich dabei eine Reduktion der CO_2-Emissionen von 1.221 t/a ergeben. Es wäre hierfür erforderlich, eine BHKW-Leistung in Höhe von 744 kW thermisch zu installieren. Mit einer erreichbaren Vollbenutzungsstundenzahl von 5.500 h/a würde so ein KWK-Anteil im Netz von 70 % möglich.

Tabelle 45 Potenzial Umrüstung Fernwärme auf KWK

Parameter	Einheit	Wert
Wärmeabsatz	MWh/a	5.843
angestrebter KWK Anteil	%	70
Vollbenutzungsstunden BHKW	h/a	5.500
installierte thermische Leistung BHKW	kW	744
installierte elektrische Leistung BHKW	kW	558
Wärmemenge BHKW	MWh/a	4.090
Wärmemenge Kessel	MWh/a	1.753
Stromerzeugung BHKW	MWh/a	3.068
CO_2-Emissionen Erdgaseinsatz	t/a	2.115
Gutschrift CO_2-Emissionen aus Stromproduktion	t/a	1.979
CO_2-Emissionen	t/a	136
Minderung CO_2-Emissionen	t/a	1.221

Es ist anzuraten, für die bestehende Fernwärmeversorgung der Stadt Angermünde ein Gesamtkonzept zu erstellen. Dieses sollte die vollständige Umrüstung der bestehenden Heizzentralen auf KWK und die kritische Prüfung der Zukunftsfähigkeit einzelner Versorgungsabschnitte enthalten. Die Erschließung neuer Versorgungsgebiete in der Stadt gestaltet sich schwierig, da überall eine Gasversorgung anliegt und größere Abnehmer (bspw. Wohnblöcke) bereits den Weg der Einzelversorgung eingeschlagen haben.

Es existieren auch außerhalb der Fernwärmeversorgung Potenziale zur Wärmeversorgung aus Wärmenetzen, welche bereits in einer Reihe von Studien beleuchtet wurden.

Im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Biosphärenreservate als Modellregion für Klimaschutz und Klimaanpassung“ im UNESCO-Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin wurde unter anderem der Einsatz von BHKW am Standort der Fachklinik Wolletz untersucht.[34] Aus der Analyse der Gas- und Stromverbräuche konnte hergeleitet werden, dass es möglich ist, nennenswerte Anteile des Wärme- und Strombedarfs durch ein BHKW gedeckt werden könnten. Hierzu wäre eine thermische Leistung von 81 kW notwendig. Unter Nutzung der 2011 gültigen Annahmen für die Kosten und Erlöse würde sich eine Amortisationszeit von vier Jahren ergeben. Dieser sehr gute Wert würde nach heutigem Stand sicher nicht so positiv ausfallen,

[34] IfaS: Machbarkeitsstudie – Kraft-Wärme-Kopplung in der Fachklinik Wolletz – Einsatz eines BHKW zur effizienten Energienutzung, im Auftrag des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin und LUGV Brandenburg, Birkenfeld 2011

da die Eigennutzung durch die nun fällige EEG-Umlage nicht mehr so hohe Erlöse bringt.

Die Untersuchungen zum UNESCO-Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin erstreckten sich weiterhin auf die mögliche Wärmeversorgung des Ortsteils Wolletz auf Basis von Holz.[35] Es wurden hierbei Versorgungsvarianten für 30 Mehrfamilienhäuser untersucht. Die Nahwärmeversorgung sollte hierbei als eine Grundlastdeckung durch Holzhackschnitzel erfolgen. Die Spitzenlast würde durch einen klassischen Ölkessel gedeckt werden. Neben verschiedenen Ausbaustufen des Nahwärmenetzes wurden Alternativversorgungen betrachtet, die sich auf Einzellösungen beziehen. Diese umfassen Scheitholz- und Pelletheizungen. Als Referenzversorgung diente eine moderne Gasbrennwerttherme. Im Ergebnis zeigte sich, dass keine untersuchte Lösung günstiger als die Erdgaseinzellösung ist. Der Nahwärmeverbund auf Basis von Holz ist deutlich teurer. Die Einzelversorgung über Pelletkessel ist die nächstgünstigste Variante im Vergleich zum Erdgas.

Für den Ortsteil Kerkow wurde ebenfalls eine solche Machbarkeitsstudie erstellt.[36] Diese hat die Energieträger Biogas und Holzhackschnitzel in den Fokus gerückt. Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass eine Versorgung des Kernbereichs des Dorfes über ein Nahwärmenetz wirtschaftlich im Vergleich zur Referenzvariante einer modernen Erdgas- oder Ölheizung sein kann. Größere Netzausdehnungen erhöhen aufgrund der geringen Wärmeabnahme je Meter Wärmeleitung den Wärmepreis. Es konnte damals ein Potenzial nachgewiesen werden.

3.6 Verkehr

3.6.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Angermünde liegt ca. 80 km nördlich von Berlin. Der Landkreis Barnim grenzt im Süden und die Republik Polen im Osten an Angermünde. Durch das Gemeindegebiet verlaufen neben Gemeinde-, Kreis- und Landesstraßen die Bundesstraßen B2, B158 und B198. Die Anschlussstellen Joachimsthal und Pfingstberg an die Autobahn A11 (Berlin-Stettin) liegen ca. 16 km bzw. 19 km von der Kernstadt Angermünde entfernt.

Über das Kraftfahrt-Bundesamt und sind Angaben über die zugelassenen Fahrzeuge und die Jahresfahrleistungen verfügbar, die in nachfolgender Tabelle zusammengefasst sind.

Tabelle 46 zugelassenen Fahrzeuge in der Stadt Angermünde, 2010-2013

	2010	2011	2012	2013
Krafträder	571	585	577	598
Personenkraftwagen	7.614	7.601	7.567	7.617
sonstige Zugmaschinen	118	111	117	125
Lastkraftwagen	633	645	652	665
land-/forstwirtschaftliche Zugmaschinen	289	305	315	317
gesamt	**9.224**	**9.247**	**9.227**	**9.321**

[35] IfaS: Machbarkeitsstudie – Wärmeversorgung des Ortsteils Wolletz auf Basis von Holz, im Auftrag des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin und LUGV Brandenburg, Birkenfeld 2011

[36] IfaS: Machbarkeitsstudie – Nahwärmeversorgung des Ortsteils Kerkow auf Basis von Biogas und Holzhackschnitzeln, im Auftrag des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin und LUGV Brandenburg, Birkenfeld 2011

2013 waren im Untersuchungsgebiet 9.321 Fahrzeuge zugelassen. Bei einer Einwohnerzahl von 13.957 (2013) entfallen 1,5 Pkws auf einen Einwohner. Die Zulassungszahlen sind insgesamt betrachtet über die Jahre 2010 bis 2013 kontinuierlich angestiegen. Im Jahr 2012 ist lediglich ein geringer Rückgang zu verzeichnen. Von 2010 bis 2012 wurden insgesamt 47 Pkw abgemeldet und 2013 nahm die Anmeldung weiterer Pkw, im Vergleich zu den Vorjahren, sprunghaft zu und ordnete sich in die Anmeldezahlen von 2010 wieder ein. Auch eine Zunahme der Lastkraftwagen und land-/forstwirtschaftliche Zugmaschinen ist zu verzeichnen.

Die Bewertung der kommunalen Flotte beruhen auf Grundlage der vorliegenden Angaben zu den Fahrzeugen der Bearbeitungsbereiche „Parkanlagen/ Grünflächen“, „Bauhof“, „Feuerwehr“, „Friedhof“ und „Innere Verwaltung“. Daraus geht hervor, dass in der Stadt Angermünde überwiegend Nutzfahrzeuge eingesetzt werden. Lediglich zur Flotte der Inneren Verwaltung gehören vier Pkws der Marke VW: zwei Kleinwagen, ein Wagen der Kompaktklasse und ein Kompaktvan. Zur Bewirtschaftung der Parkanlagen/Grünflächen werden überwiegend Nutzfahrzeuge benötigt wie zwei Multicars, ein VW Caddy sowie ein Mercedes Benz. Auch der Bauhof ist mit Nutzfahrzeugen ausgestattet. Insgesamt gehören 14 Fahrzeuge und Maschinen zu seinem Fuhrpark: fünf Multicars, jeweils ein VW T4 und T5 (Nutzfahrzeug, Kleinbus, Kleintransporter) sowie je ein universellen allradgetriebenen Kleinlastkraftwagen und Geräteträger MB Unimog U20, ein Pickup Opel Campo sowie jeweils ein Fahrzeug der Kategorie MAN 18.264, Radlader der Marke Kramer 480, John Deere F 1145, Minitraktor Kubota STV 40 und ein Holzzerkleinerer Schliesing 220 MX. Die Feuerwehr ist mit 31 Fahrzeugen ausgestattet. Zum Fuhrpark der Friedhofsverwaltung gehören vier Fahrzeuge – ein Multicar, ein Minitraktor der Marke Kubota, ein Minibagger der Marke Kubota sowie ein VW T5.

Tabelle 47 **Treibstoffverbrauch der kommunalen Flotte Angermünde separiert in Bearbeitungsbereiche, 2010-2014**

	Parkanlagen/ Grünflächen		Bauhof		Feuerwehr		Friedhöfe		Innere Verwaltung		gesamt	
	Benzin [l]	Diesel [l]	Benzin [l]	Diesel [l]	Benzin [l]	Diesel [l]	Benzin [l]	Diesel [l]	Benzin [l]	Diesel [l]	Benzin [l]	Diesel [l]
2014	998	1.932					653	1.085			**1.651**	**3.017**
2013	998	1.932	0	19.399	1.767	6.391	653	1.085	2.361	0	**5.779**	**28.807**
2012	998	1.932	0	15.426	1.097	5.350	653	1.085	2.749	0	**5.497**	**23.793**
2011	998	1.932	0	17.246	1.289	3.562	653	1.085	2.064	0	**5.003**	**23.825**
2010	998	1.932	0	17.357	1.384	5.101	653	1.085	2.391	0	**5.426**	**25.475**
ges.	**4.989**	**9.658**	**0**	**69.428**	**5.537**	**20.404**	**3.265**	**5.425**	**9.565**	**0**		

Die 57 Fahrzeuge aller Betrachtungsbereiche zusammen, haben im Jahr 2013 einen Benzinverbrauch von 5.779 Liter und einen Dieselverbrauch von 28.807 Liter generiert. Im Vergleich dazu tragen die Fahrzeuge der Inneren Verwaltung mit 2.361 Liter Benzin einen Anteil von rund 7 % am gesamten Treibstoffverbrauch (34.586 l). Der CO_2-Ausstoß der gesamten kommunalen Flotte betrug im Jahr 2013 91 t CO_2.

3.6.2 ÖPNV

Als öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) wird der Personenverkehr als Teil des öffentlichen Verkehrs (ÖV) im Rahmen der Grundversorgung auf Straße, Schiene und Wasser im Nahbereich bezeichnet. Der Begriff öffentlicher Personennahverkehr grenzt sich jeweils vom Fernverkehr, Güterverkehr und Individualverkehr ab. Der öffentliche Personennahverkehr wird wiederrum in den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) und in den Straßenpersonennahverkehr (ÖSPV) gegliedert. Der ÖSPV wird auch als Stadtverkehr bzw. Regionalverkehr bezeichnet.

Die Uckermärkische Verkehrsgesellschaft mbH (UVG) ist das Nahverkehrsunternehmen im gesamten Landkreis Uckermark und übernimmt die Personenbeförderung im Stadt- und Regionalverkehr von Angermünde.

Innerhalb der Stadt Angermünde verkehren die zwei Stadtbuslinien 494 und 496 in regelmäßiger Taktung wochentags sowie am Wochenende. Für die Linie 496 wird ein Kleinbus eingesetzt.

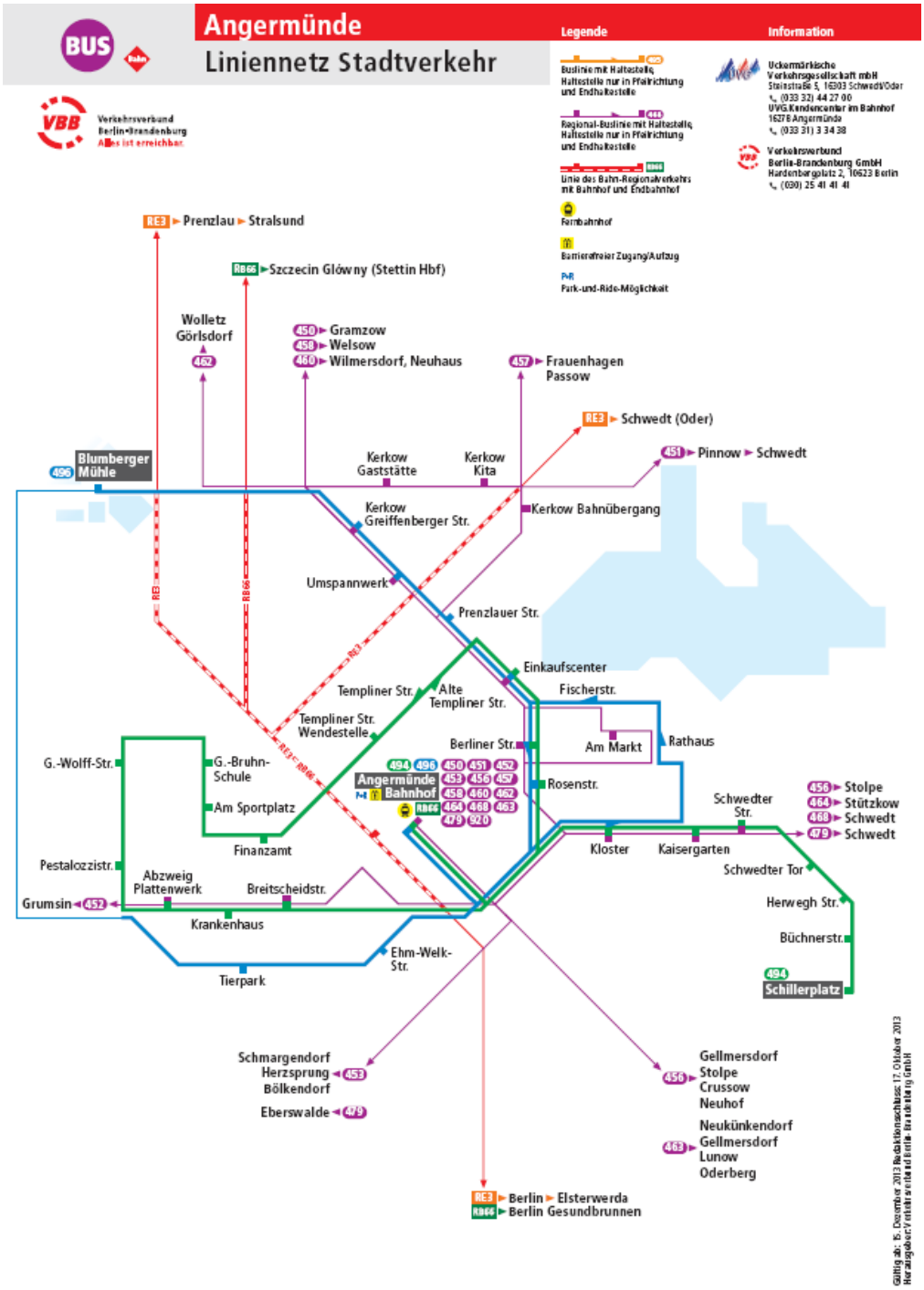


Abbildung 55 **Liniennetz Stadtverkehr Angermünde**

Die nachfolgenden Regionallinien fahren auch die umliegenden Ortschaften an.

450 Angermünde – Welsow – Greiffenberg – Gramzow

451 Schwedt – Heinersdorf – Landin – Pinnow – Mürow – Angermünde

452 Angermünde über Zuchenberg, Altkünkendorf nach Grumsin

453 Angermünde – Schmargendorf – Herzsprung - Bölkendorf

456 Angermünde – Neukünkendorf – Gellmersdorf – Crussow – Dobberzin

457 Angermünde – Kerkow - Mürow – Frauenhagen – Schönermark – Passow

458 Angermünde – Kerkow – Welsow (kein Fahrplan für diese Linie Online vorhanden)

460 Angermünde – Kerkow – Görlsdorf – Bruchhagen – Greiffenberg – Wilmersdorf – Steinhöfel

462 Angermünde – Kerkow – Welsow – Görlsdorf – Wolletz

463 Angermünde – Neukünkendorf – Gellmersdorf – Parstein – Lüdersdorf – Lunow – Oderberg

464 Angermünde – Dobberzin – Pinnow – Hohenlandin – Felchow – Stützkow

468 Schwedt – Criewen – Flemsdorf - Dobberizin – Angermünde

475 Wilmersdorf – Greiffenberg – Günterberg – Briesenbrow – Passow – Schwedt

479 Eberswalde – Chorin – Dobberizin – Angermünde – Criewen – Schwedt

504 Templin – Gerswalde – Wilmersdorf

510 Templin – Wilmersdorf – Stegelitz (verkehrt nur im OT Wilmersdorf)

512 Wilmersdorf – Willmine – Gersdorf (verkehrt nur im OT Wilmersdorf)

476, 477 und 478 sind ausgesprochene Rufbuslinien im Bereich Angermünde.

Die Linie 476 verkehrt zwischen Angermünde und seinen Ortsteilen Görlsdorf, Wolletz, Zuchenberg, Altkünkendorf, Schmargendorf, Herzsprung und Bölkendorf, die Linie 477 zwischen Angermünde, Welsow, Bruchhagen, Greiffenberg, Steinhöfel, Wilmersdorf, Günterberg und Briesenbrow und die Linie 478 zwischen Angermünde und Kerkow, Mürow, Frauenhagen, Crussow, Stolpe, Gellmersdorf und Neukünkendorf. Die benannten Ortschaften werden innerhalb der Woche zwischen 17-22 Uhr sowie am Wochenende und an Feiertagen von 8-22 Uhr angefahren. Voraussetzung ist, dass 60 Minuten vor und nach angegebenem Fahrtwunsch kein regulärer Linienverkehr angeboten wird. Für die Anmeldung 60 Minuten vor Fahrtantritt und am Wochenende und an Feiertagen wird zusätzlich ein Komfortzuschlag von einem Euro erhoben.

Die Kernstadt Angermünde ist gut durch den ÖSPV erschlossen. Alle Ortsteile sind ebenso mit dem ÖSPV erreichbar. Jedoch verkehren die Linien überwiegend nur von Montag bis Freitag zwischen Angermünde und den Ortsteilen. Viele Linien haben eine Rufbusmöglichkeit integriert und teilweise werden auch Kleinbusse in nachfrageschwachen Zeiten eingesetzt. Die Analyse lässt auch Schwachstellen in Hinblick auf die Taktung erkennen.

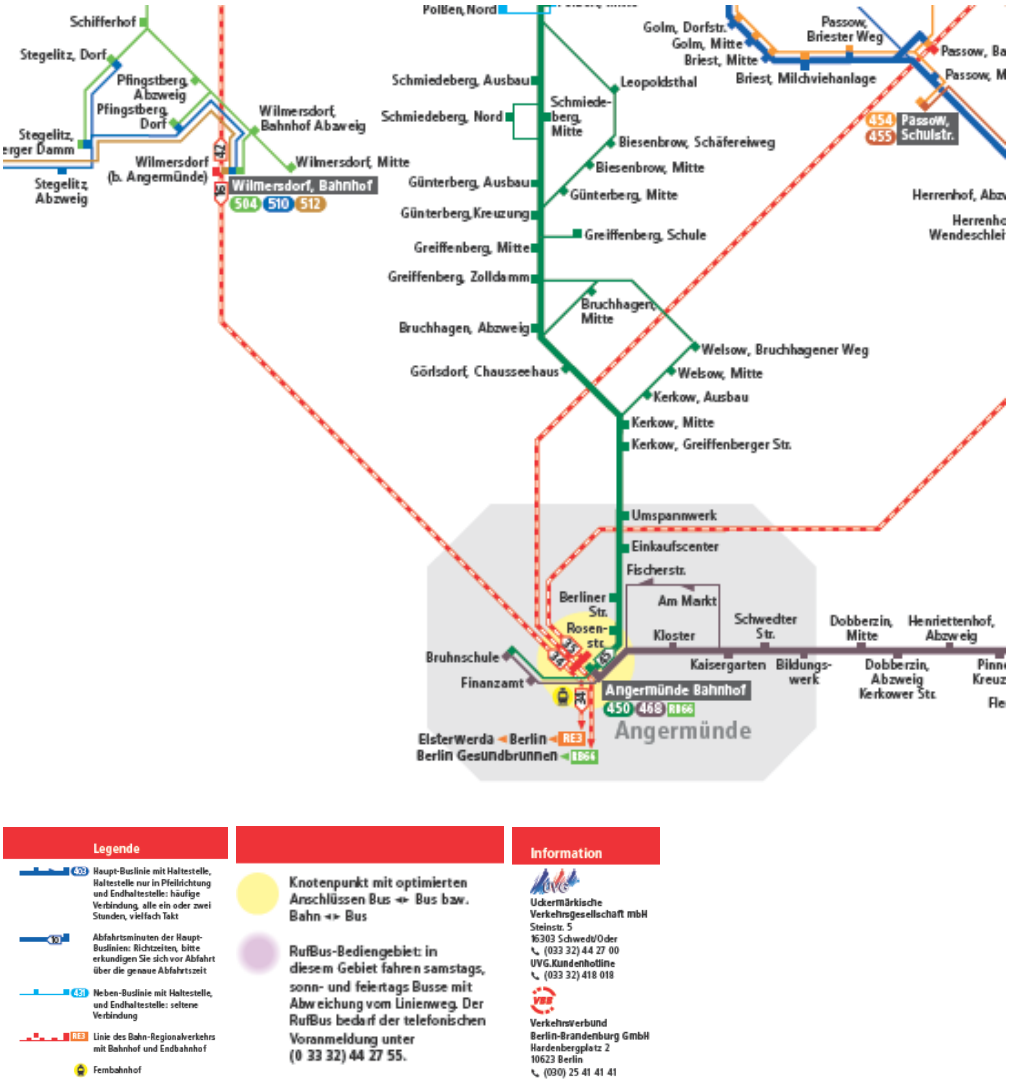


Abbildung 56 **Auszug aus dem Liniennetzplan des Regionalverkehrs für die Region Angermünde**

Die Uckermärkische Verkehrsgesellschaft mbH (UVG) bietet weitere Beförderungsangebote an. Nachfolgende Angebote betreffen auch das Untersuchungsgebiet Angermünde:

Mit dem Aquarium- und dem Therme-Ticket wird zum einen die Beförderung abgedeckt und zum anderen auch der Eintritt vor Ort. Des Weiteren können überregionale und bundesweite Ziele wie Berlin, Potsdam, Dresden, Leipzig, Rostock und Lübeck durch die UVG bereist werden (Erlebnisreise). Mit dem UckermarkShuttle können Touristen und Einwohner den Landkreises Uckermark per Bus erkunden.

Die BiberBus-Linie 496 fährt von April bis Oktober stündlich zwischen dem Stadtkern Angermünde und dem Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. Auf dieser Tour fährt der Bus touristische Standorte rund um den Wolletzsee an, die besucht werden können. Der BiberBus ist ein touristisches Highlight für Jung und Alt. Als staatlich anerkannter Erholungsort einerseits und mit der Lage im Biosphärenreservat andererseits weißt Angermünde in den Bereichen Luft und Klima gute bzw. saubere Eigenschaften

auf. Vor diesem Hintergrund ist eine Umrüstung des BiberBusses auf eine alternative Antriebstechnik empfehlenswert.

Für Theaterbesuche kann der angebotene Theaterbus in Anspruch genommen werden. Dieser verkehrt lokal und regional auch in Angermünde. Auf regionaler Ebene agiert die Uckermärkische Verkehrsgesellschaft mbH zusammen mit der Barnimer Busgesellschaft mbH Eberswalde und befördert Theaterbesucher im Landkreis Uckermark und Barnim zu den Uckermärkischen Bühnen Schwedt. Der Bus verkehrt montags bis freitags zu den Abendveranstaltungen und an den Wochenenden und Feiertagen zu allen Veranstaltungen. Voraussetzung ist eine 24-stündige Voranmeldung zur Beförderung bzw. bis 18 Uhr für die Wochenendveranstaltungen.

Der KombiBus transportiert täglich Güter innerhalb des Landkreis Uckermark von A nach B. Er verkehrt auf Grundlage des Fahrplans der UVG und fährt für verschiedene Branchen im Gebiet: Der Bus übernimmt Aufgaben der Transport-, Lebensmittel- und Tourismusbranche sowie des Werkverkehrs. Er kann somit beispielsweise sowohl für Briefe und Pakete, Lebensmittel der regionalen Agrarproduzenten als auch als Hol- und Bringservice für Touristen gebucht werden.

Auch im Bereich Schulbildung leisten die UVG mit ihren Partnern einen Beitrag. Mit den Angeboten „Bus Schule“ und „Fahrplan lesen“ werden Schulkinder für das Thema Busfahren sensibilisiert.

All diese umfangreichen Angebote zielen auf die Bevölkerung und Urlauber im Landkreis Uckermark und somit auch in der Region Angermünde ab. Sie decken eine breite Palette an Möglichkeiten ab, die Region und den Landkreis mit dem Bus zu bereisen. Die positive Folge daraus ist, dass Nutzer auf das eigene Auto verzichten können und die Parkplatzsuche sowie die damit verbundenen Kosten einsparen. Diese fahrgemeinschaftlichen Mobilitätsmodelle verringern nicht nur den Pro-Kopf-CO_2-Ausstoß, sondern lassen eine stressfreie Erkundung der Umgebung zu und fördern die Kommunikation und den Tourismus.

Angermünde ist gut durch den SPNV erschlossen: Vom Bahnhof Angermünde gelangt man mit dem Regionalexpress RE3 in südliche Richtung über Berlin und Falkenberg (Elster) nach Elsterwerda-Biehla, nördlich über den Bahnhof Wilmersdorf und Prenzlau nach Stralsund und östlich nach Schwedt (Oder). Als Nordost-Süd-Verbindung ist die Regionalbahn RB66 zu nennen, womit der Reisende einerseits nach Stettin (Polen) und andererseits nach Berlin Gesundbrunnen gelangt.

Auch intermodale Schnittstellen finden sich an den Bahnhöfen in Angermünde und Wilmersdorf. Beim intermodalen Verkehr werden mindestens zwei Verkehrsträger hintereinander entlang eines Weges gewählt, zum Beispiel kann der Nutzer zwischen den Verkehrsträgern Bahn und Bus an Bahnhöfen wechseln. Die Anbindung sowie Taktung der Buslinien zu den Bahnhöfen im Untersuchungsgebiet Angermünde beeinflussen die Nachfrage bzw. Nutzung des ÖPNV durch die Bürger und Urlauber.

3.6.3 Rad- und Fußverkehr

Angermünde bietet Erlebnistouren durch die Region für unterschiedliche Wander- und Radfahrbedürfnisse an. Online können sich die Bürger und Gäste auf der Tourismusseite der Stadt Angermünde über Wander- und Radtouren informieren sowie

über Einkehr- und Schlafmöglichkeiten entlang der Strecke.[37] Auch auf der Seite „Outdooractive“ kann man sich seine Rad- und Wandertour bequem von zu Hause aus planen.[38] Nachfolgend sind einige Rad- und Wanderwegangebote der Stadt Angermünde aufgelistet:

touristische Wanderwege:

- Wanderweg im UNESCO-Weltkulturerbe Buchenwald Grumsin
- Wanderung um den Wolletzsee
- Heidenwanderweg
- Wandern auf dem Märkischen Landweg
- Mündeseerundweg

touristische Radwege:

- Radtour Nationalpark Unteres Odertal
- Klostertour durch die Schorfheide
- Natur pur – Radwandern ohne Gepäck
- Uckermärkische Radrundwege (1) und (2)
- Radweg Historischer Stadtkern – Route 1
- Radfernweg Berlin-Usedom
- Oder-Neiße-Radweg
- Uckermark für Fortgeschrittene (Kombination aus den Radwegen „Uckermärkischer Radrundweg 1 und 2“)

Touristen, die ohne Fahrrad anreisen, bekommen in Angermünde und an mehreren Orten der Umgebung die Möglichkeit, Fahrräder auszuleihen: Fahrrad-Schäfer, BarUm-Ebike-Verleih, Fahrradverleih im Ferienpark „Am Grimmitzsee“, Niederlagshaus und in der Marina Oderberg. Teilweise können auch E-Bikes und Pedelecs ausgeliehen werden.

3.6.4 Klimafreundliche Mobilität

Die ersten Entwicklungen im Bereich Elektromobilität sind im Fahrrad- bzw. Tourismusbereich zu verzeichnen. Auf der Tourismusseite der Stadt Angermünde sind Ladestationen im Gebiet aufgeführt. Verschiedene Akteure in Angermünde und Umgebung bieten ihren Kunden die Möglichkeit, ihr E-Bike/Pedelec unterwegs aufzutanken, während sie ihren Einkauf erledigen oder im Restaurant einkehren. Dazu gehören das Hotel und Restaurant Grambauer’s Kalit, der Bäcker Schreiber, der Hofladen Hemme Milch, die Obstweinschenke Welsow sowie das KaffeeKonsum.

Im Internet haben sich Stromtankstellenfinder für E-Autos wie lemnet.org und stromdrive.de etabliert, die den E-Fahrzeug-Nutzern ermöglichen, ihre Reise nach der vorherrschenden Infrastruktur zu planen. Die Handhabung ist denkbar einfach: Über eine Suchmaske lassen sich alle Ladestationen auf der geplanten Route anzeigen, die zudem detaillierte Informationen wie Steckertyp und Bezahlsystem beinhalten. Der Betreiber einer Ladesäule muss diese aktuell selbst über ein Anmeldeformular auf jeder Seite separat eintragen lassen, eine grundsätzliche Anmeldepflicht für Ladesäu-

[37] http://www.angermuende-tourismus.de

[38] http://www.outdooractive.com

len gibt es noch nicht. Über diese Seiten sind keine Ladestationen für E-Autos in Angermünde zu finden. Jedoch betreiben die Städtischen Werke in der Puschkinallee 11 eine Erdgastankstelle.

Car-Sharing ist im weitesten Sinne eine organisierte Fahrgemeinschaft zwischen mehreren Menschen, die sich ein Auto teilen oder sogar gemeinsame Wege erledigen. Durch diese Option erhöht sich der Anreiz, auf das private Fahrzeug zu verzichten, und sie trägt somit auch zur Verringerung des MIVs bei. Im Untersuchungsgebiet bieten einige Privatpersonen ihr Auto auf privaten Car-Sharing-Portalen wie z. B. Autonetzer im Internet an, um ihr Fahrzeug mit anderen Nutzern zu „teilen“. Konventionelle Car-Sharing-Stationen sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

3.6.5 Potenziale

Optimierung des ÖPNV

Der ÖPNV stellt den zweiten wichtigen Baustein eines klimafreundlichen Stadtverkehrs dar. Es kann angenommen werden, dass 10 % der innerörtlichen Pkw-Fahrten auf den ÖPNV verlagert werden könnten.

In den meisten ländlich geprägten Regionen sind nicht alle Ortsteile gleichermaßen gut an das nächste Versorgungszentrum sowie die nächste Bahnhaltestelle durch den ÖPNV erschlossen. Zum Optimierungspotenzial gehört nicht nur die Verbesserung des Busnetzes und der Umstiegszeiten zwischen Bus und Bahn, sondern auch die Schaffung von Park-and-ride- und Bike-and-ride-Stellplätzen an den Bahnhöfen Angermünde und Wilmersdorf. Die Potenziale können ebenso durch die Verbesserung des Services (Taktung der Busse, Einführung von vergünstigten Jobtickets, Vorrang des ÖPNV im Straßenverkehr, Einführung flexibler Bedienformen etc.) umgesetzt werden sowie durch öffentlichkeitswirksame Aufklärung über die Vorteile der Verkehrsträger des Umweltverbundes. In einer Untersuchung der HNE Eberswalde geht hervor, dass der Tourismusbereich einen zentralen Wirtschaftsfaktor in der Region Angermünde darstellt und somit auch eine wichtige Einnahmequelle für den ÖPNV birgt.[39]

Rad- und Fußverkehr

Das Rad ist ein „Null-Emissions-Verkehrsträger“ und daher besonders umweltschonend. Häufig wird sein Potenzial jedoch unterschätzt, da die Wegstrecken, die mit dem Fahrrad zurückgelegt werden können, auf einen Radius von etwa fünf Kilometer begrenzt sind.[40] Statistiken zeigen jedoch, dass auch knapp 50 % der Autofahrten unter fünf Kilometer liegen.[41] Das Umweltbundesamt nimmt an, dass etwa 50 % der Autofahrten unter fünf Kilometern auf den Fuß- und Radverkehr verlagert werden können.

Die Vorteile eines größeren Anteils an Rad- und Fußverkehr am Modal Split beschränken sich nicht nur auf die Reduktion von CO_2-Emissionen: Positiv wirken sich beide Fortbewegungsarten auch auf die Gesundheit der Bevölkerung und die

[39] Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Heike Dickhut, “Wo steht die Uckermark in Bezug auf Nachhaltigkeit”, 27.03.2014

[40] vgl. UBA 2010b

[41] vgl. Infas & DLR 2010

Finanzen der Kommune aus.[42] Laut Umweltbundesamt liegt der jährliche finanzielle Aufwand der Kommunen je Fahrrad-km bei nur etwa einem Zehntel des Aufwandes je Pkw-km.[43]

Um den motorisierten Individualverkehr langfristig zu reduzieren, ist auch die Lückenschließung bestehender Radwege zueinander, der Ausbau und die Instandhaltung der Rad- und Fußwege notwendig. Das schließt außerdem Maßnahmen in den Bereichen Service, Information, Kommunikation und Organisation ein. Die Schwachstellen im Rad- und Fußwegenetz können beispielsweise durch eine Arbeitsgruppe erarbeitet werden.

Park- und Abstellmöglichkeiten schaffen

Fahrradbügel werden für das Kurzzeitparken bereitgestellt und z. B. vor öffentlichen Gebäuden und Versorgungseinrichtungen. Diese Maßnahme ist günstig in der Umsetzung und mit einem geringen Aufwand bei gleichzeitigem hohem Nutzen verbunden. Für das Langzeitparken sind überdachte Anlagen zum Abstellen mehrerer Fahrräder empfehlenswert. Sogenannte Doppeldecker-Fahrradparker erlauben das Abstellen mehrerer Fahrräder übereinander. So können auf der gleichen Fläche doppelt so viele Fahrräder abgestellt werden als bei ebenerdigen Sammelabstellanlagen. Fahrradabstellanlagen sind – egal ob ebenerdig oder übereinander – sind mit einem etwas höheren Aufwand verbunden, bieten aber den notwendigen Schutz vor Witterung und Diebstahl.

Die Errichtung von Abstellanlagen für Fahrräder bietet sich an Verkehrsknotenpunkten, Versorgungszentren z. B. an Haltestellen und Bahnhöfen an, wie es das Modell „Bike and ride“ vorsieht. In diesem Fall geht es darum, mit Hilfe des Fahrrads das Einzugsgebiet von Bus- und Bahnhaltestellen zu erweitern. Der Radfahrer kann zur nächsten Haltestelle fahren und mit dem Bus seine Reise bis zum Ziel fortsetzen. Geeignete Haltestellen für Park and ride sowie Bike and ride werden nach der Lage im Busliniennetz, ihrer Lage zu Ausgangs- und Zielpunkten der Nutzer sowie nach dem zu erwartenden Fahrgastaufkommen ausgewählt. Die Planung Transport Verkehr AG (PTV) hat folgende Anforderungen an Fahrradabstellanlagen formuliert:

Tabelle 48 Anforderungen an Fahrradabstellanlagen (Bike and ride)[44]

Anforderungen der Benutzer	Maßnahmen
kurze Wege zur Haltestelle	ohne Straßenüberquerung Abstellanlage integriert in Haltestellen
stabile Fixierung, Vermeidung von Schäden	Halten des Fahrrads am Rahmen
hohe Sicherheit gegen Diebstahl	Anschließen des Rahmens und mindestens eines Laufrades an die Anlage
hohe Sicherheit gegen Vandalismus	gut einsehbar, überschaubar und beleuchtete Abstellanlage

[42] Modal Split wird in der Verkehrsstatistik die Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel (Modi) genannt. Eine andere gebräuchliche Bezeichnung im Personenverkehr ist Verkehrsmittelwahl. Der Modal Split beschreibt das Mobilitätsverhalten von Personen, er hängt unter anderem vom Verkehrsangebot und wirtschaftlichen Entscheidungen von Unternehmen ab.

[43] Die geringeren Kosten ergeben sich bspw. dadurch, dass weniger Pkw-Stellplätze benötigt werden.

[44] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Mobilitätssicherung in Zeiten des demografischen Wandels, Ursprung: PTV AG.

Anforderungen der Benutzer	Maßnahmen
bequemes Abstellen und Anschließen	ausreichender Abstand zwischen den Halterungen
wirksamer Witterungsschutz	Aufstellen unter Vordächern, Überdachungen, Fahrradständern in Wartehäuschen
Integration in das Landschaftsbild	ansprechendes Erscheinungsbild

Die Anschaffung überdachte Fahrradabstellanlagen sind empfehlenswert für die Stadt Angermünde. Zum einen besteht die Möglichkeit, einen überdachten Stellplatz mit Abschließmöglichkeiten für die Fahrräder zu errichten, und zum anderen abschließbare Fahrradboxen für je ein Fahrrad zur Verfügung zu stellen. Voraussetzung für Bike-and-ride-Stellplätze ist der Flächenbedarf in der Nähe einer Haltestelle.

Abbildung 57 **oben: Fahrradbügel und Bügelparker 2200 E; unten: Fahrradstellplätze, Doppelstock-Fahrradparker und Fahrradbox**[45]

Die konventionellen Fahrradbügel sind für ca. 250 €/Stück erhältlich (inkl. Montage), Vorderrad-Rahmenhalter kosten zwischen 100-180 €, überdachte Abstellplätze ca. 1.000 € für 10 Stellplätze und Fahrradboxen ebenfalls ca. 1.000 € (zzgl. Kosten für Einbau, Aufstellen und Wartung). Die Gesamtkosten sind orts- und herstellerabhängig und müssen individuell erfragt werden. Die Finanzierung könnte zwischen der Stadt und dem Verkehrsunternehmen geregelt werden. In der Modellregion Stettiner Haff hat sich z. B. das Verkehrsunternehmen zu einem Drittel an den Gesamtkosten beteiligt.[46]

[45] Quelle v.l.n.r.: Streetlife, 1a Absperrtechnik, bikesafe Fahrradparksysteme, SAFESTORE in Willich

[46] alle Kostenangaben vgl. bmvit; kosteneffiziente Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs in Gemeinden, 2013

Fahrradmitnahme an Bussen

Die Mitnahmemöglichkeit innerhalb des Busses ist begrenzt. Sollte sich die Nachfrage erhöhen, empfiehlt sich, über eine Mitnahmemöglichkeit am Bus nachzudenken. Hierfür gibt es die Möglichkeit, Busse mit Fahrradträgersystemen nachzurüsten oder für den größeren Bedarf Fahrradanhänger zum Einsatz zu bringen.

Abbildung 58 **Fahrradträgersystem am Beispiel von Sylt (links) sowie Fahrradanhänger des Nahverkehrsverbundes Paderborn/Höxter**

Fahrradträger für Busse sind ab ca. 5.000 € und Fahrradanhänger für ca. 10.000 € erhältlich. Kosten für die ggf. notwendige Anhängerkupplung fallen zusätzlich an (keine Pauschalaussage zum Preis möglich). Auch in diesem Fall ist die Finanzierung zwischen der Stadt und dem Verkehrsverbund zu klären.[47]

Die Fahrradmitnahme an und in Bussen bietet sich auch für Busverbindungen zu den umliegenden Bahnhöfen an. Somit kann die Kommune, außerhalb des eigenen Stadtverkehrs, einen positiven Einfluss auf den Modal Split ausüben und die Attraktivität des Umweltverbundes erhöhen.

Alternative Antriebsenergie für den kommunalen Fuhrpark

Trotz einer Verlagerung hin zu den Verkehrsträgern des Umweltverbunds wird der Pkw-Verkehr auch in Zukunft einen nennenswerten Anteil am städtischen Verkehr ausmachen. Aus diesem Grund ist es notwendig, den verbleibenden motorisierten Individualverkehr möglichst energieeffizient zu gestalten. Das Umweltbundesamt geht davon aus, dass durch den Einsatz hocheffizienter Antriebe und Leichtbau langfristig ca. 70 % der Energie im Pkw-Bereich und 40 % im Lkw-Bereich eingespart werden können. Möglichkeiten eines alternativen Antriebs bieten unter anderem Erdgas und Elektromobilität.

Die Fahrzeuge der kommunalen Flotte sollten nach Kriterien der Energieeffizienz ausgewählt werden. Dabei kann ein Erdgas- und E-Auto durchaus eine sinnvolle Alternative darstellen. Zum einen könnten die bestehenden Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks auf Erdgas umgerüstet werden. Auf der anderen Seite bietet sich auch die Beschaffung von Erdgas- und/oder Elektrofahrzeugen an.

[47] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Mobilitätssicherung in Zeiten des demografischen Wandels, Ursprung: PTV AG

Beim Einsatz von E-Autos als Poolfahrzeuge muss zum einen die nötige Infrastruktur geschaffen und zum anderen müssen bestehende Dispositionssysteme erweitert werden, um das Laden der Fahrzeuge berücksichtigen zu können. Um die Stillstandzeiten zu minimieren, bietet es sich an, zusätzlich zur voraussichtlichen Einsatzdauer die geplante Fahrstrecke vor Fahrtantritt zu erfassen, um den Ladestand der Batterie und damit die vor dem nächsten Einsatz erforderliche Ladedauer abschätzen zu können.

Bei adäquater Planung können Elektrofahrzeuge inzwischen einen großen Teil der Mobilitätsanforderungen abdecken, da die Reichweiten von bis zu 160 km für viele Einsatzzwecke von Dienstfahrzeugen ausreichend sind. Das Laden ist während der Standzeiten und nachts am kommunalen Standort sowie an öffentlichen Ladesäulen möglich.

Vor der Einführung oder Ergänzung von Elektrofahrzeugen in Fuhrparkflotten müssen die unterschiedlichen Nutzungsbedarfe analysiert und eine entsprechende Fahrzeugauswahl getroffen werden. Vor der Beschaffung von Elektrofahrzeugen ist eine umfangreiche Fuhrparkanalyse empfehlenswert.

Bei einer Fuhrparkanalyse wird das Fahrprofil aller Fahrzeuge der kommunalen Flotte über einen längeren Zeitraum aufgezeichnet, im Anschluss ausgewertet und Empfehlungen ausgesprochen. Ziel ist es, herauszufinden, ob die bestehenden Fuhrpark-Fahrzeuge auch mit einem adäquaten E-Fahrzeug abgedeckt werden könnte. Als Ergebnis könnten auch Pedelecs zum Abdecken einiger Fahrten vorgeschlagen werden. Fahrten kurzer Wege mit wenig Gepäck sind charakteristisch dafür.

Das „Vorleben“ von nachhaltiger Mobilität durch die Mitarbeiter der Stadtverwaltung hat positive Signalwirkung. Dadurch wird den Bürgern vermittelt, dass die Änderung des Mobilitätsverhaltens durchaus praktikabel und nachahmenswert ist.

Eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Kommunalstrategie kann durch den Einsatz von lokal emissionsfreien Elektrofahrzeugen unterstrichen werden. Weiterhin muss vor allem bei der Elektromobilität die Akzeptanz der Verbraucher gesteigert werden, dies kann durch Öffentlichkeitsarbeit und die Vorbildfunktion der Kommune erreicht werden.

Förderung der Elektromobilität

Aus der Ist-Analyse geht hervor, dass in der Stadt Angermünde Ladestationen für Pedelecs vorhanden sind, jedoch noch nicht zum Laden für E-Autos. Um die E-Mobilität in der Stadt zu fördern bzw. einen Grundstein dafür zu legen, muss zunächst die nötige Infrastruktur geschaffen werden. Nur dann, wenn ausreichend Lademöglichkeiten im Stadtgebiet zur Verfügung gestellt werden, wagen die Bürger den Umstieg vom Auto auf das E-Fahrzeug. Mögliche Standorte sind Mobilitätsschnittstellen wie S-Bahn- oder Straßenbahnhaltestellen, Hauptverkehrsachsen und in der Nähe öffentlicher Einrichtungen. Um geeignete Standorte für Ladesäulen zu finden, empfiehlt sich eine Standortanalyse durch ein Fachbüro. Mit der Schaffung der Infrastruktur geht die Schaffung eines einheitlichen Bezahlsystems einher.

Nachdem die Ladesäulen für E-Fahrzeuge installiert wurden, empfiehlt es sich, diese auf den benannten Suchportalen wie www.lemnet.org, www.e-tankstellen-finder.com und www.stromdrive.de zu listen. Durch weitere öffentlichkeitswirksame Maßnahmen sollte die E-Mobilität im Untersuchungsgebiet gefördert werden. Dazu zählen die An-

werbung auf der kommunalen Internetseite sowie die Erstellung von Informationsmaterial.

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur für Pedelecs sollte weiter vorangetrieben werden. Ladesäulen für Pedelecs reichen von einfachen abschließbaren und überdachten Vorrichtungen bis hin zu abschließbaren Schließanlagen für mehrere Pedelecs. Freistehende Ladesäulen bieten eine Abschließmöglichkeit, um Räder vor Diebstahl zu schützen. Das Ladesystem ist wasserdicht und ggf. regengeschützt, sodass die Pedelecs im Freien und auch bei Regen geladen werden können.

Abbildung 59 **Beispiel einer E-Bike/Pedelec-Ladestation**

Freizeitaktivitäten und die Versorgung innerhalb der Stadt könnten mit Pedelecs, besonders für weniger körperlich vitale Gemeindemitglieder, verstärkt als Alternative zum Auto bewältigt werden.

Es sollte analysiert werden, ob sich eine Betreibung des BiberBusses als eine wichtige Tourismusattraktion in der Region Angermünde mit einer alternativen Antriebstechnik energie-und klimaeffektiv sinnvoll und wirtschaftlich darstellen lässt. Vor Anschaffung ist eine umfangreiche Analyse empfehlenswert. Damit setzt die UVG ein (erstes) Zeichen und unterstützt die Förderung klimafreundlicher Mobilität in der Region.

4 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Energieeffizienz und Klimaschutz erhalten zunehmend eine zentrale Bedeutung in der Stadtentwicklung. Das Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg (MIL) erläuterte in einem Rundschreiben vom Dezember 2014 den Mehrwert und die Notwendigkeit, bisherige Programme der Städtebauförderung um den Aspekt der energetischen Nachhaltigkeit zu erweitern, und ermutigt zu Kombinationen aus Förderprogrammen, z. B. durch die Einbettung energetischer Stadtsanierung (KfW Programm 432) in bestehende Städtebauförderkulissen.[48]

Es ist durchaus realistisch, dass die Durchführung von klimaschutzfachlichen Maßnahmen unumgänglich in der Stadtentwicklung wird, um weiterhin Mittel der Städtebauförderung für eine zukunftsfähige Stadtgestaltung einwerben zu können. Die Umsetzung des Energiekonzeptes bietet eine wesentliche Grundlage, um Energieeffizienz und Klimaschutz angemessen in der Stadt Angermünde zu verankern.

Die Realisierung der ausgewiesenen Maßnahmen erfordert die Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure der Stadtverwaltung, stadteigener Betriebe und der erweiterten Stadtgesellschaft. Dieses Kapitel beinhaltet neben der im Rahmen der Konzeptphase durchgeführten Öffentlichkeitsarbeit eine exemplarische Ausführung zu Zielen, Zielgruppen, Aufgaben und Durchführungszeiträumen eines weiterführenden Öffentlichkeitsarbeitskonzeptes zur Verankerung der Themenfelder Energieeffizienz und Klimaschutz in Angermünde.

4.1 Prozessbegleitende Öffentlichkeitsarbeit

Innerhalb der Konzeptphase konzentrierte sich die begleitende Abstimmungs- und Öffentlichkeitsarbeit maßgeblich auf den Austausch im **Klimabeirat** Angermünde. Durch die Nutzung dieser Dialogstruktur konnte die enge Zusammenarbeit und Abstimmung mit Vertretern der Stadtgesellschaft Angermündes gewährleistet werden. Es wurden drei Workshops des Klimabeirates durchgeführt. Die erste Veranstaltung als Auftakt- und Informationsveranstaltung diente insbesondere zur Einführung in das Thema und zur Werbung um aktive Mitarbeit und Unterstützung an die anwesenden Vertreter aus Verwaltung, Politik sowie aus wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereichen. In den weiteren Veranstaltungen wurden Potenziale und Maßnahmenvorschläge vertiefend diskutiert.

Durch die aktive Fortführung des Klimabeirates nach Abschluss der Konzeptphase kann der kontinuierliche Austausch zwischen verschiedenen Bereichen der Stadtgesellschaft zum Querschnittsthema Energie verstetigt werden. Die Nutzung des Beirates als barrierearmes Kommunikationsinstrument ermöglicht zukünftig eine abgestimmte Strategiefindung verschiedenster Bereiche der Stadt- und Energieplanung (durch Mitarbeit der Stadtplanung, Stadtwerke, Wohnungsunternehmen, Verkehrsgesellschaft, Handwerkskammer etc.).

Für die interessierte Bürgerschaft wurde am 23. Februar 2015 ein **Thermografie-Rundgang** angeboten, auf dem Energieeffizienz mittels einer Wärmebildkamera für den Laien auf Fotos sichtbar gemacht wurde.

[48] MIL Rundbrief: Energetischer Umbau im Quartier, Dezember 2014
http://www.mil.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/NL2_MIL_2014.pdf

Das Energiekonzept samt seiner Ziele und Inhalte wurde ebenfalls auf den diesjährigen **Wirtschafts- und Kulturtagen** in Angermünde im April 2015 durch eine Plakatpräsentation und einen Info-Stand vorgestellt.

4.2 Öffentlichkeitsarbeitskonzept für die Zukunft

Das wesentliche Ziel der Öffentlichkeitsarbeit ist letztlich, über die Sensibilisierung verschiedener ausgewählter Zielgruppen eine Veränderung des Nutzerverhaltens zu erwirken und einen umweltfreundlicheren Umgang mit Ressourcen herbeizuführen.

Die Kommune nimmt als Auftraggeber des Energiekonzeptes eine Vorbildrolle für die Bevölkerung ein. Grundlegende Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit sind es daher, zunächst Bekanntheit zu schaffen und Vertrauen aufzubauen. Die Vorbildrolle sollte durch sinnvolle, öffentlichkeitswirksame und stetige Aktivitäten gekennzeichnet sein. Um eine klimafreundliche Haltung der Verwaltung umzusetzen und auszustrahlen, ist es unabdingbar, die Aktivitäten sowohl „nach innen“ (verwaltungsintern) als auch „nach außen“ (in Form von Öffentlichkeitsarbeit) zu kommunizieren. Öffentlichkeitsarbeit umfasst demnach deutlich mehr als herkömmliche Werbung, sie ist vielmehr als Managementfunktion der gesamten Organisationskommunikation zu verstehen.

4.2.1 Einstellung eines Klimaschutzmanagers

Eine strategische Öffentlichkeitsarbeit braucht sowohl personelle als auch finanzielle Kontinuität. Daher ist es für die weiterführende Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes empfehlenswert, einen Klimaschutzmanager einzustellen, der neben anderen Aufgaben zentral mit der Planung und Durchführung der kommunalen Öffentlichkeitsarbeit für das Themenfeld Energie und Klimaschutz beauftragt wird. Die Besetzung des Klimaschutzmanagements wird mit einer Vollbeschäftigteneinheit (VbE) empfohlen, um den vielfältigen Arbeitsaufgaben gerecht zu werden.

Die Arbeitsschwerpunkte des Klimaschutzmanagers liegen diesbezüglich sowohl in der Erstellung von zielgruppengerechten Print- und Online-Produkten als auch in der Organisation und Durchführung von Aktionen und Veranstaltungen. Die Stelle des Klimaschutzmanagers wird von der Bundesregierung derzeit mit bis zu 65 % für einen Bewilligungszeitraum von 3 Jahren gefördert.[49] Die Beantragung einer Stelle für die Einrichtung des kommunalen Klimaschutzmanagements ist als Maßnahme I2 ausgewiesen.

4.2.2 Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit

Messbare Erfolge von Verhaltensänderungen können vermehrt nur erzielt werden, wenn längerfristige Kommunikationskonzepte mit einem Umsetzungszeitraum von mehreren Jahren die Grundlage bilden und wenn konkrete Zielgruppen angesprochen werden. Die Zielgruppe sollte kontinuierlich direkt angesprochen werden und regelmäßig Rückmeldung über die bisherigen Zielerreichungen erhalten, um die individuelle Motivation zu erhöhen.

[49] BMUB NKI: Kommunalrichtlinie 2015

Um Energiesparverhalten zu befördern, bedarf es nicht nur der Vermittlung von Informationen sondern darüber hinaus auch konkreter Handlungsanreize und passender Angebote. Eine Verhaltensänderung wird aktiv beibehalten, wenn der Betroffene die direkten Konsequenzen aus der jeweiligen Veränderung wahrnimmt. Diese Rückmeldungen können durch ein Belohnungssystem aufgezeigt werden, es kann aber auch zu Restriktionen führen (z. B. in Form von Bußgeldern oder erhöhten Preisen).

In welcher Form und in welchem Detail Zielgruppen definiert und angesprochen werden sollen, ist vom Klimaschutzmanagement festzulegen. Im Rahmen der Konzepterstellung konnten vier Zielgruppen aus der Breite der Bürgerschaft verstärkt wahrgenommen werden:

Zielgruppe	Bedürfnisse
Senioren	Kultur- und Freizeitangebote, Mobilitätsmöglichkeiten, Ruhe- und Erholungsräume
Touristen	beschildertes Rad- und Wanderwegenetz, intakte Naturräume, Übernachtungsmöglichkeiten, Kulturstätten
junge Familien	Betreuungsmöglichkeiten, Freizeit und Erholungsräume in Wohnnähe
Radfahrer	Rad- und Radschnellwege abseits befahrener Straßen, asphaltiertes Wegenetz, Fahrradservicepunkte, sichere Abstellanlagen
Privatwaldbesitzer	Naturverjüngung, Ertragssicherung, keine Verunreinigungen

Eine geeignete Auswahl von Ansprachemöglichkeiten und Anreizangeboten zu umweltfreundlicherem Nutzerverhalten sollte vom Klimaschutzmanagement in Kooperation mit Vertretern der Zielgruppe frühzeitig nach Konzeptende abgestimmt werden.

4.2.3 Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit

Die konkreten Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit umfassen, je nach Bedarf, alle Aspekte einer Kommunikationsstrategie. Die allgemeinen Handlungsfelder können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit = Kommunikation im Stadtgebiet
2. Öffentlichkeitsarbeit für definierte Zielgruppen innerhalb des Stadtgebietes
3. spezifische Kommunikationsstrategie für Angehörige der Stadtverwaltung
4. spezifische Öffentlichkeitsarbeit für einzelne definierte Projekte

Wesentliche, konkrete Aufgaben sind nachstehend aufgelistet. Ein Zeitplan inklusive einer groben Budgetabschätzung ist der Auflistung in Tabelle 49 angehängt.

1. Etablierung eines Markenzeichens für die Öffentlichkeitsarbeit in Form eines **Logos** für Energieeffizienz und Klimaschutz in Angermünde.

2. Einrichtung einer **Rubrik „Energie- und Klimaschutz“ auf der Internetseite** der Stadt. Die Rubrik sollte für die gewünschte Wahrnehmung gleichrangig mit den bestehenden Rubriken Bürger, Rathaus, Wirtschaft, Kultur, Tourismus sein.

    - Transparenter Datenumgang zum bestehenden Energiestammtisch: Veröffentlichung von Stammtischterminen, Protokollen, Kontaktdaten etc.
    - Informationen zur Energieberatungsstelle für private Haushalte
    - Veranstaltungstipps in Bezug auf das Thema
    - Berichterstattung über den Umsetzungsstand des Maßnahmenkatalogs, die als klimafreundliche Bemühungen der Verwaltung wahrgenommen werden (z. B. zu Energiesparmaßnahmen, Mitarbeiterschulungen, Umstellung auf klimafreundliche Beschaffung)
    - Bereitstellen von externen Informationsbroschüren als pdf
    - Errichtung und Bewerbung einer Car-Sharing-Plattform zur Nutzung des Dorfautos, Organisation von Mitfahrgelegenheiten unter Privatpersonen, auch privates Car-Sharing (möglich wäre für diesen Teil auch, eine separate Seite zu entwickeln mit einem weiterführenden Link in der neuen Rubrik „Energie- und Klimaschutz“)

3. Regelmäßige **Beiträge in lokalen Print- und Funkmedien** (über offizielle Pressemitteilungen oder durch die direkte Kontaktaufnahme zur Presse), in denen oben genannte Inhalte zusätzlich kommuniziert werden.

4. **Umstellung der Beschaffungsrichtlinien**: Umstellung der Beschaffung auf klimafreundliche Produkte in allen Bereichen (z. B. Recyclingpapier, regionale und biologisch erzeugte Lebensmittel).

5. Schaffung des **freien Zugangs zum Klimaschutzkonzept** durch die Online-Bereitstellung als pdf, vorzugsweise in der Rubrik „Energie und Klimaschutz“.

6. **Workshop mit der Wohnungsbau- und Verwaltungswirtschaft**: Innerhalb der Workshopreihe sollen Erfahrungen, gute Beispiele und Ziele vorgestellt werden, die dabei helfen, einen energetischen Sanierungsstandard innerhalb der Mehrfamilienhäuser und der Geschosswohnungsbauten in Angermünde durchzusetzen. Dazu sollen auch entsprechende Förderprogramme vorgestellt und ggf. Gastredner eingeladen werden.

7. Einrichtung einer **Sanierungs- und Energieberatung** für private Haushalte: Tipps zur kostengünstigen Energieeinsparung sollten an zentraler Stelle einfach zugänglich gemacht werden (im Rathaus und online). Darüber hinaus kann die Beratung für die Privatperson relevante Informationen über Potenziale, Kosten und Fördermöglichkeiten von Photovoltaik-, Solar- und Geothermieanlagen bereitstellen und über die Möglichkeiten einer Umrüstung auf Pellet-, Hackschnitzel- oder Kombinationsheizungen mit anderen EE-Formen für Einzel- und Mehrfamilienhaushalte aufklären. Es ist ratsam, eine regelmäßige Beratungsmöglichkeit in interessierten Ortschaften in Form einer Sprechstunde in Kooperation mit der

Verbraucherzentrale Brandenburg e. V. und/oder anderen externen Partnern anzubieten, um auf die individuellen Anforderungen der Interessenten angemessen eingehen zu können.

8. Bildung eines **Energiestammtisches**: Der Energiestammtisch ist ein öffentliches und überparteiliches Forum, in dem sich Interessierte mit Themen zu Energie und Klimaschutz auseinandersetzen. Durch den Netzwerkcharakter einer solchen Veranstaltung könnte ein alternierend in den Ortschaften und der Kernstadt abgehaltener Energiestammtisch zu einem verbesserten Informationsaustausch zwischen der Stadtverwaltung und den Ortschaftsräten beitragen. Das Themenspektrum eines Energiestammtisches ist breit aufgestellt und kann die Bereiche erneuerbare Energien, Energieeinsparung, Energieeffizienz und Energiewirtschaft im Verbund mit Dezentralität, Nachhaltigkeit und regionalen Wirtschaftsstrukturen betrachten. Lokale Akteure können themenspezifisch als ortsansässige unabhängige Fachreferenten eingeladen werden. Angestoßen von der Stadtverwaltung kann die Organisation nach einer Etablierungsphase von interessierten Teilnehmern des Energiestammtisches ehrenamtlich übernommen werden.

9. **Bereitstellung von externen Informationsbroschüren**: Öffentliche, gut zugängliche Orte mit hohem Publikumsverkehr (wie z. B. das Rathaus) können zur Informationsverbreitung genutzt werden, indem herstellerunabhängige, neutrale Informationsbroschüren ausgelegt werden. An dieser Stelle kann auf einen direkten Kontakt und eine weitere Beratung (durch die Sanierungs- und Energieberatung oder das Klimaschutzmanagement) hingewiesen werden.

10. Sichtbarmachung der Energieeffizienz- und -einsparbemühungen bei bereits bestehenden regionalen Festen und Veranstaltungen.

11. **Projekte in Schulen und KiTas**: Das Nutzerverhalten kann in den ersten Lebensjahren stark beeinflusst werden. Es ist sinnvoll, Kinder im frühen Alter klimafreundliches Handeln und den bewussten Umgang mit der Natur nahezubringen. Über diese Zielgruppe können indirekt auch ihre Eltern und Verwandten beeinflusst werden. Mit dem Fifty/Fifty-Modell wird über die Bundesregierung energiebewusstes Nutzerverhalten in Schulen gefördert.[50] Die teilnehmenden Schulen bekommen nach einem Jahr die Hälfte der eingesparten Energiekosten ausgezahlt. Das Fifty/Fifty-Projekt ist ein Wettbewerb unter den Schulen und zielt darauf ab, mit Einbindung aller Akteure (Schüler, Lehrer, Hausmeister etc.) Energie zu sparen. Grundvoraussetzung ist die Ermittlung der bisherigen Verbräuche von Energie, Wasser oder Abfall. So kann später festgestellt werden, ob und in welcher Höhe durch die Aktivitäten der Schule Einsparungen erreicht wurden. Es werden nicht nur Unterrichtseinheiten zu Energie- und Klimaschutz eingeführt, sondern die Schüler müssen im weiteren Verlauf auch Messungen von Wärme- und Stromverbrauchern durchführen, die Ergebnisse auswerten und Optimierungsvorschläge bringen. Die Berichterstellung und Publizierung der Ergebnisse gehört auch zu den Aufgaben des Energieteams. Kindertagesstätten können sich ebenso an den Projekten beteiligen.

[50] BMUB NKI: Kommunalrichtlinie 2015

Tabelle 49 Zeitplan und Kostenschätzung Öffentlichkeitsarbeit

	Initiation					Etablierung		Versteti-gung/Bilanz			
	2016					2017	2018	2019	2020	Erst-investition (€)	jährliche Kosten (€)
Identifikation gewünschter Zielgruppen										0	0
zielgruppengerechte Kommunikationsstrategie						2 neue Flyer	3 neue Flyer	3 neue Flyer	Plakat Bilanz	1.500	2.000
Koordination der Logo-Erstellung										1.000	0
Plakataushang						+	+	+	+	2.000	2.000
Homepage erweitern										1.500	0
Homepage pflegen						+	+	+	+	0	0
Vorlagen klimafreundliche Beschaffung										0	0
Einrichtung Sanierungs- und Energieberatung						vor-bereiten	beglei-ten	beglei-ten	beglei-ten	2.000	0
Organisation Bildungsprojekte in Schulen und KiTas						vor-bereiten	starten	beglei-ten	beglei-ten	0	2.000
Aufbau Netzwerk										0	0
Netzwerktreffen					1.	2. 3. 4.	5. 6.	7. 8.	Bilanz	500	1.000
Anschub Energiestammtisch			vor-bereiten			Starten	beglei-ten	beglei-ten	beglei-ten	500	0
Veranstaltungsorganisation						2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4	1.000	2.000
Workshop Wohnungswirtschaft			vor-bereiten			1.	2.	3.	4.	0	300
Pressearbeit	ca. 15 Artikel					ca. 30 Artikel	ca. 30 Artikel	ca. 30 Artikel	ca. 30 Artikel	0	0
Teilnahme an Veranstaltungen	1	1	1	2	3	20 - 30	20 - 30	15 - 20	15 - 20	500	3.000
Partnerkampagnen/ Wettbewerbe						2 mal jährlich	3 mal jährlich	2 mal jährlich	2 mal jährlich	0	1.000
Informationsinitiative Erneuerbare						vor-bereiten	5	5	3	0	2.500
Kosten										10.500	15.800

Die jährlichen Kosten für die Öffentlichkeitsarbeit belaufen sich in etwa auf 15.000 – 20.000 €. Die Kosten sind innerhalb der Förderung des Klimaschutzmanagements des BMUB förderfähig. Im Jahr 2016 entfällt die Mehrheit der Kosten auf den Aufbau von Medien. In den Folgejahren werden Kosten vorrangig bei Bildungs- und Beratungsangeboten fällig.

4.2.4 Kooperation mit externen Partnern

Zur zielgruppengerechten Kommunikation von Energie- und Klimaschutzthemen bietet sich die Kooperation mit bereits etablierten Veranstaltungs- und Erlebnisorten im Stadtgebiet an.

Das vom Naturschutzbund (NABU) betriebene **Informationszentrum Blumberger Mühle** bietet bereits ein vielfältiges Angebot rund um Naturerlebnispädagogik an. Das Hauptinformationszentrum des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin ist als Partner für weiterführende Themenabende, Exkursionen und Ausstellungen prädestiniert. Das Klimaschutzmanagement sollte bereits in der Initiationsphase den Kontakt aufnehmen und die Erarbeitung gemeinsamer Angebote anstreben.

Neben der Blumberger Mühle sollte das Management des **Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin** vor allem als Netzwerkpartner für eine geeignete Platzierung der Themen Energie- und Klimaschutz in Kombination mit Ökologie und Nachhaltigkeit gewonnen werden.

In der Kernstadt ist eine Kooperation mit den **Städtischen Werken Angermünde GmbH** und Akteuren aus der Wohnungswirtschaft wie der **Wohnungsgenossenschaft „Uckermark“ eG** erstrebenswert. Idealerweise können gemeinsame Projekte zwischen den gewonnenen Akteuren für eine bessere Greifbarkeit des Themas in der Bevölkerung sorgen (z. B. Energiethemenpark, Infoveranstaltung „Energetisch Sanieren“, Tag der offenen Stadtwerke, Kooperationen mit Schulen innerhalb von Projektwochen).

Generell sollte das Netzwerk, welches in der Konzeptphase über die Initiation des Klimabeirates erschlossen werden konnte, fortgeführt werden. Anders formuliert sollte das Klimaschutzmanagement die **Fortführung des Klimabeirates** forcieren. Neben bereits genannten Akteuren gehören zum Klimabeirat die Unternehmervereinigung Uckermark e. V., die Regionale Planungsgemeinschaft, die Fraktionen des Stadtrates, verschiedene Abteilungen der Stadtverwaltung und die Firma AkoTec Produktionsgesellschaft mbH. Innerhalb der Initiationsphase des Klimaschutzmanagements sollte die Akteurslandschaft auf weitere empfehlenswerte Netzwerkpartner im Stadtgebiet und in der Region untersucht werden.

Akteure auf Landes- und Bundesebene

Darüber hinaus gibt es mehrere Akteure auf Landes- und Bundesebene, deren größtenteils kostenlose Materialien zur Informationsbereitstellung genutzt werden können:

- Verbraucherzentrale Brandenburg e. V.: vielseitiges Informationsangebot zur Klimafreundlichkeit von Strom- und Gasanbietern, von Investmentfonds, von Nahrungsmitteln u. v. a.

  http://www.vzb.de/home

- Energiesparagentur des Landes Brandenburg in Kooperation mit der Zukunftsagentur Brandenburg: breites Angebot an Informationsmaterial und Veranstaltungen zu Energiesparmaßnahmen und Umrüstung auf erneuerbare Energien für den Privathaushalt

  https://www.zab-energie.de/de/Energieberatung/Energiespar-Ratgeber

- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): Das Kompetenzzentrum für Energieeffizienz, erneuerbare Energien und intelligente Energiesysteme bietet ebenfalls eine Fülle an Broschüren für Energiesparbemühungen im Haushalt für Endverbraucher.

  http://www.dena.de/publikationen.html

- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW): Materialien zu energetischer Sanierung, zum Neubau, zu Beratungs- und Fördermöglichkeiten für Privatpersonen

  https://www.KfW.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/index-2.html

Öffentliche, gut zugängliche Orte mit hohem Publikumsverkehr wie das Rathaus können zur Informationsverbreitung genutzt werden, indem herstellerunabhängige, neutrale Informationsbroschüren ausgelegt werden. An dieser Stelle kann auf einen direkten Kontakt und eine weitere Beratung (durch die Energieberatungsstelle oder den Klimaschutzmanager) hingewiesen werden. Die Infostellen sollten deutlich sichtbar und von anderen Infotafeln abgegrenzt sein, um ein schnelles Erfassen des Themas „Energie und Klimaschutz“ zu ermöglichen

5 Szenarien – Leitbild – Ziele

5.1 Leitbild Energie und Klimaschutz Stadt Angermünde 2030

5.1.1 Präambel

Leben in, mit und von Natur und Landschaft – das ist besonderer Reiz und wichtige Entwicklungsgrundlage der Stadt Angermünde. Angermünde ist „staatlich anerkannter Erholungsort“. Die starke Verbundenheit mit Natur und Umwelt gilt es zu schützen. 60 % des Stadtgebietes gehören zum Nationalpark „Unteres Odertal“ bzw. zum Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. Die Stadt Angermünde mit ihren Eigengesellschaften ist sich ihrer Verantwortung gegenüber kommenden Generationen bewusst und hat dieses „Leitbild Energie- und Klimaschutz Angermünde 2030“ entwickelt. Die Stadt Angermünde bekennt sich damit zur Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg mit den Kernzielen:

- • Energieeffizienz steigern und -verbrauch reduzieren,
- • Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch erhöhen,
- • zuverlässige und preisgünstige Energieversorgung gewährleisten,
- • energiebedingte CO_2-Emissionen senken,
- • regionale Beteiligung und möglichst weitgehend Akzeptanz herstellen,
- • Beschäftigung und Wertschöpfung stabilisieren.

Zentrale Handlungsfelder des Leitbildes Angermünde 2030 sind:

Abbildung 60 die drei E‘s: Energieeinsparung, Energieeffizienz, erneuerbare Energien

Für die Stadt Angermünde mit ihren Eigengesellschaften sind die drei Säulen der Energiewende – Energieeinsparung, Energieeffizienz, erneuerbare Energien – von Bedeutung. Ihnen wird durch konzeptionelle Ableitung, Fortschreibung und Realisierung konkreter Maßnahmen Rechnung getragen.

Die Stadt Angermünde sieht sich als Teil des öffentlichen Sektors bei der Umsetzung der energiepolitischen Zielsetzungen in einer Vorbildfunktion.

Sie strebt eine Reduzierung ihres kommunalen Energieverbrauchs durch geeignete Spar- und Effizienzmaßnahmen sowie eine ausgewogene Erzeugung und den Einsatz erneuerbarer Energien im Stadtgebiet an und begrüßt entsprechende Initiativen von Bürgerinnen und Bürgern, der Wirtschaft und des übrigen privaten und öffentlichen Sektors.

5.1.2 Klimafreundliche Stadtentwicklung

Der Natur-, Landschafts- und Umweltschutz ist ein wesentliches Gestaltungsmerkmal kommunalen Handelns. Die Stadt Angermünde sieht in einer nachhaltigen Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung die Möglichkeit und Notwendigkeit, positive Klimaeffekte zu erzielen. Die Standortentwicklung für den Miet- und Geschoßwohnungsbau konzentriert sich auf die Altstadt und deren unmittelbar angrenzende Gebiete. Sanierung hat Vorrang vor Neubau. Stadtnahe Standorte und Lückenschließung haben bei der Wohnflächenentwicklung Vorrang vor stadtfernen Standorten.

5.1.3 Umweltfreundliche Mobilität und Ausbau des klimafreundlichen Tourismus

Spitzenreiter mit über 40 % der CO_2-Emissionen in Angermünde ist der Verkehrsbereich. Entsprechend groß ist das Klimaschutzpotenzial umweltfreundlicherer Mobilität.

Wichtige Komponenten einer umweltfreundlichen Mobilität sind der Erhalt bzw. eine Optimierung des bestehenden ÖPNV-Angebotes sowie eine Verkehrsverlagerung vom Individualverkehr hin zum ÖPNV. Attraktive Linienführungen und Fahrtakte sowie stadtgerechte Busse sind zu erhalten und weiterzuentwickeln. Der Umstieg zwischen Verkehrssystemen (Bus, Bahn, Fahrrad, Taxi, Auto) ist durch die Vorhaltung bzw. Schaffung komfortabler Mobilitätspunkte attraktiv zu gestalten. Umlandbewohner, Berufspendler, Touristen und Besucher sollten nicht auf das Auto angewiesen sein, um nach Angermünde zu kommen bzw. von hier aus die Stadt, das Umland oder überregionale Ziele zu erreichen.

Der Tourismus hat für den staatlich anerkannten Erholungsort Angermünde eine große Bedeutung. Ein wesentliches Ziel der konzeptionellen Entwicklung des Erholungsortes ist die Erhaltung der natürlichen Umwelt und ihre Bewahrung vor Beeinträchtigung bzw. die Wiederherstellung einstiger Qualität.

In Verbindung mit der bereits bestehenden hohen Produktion an Strom aus erneuerbaren Energien, stellt die Elektromobilität eine gute Alternative zu den herkömmlichen Antriebssystemen dar. Deswegen sollte eine entsprechende Ladeinfrastruktur aufgebaut werden, um die Verbreitung von Elektrofahrzeugen und Elektrofahrrädern zu befördern.

Entwicklungsziel ist eine fußgänger- und fahrradfreundliche Stadt.

5.1.4 Beratung und Wertevermittlung

Die effiziente Energienutzung/Energieeinsparung in Privathaushalten, der Wirtschaft und im übrigen privaten und öffentlichen Sektor wird durch gezielte Information, Beratung und Motivation gefördert. Die Verantwortung gegenüber kommenden Generationen und ressourceneffizientes Handeln wird insbesondere in Kooperation mit Bildungsträgern und Freizeittreffs frühzeitig vermittelt.

5.1.5 Klimaschutz als politisches Bekenntnis

Die Stadt Angermünde mit ihren Eigengesellschaften wird ihrer Vorbildfunktion gerecht und verankert die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz in der Stadtentwicklung. Dabei wird auf einen ganzheitlichen Ansatz geachtet unter Einbeziehung aller Teilaspekte.

Die Maßnahmen aus dem Energiekonzept sollen bis 2030 umgesetzt werden. Eine kontinuierliche Fortschreibung ist angestrebt. Alle drei Jahre wird das Leitbild auf seine Zielerreichung überprüft und gegebenenfalls die Inhalte angepasst. Der Bürgermeister berichtet der Stadtverordnetenversammlung kontinuierlich über den Arbeitsstand der Maßnahmen und erzielte Effekte.

5.2 Szenarien

Zur Erreichung der Ziele sind drei Szenarien denkbar; das Trendszenario, das Potenzialszenario und das Zielszenario. Zur Bewertung der Potenziale wurden diese Szenarien zur Entwicklung der Pro-Kopf-CO_2-Emissionen gebildet.

Das Trendszenario gründet auf der Auswertung der Energie- und CO_2-Bilanz und basiert auf einer jährlichen Zunahme der CO_2-Emissionen in allen fünf Untersuchungsbereichen um 1,0 %.

Das Potenzialszenario besteht aus der Addition aller untersuchten und quantifizierten Potenziale.

Das Zielszenario umfasst die Summe der CO_2-Einsparungen der Maßnahmen entsprechend des Maßnahmenkatalogs.

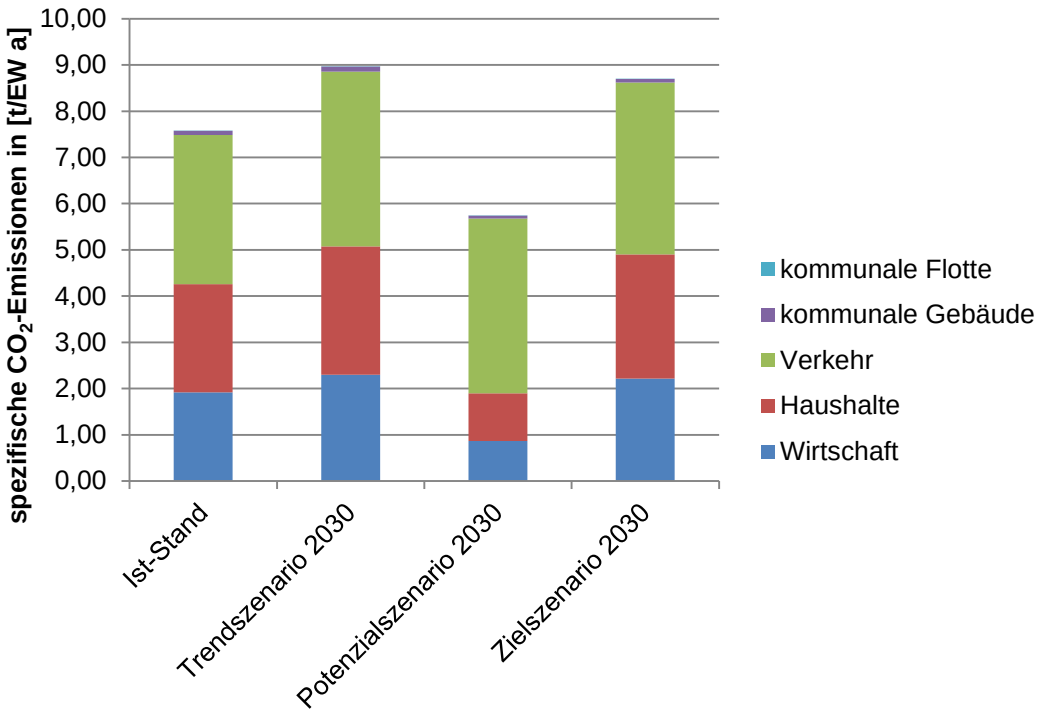


Abbildung 61 Szenarien zur Entwicklung der Pro-Kopf-Emissionen in Angermünde

Tabelle 50 Szenarien zu den Pro-Kopf-CO_2-Emissionen in t/EW a

Sektor	Ist-Stand 2013	Trendszenario 2030	Potenzialszenario 2030	Zielszenario 2030
Wirtschaft	1,92	2,30	0,86	2,22
Haushalte	2,34	2,78	1,03	2,68
Verkehr	3,22	3,78	3,78	3,72
kommunale Gebäude	0,09	0,11	0,06	0,07
kommunale Flotte	0,01	0,01	0,01	0,01
Summe	7,58	8,97	5,75	8,70

Tabelle 51 Veränderungen der Pro-Kopf-CO_2-Emissionen mit Bezug zum Ist-Stand

Sektor	Ist-Stand 2013	Trendszenario 2030	Potenzialszenario 2030	Zielszenario 2030
Wirtschaft	0,00 %	19,63 %	-55,03 %	15,49 %
Haushalte	0,00 %	18,79 %	-55,88 %	14,65 %
Verkehr	0,00 %	17,37 %	17,37 %	15,55 %
kommunale Gebäude	0,00 %	22,61 %	-29,31 %	-18,57 %
kommunale Flotte	0,00 %	6,30 %	6,30 %	3,37 %
Summe	0,00 %	18,43 %	-24,15 %	14,84 %

Tabelle 52 Veränderungen der Pro-Kopf-CO_2-Emissionen im Bezug zum Trendszenario

Sektor	Ist-Stand 2013	Trendszenario 2030	Potenzialszenario 2030	Zielszenario 2030
Wirtschaft	-16,41 %	0,00 %	-62,41 %	-3,46 %
Haushalte	-15,81 %	0,00 %	-62,85 %	-3,48 %
Verkehr	-14,80 %	0,00 %	0,00 %	-1,55 %
kommunale Gebäude	-18,44 %	0,00 %	-42,35 %	-33,59 %
kommunale Flotte	-5,93 %	0,00 %	0,00 %	-2,76 %
Summe	-15,56 %	0,00 %	-35,96 %	-3,03 %

6 Controllingkonzept

Mit dem Energiekonzept hat die Stadt Angermünde auf der Grundlage der ganz konkreten Gegebenheiten in der Kommune und im Hinblick auf die nationalen sowie internationalen Klimaschutzziele eine Strategie zum kommunalen Klimaschutz erarbeitet. Die Ziele, die hierbei definiert wurden, beziehen sich auf die nächsten 15 bis 20 Jahre. Es ist zu erwarten, dass sich die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren in diesem Zeitraum maßgeblich ändern werden: Neue Technologien kommen auf den Markt, neue Gesetze und Regulierungen werden erlassen, die Prioritäten und Vorlieben der Menschen sind einer gewissen Mode unterworfen. Damit das Energiekonzept nicht nach ein paar Jahren als veraltet in der Schublade landet, muss es Teil eines dynamischen Prozesses werden. Das Controlling ist das Instrument, das dies garantieren soll.

Unter Controlling versteht man gemeinhin ein System, das es erlaubt, zu überprüfen, ob der Prozess mit den geplanten Maßnahmen noch in die richtige Richtung geht, also zur Erfüllung der Ziele Energieeinsparung und CO_2 -Minderung beiträgt. Ist dies nicht der Fall, müssen die Maßnahmen angepasst oder bei veränderten Bedingungen die Ziele korrigiert werden. Dabei kann sowohl eine Anpassung der Ziele nach oben als auch nach unten nötig sein.

6.1 Instrumente des Controllings

Beim Controlling für den kommunalen Klimaschutz ist es sinnvoll, zwei Instrumente zu vereinen: das Top-down-Controlling und das Bottom-up-Controlling. Das Top-down-Controlling prüft, ob die übergeordneten Ziele erreicht wurden, beispielsweise, ob die Pro-Kopf-Emissionen an CO_2 in der Kommune zurückgegangen sind. Das Bottom-up-Controlling kontrolliert die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen. Es empfiehlt sich, für beide adäquate EDV-Werkzeuge (GIS, Excel etc.) einzusetzen.

6.1.1 Top-down-Controlling

Wie bereits erläutert, soll im Top-down-Controlling das Erreichen der übergeordneten Ziele überprüft werden. Zu diesem Zweck ist die Fortschreibung der Energie- und CO_2-Bilanz aller fünf Jahre empfehlenswert, da sie die aggregierten Entwicklungen in der Kommune sowohl nach Energieträgern als auch nach Sektoren abbildet. Für die Stadt Angermünde wurde für die Bearbeitung der Energie- und CO_2-Bilanz eine Lizenz der Firma ECOSPEED für das Programm ECOSPEED Region^{smart} erworben.

Zusätzlich ist es sinnvoll, konkrete Teilziele festzulegen. Teilziele sind quantifizierbar und ermöglichen eine einfache und direkte Überprüfung durch Indikatoren. Die Tabelle 54 zeigt beispielhaft, wie die Definition solcher Teilziele aussehen kann.

Tabelle 53 beispielhafte Definition von Teilzielen

Nr.	Teilziel	Zielgröße
1	Senkung des Energieverbrauchs bei den öffentlichen Einrichtungen	15 % bis 2017; 30 % bis 2025
2	Senkung des Energieverbrauchs bei der kommunalen Flotte	
3	Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromversorgung	
4	Anteil KWK an der Strom- und Wärmeversorgung	

Zur Überprüfung des Erreichens der Teilziele wird die Erhebung der folgenden Indikatoren empfohlen. Die Daten sind leicht zu erheben und geben einen guten Gesamtüberblick über die Situation in der Kommune.

Tabelle 54 Indikatoren zur Verfolgung der energiepolitischen Ziele

Indikator	Einheit	Datenquelle
installierte Leistung erneuerbare Energien	kW_p	50 Hertz oder www.energymap.info
Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften	MWh/m²	Kommunales Gebäudemanagement
Heizenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften witterungsbereinigt	MWh/m²	Kommunales Gebäudemanagement
Stromverbrauch in der Kommune	MWh/EW	Städtische Werk Angermünde GmbH, E.DIS AG
Gasverbrauch in der Kommune witterungsbereinigt	MWh/EW	Städtische Werk Angermünde, EWE Netz GmbH
Fernwärmeverbrauch in der Kommune	MWh/EW	Städtische Werk Angermünde GmbH
Pkw	Anzahl	Kraftfahrtbundesamt

6.1.2 Bottom-up-Controlling

Das Bottom-up-Controlling kann auch als Maßnahmencontrolling bezeichnet werden. Hier wird überprüft, inwieweit Maßnahmen umgesetzt wurden bzw. in welchem Stadium der Umsetzung sie sich befinden, inwieweit die festgesetzten Ressourcen ausreichend waren und ob die gewünschten Effekte erzielt wurden. Die Überwachung der einzelnen Maßnahmen kann anhand der Datenblätter im Anhang 1 (Maßnahmenkatalog) erfolgen. Für das Controlling sind insbesondere die Kategorien CO_2-Minderungspotenzial/Einsparpotenziale und Zeitraum der Durchführung relevant. Bei der Fortschreibung der Datenblätter während der Umsetzung empfiehlt es sich auch, eine qualitative Beschreibung von Umsetzungshemmnissen und deren Überwindung zu erfassen.

6.2 Berichtswesen

Die Ergebnisse des Top-down- und des Bottom-up-Controllings sollten schließlich in ein ausreichendes Berichtswesen einfließen, damit Richtungsentscheidungen und Fortschritte von allen Akteuren und der interessierten Öffentlichkeit nachvollzogen werden können. Hier ist ein jährlicher Kurzbericht denkbar, der die Ergebnisse zusammenfasst und ggf. mit frei verfügbaren Informationen untersetzt. Auf Grundlage der jährlichen Kurzberichte können intern weitere Richtungsentscheidungen getätigt werden. Hierzu ist es sinnvoll, dass die Lenkungsgruppe Klimaschutz weitergeführt wird, um die Überprüfung der Aktivitäten in der Vergangenheit und die jährliche Umsetzung der Maßnahmen zu planen. Zu diesem Zweck sollte sich die Lenkungsgruppe Klimaschutz möglichst einmal im Quartal treffen. Extern kann der Bericht durch Erfolgsgeschichten zur Motivation der Öffentlichkeit beitragen. Im Zieljahr des hier vorliegenden Konzepts sollte ein ausführlicher Bericht erstellt werden, der detailliert die Entwicklungen seit der Erarbeitung des Energiekonzeptes dokumentiert.

6.3 Organisation und Struktur

Wichtig für ein erfolgreiches Controlling sind klare Verantwortlichkeiten. Es ist empfehlenswert, dass alle Informationen für das Controlling an einer Stelle zusammenlaufen, damit der Überblick bewahrt und ggf. Synergien genutzt werden können. Wenn die Position eines/er Klimaschutzmanager/in geschaffen wird, sollte er/sie diese Koordinierungsaufgabe übernehmen.

Neben den personellen Verantwortlichkeiten bedarf das Controlling auch einer inhaltlichen und organisatorischen Strukturierung, die die Kontinuität des Controllingprozesses und dessen Verankerung in der Verwaltung ermöglicht. Hierbei können Managementsysteme hilfreich sein. Die Art und die Tiefe eines solchen Systems hängen maßgeblich von der gegebenen Verwaltungsstruktur – In welchem Sach-/Fachbereich ist das Thema Klimaschutz verankert? Ist bereits ein Managementsystem in der Verwaltung vorhanden? – und dem Abwiegen von Aufwand und Nutzen ab. Im Folgenden sollen drei bestehende Systeme bzw. Instrumente vorgestellt werden.

Ein sehr umfangreiches und anspruchsvolles Managementsystem ist das Umweltmanagement EMAS (Eco-Management and Audit Scheme nach ISO 14001 – EMAS 2009) der Europäischen Union. Das EMAS ist hauptsächlich für privatwirtschaftliche Unternehmen gedacht, wird jedoch auch von zahlreichen öffentlichen Institutionen und Kommunen genutzt (z. B. Große Kreisstadt Mosbach[51]). Die Grundbestandteile des EMAS umfassen eine Umweltprüfung, die Einrichtung des Umweltmanagementsystems und eine Umwelterklärung. Das Umweltmanagementsystem basiert auf einem Umweltprogramm mit Zielen und Maßnahmen (dieses ist durch das Klimaschutzkonzept zumindest in Teilen bereits realisiert) einer angemessenen Organisationsstruktur und Dokumentation sowie regelmäßigen internen Audits. Die Kernanforderungen des EMAS sind dabei die Einbeziehung der Mitarbeiter, die Kommunikation mit der Öffentlichkeit, die ständige Verbesserung der Umweltleistung und die Einhaltung von Rechtsvorschriften. Ob all diese Anforderungen des EMAS erfüllt wurden, wird schließlich von einem externen Umweltgutachter überprüft. Gemeinden und Städte, die ein solches Umweltmanagementsystem bereits umgesetzt haben, sind u. a. Teningen (11.765 Einwohner), Mosbach (24.726 Einwohner) und Eppelborn (17.614 Einwohner).

Der European Energy Award® (eea) ist als Controllinginstrument für Energie- und Klimaschutzkonzepte entwickelt worden. Er beinhaltet

- ein umfassendes Managementsystem, das alle für das Controlling notwendigen Elemente vereint und koordiniert,
- ein umsetzungsorientiertes Steuerungsinstrument für die Klimaschutz- und Energieeffizienzpolitik der Stadt und
- eine externe Zertifizierung des Prozesses und eine Auszeichnung bei Erfüllung der Voraussetzungen.

Auch der European Energy Award® (eea) bietet ein umfassendes Managementsystem, das alle für das Controlling notwendigen Elemente vereint und koordiniert. Beim eea handelt es sich nicht um einen Wettbewerb, einen Preis oder ein Konzept, son-

[51] http://www.emas.de/teilnahme/wer-hat-schon-emas/ (siehe dort Punkt *84 Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung*).

dern um ein umsetzungsorientiertes Steuerungs- und Controllinginstrument für die Klimaschutz- und Energieeffizienzpolitik der Stadt. Der eea wird von einem Zertifizierungsprozess begleitet und hilft, einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess hin zu einer Steigerung der Energieeffizienz in Gang zu bringen. Der Prozess wird von einem kompetenten, akkreditierten, externen Fachexperten begleitet.

Im eea werden alle energierelevanten Bereiche betrachtet:

- kommunale Entwicklungsplanung und Raumordnung
- kommunale Gebäude und Anlagen
- Versorgung und Entsorgung
- Mobilität
- interne Organisation
- Kommunikation und Kooperation

Zu Beginn des eea steht eine Ist-Analyse, auf deren Grundlage eine Stärken-Schwächen-Analyse erstellt und ein energiepolitisches Arbeitsprogramm erarbeitet wird. Für die Ist-Analyse kann die breite Datenbasis, die im Energiekonzept ermittelt und aufgearbeitet wurde, genutzt werden, die Maßnahmen können in das Arbeitsprogramm integriert werden. Die Umsetzung der Maßnahmen wird kontinuierlich überprüft, Erfolge und Hemmnisse werden dokumentiert. Jährlich finden interne Audits statt, ein externes Audit ist zur Erlangung einer Auszeichnung mit dem eea erforderlich.

Der eea wird in der Kommune durch die Lenkungsgruppe Klimaschutz verankert, hier ist es sinnvoll die Lenkungsgruppe fortzuführen und ggf. zu erweitern. Generell setzt sich die Lenkungsgruppe Klimaschutz aus Vertretern der verschiedenen Fachbereiche aus Verwaltung und Eigenbetrieben zusammen, aber auch externe Fachleute und engagierte Bürger können in die Lenkungsgruppe aufgenommen werden.

Ein Hilfsmittel für ein Controlling ohne externen Berater bietet das Benchmark Kommunaler Klimaschutz (Climate Cities Benchmark). Das Tool steht online unter www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.de zur Verfügung. Das Benchmark Kommunaler Klimaschutz ermöglicht eine qualitative und quantitative Positionsbestimmung im Vergleich mit anderen Kommunen in Deutschland. Hierzu dienen ein Aktivitätsprofil, CO_2-Bilanzdaten und Indikatoren. Im Aktivitätsprofil werden die Umsetzung von Klimaschutzaktivitäten in den Bereichen Klimapolitik, Energie, Verkehr und Abfallwirtschaft dargestellt und gezielte Vorschläge zur Verbesserung aus einer Datenbank mit best-practice-Beispielen angeboten. Die CO_2-Bilanzdaten bilden die Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen der Kommune seit 1990 ab. Die Ergebnisse werden anhand von Bevölkerungs-, Kfz-Bestands- und Wirtschaftsentwicklung interpretiert. Eine direkte Übernahme der Daten von ECO-Region ist möglich. Die Indikatoren ermöglichen die Erfassung von Fortschritten, die nicht direkt durch die CO_2-Bilanz abgebildet werden können. Sie sind unterteilt in die Bereiche „gesamte Kommune“ und „kommunale Einrichtungen“. Ein Vergleich der Indikatoren erfolgt anhand von deutschen Durchschnittswerten, Durchschnittswerten aller Kommunen und dem Wert der besten Kommune ihrer Größenkategorie.

7 Maßnahmenkatalog

Inhaltsverzeichnis Maßnahmenkatalog		
Be-reich	**Nr.**	**Bezeichnung**
E		**Entwicklungsplanung / Raumordnung**
E	1	Schaffung von bauleitplanerischen Grundlagen für einen ausgewogenen Ausbau erneuerbarer Energien
E	2	Nachhaltige Waldbewirtschaftung, Baumpflege und Neupflanzung von Bäumen
G		**Kommunale Gebäude / Anlagen**
G	1	Energiemanagement für kommunale Gebäude
G	2	Sanierungsplan kommunale Gebäude erstellen und umsetzen
G	3	Modernisierung der Beleuchtung in kommunalen Objekten
G	4	Mitarbeitersensibilisierung zum energieeffizienten Nutzerverhalten
G	5	Hausmeisterschulung
G	6	Sanierungsplan Straßenbeleuchtung erstellen und umsetzen
G	7	Nutzung Solarthermie und PV auf oder an öffentlichen Gebäuden
V		**Ver- und Entsorgung**
V	1	Erschließung von KWK-Potenzialen
V	2	Energetische Holzverwertung
V	3	Erschließung von Solarthermiepotenzialen
M		**Mobilität**
M	1	Optimierung des ÖPNV
M	2	Anschaffung von Dienstfahrrädern / Dienst- Elektro-Fahrrädern als Alternative zum PKW
M	3	Umrüstung der kommunalen Fahrzeuge auf Erdgas
M	4	Aufbau einer Infrastruktur für Elektromobilität
M	5	Förderung der Fahrradstadt Angermünde
M	6	BiberBus mit anlternativen Antriebsmöglichkeiten
I		**Interne Organisation**
I	1	Fortschreibung Energie- und CO_2-Bilanzen
I	2	Klimaschutzmanagement
I	3	Nachhaltige Beschaffung
I	4	Fahrverhaltensunterstützung für Kfz-Führer
K		**Kommunikation, Kooperation**
K	1	Einrichtung einer Energieberatungsangebotes
K	2	Errichtung einer webbasierten Informationsplattform mit Wegweiser Förderung
K	3	Klimaschutzprojekte in Kindergärten und Schulen
K	4	Regelmäßige Durchführung von Energiespar - Kampagnen

Handlungsfeld: Entwicklungsplanung / Raumordnung			
Nr. E1	**Schaffung von bauleitplanerischen Grundlagen für einen ausgewogenen Ausbau erneuerbarer Energien**		
Ziel	Ausbau der erneuerbaren Energien		
Zielgruppe	Bevölkerung, Investoren, Nachbargemeinden		
Akteure	Fachbereich Planen und Bauen, externe Büros		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Der ausgewogene Ausbau erneuerbarer Energien durch Investoren bedarf zum Teil der Schaffung von bauleitplanerischen Grundlagen. Die Stadt Angermünde als Trägerin der Planungshoheit in ihrem Gemeindegebiet wendet sich dieser im Spannungsfeld konkurierender Nutzungsinteressen stehenden Aufgabe im Rahmen der Flächennutzungsplanung und der Erstellung von vorhabenbezogenen Bebauungsplänen zu.
Als ein erstes Planverfahren in diesem Kontext soll der vorhabenbezogene Bebauungsplan “Solarpark Angermünde” aufgestellt werden. Geplant wird eine Photovoltaikfreiflächenanlage mit einer Einspeiseleistung von 3,5 MW.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
gering

CO_2-Ausstoß [t/a]:
gering

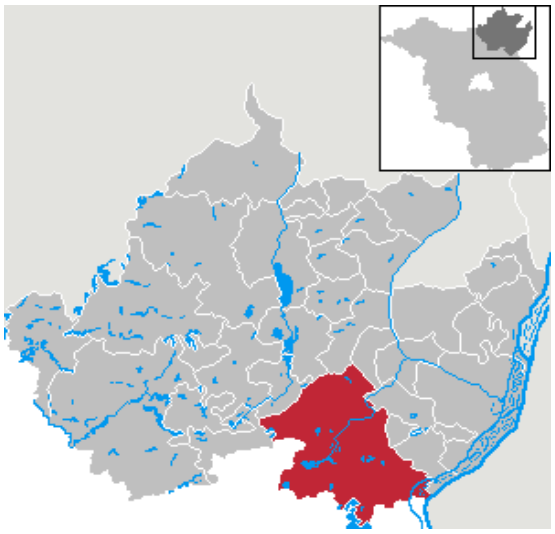
finanzielle Einsparungen [€/a]:
keine

Kosten [€]
mittel

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**



Quelle: wikipedia

Erforderliche Aktionsschritte

Anmerkung

Handlungsfeld: Entwicklungsplanung / Raumordnung			
Nr. E2 Nachhaltige Waldbewirtschaftung, Baumpflege und Neupflanzung von Bäumen			
Ziel	Schaffung von CO_2-Senken		
Zielgruppe	Bevölkerung		
Akteure	Stadt Angermünde/ FB Planen und Bauen		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Der Wald und Bäume außerhalb des Waldes (Baumbestand) haben wichtige klimatische Funktionen. Sie entziehen der Atmosphäre CO_2 und bei industrieller Verwertung des Holzes (z. B. Hausbau, Möbelherstellung) wird der gespeicherte Kohlenstoff festgesetzt. Holz ersetzt andere energieintensive Materialien. Die Erschöpfung der Ressource Holz wird durch eine nachhaltige Waldbewirtschaftung verhindert. Baumpflegemaßnahmen zum Erhalt der Baumvitalität wie Baumsanierung und Baumschutz sowie Neupflanzungen, unter Beachtung der notwendigen Anpassung an den Klimawandel, dienen dem Erhalt des vorhandenen Baumbestandes und leisten damit unmittelbar einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
gering

CO_2-Ausstoß [t/a]:
gering

finanzielle Einsparungen [€/a]:
keine

Kosten [€]

mittel

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Erforderliche Aktionsschritte

• Kontinuierliche nachhaltige Bewirtschaftung des Stadtwaldes. In dem Zusammenhang Beachtung von FSC-Standards, darunter Verwendung von Biokraftstoffen (erneuerbare Energien) bei Arbeiten im Wald.
• Kontinuierliche Durchführung von Baumkontrollen zur Bedarfserkennung für Baumpflegemaßnahmen zur Erfüllung der kommunalen Verkehrssicherungspflicht und zugleich für den Vitalitätserhalt der Bäume.
• Fortführung/ Erweiterung/ Pflege des kommunalen Baumkatasters als Grundlage zur systematischen und effektiven Baumpflege (Verkehrssicherheit, aber auch Vitalitätserhalt des Baumbestandes).
• Durchführung/Veranlassung von Baumschutzmaßnahmen bei Baumaßnahmen (insbesondere auch Straßenbaumaßnahmen) um Schäden im Wurzel-/ Kronenbereich zu vermeiden.
• Durchführung von Neupflanzungen (auch Ersatzpflanzungen) und dabei Beachtung von: Standort, Platzbedarf des Baumes, bewusste Artenauswahl, gute Qualität des Pflanzgutes, Anwuchspflege

Anmerkung

Handlungsfeld: Kommunale Gebäude / Anlagen			
Nr. G1 Energiemanagement für kommunale Gebäude			
Ziel	Senkung des Energieverbrauchs mit nicht- und geringinvestiven Maßnahmen		
Zielgruppe	Stadtverwaltung		
Akteure	für kommunale Gebäude zuständiger Fachbereich, Hausmeister		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Unter Energiemanagement ist die konsequente Erhebung und Auswertung von Energieverbräuchen und den damit verbundenen Kosten zu verstehen. Das Energie-Controlling bildet die Grundlage für eine verlässliche Analyse der Verbrauchswerte und ermöglicht die Erstellung von Verbrauchskennzahlen (Energiekennzahl EKZ), die zur Beurteilung des energetischen Zustandes von Gebäuden dienen. Die ermittelten Daten dienen der Kontrolle aber auch als Grundlage für die Investitionsentscheidungen und die Erstellung eines Sanierungsplanes. Die Hausmeister bzw. Gebäudeverantwortliche lesen regelmäßig alle Verbräuche ab (Strom, Wärme, Wasser) und leiten diese an die zuständige Stelle weiter. Es erfolgt eine regelmäßige Auswertung der Daten und eine Rücksprache sowie Auswertung mit den zuständigen Hausmeistern bzw. Gebäudeverantwortlichen.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [KWh/a]:
ca. 5% des kommunalen Energieverbrauchs

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 5% der kommunalen CO2-Emissionen

finanzielle Einsparungen [€/a]:
60 €/MWh (Wärme), 250 €/MWh (Strom)

Kosten [€]

bei Einbeziehung Externer: ca. 5.000 - 10.000 €/a (während der Einführung)

Fördermöglichkeiten

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative: III. 3 d, Teilkonzept: Kommunale Liegenschaften)

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Erforderliche Aktionsschritte

• Festlegung von Verantwortlichkeiten in der Stadtverwaltung
• Schaffung eines Tabellenwerks zur Erfassung und Analyse der Daten
• Rückkopplung der Auswertung an die Hausmeister
• Erstellung eines Energieberichtes mit Verbräuchen, Kennzahlen und Kosten (Vergl. hierzu Stadt Lörrach, http://www.loerrach.de/ceasy/modules/cms/main.php5?cPageId=654),
• regelmäßige Präsentation des Energieberichts im zuständigen Ausschuss.

Anmerkung

• Einsparung von 5 bis 15 % im Wärmebereich mit nichtinvestiven Maßnahmen

Handlungsfeld: Kommunale Gebäude / Anlagen			
Nr. G2	**Sanierungsplan kommunale Gebäude erstellen und umsetzen**		
Ziel	Senkung des Wärmebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen		
Zielgruppe	Stadtverwaltung		
Akteure	für kommunale Gebäude zuständige Fachbereiche		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Für Gebäude / Anlagen mit hoher Sanierungspriorität wird ein detailliertes Sanierungskonzept (Außenwanddämmung, Fenster, Kellerdecke, Dachgeschoss/oberste Geschossdecke) erstellt. Empfehlungen zu Sanierungsmaßnahmen bei den kommunalen Gebäuden sind in Kapitel 3.2 aufgeführt. Parallel dazu werden kontinuierlich Optimierungspotenziale im nicht investiven bzw. gering investiven Bereich (z.B. Einbau zeitgesteuerter Thermostate) realisiert.
Als eine erste Maßnahme ist aktuell die Sanierung und Erweiterung des Feuerwehrgerätehaus Biesenbrow unter Beachtung der einschlägigen Klimaschutzaspekte in Planung.
Zur Finanzierung der Maßnahmen sollte Contracting z.B. durch die Stadtwerke geprüft werden.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
732.323 kWh/a
(gesamt: Strom und Wärme)*

CO_2-Ausstoß [t/a]:
192 t/a*

finanzielle Einsparungen [€/a]:
60 €/MWh (Wärme)

Kosten [€]

ca. 2.000 Euro/a für gering investive Maßnahmen

Fördermöglichkeiten

KfW - Energieeffizient Sanieren; Programme: Baubegleitung (Nr. 431); Erneuerbare Energien (Nr. 151, 270, 274); Einzelmaßnahmen (Nr. 152); Kommunale Gebäude (Nr. 219)

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Erforderliche Aktionsschritte

• Basis ist die Einführung eines kontinuierlichen Energiecontrollings
• Erstellung eines Sanierungsplans (Übersicht) nach Höhe der spezifischen Energieverbräuche, Kurzbe-schreibung der notwendigen Maßnahmen, Investitionsbedarf, Einsparpotenzial, Planung der Maßnahme nach Jahren entsprechend den zur Verfügung stehenden Mitteln
• Beantragung von Fördermitteln
• Umsetzung der Sanierung

Anmerkungen

• weitere Informationen unter
http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Foerderberater/Bauen,_Wohnen,_Energie_sparen/Energetisch_Sanieren/index.jsp
http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Foerderberater/Bauen,_Wohnen,_Energie_sparen/Erneuerbare_Energien/index.jsp
*s. Kapitel 3.2

Handlungsfeld: Kommunale Gebäude / Anlagen

Nr. G3 Modernisierung der Beleuchtung in kommunalen Objekten

Ziel	Senkung des Stromverbrauchs		
Zielgruppe	Stadtverwaltung		
Akteure	für kommunale Gebäude zuständige Fachbereiche, Hausmeister		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Im Zuge der Sanierung von Beleuchtungsanlagen in Gebäuden sollte moderne energieeffiziente Technik zum Einsatz kommen (LED, Bewegungsmelder, Helligkeitssensoren, etc.). Es wird die Verringerung des Stromverbrauchs bei gleichzeitiger Verlängerung der Lebensdauer und höherem Leuchtenwirkungsgrad erzielt.
Als eine erste Maßnahme ist aktuell die Umrüstung bzw. der Neubau der Beleuchtungsanlage mit LED-Technik im Feuerwehrgerätehaus Biesenbrow in Planung.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
ca. 2% des kommunalen Energieverbrauches für Strom

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 2% der kommunalen CO2-Emissionen Strom

finanzielle Einsparungen [€/a]:
25 Cent/kWh

Kosten [€]

ca. 2.000 Euro/a

Fördermöglichkeiten

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative: V.2.

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Erforderliche Aktionsschritte

• Vorplanung und Kostenschätzung
• Prüfung Fördermittel
• Ausschreibung und Umsetzung bei Fördermitteln ansonsten Umsetzung mögichst in einem Gebäude pro Jahr

Anmerkung

Handlungsfeld: Kommunale Gebäude / Anlagen			
Nr. G4	**Mitarbeitersensibilisierung zum energieeffizienten Nutzerverhalten**		
Ziel	Reduktion des Strom- und Wärmeverbrauchs in kommunalen Gebäuden		
Zielgruppe	Stadtverwaltung		
Akteure	Fachbereich Innere Verwaltung		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Durch die Vermittlung von Informationen und Kenntnissen zu energetischen Zusammenhängen und wirtschaftlichen Möglichkeiten beim Energiesparen werden die Mitarbeiter der Stadtverwaltung befähigt, in ihrer Tätigkeit die Belange des Klimaschutzes zu berücksichtigen.
Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch das Konsumverhalten zu reflektieren. Schlagworte sind hier: "weniger ist manchmal mehr", "benutzen statt besitzen", gemeiname Nutzung von Gegenständen, ggf. auch kommunenübergreifend.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
ca. 2% des kommunalen Energieverbrauchs

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 2% der kommunalen CO_2-Emissionen

finanzielle Einsparungen [€/a]:
60 €/MWh (Wärme), 250 €/MWh (Strom)

Kosten [€]

gering

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: https://www.kuechen-atlas.de/img/content/tn/d6ce6188bdda1ca90ae3964a2aa641ca.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Konzeption eines Informations- und Motivationsprogramms
- Teilnahme aller Nutzer gewährleisten
- detailliert ausgearbeitete Aktionsvorschläge einbringen
- Information zielgruppenspezifisch gestalten
- Rückmeldung über aktuellen Energieverbrauch gewährleisten
- Aktionen und Erfolge öffentlichkeitswirksam darstellen

Anmerkung

Handlungsfeld: Kommunale Gebäude / Anlagen			
Nr. G5 Hausmeisterschulung			
Ziel	Reduktion des Strom- und Wärmeverbrauchs in kommunalen Gebäuden		
Zielgruppe	Stadtverwaltung		
Akteure	innere Verwaltung, Ingenieurbüros mit Schulungserfahrung		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Eine regelmäßige Schulung und Weiterbildung der Anlagenbetreuer (in der Regel die Hausmeister) ist Voraussetzung für ein funktionierendes Energiemanagement in der Stadtverwaltung. Es werden vor allem Kenntnisse in der Bedienung/Handhabung der vorhandenen Heizungsanlagen und Regelmöglichkeiten vermittelt.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
ca. 2% des kommunalen Energieverbrauchs

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 2% der kommunalen CO2-Emissionen

finanzielle Einsparungen [€/a]:
60 €/MWh (Wärme), 250 €/MWh (Strom)

Kosten [€]

bei externer Vergabe 1.000 € pro Schulung

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: https://www.kuechen-atlas.de/img/content/tn/d6ce6188bdda1ca90ae3964a2aa641ca.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Schulungskonzept erarbeiten
- bei externer Schulung Anbieter auswählen
- Teilnahmeverpflichtung der Anlagenbetreuer
- Bereitstellung von Räumen; Zeit für Erfahrungsaustausch einplanen

Anmerkung

Handlungsfeld: Kommunale Gebäude / Anlagen			
Nr. G6 Sanierungsplan Straßenbeleuchtung erstellen und umsetzen			
Ziel	Strom- und Kosteneinsparung bei der Straßenbeleuchtung		
Zielgruppe	Bevölkerung, Stadtverwaltung		
Akteure	Fachbereich Planen und Bauen, Fachplaner		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Zur Senkung von Stromkosten und –verbrauch sowie der Verbesserung der Energieeffiziens werden für den Bereich der Straßenbeleuchtung nachfolgende Schwerpunkte benannt:
1. Anwendung und Umsetzung der Optimierungsvariante 1:
Austausch aller Leuchten mit HME-Leuchtmittel durch LED-Leuchten bzw. LED-Leuchtmittel (ca. 11% = 297 von insgesamt 2781 Lichtpunkten). Die Umsetzung erfolgt mittelfristig sowie schrittweise verbrauchsanlagenbezogen und straßenzugweise nach Maßgabe des Haushaltes unter Beachtung von Verkehrssicherungspflicht, Straßencharakter, notwendigem Bedarf, optischem und technischem Zustand, normativer Nutzungsdauer.
Schwerpunkte bilden die Ortsteile Crussow, Stolpe, Altkünkendorf, Neukünkendorf, Görlsdorf, Günterberg und Wilmersdorf. Vorrang vor dem Austausch der Leuchte hat die Umrüstung der Leuchte bzw. der Leuchtmittelaustausch.
2. Bei Straßenbauvorhaben bzw. Neubau von Straßen sowie der Rekonstruktion/Erneuerung von Straßenbeleuchtungsanlagen erfolgt der Einsatz von LED-Leuchten. Aktuelle Schwerpunkte sind die Pestalozzistraße, die Stadtrandsiedlung und die Oderberger Straße.
3. Prüfung und Optimierung der teilabgeschalteten Anlagen durch Anpassung der Abschaltzeiten und Standorte gemäß den örtlichen und technischen Voraussetzungen.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
83360 kWh/a*

CO_2-Ausstoß [t/a]:
67 t/a*

finanzielle Einsparungen [€/a]:
27 Cent/kWh, 28.400 €/a

Kosten [€]

212.271 € Investitionssumme*

Fördermöglichkeiten

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative: V.1.

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: ArGe Westermann & Wallraf 2014

Erforderliche Aktionsschritte

- Ausschreibung der Umstellmaßnahmen, Beauftragung
- Einbeziehung der Straßenbeleuchtung in das Energie-Controlling (G1)

Anmerkung

* s. Kapitel 3.3

Handlungsfeld: Kommunale Gebäude / Anlagen			
Nr. G7	**Nutzung Solarthermie und PV auf oder an öffentlichen Gebäuden**		
Ziel	Nutzung regenerativer Energien, Vorbildwirkung der Stadt für die Bevölkerung		
Zielgruppe	Bevölkerung, Stadtverwaltung		
Akteure	Fachbereiche, die betreffende Gebäude verwalten, externe Fachbüros		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Die Nutzung der Solarenergie auf den kommunalen Gebäuden der Stadt Angermünde soll vorangetrieben werden. Die Stadt nimmt dadurch ihre Vorbildfunktion war und motiviert Hausbesitzer den Einsatz von Solarenergie ebenfalls zu prüfen.
Als eine erste Maßnahme ist aktuell die Erzeugung von Solarstrom am Feuerwehrgerätehaus Biesenbrow in Planung.
Folgende Gebäude kommen für eine weitere Untersuchung in Betracht:
Kita Crussow, Feuerwehrgerätehaus Herzsprung, Feuerwehrgerätehaus Altkünkendorf, Feuerwehrgerätehaus Angermünde, Turnhalle Harbigstraße, KITA Kerkow, Puschkin-Grundschule Fischerstraße, Dorfgemeinschaftshaus Steinhöfel.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
keine, da Substitution

CO_2-Ausstoß [t/a]:
20 t/a*

finanzielle Einsparungen [€/a]:
ca. 10.000 €*

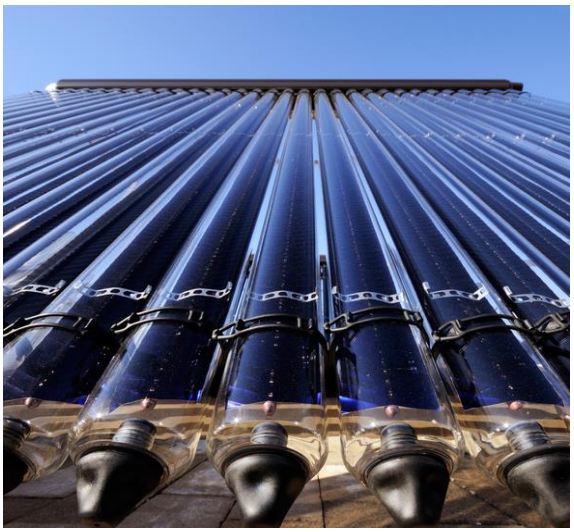
Kosten [€]
ca. 164.000 €*

Fördermöglichkeiten

- Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm)
- Einspeisevergütung nach EEG

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**



Quelle: http://www.solaranlage.eu/sites/default/files/solarthermie.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Untersuchung aller in Frage kommenden Dachflächen
- Prüfung der Dachflächen, Statik, Verschattung
- Entscheidung, ob Einsatz von Solarthermie oder PV-Anlagen und ob Anlage selber realisiert wird oder verpachtet wird
- Berechnung der Wirtschaftlichkeit
- Einstellung der notwendigen Mittel in den Haushalt
- Umsetzung der Projekte
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Visualisierung der Ergebnisse

Anmerkung

*Für die Abschätzung der CO_2-Reduktion wurde von 600 gCO_2/kWh, 200 m^2 und 1.400 €/kWp für PV-Anlagen sowie 200 m^2 und 600 €/kW Solarthermie ausgegangen.

Handlungsfeld: Ver- und Entsorgung			
Nr. V1 Erschließung von KWK-Potenzialen			
Ziel	Effiziente Energieversorgung mit BHKW		
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Krankenhaus, Wohnungsbaugesellschaft, Senioren- und Pflegeheime, Industrie und Gewerbe, ggf. Contracting-Unternehmen		
Akteure	Fachbereich Planen und Bauen, städtische Wohnungsbaugesellschaft, externes Büro		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Die Maßnahme umfasst eine Prüfung der Möglichkeit von gekoppelter Produktion von Wärme und Elektroenergie (KWK) zur Erreichung hoher Gesamtwirkungsgrade, insbesondere in Objekten mit hohem Wärmebedarf (größere Wohnobjekte, Senioren- und Pflegeheime und Krankenhäuser).
Bevorzugt sollen BHKWs auf Basis von Erdgas oder erneuerbarer Energien eingesetzt werden. Der Einsatz eines BHKWs lohnt sich in der Regel ab einer Vollaststundenzahl von 6.000 Stunden pro Jahr.
Die Vergütung für ins Netz eingespeisten Strom aus KWK ist gesetzlich geregelt.
Als eine erste konkrete Maßnahme ist die Ausstattung des Museumsgebäudes in der historischen Altstadt mit einer BHKW-Anlage vorgesehen.
Die städtische Wohnungsgesellschaft untersucht in ihrem Gebäudebestand KWK-Potenziale. Ein weiteres Potenzial bürgen auch Klinikgebäude.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
keine, da Substituition

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 150 - 200 g/kWh erzeugte Wärme (Basis Erdgas)

finanzielle Einsparungen [€/a]:
ca. 35 €/MWh geringere Gestehungskosten ggü. reinem Kesselbetrieb

Kosten [€]

1000 €/kWel

Fördermöglichkeiten

KWK-Bonus, Richtlinie zur Förderung von KWK-Anlagen bis 20 kW el (Mini-KWK-Richtlinie)

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: http://www.wg-rangsdorf.de/wp-content/uploads/2013/10/20121015-richtig-heizen-und-dabei-sparen1.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Potenzialanalyse
- Machbarkeitsstudie für potenzielle Objekte
- Abklärung der Finanzierung, Erschließung von Fördermitteln

Anmerkung

Handlungsfeld: Ver- und Entsorgung			
Nr. V2	**Energetische Holzverwertung**		
Ziel	Energieträgersubstition		
Zielgruppe	Bevölkerung		
Akteure	Stadt Angermünde/ FB Planen und Bauen und ggf. weitere Waldbesitzer		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Der bewirtschaftete Waldbesitz der Stadt Angermünde hat eine Gesamtgröße von ca. 377 ha und gliedert sich in zwei in sich geschlossene Hauptkomplexe und einige Splitterflächen. Die beim jährlichen Holzeinschlag anfallenden Holzmengen werden gemäß FSC-Kriterien und allgemeinem Naturschutz bis zur Derbholzgrenze > 7 cm Astdurchmesser einer stofflichen Verwertung (Stammholz, Industrieholz) zugeführt. Neben der stofflichen gibt es auch die energetische Verwertung von Holz (Energieholz) als eine Form der Energieträgersubstitution.
Naturschutzrelevantes Holz verbleibt als Nährstoffbildner und Lebensgrundlage von Flora und Fauna im Wald.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
gering

CO_2-Ausstoß [t/a]:
gering

finanzielle Einsparungen [€/a]:
keine

Kosten [€]
gering

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: http://www.vomwandern.de/wolletzsee.html

Erforderliche Aktionsschritte

• Verwertung des dafür geeigneten Holzes als Energieholz, sowohl aus dem eigentlichen Stadtwald, als auch aus den restlichen Waldflächen sowie von Bäumen als Straßenbegleitgrün bzw. von anderen Flächen (Parkanlagen, Friedhöfe usw.). Der Verkauf dieses Holzes erfolgt an die Bevölkerung (kurze Versorgungswege für nicht fossile Brennstoffe).
• Bei der Bewirtschaftung kommunaler Flächen anfallender Abfall an Holz bzw. Grünmaterial wird dem Stoffkreislauf wieder zugeführt, außer der im Vergleich geringe Anteil an verunreinigtem Material (z. B. Friedhof – ungenügende Sortierung von Grünabfall, Glas, Plaste usw. seitens der Nutzer).

Anmerkung

Handlungsfeld: Ver- und Entsorgung			
Nr. V3 Erschließung von Solarthermiepotenzialen			
Ziel	Energieträgersubstition		
Zielgruppe	Wohnungsbaugesellschaft, Hauseigentümer		
Akteure	Klimaschutzmanager, lokales Handwerk (Heizungsbauer), Schornsteinfeger		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Die Stadt Angermünde setzt sich dafür ein, dass auf ihrem Territorium der weitere Ausbau von Solarthermieanlagen zügig voranschreitet und setzt sich für die Umsetzung der Potenziale ein. Die Eigentümer der Dachflächen werden beraten und bei der Projektumsetzung unterstützt. Insgesamt stehen 38.804 m^2 Dachflächen für die Nutzung von Solarenergie zur Verfügung. Für die weitere Kalkulation wird von einer Nutzung der Dachflächen zu 50% für die Solarthermieanlagen ausgegangen. Bei der Erschließung der Potenziale sollen nicht nur die Dachflächen sondern auch die Fassaden betrachtet werden. Saisonale Speicher können dazu dienen den Anteil von Solarthermie am Gesamtwärmebedarf zu erhöhen.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [KWh/a]:

keine, da Substitution

CO_2-Ausstoß [t/a]:

1548 dezentraler Verbrauch

192 zentraler Verbrauch (Netz mit 30 Woh

finanzielle Einsparungen [€/a]:

737 T€ dezentraler Verbrauch

75 T€ zentraler Verbrauch (Netz mit 30 Wohnhäusern)

Kosten [€]

11,6 Mio € dezentraler Verbrauch
1,2 Mio € zentraler Verbrauch (Netz mit 30 Wohnhäusern)

Quelle: http://www.wg-rangsdorf.de/wp-content/uploads/2013/10/20121015-richtig-heizen-und-dabei-sparen1.jpg

Fördermöglichkeiten

- Marktreizprogramm (MAP)

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Erforderliche Aktionsschritte

- Beratung der Hauseigentümer, Unterstützung bei der Projektumsetzung
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Visualisierung der Ergebnisse

Anmerkung

- Die Stadtverwaltung hat nur initialisierende Funktion

Handlungsfeld: Mobilität			
Nr. M1	**Optimierung des ÖPNV**		
Ziel	Reduzierung des Motorisierten Individualverkehrs (MIV)		
Zielgruppe	Bevölkerung, bisherige MIV-Nutzer		
Akteure	Fachbereich Wirtschaft und Ordnung, Landkreis Uckermark, UVG		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Der schienengebundene ÖPNV mit guten Verbindungen nach Berlin und Stettin bilden das Rückgrat für den ländlichen Raum und ist wichtig für dessen weitere Entwicklung. Der Verkehrsbereich ist für 42,5% des Energieverbrauchs in Angermünde verantwortlich. Deswegen setzt sich die Stadt Angermünde für eine quantitativ und qualitativ gute Anbindung sowie eine sinnvolle Erweiterung des Busnetzes auf ihrem Gebiet ein. Ziel ist dabei die Erschließung der Orte und Ortsteile, die Anbindung an die Bahn sowie der Wohn-, Arbeits- und Einkaufszentren. Dazu gehört auch die Verbesserung von Park and Ride- sowie Park and Bike- Möglichkeiten.
Konkrete städtische Maßnahmen sind:
• der Bau bzw. die Erweiterung der Park and Ride - Parkplätze an den Bahnhöfen Angermünde und Wilmersdorf
• die Verbesserung der Barrierefreiheit an Bushaltestellen, z.B. in der Pestalozzistraße und in Wolletz.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
mittel

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 102*

finanzielle Einsparungen [€/a]:
keine

Kosten [€]

Kosten pro Bushaltestelle mit Kasseler Bord: ca. 6.000€
P+R-Angermündee: ca. 87.500 €
P+R und Haltestelle Wilmersdorf: ca. 150.000 €

Fördermöglichkeiten

• Zuschuss nach EntflechtG
• Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative: V.5.

Quelle: http://www.project-climate.de/wp-content/uploads/plugins/slider/806_287/16.jpg

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Erforderliche Aktionsschritte

• Prüfung der Zuschussfähigkeit
• Ggf. Bereitstellung von Finanzen durch Beschlüsse der SVV

Anmerkung

* Annahme: jeder Einwohner fährt 50 km/a mehr Bahn bzw. Bus statt Auto, Reduktion 100 gCO2/km

Handlungsfeld: Mobilität			
Nr. M2	**Anschaffung von Dienstfahrrädern / Dienst- Elektro-Fahrrädern als Alternative zum PKW**		
Ziel	Reduzierung der CO_2-Emissionen im Verkehrsbereich		
Zielgruppe	Stadtverwaltung		
Akteure	Fachbereich Innere Verwaltung, Fahrzeugverantwortliche der Stadtverwaltung		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Mit dem Ziel der Reduzierung von Dienstfahrten mit Dienst-PKW sollten bedarfsgerecht Dienstfahrräder bzw. Dienst-Elektro-Fahrräder angeschafft werden. Vorbereitend sind Rahmenbedingungen und das Vorhandensein eines realistischen Einsparpotenzials zu untersuchen.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
gering

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 1 t/a (5000 km, 150g CO_2/km)

finanzielle Einsparungen [€/a]:
keine

Kosten [€]

Ca. 1.400 € (2 Fahrräder à 700 €)
Kosten für ein Pedelec ca. 2.000 €

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: http://www.project-climate.de/wp-content/uploads/plugins/slider/806_287/16.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Bedarf und Energiepotenzial ermitteln
- Marktübersicht verschaffen
- Rechtzeitig Mittel in den Haushalt einstellen

Anmerkung

Handlungsfeld: Mobilität			
Nr. M3	**Umrüstung der kommunalen Fahrzeuge auf Erdgas**		
Ziel	Reduzierung der CO_2-Emissionen im Verkehrsbereich		
Zielgruppe	Stadtverwaltung		
Akteure	Fachbereich Innere Verwaltung		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Bei den nächsten Dienstwagenbeschaffungen sollen Erdgasfahrzeuge angeschafft werden. Mit Fälligkeit einer Ersatzbeschaffung würde die Stadt Angermünde ein Zeichen setzen und ihre Vorbildfunktion wahrnehmen. Dabei sollen einige der im Fuhrpark befindlichen Dienstwagen durch Erdgasfahrzeuge ersetzt werden. Die Technik ist bereits länger etabliert und es gibt keine Probleme mit zu geringen Reichweiten. Die Städtische Werke Angermünde GmbH betreiben eine Erdgastankstelle in der Puschkinallee 11.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
gering

CO_2-Ausstoß:
gering

finanzielle Einsparungen [€/a]:
gering

Kosten [€]

mittel

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: http://www.project-climate.de/wp-content/uploads/plugins/slider/806_287/16.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Marktübersicht verschaffen
- Lebenszykluskosten als Argumentationsgrundlage berechnen
- Rechtzeitig Mittel in den Haushalt einstellen

Anmerkung

Handlungsfeld: Mobilität			
Nr. M4 Aufbau einer Infrastruktur für Elektromobilität			
Ziel	Reduzierung der CO2-Emissionen im Verkehrsbereich		
Zielgruppe	MIV-Nutzer/innen, Nutzer von E-Bikes		
Akteure	Stadtverwaltung, Unternehmen, EVU		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Die Elektromobilität könnte unter der Voraussetzung des Einsatzes regenerativ erzeugten Stromes einen erheblichen Beitrag zum Umweltschutz leisten. Bis 2020 sollen nach dem Willen der Bundesregierung bereits 1 Million E-Fahrzeuge auf deutschen Straßen unterwegs sein. Darüber hinaus bieten E-Fahrzeuge die Möglichkeit, das zunehmende Problem der Speicherung von erneuerbarem Strom zu lösen. Die Stadt Angermünde hat aufgrund des hohen Anteils erneuerbar produzierten Stroms gute Voraussetzung für die Nutzung von Elektromobilität. Im ländlichen Raum ist der Umstieg auf umweltfreundliche Fahrzeugantriebe oftmals fast die einzige Möglichkeit die CO_2-Emissionen im Verkehrsbereich zu reduzieren. Daher bemüht sich die Stadt Angermünde um die Förderung dieser innovativen Form der Mobilität.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [KWh/a]:
gering - mittel

CO_2-Ausstoß:
gering - mittel

finanzielle Einsparungen [€/a]:
keine

Kosten

ca. 3.000 Euro/Ladestation

Fördermöglichkeiten

Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI vom 09.06.2015

Quelle: http://www.project-climate.de/wp-content/uploads/plugins/slider/806_287/16.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

• Mitwirkung bei der Ausweisung entsprechender Flächen für bauliche Maßnahmen (für E-Tankstelle)

Anmerkung

Fachleute halten die Einführung von Elektro-Fahrrädern (so genannten Pedelecs) in umfangreichem Stil noch vor den E-Fahrzeugen für sehr wahrscheinlich (vgl. Palmer 2009). Durch den zusätzlichen E-Motor des Pedelecs, das ansonsten einem herkömmlichen Fahrrad gleicht, erhöht sich die Reichweite des Zweirads erheblich, so dass auch Strecken von über 3 bis 5 km Länge problemlos zurückgelegt werden können. Der Strom für das Projekt sollte durch die lokalen WEA erzeugt werden.

Handlungsfeld: Mobilität			
Nr. M5 Förderung der Fahrradstadt Angermünde			
Ziel	Reduzierung des Energieverbrauch im Verkehrsbereich		
Zielgruppe	MIV-Nutzer/innen, Fahrradfahrer/innen		
Akteure	Fachbereich Planen und Bauen, Fachbereich Wirtschaft/Ordnung, übergeordnete Baulastträger, Landkreis		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Für einen hohen Anteil des Radverkehrs am gesamten Verkehrsaufkommen bedarf es guter und sicherer Radwegeverbindungen, die das gesamte Stadtgebiet und die Ortsteile erschließen. Die vorhandenen Radwege sollen überprüft und optimal gestaltet werden. Dies kann durch eigene Radwege, Radfahrstreifen, Schutzstreifen und Mitbenutzung der Straße in Tempo 30 – Zonen erfolgen. Dabei wird auf ausreichende Dimensionierung der Radverkehrsanlagen, kürzeste Routenwahl, auf Sicherheit (Übersichtlichkeit an Einfahrten, Busbuchten und Abzweigungen) und auf Funktionalität (Bordsteinhöhe) geachtet. Wichtige Radverkehrsrouten werden beschildert.
Als nächstes konkretes Projekt der Stadt soll der Ausbau des zum Radweg Angermünde-Liebenwalde gehörenden Abschnittes Schmargendorf-Klein Ziethen erfolgen.
Weiterhin stellt die Stadt bedarfsorientiert Abstellanlagen für Fahrräder bereit, um die Attraktivität des Fahrradverkehrs zu steigern, z.B. am Bahnhof Angermünde, an ihren Schulen oder an touristischen Orten.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
gering - mittel

CO_2-Ausstoß:
ca. 102 t

finanzielle Einsparungen [€/a]:
keine

Kosten [€]

• Radwegebau: je nach Ausführung 50 bis 70 € pro lfd. Meter
• ca. 100 bis 1.000 € je überdachten Abstellplatz (vgl. Ritscher 2009)

Fördermöglichkeiten

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative: V.4.

Quelle: http://www.project-climate.de/wp-content/uploads/plugins/slider/806_287/16.jpg

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Erforderliche Aktionsschritte

• Fortführung des Radwegekonzeptes
• Bereitstellung von Finanzen

Anmerkung

*Annahme: jeder EW fährt 50 km/a mehr Fahrrad statt Auto, Reduktion 150 gCO_2/km

Handlungsfeld: Mobilität			
Nr. M6	**BiberBus mit anlternativen Antriebsmöglichkeiten**		
Ziel	Reduzierung des Energieverbrauches im Verkehrsbereich		
Zielgruppe	Touristen, Bevölkerung		
Akteure	Fachbereich Wirtschaft/ Ordnung, UVG		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Um der umweltbewussten Mobilität mehr Aufmerksamkeit zu verschaffen soll der BiberBus, der wichtige Touristenattraktionen in und um Angermünde miteinander verbindet zukünftig mit Gas betrieben werden.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:

keine, da Substitution

CO_2-Ausstoß [t/a]:

Ca. 0,4 t bei einer Jahreslaufleistung von 15.000 km und Nutzung von Erdgas

finanzielle Einsparungen [€/a]:

keine

Kosten [€]

mittel

Fördermöglichkeiten

k. A.

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	mittelfristig	langfristig

Quelle: http://www.project-climate.de/wp-content/uploads/plugins/slider/806_287/16.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Abstimmung mit der Verkehrsgesellschaft
- Prüfung alternativer Antriebsmöglichkeiten Treibstoffe

Anmerkung

Handlungsfeld: Interne Organisation

Nr. I1 Fortschreibung Energie- und CO2-Bilanzen

Ziel	Controlling-Instrument zur Beurteilung der Klimaschutzbemühungen		
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Bevölkerung		
Akteure	Stadtverwaltung, externes Fachbüro		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Die Stadt Angermünde erstellt in regelmäßigen Abständen eine Energie- und CO_2-Bilanz, um den Fortschritt in Bezug auf die Ziele der Energieeinsparung und der CO_2-Minderung zu prüfen. Eine 5-jährige Fortschreibung der Energie- und CO_2-Bilanz ist erstrebenswert. Sie ermöglicht eine sinnvolle Prüfung der umgesetzten Maßnahmen und deren Wirkung auf die kommunale Energie- und CO_2-Bilanz. Die für die Bilanzierung mittels Software notwendigen Daten sollten jedoch fortlaufen (jährlich) gesammelt und bspw. in Form einer Excel-Tabelle aufbereitet werden. Dies erleichert die Erstellung im Fünfjahresturnus.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
gering

CO_2-Ausstoß [t/a]:
gering

finanzielle Einsparungen [€/a]:
keine

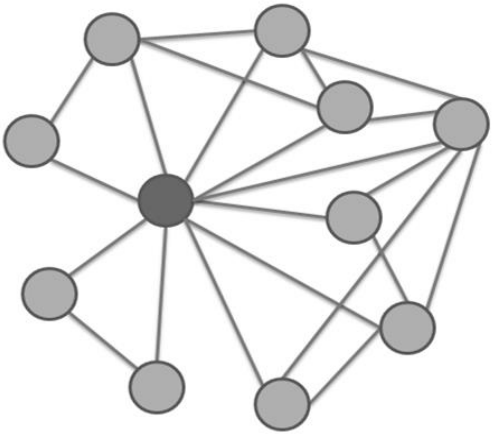
Kosten [€]

6.000 € netto alle 5 Jahre

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**



Quelle:
http://journalofdigitalhumanities.org/wp-content/uploads/2012/03/Ego_network.png

Erforderliche Aktionsschritte

• Beauftragung eines Dienstleisters

Anmerkung

Handlungsfeld: Interne Organisation			
Nr. I2 Klimaschutzmanagement			
Ziel	Realisierung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes		
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Landwirtschaft		
Akteure	Stadtverwaltung		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Zur Beförderung der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes und seines Maßnahmenkatalogs soll die Stelle „Kommunales Klimaschutzmanagement“ eingerichtet werden. In dieser Stelle konzentrieren sich eine Vielzahl von Aufgaben und Zuständigkeiten. Die Aufgaben werden unterschieden in (vgl. DIFU 2011, S. 26):

• Projektmanagement (z. B. Koordinierung der Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen, Projektüberwachung),
• Fachliche Unterstützung bei Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept,
• Monitoring und Controlling (z. B. systematische Erfassung und Auswertung von klimaschutzrelevanten Daten.
• Durchführung interner Informationsveranstaltungen und Schulungen,
• Akteursbeteiligung (z. B. Aufbau von Netzwerken und Beteiligung externer Akteure bei der Umsetzung einzelner Klimaschutzmaßnahmen),
• Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit.

Weitere Informationen zum Aufgabenfeld des Klimaschutzmanagements, insbesondere im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit: Durch diese Maßnahme wird die Grundlage für eine dauerhafte Erschließung von Energieeinsparpotenzialen geschaffen.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [KWh/a]:

ca. 0,5 % des gesamten Energieverbrauchs

CO_2-Ausstoß [t/a]:

ca. 0,5 % der gesamten CO2-Emissionen

finanzielle Einsparungen [€/a]:

Kosten [€]

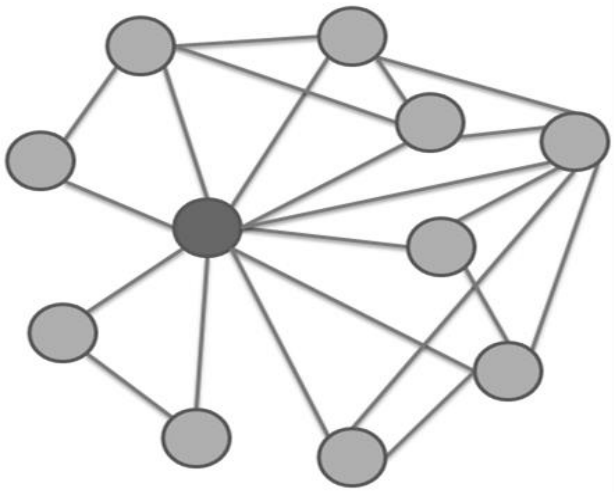
60.000 Euro/a, Eigenanteil etwa 21.000 Euro/a (für eine VbE)

Fördermöglichkeiten

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative: II. 3 a) (http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzmanagement)

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**



Quelle: http://journalofdigitalhumanities.org/wp-content/uploads/2012/03/Ego_network.png

Erforderliche Aktionsschritte

• Beschluss der SVV für ein Klimaschutzmanagement
• Festlegen des Leistungsbildes und Bereitstellung der Haushaltsmittel
• Beantragen von Fördermitteln beim Projektträger Jülich für einen Klimaschutzmanager
• Anordnung im Organigramm + Aufnahme der Aufgaben in die Stellenbeschreibung □

Anmerkung

• Weitere Hinweise zu Aufgaben und Förderung des kommunalen Klimaschutzmanagements: https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/_items/item_4184/merkblatt_klimaschutzmanagement.pdf, S.16.

Handlungsfeld: Interne Organisation			
Nr. I3 Nachhaltige Beschaffung			
Ziel	Energieeinsparung		
Zielgruppe	Stadtverwaltung		
Akteure	Fachbereich Innere Verwaltung		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Die Stadt berücksichtigt beim Einkauf, insbesondere von Büromaterialien, Büromöbeln, Beleuchtungsausstattung, Gebäudereinigungsutensilien und Lebensmitteln auch Energie- und Klimaaspekte.
Die direkte Vermeidung von Treibhausgasemissionen aber auch die Vorbildwirkung soll zum Tragen gebracht werden.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
ca. 1% des kommunalen Energieverbrauchs

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 1% der kommunalen CO_2-Emissionen

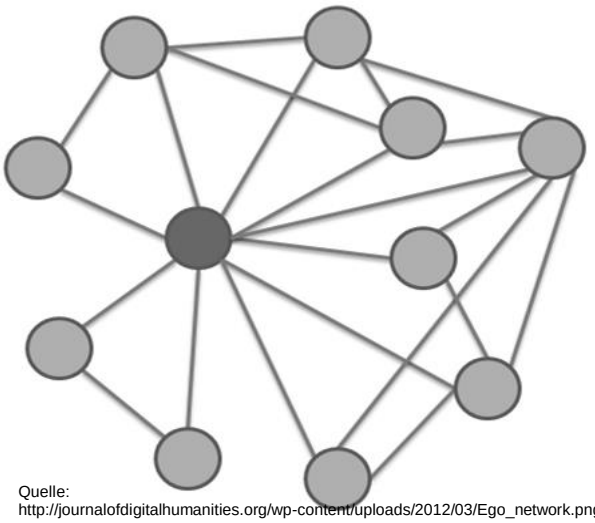
finanzielle Einsparungen [€/a]:
keine

Kosten [€]
gering

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**



Quelle:
http://journalofdigitalhumanities.org/wp-content/uploads/2012/03/Ego_network.png

Erforderliche Aktionsschritte

• Erarbeiten/Übernehmen entsprechender Standards (Bsp. Festlegen von energetischen Standards)

Anmerkung

Handlungsfeld: Interne Organisation			
Nr. I4	**Fahrverhaltensunterstützung für Kfz-Führer**		
Ziel	Reduzierung des Energieverbrauch im Verkehrsbereich		
Zielgruppe	MIV-Nutzer/innen		
Akteure	Stadtverwaltung, Fahrschulen, TÜV		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Viele Bürgerinnen und Bürger wissen nicht wie energiesparendes Autofahren funktioniert. Deshalb sollte die Stadt in Kooperation mit Fahrschulen Informationsveranstaltungen zur Fahrverhaltensunterstützung, unter anderem zur Kraftstoffeinsparung im Sinne von Eco-Drive-Systemen, anbieten.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
gering

CO_2-Ausstoß [t/a]:
gering

finanzielle Einsparungen [€/a]:
gering

Kosten [€]

ca. 500 Euro/Kurs

Fördermöglichkeiten

k. A.

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: http://www.project-climate.de/wp-content/uploads/plugins/slider/806_287/16.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Angebote einholen und prüfen
- eine Schulung öffentlichkeitswirksam durchführen
- Darstellung von Ecodrive-Angeboten auf der Internetseite
- jährliche Wiederholung einer Schulung

Anmerkung

Je nach Fahrstil können bis zu 30% Treibstoff eingespart werden. Die Auswertung von durchgeführten Kursen bei einer Landkreisverwaltung hat im vorher / nachher – Vergleich eine Einsparung von 20% ergeben. Interessante Anregungen zum Thema Ecodrive sind auf folgender Seite einsehbar: http://www.ecodrive.ch/index.php?page=film3.

Handlungsfeld: Kommunikation, Kooperation			
Nr. K1 Einrichtung einer Energieberatungsstelle			
Ziel	Information, Beratung und Motivation im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz		
Zielgruppe	Bevölkerung		
Akteure	Stadtverwaltung (Klimaschutzmanagement), Verbraucherzentrale, Energieversorger, Landkreis Uckermark		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Mit der Schaffung eines Energieberatungsangebotes in Angermünde setzt die Stadt ein weiteres Zeichen ihres Willens, die Klimaschutzarbeit auszubauen.
Mit bspw. einem wöchentlichen 3-stündigen Beratungsangebot für die Bürger/innen wäre eine geeignete Anlaufstelle zum Thema geschaffen. Schwerpunkt sollten die Themen Energieeinsparung, Energieeffizienz und Mobilität sein. Möglich ist eine Zusammenarbeit mit der regionalen Verbraucherzentrale sowie die Einbindung anderer Akteure wie z. B. dem Landkreis Uckermark, den Energieversorgern (E.ON edis AG, EWE AG), der Sparkasse und weiteren Akteuren. Die Stadt könnte dazu die Räumlichkeiten stellen.
Wichtig ist die herstellerunabhängige Beratung Vor-Ort. Das Angebot muss aktiv beworben werden, z.B. auf der Internetseite. Das Angebot kann entsprechend der Nachfrage ausgebaut werden. Die Einrichtung einer lokalen Energieagentur, die die Beratungsangebote für die Stadtverwaltung, die privaten Haushalte und die KMUs unter einem Dach vereinigt, sollte bei starker Nachfrage, angestoßen werden.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [KWh/a]:
ca. 1 % des gesamten Energieverbrauchs

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 1 % der gesamten CO_2-Emissionen

finanzielle Einsparungen [€/a]:
nicht quantifizierbar

Kosten [€]

ca. 2.000 Euro/a für Materialien, Beraterhonorare

Fördermöglichkeiten

Förderung von Vor-Ort Energiesparberatungen für Wohngebäude über die BAFA

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: http://myndset.com/wp-content/uploads/2011/07/communication-conversation-bubbles-Fotolia_25716163_Subscription_XXL.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Kooperation mit möglichen Anbietern und anderen Kommunen
- Bereitstellung der Räumlichkeiten und Mittel

Anmerkung

Weiterführende Informationen unter:
- www.bafa.de/bafa/de/energie/energiesparberatung/index.html

Handlungsfeld: Kommunikation, Kooperation			
Nr. K2	**Errichtung einer webbasierten Informationsplattform mit Wegweiser Förderung**		
Ziel	Information, Beratung und Motivation im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz		
Zielgruppe	Bevölkerung		
Akteure	Fachbereich Innere Verwaltung u. a. betreffende Fachbereiche		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Auf der Internetseite der Stadt Angermünde ist bereits eine Webseite für das Energiekonzept erstellt worden. Diese sollte nach Fertigstellung des Konzeptes weiter gepflegt werden aber für eine aktuelle Berichterstattung in „Energie- & Klimaschutz“ umbenannt werden. Inhaltlich sollte die Seite die energie- und klimaschutzpolitischen Bemühungen in der Stadt Angermünde wiedergeben. Dazu zählen unter anderem:

- Berichterstattung über den Umsetzungsstand des Maßnahmenkatalogs aus dem Energiekonzept
- Informationen zu Sanierungs- und Energieberatungsstellen für private Haushalte
- Verlinkung zu interessanten Webseiten vor allem zu Förderdatenbanken
- Energiespartipps

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:

ca. 0,01 % des gesamten Energieverbrauchs

CO_2-Ausstoß [t/a]:

ca. 0,01 % der gesamten CO_2-Emissionen

finanzielle Einsparungen [€/a]:

keine

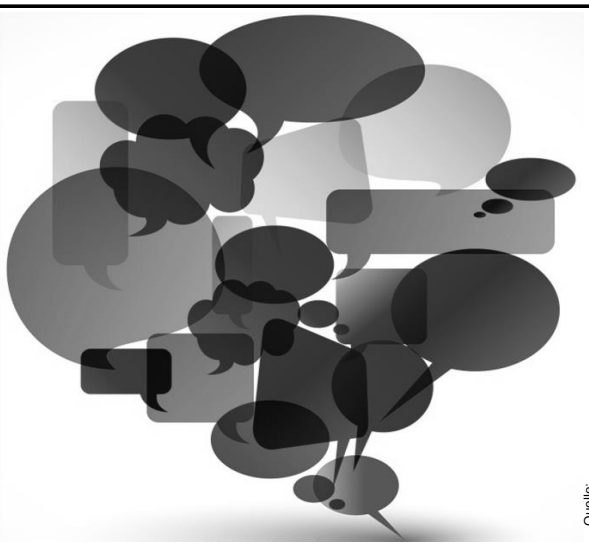
Kosten [€]

gering

Fördermöglichkeiten

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**



Quelle: http://myndset.com/wp-content/uploads/2011/07/communication-conversation-bubbles-Fotolia_25716163_Subscription_XXL.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

Anmerkung

Handlungsfeld: Kommunikation, Kooperation			
Nr. K3	**Klimaschutzprojekte in Kindergärten und Schulen**		
Ziel	Bewusstseinsbildung im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz		
Zielgruppe	Kinder, Schüler, Lehrer, Eltern		
Akteure	Fachbereich Bildung/Kultur/Soziales, Stadtwerke		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

In den Kindergärten und Schulen der Stadt Angermünde sollte Klimaschutz pädagogisch umgesetzt werden. Handlungsorientiert können Kinder lernen, wie im Alltag sinnvoll mit Energie umgegangen werden kann. Damit würde Angermünde ein Bildungsangebot aufweisen, das die Klimaschutzidee vom Kindergarten bis zur Schule durchgängig in der öffentlichen Bildung verankert. Hervorzuheben sind Synergieeffekte: Je früher sich die Kinder mit der Thematik beschäftigen, desto eher lässt sich in den jeweils weiterführenden Bildungseinrichtungen auf vorhandenen Kenntnissen aufbauen.
Einzubeziehen wären neben den Kindertagesstätten auch andere Träger, wie die Kirchen und private Vereine. Für eine geeignete Verkehrserziehung kann bspw. der ADFC eingebunden werden. Darüber hinaus könnten weitere Aktionen hier ansetzen:
• Schüler als Energieberater, „Klimaschutzjunioren“ oder „Scouts“
• Ermunterung von Schüler/innen, sich an Klimaschutzwettbewerben des Bundes zu beteiligen

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [kWh/a]:
gering - mittel

CO_2-Ausstoß [t/a]:
gering - mittel

finanzielle Einsparungen [€/a]:
gering - mittel

Kosten [€]

ca. 1.000 Euro/a

Fördermöglichkeiten

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative: IV.4. und IV.5.

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: http://myndset.com/wp-content/uploads/2011/07/communication-conversation-bubbles-Fotolia_25716163_Subscription_XXL.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

• Entwicklung eines Konzepts mit Beratungs- und Unterstützungsmodulen für Kitas und Schulen
• Modellprojekte an ausgewählten, engagierten Kindergärten und Schulen
• Ausweitung und Übertragung der Erfahrungen als kontinuierliches Angebot

Anmerkung

Material, das zu pädagogischen Zwecken verwendet werden kann, stellt beispielsweise die SAENA bzw. U.f.U. zur Verfügung (www.saena.de/Saena/Schueler_Schulen.html und http://www.ufu.de/de/bildung/bildungsmaterialien.html). Ein weitergehendes Angebot wäre der Grüne Aal www.gruener-aal.de.
Die Schulen im Verantwortungsbereich des Landkreises MOL praktizieren das 50/50-Modell bereits seit einigen Jahren und konnten im Schuljahr 2011/2012 damit rund 24.000 Euro einsparen (Pressemitteilung 65/2012 des Landkreises MOL.

Handlungsfeld: Kommunikation, Kooperation			
Nr. K4	**Regelmäßige Durchführung von Energiespar - Kampagnen**		
Ziel	Information, Beratung und Motivation im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz		
Zielgruppe	Bevölkerung		
Akteure	Klimaschutzmanagement		
Priorität	**Hoch**	**Mittel**	**Niedrig**

Kurzbeschreibung

Zur Bewußtseinsbildung in der Bevölkerung führt die Stadt Angermünde regelmäßig, mindetsens einmal im Jahr eine Informationskampagne durch. Dies kann zum Beispiel ein Aktionstag zum Thema Energiesparen oder Radfahren sein. Hierbei bietet sich für die Stadt, sowie für Firmen und Privatpersonen die Möglichkeit, ihr Engagement in Sachen Klimaschutz und Energieeffizienz einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen. Eine Einbindung in ein bestehendes Fest ist ebenfalls denkbar. Des Weiteren sind Aktionen zum Heizungspumpentausch, eine Heizspiegelkampagne, Kühlschranktauschaktion, Stromsparcheck, Eisblockwette, Mit dem Rad zur Arbeit oder Stadtradeln denkbar.

Einsparpotenzial

Energieeinsparung [KWh/a]:
ca. 0,1 % des gesamten Energieverbrauchs

CO_2-Ausstoß [t/a]:
ca. 0,1 % der gesamten CO2-Emissionen

finanzielle Einsparungen [€/a]:
k. A.

Kosten [€]

k. A.

Fördermöglichkeiten

Im Zusammenhang mit Maßnahme „Klimaschutzmanager/in“: Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative: III. 3 a)

Umsetzungszeitraum

kurzfristig	**mittelfristig**	**langfristig**

Quelle: http://myndset.com/wp-content/uploads/2011/07/communication-conversation-bubbles-Fotolia_25716163_Subscription_XXL.jpg

Erforderliche Aktionsschritte

- Planung der Kampagnen für die nächsten 5 Jahre
- Beauftagung von Mitarbeitern für die Organisation
- Ansprache der Zielgruppen
- Umsetzung

Anmerkung

Weitere Informationen unter: http://www.heizspiegel.de/start/index.html, Beispiel Heizungspumpentausch: http://www.penzberg.de/126.html; http://www.klimabuendnis.org/585.0.html?&L=1.