

Landkreis Dahme-Spreewald

November 2010

# INTEGRIERTES KLIMA- SCHUTZKONZEPT FÜR DEN LANDKREIS DAHME-SPREEWALD



**RAMBOLL**

 **MUT ENERGIESYSTEME**  
Mensch. Umwelt. Technik

# INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DEN LANDKREIS DAHME-SPREEWALD

Beschreibung **Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis  
Dahme-Spreewald**  
Status **Endbericht**  
Datum **11.10.2010**  
Autoren **Alexandra Martin, Nikolaj Bøggild, Guido Zinke, Matías  
Krämer, Armin Raatz, Matthias Wangelin, Markus We-  
ber, Nina Hemprich, Jörg Wildenburg**

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 03KS0458 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.



Auf der Titelseite ist die Zwischendecke im Landratsamt in Lübben abgebildet. Alle in diesem Bericht verwendeten Bilder sind, sofern keine andere Quelle vermerkt ist, eigene Aufnahmen.

## INHALT

<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2. Ausgangssituation und Zielsetzung</b>	<b>5</b>
<b>3. Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung im Landkreis Dahme-Spreewald</b>	<b>8</b>
3.1 CO <sub>2</sub> -Emissionen, Energie- und Wärmeverbräuche im Jahr 2010	10
3.1.1 Wärmebedarf	10
3.1.2 Elektrische Energie	10
3.1.3 Kosten	11
<b>4. Vorhandene Potenziale zur Minderung des Wärme- und Stromverbrauchs</b>	<b>12</b>
4.1 Minderungspotenziale im kreisweiten Gebäudebestand	12
4.1.1 Wärmebereich	12
4.1.2 Strombereich	14
4.2 Minderungspotenzial im Bereich Erneuerbare Energieerzeugung	16
4.3 Effizienzpotenziale im Mobilitätsbereich	16
4.3.1 Touristisches Radwegenetz	17
4.3.2 Informations- und Kommunikationstechnologien	18
4.3.3 Fuhrpark des Landkreises	19
<b>5. Szenarien für den Landkreis Dahme-Spreewald bis zum Jahr 2020</b>	<b>22</b>
5.1 Gesamtübersicht Szenarien	22
5.2 CO <sub>2</sub> -Emissionen der Szenarien	26
5.3 Entwicklung der prognostizierten Energiekosten	26
<b>6. Maßnahmenempfehlungen im Detail</b>	<b>31</b>
6.1 Investive Maßnahmen – Priorisierte Gebäude	31
6.1.1 Landratsamt Lübben	33
6.1.2 Blindenschule Königs Wusterhausen	45
6.1.3 Gymnasium in Lübben	57
6.1.4 Mehrzweckhalle in Lübben	66
6.2 Investive Maßnahmen – Alle Gebäude	71
6.2.1 Stromeffizienz	71
6.2.2 Green IT vom Rechenzentrum bis zum Büro	71
6.2.3 Beleuchtung öffentlicher Liegenschaften	75
6.3 Nichtinvestive Maßnahmen	76
6.3.1 Beratung und Schulung von Mitarbeitern	77
6.3.2 Öffentliche Beschaffung	80
6.4 Übergreifende Maßnahmen	83
6.4.1 Klimaschutzmanagement	83
6.4.2 Energieeffizienz-Controlling in der Verwaltung	85
<b>7. Fazit</b>	<b>89</b>
<b>9. Methodisches Vorgehen</b>	<b>91</b>
9.1 Projektablauf	91
9.2 Partizipative Konzeptentwicklung	91

9.3	Methode zur Ermittlung der CO <sub>2</sub> -Emissionen	92
<b>10.</b>	<b>Literatur</b>	<b>94</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Wärmebedarf der Gebäude von 2005 bis 2008 (witterungsbereinigt)	10
Abbildung 2: Strombedarf in den Jahren 2005 bis 2008	11
Abbildung 3: Energiekosten (nicht witterungsbereinigt) der Jahre 2005 bis 2008	11
Abbildung 4: Beispiel für die Verwendung der Ist- und Vergleichswerte nach VDI-Richtlinie 3807	12
Abbildung 5: Energetische Potenziale nach VDI 3807 im Wärmebereich	12
Abbildung 6: Wärmebedarf der einzelnen Gebäude im Vergleich	13
Abbildung 7: Energetische Potenziale nach VDI 3807 im Strombereich	14
Abbildung 8: Stromverbrauch der einzelnen Gebäude	15
Abbildung 9: Touristisches Radwegenetz im Landkreis Dahme-Spreewald	18
Abbildung 10: Cluster zur Einstufung der Gebäude nach Dringlichkeit und Zeitraum	23
Abbildung 11: Ergebnisse der Arbeitssitzung zur Erarbeitung der priorisierten Gebäude	25
Abbildung 12: CO <sub>2</sub> -Emissionen der Szenarien	26
Abbildung 13: Preisentwicklung von Pellets und Heizöl seit 2000	27
Abbildung 14: Entwicklung der prognostizierten Energiekosten	29
Abbildung 15: Kosteneinsparung der Zeitreihen	29
Abbildung 16: Aufsicht Landratsamt	33
Abbildung 17: Witterungsbereinigter Wärmebedarf der Jahre 2005 bis 2009 in m <sup>2</sup> pro Jahr	34
Abbildung 18: Skizze Sanierungsvorschlag für bestehende Holzbalkendecke	35
Abbildung 19: Vorschlag für die Gestaltung von Windfängen an den Hofeingängen	36
Abbildung 20: Mögliche neue Garagentore	37
Abbildung 21: Dämmung Mansarddach	38
Abbildung 22: Wärmeerzeuger	39
Abbildung 23: Ehemaliger Bunker als Pelletlager	42
Abbildung 24: Dachaufsicht Kreistagssaal	43
Abbildung 25: Stromverbrauch des Landratsamts zwischen 2005 und 2009	44
Abbildung 26: Witterungsbereinigter Wärmebedarf der Jahre 2005 bis 2009 in m <sup>2</sup> pro Jahr	46
Abbildung 27: Südseite Haupthaus	47
Abbildung 28: Einscheibenverglasung am Beispiel Haupthaus	48
Abbildung 29: Anordnung, Windfang an der Verbindungstür zur Wandelhalle (am Beispiel Haus 1) (Bestandsskizze überreicht von der Blindenschule)	49
Abbildung 30: Außenfassade Haus 7	50
Abbildung 31: Neuer Dachaufbau für die Sporthalle	52
Abbildung 32: Beispiel: Solardach mit Folienmodulen	53
Abbildung 33: Beispiel für eine Schwimmbadabdeckung	54
Abbildung 34: Ungedämmte Fernwärmerohrleitungen im Erdreich	55
Abbildung 35: Stromverbrauch der Blindenschule zwischen 2005 bis 2009	56
Abbildung 36: Witterungsbereinigter Wärmebedarf der Jahre 2005 bis 2009 in m <sup>2</sup> pro Jahr	58
Abbildung 37: Skizze Aufdämmung der Ackermanndecke	58
Abbildung 38: Zertretene und desolante Dämmung über der Aula	59
Abbildung 39: Skizze Sanierungsvorschlag für die bestehende Holzbalkendecke über der ehemaligen Direktorenwohnung	60
Abbildung 40: Skizze Wärmedämmverbundsystem (WDVS) Dämmung der Fassade	61

Abbildung 41: Skizze Dachdämmung der Umkleieräume	62
Abbildung 42: Umbau des bunten Fensters	63
Abbildung 43: Stromverbrauch des Gymnasiums zwischen 2005 bis 2009	65
Abbildung 44: Witterungsbereinigter Wärmebedarf der Mehrzweckhalle zwischen 2005 bis 2009	66
Abbildung 45: Fassade durch Vandalismus stark beschädigt	67
Abbildung 46: Anlagensteuerung Mehrzweckhalle	68
Abbildung 47: Stromverbrauch der Mehrzweckhalle zwischen 2005 bis 2009	70
Abbildung 48: Typische Anteile von IT-Hardware und Betriebstechnik am Stromverbrauch in Prozent	72
Abbildung 49: Potenzialanalyse zur Steigerung der Energieeffizienz	73
Abbildung 50: Schaltbare Steckerleisten verringern bei Nutzung die Stand-By Verluste	74
Abbildung 51: Eisblockwette zum Mitmachen auf dem Potsdamer Platz	79
Abbildung 52: Modell des in DIN 16001 beschriebenen Managementsystems	86
Abbildung 53: Übersicht zum Projektverlauf	91

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zahlen, Daten, Fakten des Landkreis Dahme-Spreewald	6
Tabelle 2: Gebäudearten und Anzahl der Liegenschaften	8
Tabelle 3: Übersicht kreiseigene Liegenschaften und Zusammenfassung der Verbräuche	9
Tabelle 4: CO <sub>2</sub> -Emissionen, Energiebedarf und Kosten für den Wärmebereich bis 2010	10
Tabelle 5: CO <sub>2</sub> -Emissionen, Energiebedarf für elektrische Energie zwischen 2005 und 2010	11
Tabelle 6: Überblick Fahrzeuge nach Baujahr im Brand- und Rettungsdienst	19
Tabelle 7: Überblick Fahrzeuge im Verwaltungsfuhrpark nach Erstzulassung	20
Tabelle 8: Gesamtübersicht der Szenarien nach Kosten-/ Nutzeneffekten pro Jahr	22
Tabelle 9: Gesamtübersicht der Szenarien nach Kosten-/ Nutzeneffekten summiert von 2010-2020	22
Tabelle 10: Priorisierung der Gebäude	24
Tabelle 11: Energiekosten und jährliche Steigerungsraten	28
Tabelle 12: Übersicht der Maßnahmen für priorisierte Gebäude	32
Tabelle 13: Energieverbräuche	33
Tabelle 14: Energiekosten	34
Tabelle 15: Verbrauch und Kosten an elektrischer Energie in den Jahren 2005 bis 2009	43
Tabelle 16: Energieverbräuche Blindenschule	46
Tabelle 17: Energiekosten Blindenschule	46
Tabelle 18: Verbrauch und Kosten an elektrischer Energie in den Jahren 2005 bis 2009	55
Tabelle 19: Energieverbräuche des Gymnasiums Lübben	57
Tabelle 20: Energiekosten des Gymnasiums Lübben	57
Tabelle 21: Verbrauch und Kosten an elektrischer Energie in den Jahren 2005 bis 2009	64
Tabelle 22: Energieverbräuche Mehrzweckhalle	66
Tabelle 23: Energiekosten Mehrzweckhalle	67
Tabelle 24: Verbrauch und Kosten an elektrischer Energie in den Jahren 2005 bis 2009	69
Tabelle 25: Übersicht über allgemeine Maßnahmen	71
Tabelle 26: Übersicht über nicht-investive Maßnahmen	76
Tabelle 27: Übersicht über übergreifende Maßnahmen	83
Tabelle 28: Überblick über die Einbindung der Betroffenen	92

Tabelle 29: Überblick über Veröffentlichungen im Zusammenhang mit der Erstellung des Klimaschutzkonzepts	92
Tabelle 30: Energiekennwerte der einzelnen Gebäudetypen	93
Tabelle 31: CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren der Gebäude	93

## **ANLAGEN**

## ABKÜRZUNGEN

a	Jahr
AST	Anrufsammeltaxi
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BGF	Bruttogeschosfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
Bj	Baujahr
BKZ	Brand- und Katastrophenschutzzentrum
BMU	Bundesministerium für Umwelt
BS	Blindenschule
cm	Zentimeter
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> /a	Kohlenstoffdioxid pro Jahr
ct	Eurocent
ct/KWh	Eurocent pro Kilowattstunde
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EP	Einzelpreis
EW	Eichwalde
€	Euro
€/a	Euro pro Jahr
€/t	Euro pro Tonne
Fbib	Fahrbibliothek
FS	Förderschule
GK	Groß Köris
GOY	Goyatz
Gym	Gymnasium
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm
IN	Internat
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IUK	Informations- und Kommunikationstechnologie
g	Gramm
g/km	Gramm pro Kilometer
GP	Gesamtpreis
GWh	Gigawattstunden
K.A.	keine Angaben
Kg	Kilogramm
Km	Kilometer
Km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
KW	Königs Wusterhausen
KWh	Kilowattstunden
kWh/a	Kilowattstunden pro Jahr
kWh/m <sup>2</sup> /a	Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
LC	Luckau
LN	Lübben
LUK	Luckenwalde
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MuP	Miet- und Pachtobjekt

MW	Mittenwalde
MWh	Megawattstunden
MWh/a	Megawattstunden pro Jahr
MZH	Mehrzweckhalle
NG	Nebengebäude
LNF	leichte Nutzfahrzeuge
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OSZ	Oberstufenzentrum
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PKW	Personenkraftwagen
RW	Rettungswache
RVS	Regionale Verkehrsgesellschaft Dahme-Spreewald mbH
SD	Schulzendorf
SF	Schönefeld
t	Tonnen
TH	Turnhalle
TP	Teupitz
VG	Verwaltungsgebäude
WH	Wohnheim
W/m <sup>2</sup>	Watt pro Quadratmeter
W/m <sup>2</sup> K	Watt pro Quadratmeter und Kelvin
U	Wärmedurchgangskoeffizient
UBA	Umweltbundesamt
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VBB	Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg
VDI	Verein deutscher Ingenieure

## ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzept für den Landkreis Dahme-Spreewald wurde eine umfassende Grundlage für eine nachhaltige Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Energieverbrauchs geschaffen. Das Konzept dient als Handlungsrahmen für ein systematisches Vorgehen des Landkreises und aller beteiligten Akteure beim Klimaschutz.

Unter Federführung des Landkreises wurde das Konzept in einem einjährigen Prozess erarbeitet. Ziel des Landkreises ist es, eine Vorbildfunktion im Klimaschutz einzunehmen. Das vorliegende Klimaschutzkonzept unterstreicht das Bewusstsein um die klimaschutzpolitische Verantwortung von Verwaltung und Politik und ist zugleich die Grundlage für die angestrebte lokale Pionierrolle gegenüber den Städten, Gemeinden und Ämtern des Landkreises sowie der Wirtschaft und den privaten Verbrauchern.

Die Handlungsschwerpunkte des Konzepts liegen in der Analyse der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Energieverbrauchs sowie in der Erstellung eines Maßnahmenkatalogs zur Erschließung von Minde- rungspotenzialen sowohl durch technische Maßnahmen wie auch durch eine Änderung des Ver- braucherverhaltens. Aufgrund der Ausrichtung des Konzeptes auf kreiseigene Liegenschaften liegt bei der Erarbeitung von Maßnahmen ein Schwerpunkt, bezogen auf die Detailtiefe und die Anzahl der Maßnahmen, auf den Gebäuden.

Im Rahmen der durchgeführten Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse wurde deutlich, dass sich die im Rahmen der Erstellung des Konzepts untersuchten Liegenschaften im Wärmebereich, gemessen am Bundesdurchschnitt, in einem guten Zustand befinden. Dies ist auf verschiedene in den vergangenen Jahren durchgeführte Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen. Im Strombe- reich hingegen zeigt die Analyse deutlich höhere Einsparpotenziale auf. Hier liegen viele Gebäude über dem bundesdeutschen Vergleichswert, entsprechend hoch sind die Einsparpotenziale. Durch den Einsatz stromeffizienter Maßnahmen, sowohl technischer Natur, wie auf das Nutzerverhalten abzielend, kann der Verbrauch deutlich gesenkt werden.

Insgesamt betrachtet emittieren die untersuchten Gebäude im Mittel zusammen rund 4.000 Ton- nen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Dem zugrunde liegen ein Wärmebedarf von 9 GWh und ein Strombedarf von 2,5 GWh. Im Mittel entstehen so Energiekosten von rund 1,1 Millionen Euro pro Jahr. Im Rahmen dieses Konzepts wurde anhand von fünf Szenarien aufgezeigt, wie sich die Verbräuche in einem mittel- bis langfristigen Zeitrahmen (2015 bis 2020) entwickeln könnten.

Auf Grundlage der erstellten Szenarien lässt sich ablesen, dass durch Senkung des Energiever- brauchs bis 2020 summiert ca. 18.483 Tonnen CO<sub>2</sub> und bis zu 7,7 Millionen Euro (von insgesamt auflaufenden Energiekosten von über 16,29 Millionen Euro bis 2020) eingespart werden können. Insbesondere im Hinblick auf die steigenden Energiekosten zeigen die Szenarien, dass, um die Kosten annähernd auf dem derzeitigen Niveau zu halten, bzw. ihre Entwicklung zu kontrollieren, es notwendig ist, in den nächsten Jahren gezielt und systematisch energetische Sanierungen vor- zunehmen.

Im Rahmen dieses Konzepts wird empfohlen, alle Gebäude auf einen Wert zu sanieren, der den Verbrauchswerten der besten 25 Prozent, d. h. den niedrigsten Verbräuchen aller Gebäude des- selben Nutzungstyps in der Bundesrepublik entspricht. Die in diesem Konzept enthaltenen Steck- briefe für jedes untersuchte Gebäude weisen, neben den Verbrauchsdaten, explizit die Bereiche zur Erschließung der energetischen Potenziale aus. Darüber hinaus wurden in Abstimmung mit dem Beirat zur partizipativen Erstellung des Klimaschutzkonzepts vier Gebäude ausgewählt, die kurzfristig und mit hoher Priorität saniert werden sollen. Für diese Gebäude wurden detaillierte Sanierungsmaßnahmen ausgearbeitet, einschließlich der Kostenabschätzung und Amortisations- zeit.

Es wird deshalb empfohlen, nach Beschluss dieses Konzepts durch den Kreistag, Mittel zur beglei- teten Umsetzung zu beantragen und die Stelle eines Klimaschutzmanagers einzurichten, dessen Aufgabe die langfristige und systematische Begleitung aller Aktivitäten im Bereich Klimaschutz im Landkreis ist, sowie die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts in Zusammenarbeit mit allen betei- ligten Akteuren. Das Klimaschutzmanagement ist eine wichtige Voraussetzung für eine zielgerich-

tete Steuerung und nachhaltige Verankerung des Klimaschutzes im Landkreis. Dies umfasst neben Sanierungen auch Maßnahmen zur Sensibilisierung des Nutzerverhaltens durch Informations- und Motivationsmechanismen sowie Öffentlichkeitsarbeit.

Im Ergebnis kann der Landkreis Dahme-Spreewald somit einen bedeutenden Beitrag zur Emissionsminderung leisten und damit seiner lokalen Vorbildrolle im Klimaschutz gerecht werden. Durch eine verstärkte energetische Sanierung können zudem positive Umsatzeffekte für regionale Unternehmen geschaffen werden.

## 1. EINLEITUNG

### **Klimawandel und Klimaschutz – Globale Herausforderungen des 21. Jahrhunderts**

Die Erderwärmung ist eindeutig ein globales Phänomen - darauf weist der letzte Sachstandbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) aus dem Jahre 2007 hin. Der Anstieg der mittleren globalen Luft- und Meerestemperaturen, sowie des Meeresspiegels sind die in den letzten Jahren sich abzeichnenden Wirkungen des Klimawandels. Als weitere Auswirkungen sind aber auch erhebliche Schäden durch extreme Wetterereignisse und zunehmende Naturkatastrophen, wie eine Belastung der menschlichen Gesundheit zu erwarten. Die Ursachen für die globale Erwärmung sind zum größten Teil auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen. So ist ein deutlicher Anstieg der weltweiten Treibhausgasemissionen seit Beginn und vermehrt seit Mitte des 20. Jahrhunderts zu verzeichnen (MBV NRW 2009).

Hinzu kommen Aspekte wie die Endlichkeit fossiler Energieträger (z. B. Öl), stark gestiegene Energiepreise sowie die Abhängigkeit der Energieversorgung von politisch und ökonomisch instabilen Förder- und Transmitterländern. Die Thematik prägt zunehmend unser gesellschaftspolitisches Handeln und die ökonomischen Prozesse. Auch wenn sich der Ölpreis aktuell auf einem moderaten Niveau befindet, wird sich der Trend zu steigenden Preisen für fossile Energieträger langfristig weiter verstetigen.

Die wachsende Gefährdung durch den Treibhauseffekt wurde zuletzt besonders durch den letzten Bericht des UN-Weltklimarats IPCC (IPCC 2007), den sogenannten Stern-Report (Stern 2006) und den Al-Gore-Film (Guggenheim 2006) thematisiert. Die Experten des Weltklimarats, die zusammen mit dem ehemaligen amerikanischen Vizepräsidenten Al Gore für ihr Engagement für den Klimaschutz mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnet wurden, forderten in ihrem Bericht, dass nur durch grundlegendes globales Umsteuern und sofortiges Handeln die schlimmsten Folgewirkungen des Klimawandels vermieden werden können. Das Expertengremium schlägt eine deutliche Minderung der klimawirksamen Treibhausgase bis zum Jahr 2050 in einer Dimension von 80 bis 95 Prozent vor.

### **Aktivitäten zum Klimaschutz auf Bundesebene**

Die Bundesrepublik Deutschland wird ihrer Verantwortung in diesem Prozess gerecht, indem sie ehrgeizige Reduktionsziele verfolgt, die weit über die Vorgaben des Kyoto-Protokolls der Klimarahmenkonvention hinausgehen. So hat sich die Bundesregierung im Rahmen des EU-Klimapaktes verpflichtet, bis 2012 insgesamt 21 Prozent weniger klimaschädliche Gase zu produzieren. Das Basisjahr der klimapolitischen Vereinbarungen ist 1990.

Weiterblickend wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative 2007 mit den Beschlüssen zum Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP) ein richtungweisendes Maßnahmenbündel in Bezug auf den Klimaschutz, den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Energieeffizienz auf nationaler Ebene (sog. „Meseberg-Programm“) formuliert. Diese nationalen Klimaschutzziele zeigen deutlich den zukünftigen Weg zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf. Folgende emissionsmindernde Ziele sollen in einem kontinuierlichen Prozess bis zum Jahre 2020 erreicht werden:

- die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses um 40 Prozent bezogen auf das Referenzjahr 1990 (dies trifft insbesondere auf den Gebäudebereich zu, da dieser in Deutschland 20 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht und 40 Prozent der Endenergie für Raumwärme, Warmwasser und Beleuchtung verbraucht)
- die Verdoppelung der Energieproduktivität bezogen auf das Niveau von 1990
- die Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung auf 25 bis 30 Prozent

### **Globaler Klimaschutz als kreisweite Aufgabe**

Die Thematik des Klimaschutzes und die daraus resultierenden Handlungserfordernisse haben nicht zuletzt nach dem Scheitern eines internationalen Nachfolgeabkommens des Kyoto-Protokolls in Kopenhagen im Jahr 2009 die Bedeutung des lokalen Klimaschutzes steigen lassen. Mehr denn je erscheint das Handlungsprinzip „global denken, lokal handeln“ als richtige Antwort auf die Herausforderungen des Klimawandels. Dieses Prinzip wurde bereits in der Konferenz für Umwelt und Entwicklung von Rio de Janeiro 1992 verkündet und hat seitdem zur Gründung viel-

seitiger kommunaler Klimaschutzinitiativen, wie z.B. des Klimabündnisses europäischer Städte und Kommunen, geführt. Diesem Bündnis und seinen ambitionierten Klimaschutzzielen haben sich seit 1990 mehr als 1.400 Städte, Gemeinden, Landkreise, Bundesländer und Organisationen aus insgesamt 17 europäischen Staaten angeschlossen.

Zwar werden die Ziele zum Klimaschutz nach wie vor auf europäischer, Bundes- und Landesebene formuliert - umgesetzt werden diese aber nur auf kommunaler Ebene. Die Entwicklung hin zu einer energie- und ressourcenschonenden Entwicklung steht entsprechend weit oben auf den kommunalen Agenden (BBSR 2009). Nicht zuletzt das enorme CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial in den annähernd 40.000 Schulgebäuden, 50.000 Kindertagesstätten, 15.000 Verwaltungsgebäuden und weiteren tausenden öffentlichen Einrichtungen und Fahrzeugen, die in Deutschland durch Kommunen und Landkreise verwaltet werden, verdeutlichen die Relevanz des kommunalen Klimaschutzes.<sup>1</sup>

Landkreisen, Städten und Gemeinden fällt folglich bei der Erreichung von Klimaschutzzielen eine aktive Schlüsselposition zu. Sie tragen einerseits weltweit mit ihren Gesamtemissionen von klimaschädlichen Stoffen erheblich zum Klimawandel bei und sind andererseits von den erwarteten negativen Folgen unmittelbar betroffen. So wird durch die räumliche Konzentration unterschiedlicher Nutzungen (Wohnen, Gewerbe, Industrie und Verkehr) im urbanen Raum ein großer Teil von Treibhausgasen erzeugt, der zum Klimawandel beiträgt. Gleichzeitig sind viele Landkreise schleichenden klimatischen Veränderungen wie Veränderungen durch Extremereignisse ausgesetzt. Sie tragen durch ihre Rolle als Energieverbraucher, Versorger und Anbieter, als Planungs- und Genehmigungsinstanz sowie als Eigentümerin von Liegenschaften eine erhebliche Verantwortung und können die lokale Politik beeinflussen. Mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und einer verstärkten Nutzung von erneuerbaren Energien können die Kommunen einen Beitrag zum Klimaschutz leisten und dabei gleichzeitig eine Vorbildfunktion für den Bürger einnehmen (MBV NRW:2009).

---

<sup>1</sup> [www.dstgb.de/homepage/artikel/schwerpunkte/klimaschutz\\_und\\_energieeffizienz](http://www.dstgb.de/homepage/artikel/schwerpunkte/klimaschutz_und_energieeffizienz)

## 2. AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG

### Integrierte Klimaschutzkonzepte

Klimaschutzziele können ohne das Engagement der Kommunen nicht erreicht werden. Deshalb werden diese im Rahmen der Klimaschutzinitiative als Schlüsselakteure finanziell unterstützt, um Klimaschutzmaßnahmen auf kommunaler Ebene zu ermöglichen. Aufgaben des Klimaschutzes stellen in der Bundesrepublik bisher eine freiwillige Selbstverwaltungsaufgabe dar, deren Erfüllung aber unmittelbar von der finanziellen kommunalen Situation abhängt. Eine Förderung als Anreiz in diesem Bereich „aktiv“ zu werden ist deshalb, insbesondere vor dem Hintergrund knapper werdender finanzieller und personeller Ressourcen, eine wichtige Voraussetzung für kommunales Engagement im Klimaschutz.

Seit 2008 unterstützt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit die Kommunen und Landkreise finanziell bei der Erstellung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten. Bereits über 380 Kommunen und Landkreise haben diese Hilfen in Anspruch genommen. Ziel der Förderung sind die Senkung des Energiebedarfs und die Steigerung der Energieeffizienz sowie eine kostengünstige Realisierung der Nutzung regenerativer Energieträger bei gleichzeitiger Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft. Ebenso sollen die lokalen Akteure zu einem aktiven Mitwirken mobilisiert werden, da die Implementierung eines nachhaltigen Prozesses hin zur Energie- und Klimageffizienz nur dann erfolgreich ist, wenn es gelingt die lokalen Akteure, die Bürger, die Kommunalverwaltung und die Gewerbetreibenden von diesem Vorhaben zu überzeugen.

### Klimaschutz im Landkreis Dahme-Spreewald

Auch der Landkreis Dahme-Spreewald hat sich zum Ziel gesetzt, durch lokales Handeln einen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels zu leisten. Bereits seit mehreren Jahren engagiert sich der Landkreis daher aktiv im Klimaschutz. Diese Entwicklung hat mit der erfolgreichen Bewerbung des Landkreises um Fördermittel der Bundesregierung ihren vorläufigen Höhepunkt erreicht. Mit der Ausarbeitung des Klimaschutzkonzeptes und dessen Umsetzung erhält der Landkreis Dahme-Spreewald Anschluss an die Spitzengruppe deutscher Kommunen im Bereich des kommunalen Klimaschutzes. Bis zum Jahr 2030 sollen Schritt für Schritt rund 50 Prozent der Treibhausgasemissionen im Landkreis eingespart werden. Um dieses Ziel umzusetzen und die eigenen Klimaverpflichtung zu untermauern, strebt der Landkreis den Beitritt in das Klimabündnis an.

Neben fortlaufenden energetischen Modernisierungen der kreiseigenen Liegenschaften auf höchstem Niveau hat der Landkreis Dahme-Spreewald in den letzten Jahren verschiedene Klimaschutzaktivitäten durchgeführt, welche die Potenziale und die Bedeutung des Klimaschutzes für den Landkreis untermauern. Hervorzuheben sind folgende Maßnahmen und Projekte:

- **Heizspiegelkampagne:** Im März 2010 wird der Landkreis in Zusammenarbeit mit co2online die erste Auflage des Dahme-Spreewald Heizspiegels veröffentlichen. Ziel der Kampagne ist es, der Öffentlichkeit Vergleichswerte zu Heizkosten und Energieverbrauch zur Verfügung zu stellen.
- **Energiespar-Ratgeber:** Seit Anfang Februar 2010 steht klimaschutzinteressierten Bürgern ein interaktiver Energiespar-Ratgeber online zur Verfügung. In insgesamt 17 Themenfeldern können Informationen zu Energieeffizienz, Energiepässen, Modernisierung und Fördermitteln ermittelt werden.
- **Energieregion Lausitz-Spreewald GmbH:** Am 15. Juli 2009 schlossen sich die Landkreise Dahme-Spreewald, Oberspreewald-Lausitz, Spree-Neiße, Elbe-Elster und die Stadt Cottbus zusammen, um das Image und die Wirtschaftskraft der Energieregion Lausitz-Spreewald zu stärken. Zu den Aufgabenbereichen der neuen GmbH zählt auch die Umsetzung von Klimaschutzprojekten.
- **Bildung einer Arbeitsgemeinschaft zum Thema Klimaschutz im Kreistag:** Im Jahr 2009 hat der Kreistag des Landkreises Dahme-Spreewald die Einsetzung einer Arbeitsgemeinschaft zum Thema Klimaschutz beschlossen. Dieses Gremium bereitet die zweite Energiekonferenz im Landkreis Dahme-Spreewald vor.
- **Kreisenergiekonferenz:** Am 21. November 2007 fand die erste Kreisenergiekonferenz des Landkreis Dahme-Spreewald statt. Unter Beteiligung von Fachexperten wurden verschiedene Aspekte des Klimaschutzes und der Energieversorgung im Landkreis Dahme-

Spreewald besprochen. Die zweite Energie- und Klimaschutzkonferenz findet am 23.11.2010 statt.

**Rahmendaten**

Der Landkreis Dahme-Spreewald umfasst eine Fläche von 2.261 km<sup>2</sup> und grenzt im Norden an Berlin, im Osten an den Landkreis Oder-Spree, im Südosten an den Landkreis Spree-Neiße, im Süden an die Landkreise Oberspreewald-Lausitz und Elbe-Elster sowie im Westen an den Landkreis Teltow-Fläming. Die rund 160.000 Einwohner entsprachen im Jahr 2009 7,6 Prozent der brandenburgischen Bevölkerung. Die größten Städte des Landkreises sind Königs-Wusterhausen (33.400 Einwohner), Lübben (14.250 Einwohner) und Luckau (10.334 Einwohner).

Trotz seiner geringen Bevölkerungsdichte gehört der Landkreis Dahme-Spreewald zu den führenden Wirtschaftsstandorten in Brandenburg, was nicht zuletzt durch den Bau des internationalen Flughafens Berlin-Brandenburg im Kreisgebiet unterstrichen wird. Insbesondere die Nähe zu Berlin und die gut ausgebaute Verkehrsanbindung haben zu einer positiven Entwicklung von Gewerbe, Dienstleistungen, Forschung und Lehre geführt. Gleichzeitig beherbergt der Landkreis auch eine durch den Klimawandel bedrohte Naturlandschaft, wie das Biosphärenreservat Spreewald. Hinzu kommen im Landkreis Dahme-Spreewald nicht weniger als 15 Landschaftsschutzgebiete und 72 Naturschutzgebiete (Landkreis Dahme-Spreewald 2010).

**Tabelle 1: Zahlen, Daten, Fakten des Landkreis Dahme-Spreewald**

Fläche	2.261 km <sup>2</sup> (=7,7 % der Fläche Brandenburgs)
Kreisgrenze	386 km
Nord-Süd-Ausdehnung	81 km
Ost-West-Ausdehnung	69 km
Wald	96.000 ha (84 % Kiefernbestand)
Wasserfläche	8.800 ha
Erholungsfläche	822 ha
Landschaftsschutzgebiete (15)	145.000 ha
Naturschutzgebiete (72)	24.000 ha
Naturparks	118.00 ha
Biosphärenreservat Spreewald	48.000 ha
Kreisstadt	Lübben (Spreewald)
Kreisverwaltung	Landkreis Dahme-Spreewald Reutergasse 12, 15907 Lübben
Einwohner	161.482
Größere Städte	Königs Wusterhausen (33.400) Lübben (14.250) Luckau (10.334)
Grundschulen	32
Oberschulen	10
Gesamtschulen	1
Gymnasien	6
Schülerzahl	16.740
Radrouten	430 km
Reitwege	200 km
Wanderwege	400 km
Wasserwege	200 km
Bahnstrecken	Berlin – Cottbus Berlin – Dresden Berlin – Königs Wusterhausen – Beeskow

Quelle: Landkreis Dahme-Spreewald, Stand September 2010

**Zielsetzung**

Der Landkreis Dahme-Spreewald hat sich im Jahr 2009 entschlossen (Kreistagsbeschluss Nr. 2009/073) ein Klimaschutzkonzept zu erstellen. Dieses soll eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz und eine Potenzialanalyse zur Darstellung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen enthalten. Darüber hinaus soll ein Maßnahmenkatalog, inklusive der Darstellung von Maßnahmenbündeln in Form von Szenarien unter Berücksichtigung der Investitionskosten und regionaler Wertschöpfungspotenziale erarbeitet werden. Zusätzliche Bestandteile des Klimaschutzkonzeptes sind die Erstellung eines Controlling-Instruments zur regelmäßigen Überprüfung der Klimaziele sowie ein Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit.

Um Klimaschutz nachhaltig im Landkreis zu verankern wurde für die Projektdurchführung ein partizipativer Ansatz gewählt, bei dem die relevanten Akteure kontinuierlich mit einbezogen wurden. So wurde ein Beirat zur partizipativen Begleitung der Konzepterstellung berufen. Dieser bestand aus dem 1. Beigeordneten des Landkreises Dahme-Spreewald, der Projektbeauftragten für Energieeffizienz und Klimaschutz, den Amtsleitungen der Ämter -10 Personal, Organisation und Service, -60 Zentrales Gebäude- und Immobilienmanagement (GIM), -40 Schulverwaltung und Kultur, -61 Kreisentwicklung und Denkmalschutz/ Agenda 21/ Flughafenbeauftragter,- 67 Umweltamt und Vertretern des Kreistages.

Darüber hinaus wurden im Rahmen von insgesamt drei mehrtägigen Begehungen Echtdaten erhoben und die Betroffenen Akteure, wie Hausmeister oder Objektingenieure, im Rahmen von Interviews einbezogen. Insgesamt wurden 45 Objekte im vorliegenden Klimaschutzkonzept für den Landkreis Dahme-Spreewald untersucht.

### 3. ERGEBNISSE DER ENERGIE- UND CO<sub>2</sub>-BILANZIERUNG IM LANDKREIS DAHME-SPREEWALD

Im Rahmen der Ist-Analyse wurden alle wesentlichen Daten zum Energieverbrauch erfasst. Die relevanten Stoff- und Energieströme der kreiseigenen Liegenschaften wurden in Absprache mit dem Auftraggeber ausgewertet. Auf dieser Grundlage wurde über eine Wirkungsabschätzung der treibhausrelevanten Emissionen eine fortschreibbare CO<sub>2</sub>-Bilanz erstellt. Zusätzlich wurden eine energetische Verbrauchsanalyse für den Wärme- und Strombereich sowie eine Bilanz der Kostenstruktur erstellt.

Insgesamt sind im Rahmen dieses Konzepts 45<sup>2</sup> kreisweite Liegenschaften untersucht worden, die sich in verschiedene Gebäudearten untergliedern. Bei der Verteilung nach Gebäudearten (siehe Tabelle 1) entfällt der Großteil der Objekte mit insgesamt 27 Gebäuden auf Schulen.

**Tabelle 2: Gebäudearten und Anzahl der Liegenschaften**

Gebäude	Anzahl	Anmerkung
Verwaltungsgebäude	8	...davon ein Gebäude Leerstand
Gymnasien	5	...aufgeteilt in 10 Gebäude
Förderschule	7	-
Oberstufenzentrum	1	...aufgeteilt auf drei Standorte
Turnhallen	11	...davon eine Mehrzweckhalle
Rettungswachen	6	-
Brand und Katastrophenschutzzentrum	1	-
Wohnheim	1	-
Miet- und Pachtobjekt	1	-

Quelle. Eigene Darstellung

Zusammenfassend betrachtet werden im Landkreis Dahme-Spreewald über die untersuchten Gebäude insgesamt rund 4.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr emittiert, bei einem Wärmebedarf von 9 GWh und einem Strombedarf von 2,5 GWh. Im Mittel entstehen so im Referenzjahr 2005 über den Einsatz von Energie Kosten von rund 1,1 Millionen Euro.

<sup>2</sup> Es ist anzumerken, dass für insgesamt 15 Gebäude, siehe Tabelle 3, keine Werte vorliegen. Das liegt zum Teil an Umbaumaßnahmen oder der Tatsache, dass Gebäude aktuell ungenutzt sind. Die Rettungswachen haben zudem eine unabhängige Stromversorgung, deren Daten im Rahmen dieses Konzepts nicht genutzt wurden. Die Turnhallen verfügen in der Regel über keine eigenen Zähler, so dass diese Verbräuche zwar in die Gesamtberechnungen eingeflossen sind, aber nicht separat ausgewiesen werden konnten. Insgesamt sind die tatsächlichen Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen im Landkreis für die 45 aufgelisteten Gebäude noch etwas höher, als im Text dargestellt. Die Energiedaten der Mehrzweckhalle sind nicht in die Berechnung der Szenarien eingeflossen. Diese Anmerkung gilt für alle im Text verwendeten Daten und Zahlen.

**Tabelle 3: Übersicht kreiseigene Liegenschaften und Zusammenfassung der Verbräuche**

Abkürzung	Art	Ort	CO <sub>2</sub> -Ausstoss in Tonnen/ pro Jahr	Wärmebedarf in GWh	Strombedarf in GWh	Energiekosten in Euro
1 LN_WH_FLJahn23	Wohnheim	15907 Lübben, Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße 23	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
2 LC_MuP_Linden5	Miet- und Pachtobjekt	15926 Luckau, Lindenstraße 5	1,31	3,93	0,83	274,54
3 LC_BKZ_Südpromenade8	Brand- und Katastrophenschutz-Zentrum	15926 Luckau, Südpromenade 8	69,15	221,08	35,33	22.078,21
4 LC_RW_Südpromenade8	Rettungswache	15926 Luckau, Südpromenade 8	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
5 GOY_RW_Bahnhof21	Rettungswache	15913 Goyatz, Bahnhofstraße 21	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
6 TP_RW_Buchholzer21	Rettungswache	15755 Teupitz, Buchholzer Straße 21	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
7 LN_RW_Hasensprung1	Rettungswache	15907 Lübben, Am Hasensprung 1	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
8 SD_RW_RosaLuxemburg87	Rettungswache	15732 Schulzendorf, Rosa-Luxemburg-Straße 87	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
9 KW_RW_Köpenicker28	Rettungswache	15711 Königs Wusterhausen, Köpeniker Straße 28	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
10 LN_MZH_Wettiner3	Mehrzweckhalle	15907 Lübben, Wettiner Straße 3	206,70	314,00	192,20	52.784,80
11 LN_OSZ_Beethoven14	Oberstufenzentrum	15907 Lübben, Beethovenweg 14	127,54	251,12	86,48	36.586,50
12 SF_OSZ_Seegraben84	Oberstufenzentrum	12529 Schönefeld, Am Seegraben 84	119,74	259,73	40,95	32.754,27
13 KW_OSZ_Brücken40	Oberstufenzentrum	15711 Königs Wusterhausen, Brückenstraße 40	114,21	269,85	83,68	45.297,32
14 GK_FS_TH_Garten12	Förderschule, Turnhalle	15746 Groß Köris, Gartenstraße 12	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
15 GK_FS_Garten12	Förderschule	15746 Groß Köris, Gartenstraße 12	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
16 KW_BS_IN_Luckenwalder64	Förderschule, Internat	15711 Königs Wusterhausen, Luckenwalder Str. 64	165,11	507,68	78,75	49.660,88
17 KW_BS_TH_Luckenwalder64	Förderschule, Turnhalle	15711 Königs Wusterhausen, Luckenwalder Str. 64	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
18 KW_BS_Luckenwalder64	Förderschule	15711 Königs Wusterhausen, Luckenwalder Str. 64	469,18	1428,80	229,88	139.937,48
19 MW_FS_Rathaus10	Förderschule	15749 Mittenwalde, Rathausstraße 10	87,30	278,25	27,08	24.247,92
20 LN_FS_TH_Lubholz	Förderschule, Turnhalle	15907 Lubolz, Lübbener Straße 1	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
21 LN_FS_Lubholz	Förderschule	15907 Lubolz, Lübbener Straße 1	92,99	278,32	35,38	26.108,41
22 LN_FS_Cottbusser26b	Förderschule	15907 Lübben, Cottbuser Straße 26b	37,07	132,82	6,18	10.616,49
23 LN_FS_TH_Cottbusser45	Förderschule, Turnhalle	15907 Lübben, Cottbuser Straße 45	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
24 LN_FS_Cottbusser45	Förderschule	15907 Lübben, Cottbuser Straße 45	75,43	245,20	21,66	21.393,71
25 LC_FS_AnderSchanze43	Förderschule	15926 Luckau, An der Schanze 43	126,24	469,27	16,92	36.146,67
26 KW_FS_TH_HvKleist16b	Förderschule, Turnhalle	15711 Königs Wusterhausen, H-v-K Straße 16b	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
27 KW_FS_HvKleist16b	Förderschule	15711 Königs Wusterhausen, H-v-K Straße 16b	82,70	248,54	33,58	23.637,30
28 KW_Gym_TH_Köpenicker2b	Gymnasium, Turnhalle	15711 Königs Wusterhausen, Köpeniker Straße 2b	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
29 KW_Gym_Köpenicker2b	Gymnasium	15711 Königs Wusterhausen, Köpeniker Straße 2b	241,04	700,90	99,16	69.643,89
30 KW_Gym_TH_Schiller5	Gymnasium, Turnhalle	15711 Königs Wusterhausen, Schillerstraße 5	35,80	138,84	17,60	9.690,67
31 KW_Gym_Schiller5	Gymnasium	15711 Königs Wusterhausen, Schillerstraße 5	163,05	388,66	101,92	49.963,57
32 EW_Gym_TH_Bahnhof80	Gymnasium, Turnhalle	15732 Eichwalde, Bahnhofstraße 79/80	75,17	160,45	51,98	21.459,49
33 EW_Gym_Bahnhof80	Gymnasium	15732 Eichwalde, Bahnhofstraße 79/80	162,22	470,83	67,06	47.769,59
34 LC_Gym_TH_Rathaus7	Gymnasium, Turnhalle	15926 Luckau, Rathausstraße 6/7	96,55	174,60	78,18	26.861,35
35 LC_Gym_Rathaus7	Gymnasium	15926 Luckau, Rathausstraße 6/7	171,32	441,52	91,00	50.905,93
36 LN_Gym_TH_BerlinerCh2	Gymnasium, Turnhalle (im Haus)	15907 Lübben, Berliner Chaussee 2	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
37 LN_Gym_BerlinerCh2	Gymnasium	15907 Lübben, Berliner Chaussee 2	232,54	715,66	81,36	65.220,78
38 KW_VG_NG_Brücken41	Verwaltungsgebäude	15711 Königs Wusterhausen, Brückenstraße 41	0,61	2,55	0,00	177,98
39 KW_VG_Schul13	Verwaltungsgebäude	15711 Königs Wusterhausen, Schulweg 13	82,85	173,40	58,54	24.224,06
40 LN_VG_Fbib_Beethoven14	Verwaltungsgebäude	15907 Lübben, Beethovenweg 14	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
41 KW_VG_Brücken41	Verwaltungsgebäude	15711 Königs Wusterhausen, Brückenstraße 41	208,94	325,85	149,70	50.617,67
42 LN_VG_Logen17	Verwaltungsgebäude	15907 Lübben, Logenstraße 17	44,05	144,25	15,33	13.525,77
43 LN_VG_Haupt51	Verwaltungsgebäude	15907 Lübben, Hauptstraße 51	31,96	69,38	21,68	8.000,94
44 LN_VG_Beethoven14	Verwaltungsgebäude	15907 Lübben, Beethovenweg 14	218,43	477,10	99,06	65.717,12
45 LN_VG_Reuter12	Verwaltungsgebäude	15907 Lübben, Reutergasse 12	560,46	858,82	430,88	141.602,78

\* Für einige Gebäude liegen keine Daten vor. Dies betrifft insbesondere die Rettungswachen sowie die Turnhallen. Für letztere existieren in der Regel keine eigenen Ablesegeräte.

### 3.1 CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energie- und Wärmeverbräuche im Jahr 2010

Im Folgenden werden die Ergebnisse der untersuchten Gebäude insgesamt dargestellt. Eine detailliertere Darstellung der einzelnen Gebäude ist in den Gebäudesteckbriefen erfolgt, die sich im Anhang befinden.

#### 3.1.1 Wärmebedarf

Der überwiegend im Landkreis eingesetzte Wärme-Energieträger ist Erdgas mit 4,2 GWh, gefolgt von Fernwärme mit 3,9 GWh und Heizöl mit 0,8 GWh. Elektrische Energie spielt mit 235 MWh eine nur untergeordnete Rolle. Im Durchschnitt sind von 2005 bis 2009 durch den Wärmebedarf Kosten von 670.000 Euro jährlich entstanden.

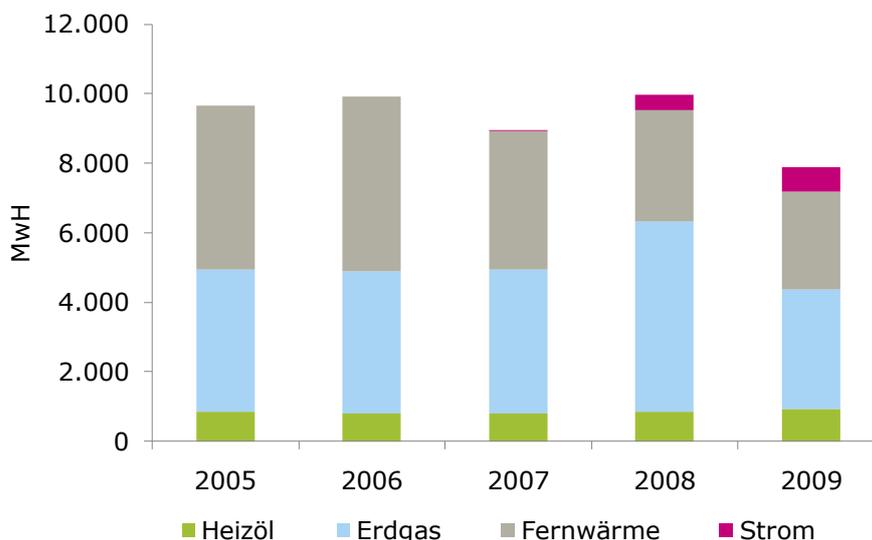
**Tabelle 4: CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energiebedarf und Kosten für den Wärmebereich bis 2010**

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel
Gesamtverbrauch thermische Energie [MWh]	9.659	9.917	8.962	9.985	7.877	<b>9.280</b>
Nahwärme [MWh]	4.932	4.882	4.957	6.774	5.072	<b>5.324</b>
davon Heizöl [MWh]	844	810	810	844	935	<b>849</b>
davon Erdgas [MWh]	4.088	4.072	4.122	5.476	3.440	<b>4.239</b>
davon Strom [MWh]	0	0	25	455	698	<b>235</b>
Fernwärme [MWh]	4.727	5.035	4.005	3.211	2.805	<b>3.956</b>
Ausstoß CO <sub>2</sub> [t]	2.410	2.469	2.251	2.699	2.292	<b>2.424</b>
Energiekosten [€]	663.964	749.991	674.724	729.089	524.512	<b>668.456</b>

Quelle: Eigene Berechnungen

Durch eine Witterungsbereinigung der Daten können Tendenzen der Energieverbräuche für Wärme abgebildet werden. In Abbildung 1 ist zu erkennen, dass der Wärmeverbrauch tendenziell leicht ansteigt. Dabei nimmt der Anteil der gebäudenahen Wärmeerzeugung aus Heizöl, Erdgas und Strom zu, während der Anteil der Fernwärme zurückgeht. Dies führt zu einem zunehmenden Verzicht auf die Möglichkeiten einer Kraft-Wärme-Kopplung, bedingt durch die Bereitstellung von Fernwärme und die damit verbundenen Leitungssysteme.

**Abbildung 1: Wärmebedarf der Gebäude von 2005 bis 2008 (witterungsbereinigt)**



Quelle: Eigene Darstellung

#### 3.1.2 Elektrische Energie

Die Gebäude benötigen insgesamt 2,3 GWh an elektrischer Energie. Durch diese werden rund 1.500 Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. An Kosten fallen dafür rund 455.000 Euro an. Eine genaue Aufteilung der einzelnen Gebäude findet sich in Tabelle 3.

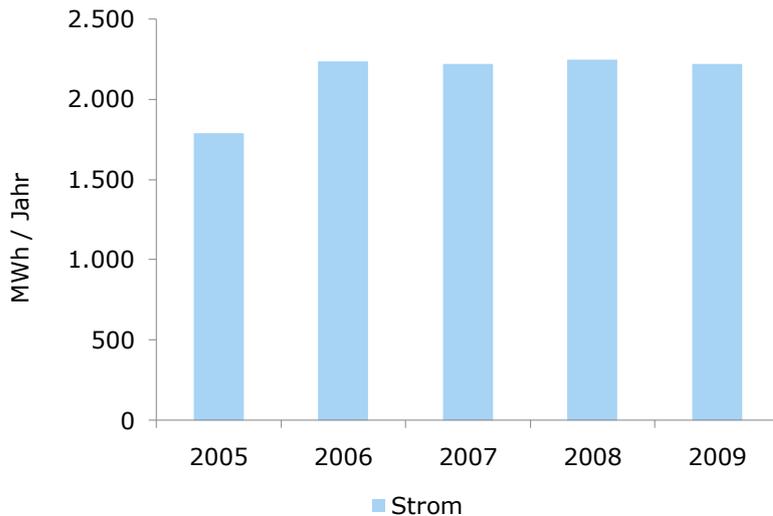
**Tabelle 5: CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energiebedarf für elektrische Energie zwischen 2005 und 2010**

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel
Strom [MWh]	1.787	2.235	2.223	2.248	2.219	<b>2.252</b>
CO <sub>2</sub> [t]	1.220	1.525	1.517	1.534	1.514	<b>1.462</b>

Quelle: Eigene Berechnungen

Bei der Betrachtung des Strombedarfs von 2005 bis 2010 fällt auf, dass von 2005 bis 2006 der Strombedarf signifikant angestiegen ist. Die Ursachen liegen in Lücken in der Datengrundlage im Jahr 2005. Ab 2006 stabilisiert sich der Stromverbrauch auf einen Mittelwert von 2.252 MWh.

**Abbildung 2: Strombedarf in den Jahren 2005 bis 2008**



Quelle: Eigene Darstellung

**3.1.3 Kosten**

Durch die steigenden Energiepreise nehmen die Kosten, insbesondere bei der elektrischen Energie, zu. Die Schwankungen der Wärmekosten sind zum Teil durch witterungsbedingte Abweichungen zu erklären. Insgesamt steigen die Energiekosten mit leichten Schwankungen im Trend in den Jahren 2005 bis 2010 kontinuierlich an.

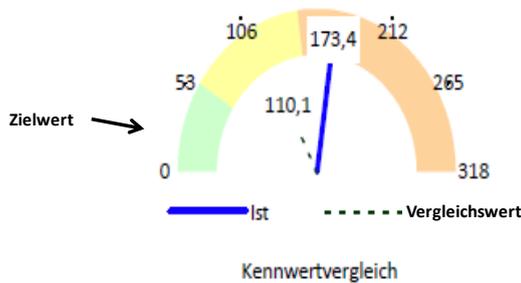
**Abbildung 3: Energiekosten (nicht witterungsbereinigt) der Jahre 2005 bis 2008**



Quelle: Eigene Darstellung

## 4. VORHANDENE POTENZIALE ZUR MINDERUNG DES WÄRME- UND STROMVERBRAUCHS

Abbildung 4: Beispiel für die Verwendung der Ist- und Vergleichswerte nach VDI-Richtlinie 3807 (in kWh pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche und Jahr)



Quelle: Eigene Darstellung nach VDI 3807

Zum anderen wird der *Ist-Wert* (blaue Linie), der den ermittelten Energieverbrauch des untersuchten Gebäudes darstellt, zur Darstellung von vorhandenen Potenzialen verwendet.

Zusätzlich eignet sich der sogenannte *Zielwert* besonders für die Definition von Einsparzielen. Er bildet den unteren Quartilsittelwert, das heißt den durchschnittlichen Verbrauchswert der besten 25 Prozent aller bundesweit untersuchten Gebäude dieses Typs.

Dieses Konzept von Ist-, Vergleichs- und Zielwerten gemäß VDI-Richtlinie 3807 ist die Grundlage für die Ermittlung der möglichen Minderungspotenziale in den nachfolgenden Kapiteln. Für eine ausführliche Erläuterung des methodischen Vorgehens im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzepts verweisen wir auf Kapitel 9.

### 4.1 Minderungspotenziale im kreisweiten Gebäudebestand

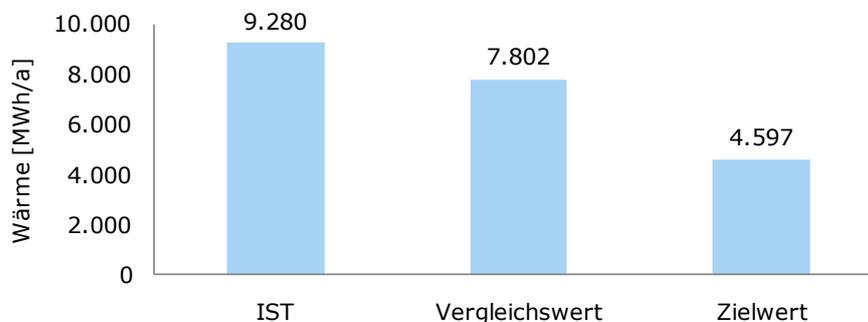
Die Minderungspotenziale in den untersuchten kreiseigenen Liegenschaften teilen sich in die Bereiche Wärmeverbrauch und elektrische Energie (Strom).

#### 4.1.1 Wärmebereich

Minderungspotenziale im Wärmebereich erschließen sich, wenn die Gebäude, die einen über dem Bundesdurchschnitt liegenden Wärmeverbrauch aufweisen, auf den Vergleichswert (Bundesdurchschnitt) saniert werden.

Abbildung 5 zeigt die vorhandenen Minderungspotenziale bei der Reduktion des Verbrauchs entsprechend des Vergleichs- bzw. Zielwerts.

Abbildung 5: Energetische Potenziale nach VDI 3807 im Wärmebereich

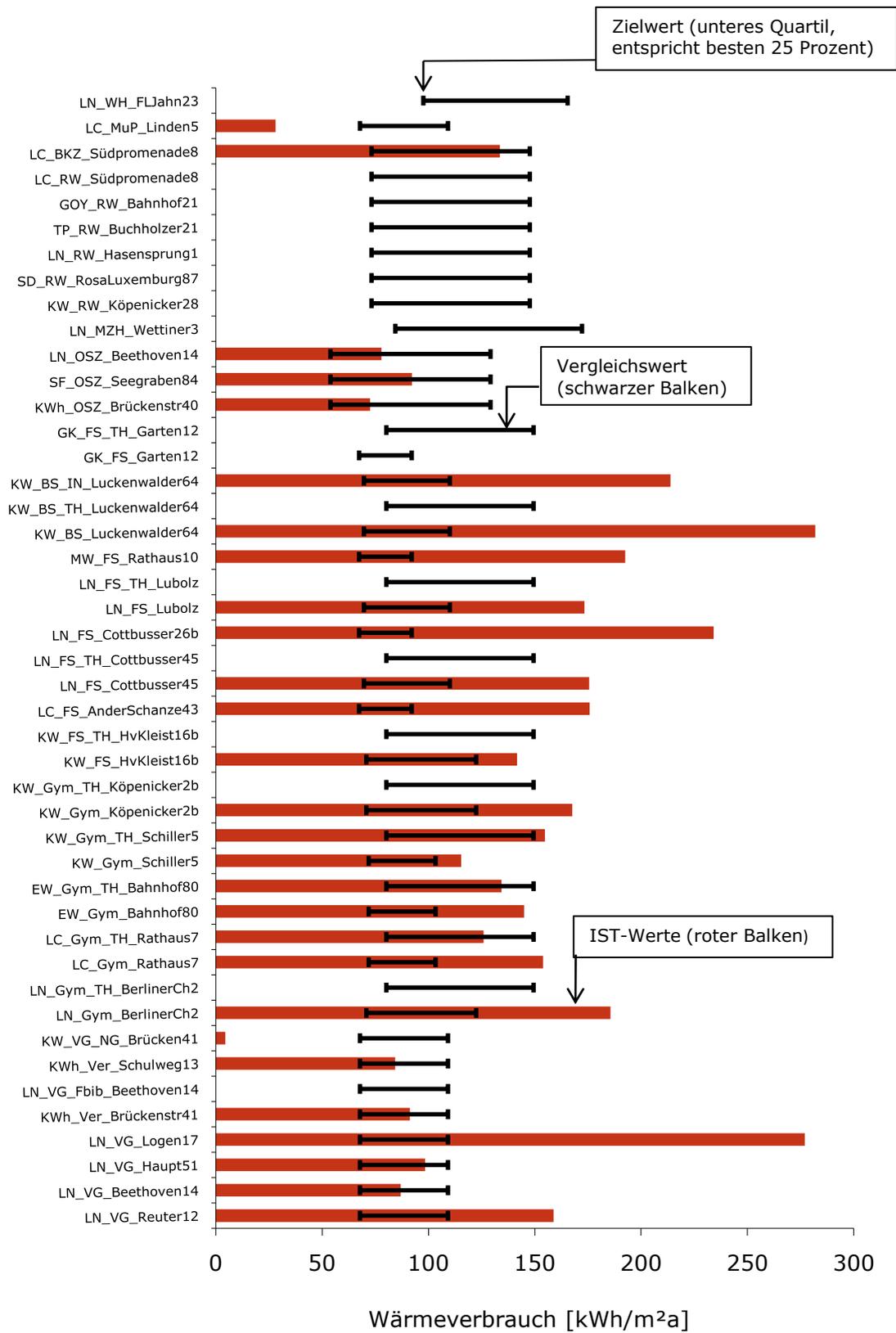


Quelle: Eigene Darstellung

Im Landkreis Dahme-Spreewald können, gemessen am aktuellen Verbrauchswert, ca. 15 Prozent an Wärmeenergie eingespart werden. Bei einer Reduktion des Verbrauchswerts auf den für die jeweiligen Gebäude vorgesehen Zielwert, d. h. auf einen Wert, den die besten 25 Prozent aller

Verwaltungsgebäude des selben Nutzungstyps in Deutschland bereits erreichen, können sogar bis zu 50 Prozent an Wärmeenergie eingespart werden.

Abbildung 6: Wärmebedarf der einzelnen Gebäude im Vergleich



Quelle: Eigene Darstellung nach VDI 3807

Abbildung 6 zeigt eine Aufschlüsselung der Wärmeverbräuche nach Einzelgebäuden. Die schwarzen Balken stellen den Bundesdurchschnitt des Wärmebedarfs aller Gebäude desselben Nutzungstyps dar. Das untere Limit ist der Zielwert, das obere Limit ist der Vergleichswert nach VDI 3807. Die roten Balken stellen den Verbrauch der einzelnen Liegenschaften des Landkreises Dahme-Spreewald dar. Für einige Gebäude liegen keine Daten vor, da beispielsweise Turnhallen über keine eigenen Zähler verfügen und die Rettungswachen die Energieversorgung selbst regeln.

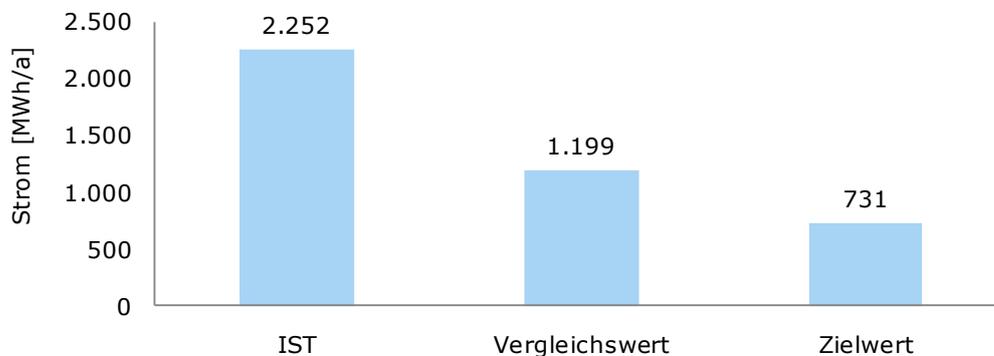
Es ist zu erkennen, dass einige Objekte deutlich über den bundesweiten Vergleichswerten liegen. Die Mehrheit der Gebäude weist jedoch Verbrauchswerte auf, die unter dem Vergleichswert liegen. Ursache hierfür sind die umfangreichen Sanierungsarbeiten der letzten Jahre.

Zu den Gebäuden mit deutlich über dem Bundesdurchschnitt liegenden Verbrauchswerten zählt u. a. das Landratsamt in der Reutergasse 12 sowie einige Schulgebäude. Einige wenige Gebäude, wie beispielsweise das Wohnheim in Lübben, die Verwaltungsgebäude Schulweg oder Brückenstraße in Königs Wusterhausen liegen unter, bzw. nahe am Zielwert und gehören damit zu den besten 25 Prozent, bezogen auf den Wärmeverbrauch aller Verwaltungsgebäude des selben Nutzungstyps bundesweit.

#### 4.1.2 Strombereich

Im Vergleich zum Wärmebereich liegen im Strombereich deutlich höhere Minderungspotenziale, die erschlossen werden können. So können im Bereich der elektrischen Energie über stromeffiziente Maßnahmen die Gebäude auf den bundesweiten Vergleichswert gebracht werden. Bei einer Angleichung der Verbräuche auf den durchschnittlichen Vergleichswert ergibt sich, siehe Abbildung 7, ein Minderungspotenzial von rund 50 Prozent. Bei einer Verringerung des Stromverbrauchs analog dem Zielwert, d. h. entsprechend der Verbräuche der bundesweit besten 25 Prozent, ergibt sich ein Minderungspotenzial von sogar rund 70 Prozent.

**Abbildung 7: Energetische Potenziale nach VDI 3807 im Strombereich**



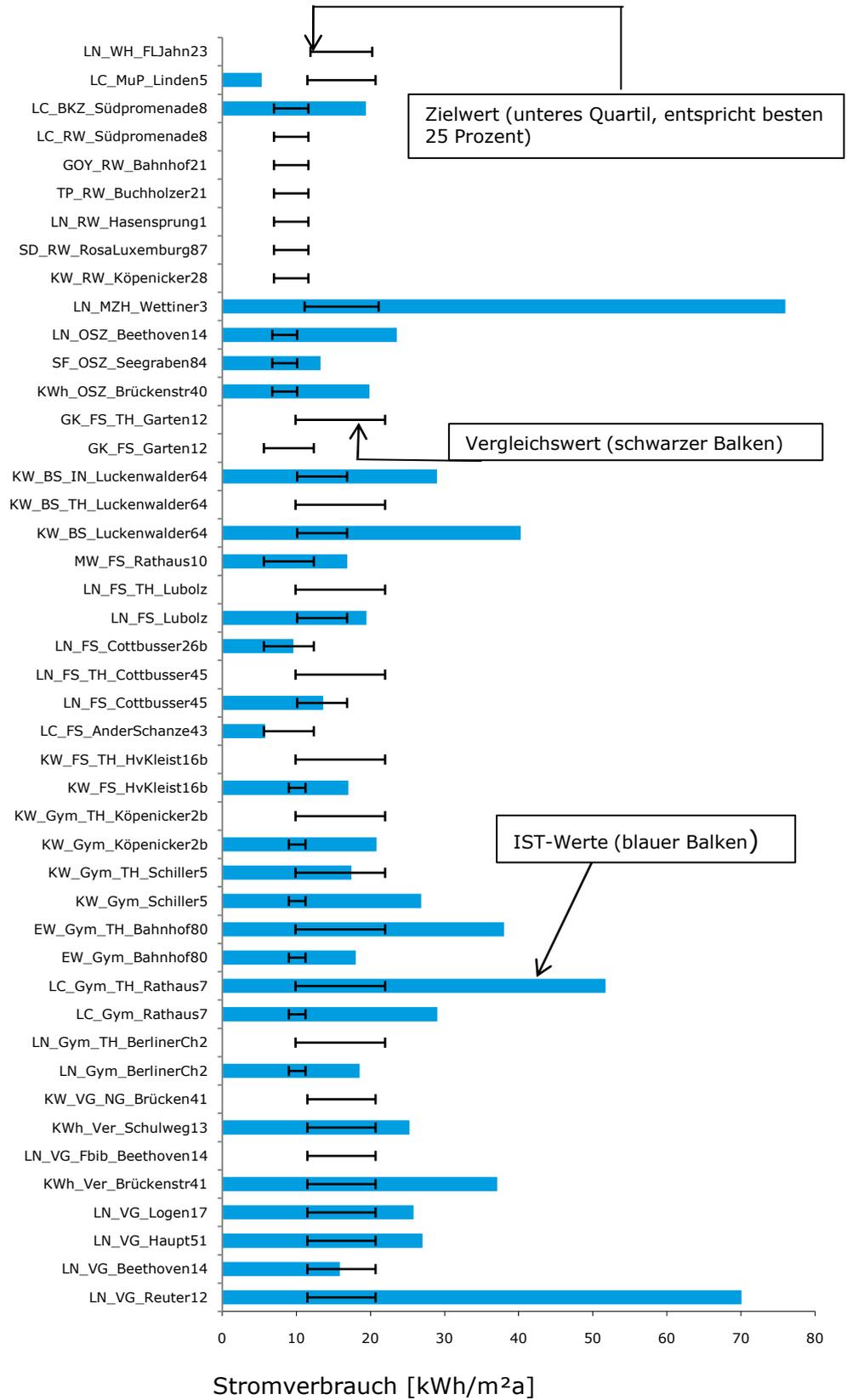
Quelle: Eigne Darstellung nach VDI 3807

Im Gegensatz zum Wärmebereich zeichnen sich im Bereich der elektrischen Energie viele Gebäude durch einen deutlich höheren Stromverbrauch aus. Hervorzuheben ist hierbei das Landratsamt in der Reutergasse 12 und die Mehrzweckhalle in der Wettiner Straße 3. Nur wenige Gebäude liegen unter dem bundesweiten Vergleichswert bzw. erreichen sogar den Zielwert. Dies zeigt, dass bei vielen Gebäuden zwar schon ein hoher wärmetechnischer Standard durch vorherige Sanierungen vorhanden ist, bei der elektrischen Energie aber noch deutliche Einsparpotenziale vorhanden sind.

Für eine detaillierte Analyse verweisen wir auf die in Kapitel 6.1 untersuchten priorisierten Gebäude bzw. die einzelnen Gebäude Steckbriefe im Anhang.

In Abbildung 8 stellt der schwarze Balken den Bundesdurchschnitt dar. Das untere Limit ist der Zielwert, das obere Limit ist der Vergleichswert nach VDI 3807. Für einige Gebäude liegen keine Daten vor. Ursache sind die bereits erwähnten Gründe, wie Abrechnung über andere Gebäude (gemeinsamer Zähler) oder Leerstand (Fahrbibliothek in Lübben).

Abbildung 8: Stromverbrauch der einzelnen Gebäude



Quelle: Eigene Darstellung nach VDI 3807

## 4.2 Minderungspotenzial im Bereich Erneuerbare Energieerzeugung

Weitere Potenziale für den Klimaschutz lassen sich durch CO<sub>2</sub>-arme Energieträger erschließen. Im Landkreis Dahme-Spreewald bieten sich folgende Möglichkeiten an:

- Verwendung von Biomasse
- Geothermie über Wärmepumpen, die mit Ökostrom betrieben werden
- Verwendung von sogenanntem „Grünem Strom“

Für den Einsatz einer Biomasseheizung wird im Landratsamt Lübben, siehe Kapitel 6.1.1 ein konkreter Maßnahmenvorschlag erläutert. Durch die Verwendung von Biomasse (in diesem Fall Holzpellets) zur Wärmeerzeugung können die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich reduziert werden.

Ein anderes Beispiel für den Einsatz CO<sub>2</sub>-armer Energieträger ist der Einsatz von Wärmepumpen, die mit CO<sub>2</sub>-armem Strom (grünem Strom) betrieben werden. Die Verwendung von Wärmepumpen ist möglich, sofern die bauphysikalischen Rahmenbedingungen die dafür notwendigen niedrigen Vorlauftemperaturen zulassen.

Über die mit grünem Strom betriebenen Wärmepumpen können die CO<sub>2</sub>-Emissionen über die klimaeffiziente Wärmebereitstellung ebenfalls deutlich gesenkt werden. Einige Gebäude des Landkreises, wie z. B. das Verwaltungsgebäude Beethovenweg, verfügen bereits über Wärmepumpen und ein Betrieb mit CO<sub>2</sub>-armem Strom könnte die Emissionen dort weiter deutlich reduzieren. Des Weiteren werden zurzeit mit Wärmepumpen die Oberstufenzentren Schönefeld, Lübben (Beethovenweg) und Königs Wusterhausen sowie das Verwaltungsgebäude Brückenstraße in Königs Wusterhausen betrieben. Überall dort könnte über den Einsatz von CO<sub>2</sub>-armem Strom deutlich weniger emittiert werden.

## 4.3 Effizienzpotenziale im Mobilitätsbereich

Der Verkehrssektor gehört zu den größten Emittenten von Kohlendioxid und anderen klimaschädlichen Gasen. Allein im Jahr 2004 trug dieser in Deutschland mit insgesamt ca. 170 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> zur Klimabelastung bei. Das entspricht 20 Prozent der gesamten deutschen klimarelevanten Emissionen. Eine besondere Herausforderung ist dabei der motorisierte Individualverkehr (MIV), der immer noch den bevorzugten Verkehrsträger darstellt (ARGEBAU 2008).

Im Bereich Mobilität und Verkehr sind zwar die unmittelbaren Einwirkungsmöglichkeiten für den Landkreis Dahme-Spreewald begrenzt, jedoch fällt ihm hier eine erhebliche Steuerungs- und Vorbildfunktion zu. Dies betrifft auf der einen Seite Bereiche wie den kreiseigenen Fuhrpark oder das touristische Radwegenetz im Landkreis. Auf der anderen Seite ergeben sich auch in den Bereichen Siedlungsstruktur oder Bereitstellung des öffentlichen Personennahverkehrs erhebliche Schnittstellen zwischen dem Landkreis und den Kommunen, Städten und Ämtern. Oberste Zielstellung bei der Ausarbeitung von Konzepten und Maßnahmen zu einer nachhaltigen Mobilität sollte es sein, die räumliche Mobilität der Bevölkerung nicht zu beeinträchtigen. Generell gilt: Je mehr Maßnahmen zur Vermeidung vom motorisierten Individualverkehr und zur Verschiebung in den Bereich des Modal Splits<sup>3</sup> (Verkehrsmittelwahl) beitragen, umso größer wird die Chance, emissionsmindernde Ziele zu erreichen. Die nachfolgend vorgestellten Instrumente zeigen die Potenziale auf, die einzeln oder in Kombination dazu beitragen die CO<sub>2</sub>-Energieeffizienzbilanz im Landkreis Dahme-Spreewald zu verbessern.

- **Verkehrsvermeidung** konzentriert sich auf eine Reduzierung des Verkehrsaufwandes. Entsprechend der Gegebenheiten des Landkreis Dahme-Spreewald bedeutet dies eine „Verwaltung der kurzen Wege“, um unnötige Fahrten zu vermeiden. Dies betrifft sowohl die interne Verwaltungsarbeit als auch den Bereich der Serviceleistungen gegenüber dem Bürger.
- **Verkehrsverlagerung** strebt eine bevorzugte Nutzung von flächensparsamen und umweltverträglichen Verkehrsträgern als Alternative zum motorisierten Individualverkehr an. Der Umstieg auf den ÖPNV oder auf CO<sub>2</sub>-freie bzw. relativ CO<sub>2</sub>-arme Verkehrsmittel (Fuß, Rad, Elektromobilität) wird durch die Realisierung des Prinzips der kurzen Wege mit kurzen Wegdistanzen erleichtert. Durch eine günstige Zuordnung bzw. eine verbesserte fuß-

<sup>3</sup> Modal Split wird die Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel (Modi) genannt.

und radläufige Erreichbarkeit von zentralörtlichen Verwaltungseinrichtungen erhöht sich das Potenzial der Verkehrsverlagerung (Difu 2005).

- Der restliche (notwendige) motorisierte Individualverkehr kann über **effiziente Verkehrsmittel**, z. B. durch die sich rasch entwickelnde Elektromobilität, entwickelt werden. Dazu bieten Elektrofahrräder, als Nahverkehrsmittel zwischen den Ortsteilen, ein Potenzial. Eine sinnvolle Ergänzung der Infrastruktur bieten Stromtankstellen an zentralen Punkten.
- Weitere Chancen und Möglichkeiten bieten die **Vernetzung der Verkehrsmittel**, z. B. durch Bike and Ride, die den Einzugsbereich von Haltestellen erweitern. Durch die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur (zum Beispiel Fahrradboxen) können ebenfalls Verlagerungswirkungen erzielt werden (Difu 2005).

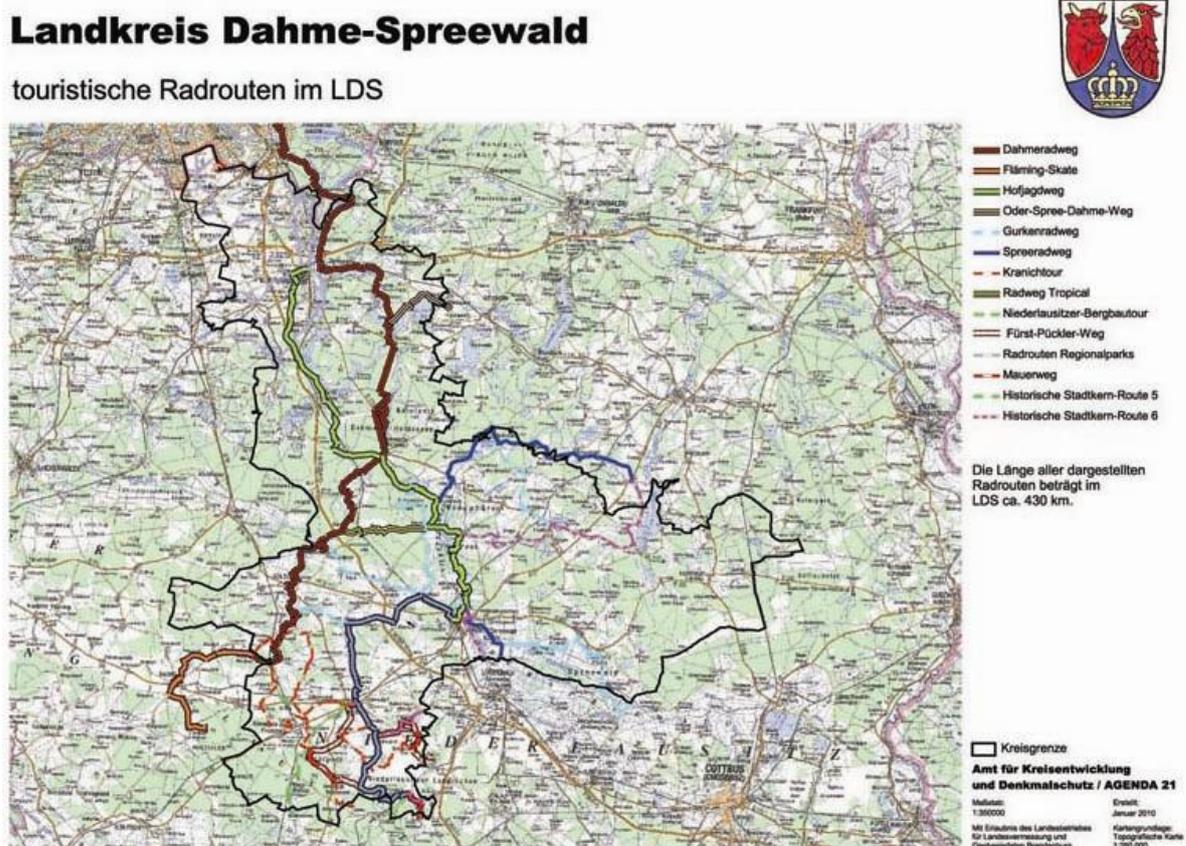
#### 4.3.1 Touristisches Radwegenetz

Der Fahrradtourismus, als Form des sanften Tourismus, kann eine Alternative zu energieintensiven Formen des Tourismus bieten und somit einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Aufgrund seiner vielfältigen naturräumlichen Potenziale (Naturpark Dahme-Heideseen, Naturpark Niederlausitzer Landrücken, Biosphärenreservat Spreewald) bietet sich der Landkreis Dahme-Spreewald für den Fahrradtourismus an.

Der Ausbau und die Qualifizierung des touristischen Radwegenetzes sollte deshalb als geeignete Strategie zur Stärkung der vorhandenen und zum Teil schon genutzten Potenziale vorangetrieben werden. Einhergehend mit einer Stärkung des ÖPNV können Maßnahmen in diesem Bereich im Ergebnis sogar einen Beitrag zur Sicherung der Beschäftigungssituation im Tourismussektor leisten. Gleichzeitig kann indirekt die Gesamtsituation des ÖPNV für die lokale und regionale Bevölkerung verbessert und eine Veränderung des Modal Splits bewirkt werden.

Im Landkreis Dahme-Spreewald existiert bereits ein überörtliches, gut ausgebautes touristisches Radwegenetz mit verschiedenen Routen (vgl. dazu Abbildung 9). Insgesamt beträgt die Länge der Routen 430 km. Als langfristige strategische Zielsetzung sollte die positive Entwicklung des Landkreises zu einer etablierten Radtourismusdestination weiter im Vordergrund stehen.

Abbildung 9: Touristisches Radwegenetz im Landkreis Dahme-Spreewald



Quelle: Landkreis Dahme-Spreewald

Die nachfolgenden Felder zeigen die Potenziale zur Stärkung des touristischen Radwegenetzes im Landkreis Dahme-Spreewald:

- Vervollständigung von bestehenden Radfernwegen auf der Grundlage von Bestandserhebungen
- Optimierung der Pflege und Instandhaltung des Radfernwegenetzes
- Ausbau und Ausweisung radtouristischer Angebote: Diese umfassen touristische Besonderheiten (zum Beispiel historische Stadtkerne oder naturräumliche Besonderheiten), Übernachtungsmöglichkeiten (Stichwort Bed and Bike) sowie Serviceeinrichtungen (Stichwort: Reparaturservice, Abholservice für Fahrräder) entlang der Radrouten mit entsprechender Beschilderung. Dazu gehört auch die Einrichtung saisonaler und mobiler gastronomischer Angebote in den weniger dicht besiedelten Bereichen
- Kreative Produktentwicklung rund um das Thema Fahrrad: Dies beinhaltet u. a. die Vernetzung von Radangeboten mit anderen touristischen Angeboten aus den Themenbereichen
- Weiterentwicklung und flächendeckende Vermarktung des Radtourismus in Zusammenarbeit mit den Kommunen, dem ADFC sowie ausgewählten Reiseveranstaltern. Den Kommunen kommt als Informationsquelle und Servicestelle eine zentrale Rolle zu (z. B. Organisation und Vermittlung von Serviceleistungen, aktuelle und attraktive Internetpräsentationen). Im Landkreis Dahme-Spreewald bestehen hierzu bereits einige Internetangebote, die als Vorbild dienen können bzw. weiter ausbaubar sind.<sup>4</sup>

#### 4.3.2 Informations- und Kommunikationstechnologien

Neue Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technik) bieten ein breites Spektrum von Möglichkeiten, Mobilität klimaeffizienter zu gestalten. Der Landkreis verfügt über weit auseinanderliegende Standorte. Hier bietet sich die Möglichkeit, über Videokonferenztechnik

<sup>4</sup> vgl.: [www.dahme-seen.de](http://www.dahme-seen.de)  
vgl.: [www.radeln-in-brandenburg.de](http://www.radeln-in-brandenburg.de)

standortübergreifende Sitzungen zusammenzuführen. Dadurch können die Fahrten der Mitarbeiter reduziert werden.

### 4.3.3 Fuhrpark des Landkreises

Der Landkreis betreibt insgesamt 77 Fahrzeuge. Davon werden 34 Fahrzeuge überwiegend im Rettungsdienst betrieben. Die anderen 43 Fahrzeuge sind in den verschiedenen Ämtern bzw. bei der ARGE im Einsatz oder gehören zum allgemeinen Fuhrpark.

**Tabelle 6: Überblick Fahrzeuge nach Baujahr im Brand- und Rettungsdienst**

Baujahr	Fahrzeug	Nutzung Amt	km/Jahr
2009	Audi A6 Allroad Quattro	Rettungswache	72.216
2009	Mercedes Sprinter	Rettungswache	33.552
2009	Mercedes Sprinter	Rettungswache	36.936
2008	Mercedes Sprinter	Rettungswache	72.336
2008	Mercedes Sprinter	Rettungswache	60.168
2008	Audi A6 Allroad Quattro	Rettungswache	38.940
2008	Mercedes Sprinter	Rettungswache	20.820
2008	Toyota RAF 4	Dienstwagen -32-	20.424
2007	Mercedes Sprinter	Rettungswache	82.896
2007	Audi A6 Allroad Quattro	Rettungswache	852
2007	Mercedes Sprinter	Rettungswache	33.192
2007	Audi A6 Allroad Quattro	Rettungswache	35.520
2007	Mercedes Sprinter	Rettungswache	31.132
2007	KIA Sorento	Kreisbrandmeister	19.961
2006	Mercedes Sprinter	Rettungswache	68.352
2005	Mercedes Sprinter	Rettungswache	34.536
2005	Mercedes Sprinter	Rettungswache	29.964
2004	Mercedes Sprinter	Rettungswache	0
2004	Mercedes Sprinter	Rettungswache	14.880
2002	Mercedes Sprinter	Rettungswache	17.460
2002	Daimler-Chrysler 638	BKZ Luckau	11.700
2002	VW Syncro T4	Stellv. KBM	4.670
2000	VW Sharan	Rettungswache	1.536
2000	Mercedes Sprinter	Rettungswache	28.296
1998	MAN L2000	BKZ Luckau	1.087
1998	MAN L2000	BKZ Luckau	6.470
1997	Audi C4	Rettungswache	0
1997	MAN L2000	BKZ Luckau	3.717
1994	Mercedes Sprinter	Rettungswache	0
1994	Mercedes Benz 310D-KA	BKZ Luckau	Neuanschaffung
1994	Mitsubishi Pajero	Stellv. KBM	
	Mercedes Sprinter	Rettungswache	20.124
	Mercedes Sprinter	Rettungswache	39.625
	Mercedes Sprinter	Rettungswache	16.157

Quelle: Landkreis Dahme-Spreewald

**Tabelle 7: Überblick Fahrzeuge im Verwaltungsfuhrpark nach Erstzulassung**

Erstzulassung	Fahrzeug	Nutzung Amt	km/Jahr
			ca.
2009	VW Polo 6R	-20-	13.000
2009	VW Polo 6R	-36-	20.000
2009	VW Polo 6R	-39-	24.000
2009	VW Polo 6R	-63-	15.000
2009	VW Polo 6R	-63-	31.000
2009	VW Caddy CNG	-60-	10.000
2009	Audi A6	Landrat	40.000
2009	VW Caddy D	-36-	31.000
2009	VW Golf V	-60-	30.000
2009	VW Golf V	Zentraler Fuhrpark	23.000
2009	Opel Corsa	ARGE	11.000
2009	Opel Corsa	ARGE	10.000
2009	Audi A4	Nicht zentraler Fuhrpark	20.000
2008	Opel Combo C	-20-	9.000
2008	Opel Combo C	-39-	13.000
2008	Opel Corsa	ARGE	15.000
2008	Suzuki Jimny	-67-	11.000
2008	Opel Corsa	Zentraler Fuhrpark	25.000
2008	Opel Corsa	-20-	9.000
2008	Opel Astra K	Zentraler Fuhrpark	28.000
2008	Opel Corsa	Zentraler Fuhrpark	23.000
2007	VW Caddy	-36-	88.000
2007	Opel Astra	-51-	26.000
2006	Opel Combo	Zentraler Fuhrpark	22.000
2006	Opel Corsa	-50-	29.000
2006	Opel Corsa	Zentraler Fuhrpark	25.000
2006	Opel Corsa	Zentraler Fuhrpark	29.000
2005	Opel Combo	-10- Kurier	34.000
2005	Opel Combo	-39-	12.000
2003	Opel Corsa 1,3	-67-	24.000
2003	Opel Vivaro Tr.	-60-	10.000
2003	VW Lupo	Zentraler Fuhrpark	20.000
2003	VW Lupo	Zentraler Fuhrpark	20.000
2002	VW Lupo	-39-	12.000
2002	Opel Corsa 1,7	-39-	13.000
2002	Opel Corsa	-61-	26.000
2002	Opel Corsa 1,7D	-67-	24.000
2002	VW Transp.	-60-	10.000
2001	VW Golf III V	Zentraler Fuhrpark	23.000
2001	VW Polo	-63-	21.000
2000	VW Golf V	Zentraler Fuhrpark	25.000
2000	VW Polo	-53-	15.000
1999	VW Bus T4	Zentraler Fuhrpark	17.000

Quelle: Landkreis Dahme-Spreewald

Zusammen benötigen die Fahrzeuge pro Jahr 206.000 Liter Treibstoff bei CO<sub>2</sub> Emissionen in Höhe von 5.410 Tonnen.

Bedingt durch den Einsatzzweck ist die Verwendung der Fahrzeuge im Rettungswesen nur bedingt CO<sub>2</sub>-ärmer zu gestalten. Auch sind viele Fahrzeuge jünger als 5 Jahre, so dass sich ein Austausch erst in einigen Jahren anbietet. Auch die anderen Fahrzeuge im Fuhrpark sind im Durchschnitt jünger als 5 Jahre, so dass sich Möglichkeiten zur Verminderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes nur schrittweise erschließen lassen.

Potenziale liegen beispielsweise in der Neuanschaffung von Fahrzeugen über das Beschaffungswesen, wenn Verbrauchswerte, wie z. B. 120 g CO<sub>2</sub>/km für PKW und 175 g CO<sub>2</sub>/km für leichte Nutzfahrzeuge (LNF) nicht überschritten werden dürfen.

Besondere Aufmerksamkeit sollte hierbei dem Bereich der Elektromobilität gewidmet werden. Dort bieten sich in Zukunft, auch in Bezug auf den Ausbau der Fördermittel, erhebliche Potenziale zur Anschaffung emissionsärmerer Fahrzeuge. So hat eine Abfrage zum Stand und zu den Perspektiven der Elektromobilität in Brandenburg vom 9. Dezember 2009 durch das brandenburgische Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz gezeigt, dass gegenwärtig in Brandenburg noch eine große Zurückhaltung beim Einsatz von Elektrofahrzeugen besteht. Gründe liegen u. a. im Bereich der Nutzerakzeptanz bzw. der erhöhten Anschaffungskosten. Das Ministerium hat sich deshalb entschlossen, die Erfahrungen, die mit dieser neuen Technologie verbunden sind, transparent zu machen, um Verkehrsunternehmen als auch Landkreise als Besteller des öffentlichen Verkehrs eine Entscheidungsgrundlage zu geben. Darüber hinaus soll über die Laufzeit der Mittel aus dem Konjunkturpaket II sichergestellt werden, dass eine Markteinführung von Elektrofahrzeugen weiter unterstützt wird. Dies beinhaltet die Förderung der Beschaffung von Fahrzeugen und den Ausbau der Infrastruktur, Anreize in Form von Benutzervorteilen sowie die Ausgestaltung von ordnungs- und steuerrechtlichen Rahmenbedingungen (MUGV 2010, MUGV 2008).

Gegenwärtig planen in Brandenburg nur die Landkreise Elbe-Elster und Prignitz für 2010 bzw. für 2014 den Einsatz von Elektrofahrzeugen. Der Landkreis Dahme-Spreewald kann auch hier Standards setzen und zugleich seiner Vorbildfunktion und Multiplikatorenrolle gerecht werden. Hier sollte bis 2015 beispielsweise bei Neuanschaffungen sukzessive der Einsatz von Elektrofahrzeugen geprüft werden. Ausschlaggebend für die Anschaffung sollten sowohl technische, finanzielle und ressourcenschonende Aspekte sein. Im Rahmen einer Zielvereinbarung ist festzulegen, wie viele Elektrofahrzeuge in welchem Zeitrahmen in den Fuhrpark aufgenommen werden sollen. Hierbei gilt es, zunächst über einen Testwagen Erfahrungen zu sammeln und die Auswertungen dieser als Grundlage für weitere Entscheidungen zu nutzen. Der in diesem Klimaschutzkonzept vorgegebene Zeitrahmen umfasst den Zeitraum bis 2015 mit ein bis zwei Testfahrzeugen und darüber hinaus bis 2020.

## 5. SZENARIEN FÜR DEN LANDKREIS DAHME-SPREEWALD BIS ZUM JAHR 2020

### 5.1 Gesamtübersicht Szenarien

Durch die Ist-Analyse und die Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Emissionen können grundsätzliche Aussagen über die aktuelle Situation des Landkreises getroffen werden. Die Potenzialanalyse dient als Basis für den Maßnahmenkatalog, in dem zusammen mit den Szenarien die konkrete Umsetzung geplant wird. Die verschiedenen Szenarien (eins bis fünf) bilden dabei einen Entwicklungskorridor, der das jeweilige Handlungs- und Entscheidungsspektrum aufweist, in dem sich der Landkreis Dahme-Spreewald bewegen kann. Über den chronologischen Ablauf hinaus (welche Maßnahme wird wann realisiert), besteht also die Möglichkeit bestimmte Endreduktionsziele für CO<sub>2</sub>-Emissionen, sowie den Energiebedarf festzulegen und zu überprüfen, ob mit dem Maßnahmenkatalog die Klimaschutzziele erreicht werden können.

**Tabelle 8: Gesamtübersicht der Szenarien nach Kosten-/ Nutzeneffekten pro Jahr<sup>5</sup>**

Szenarien	CO <sub>2</sub> -Einsparung [t/a]	Energieeinsparung [MWh/a]	Energiekosteneinsparung pro Jahr in Euro
<b>Baseline</b>			
Priorität	1.301	3.481	638.740
Alle Gebäude	2.061	5.837	993.745
...& Nichtinvestiv	2.186	6.208	1.052.562
...& Vertragsgestaltung	2.186	6.208	1.107.123

Quelle: Eigene Berechnung

**Tabelle 9: Gesamtübersicht der Szenarien nach Kosten-/ Nutzeneffekten summiert von 2010-2020**

Szenarien	CO <sub>2</sub> -Einsparung [t]	Energieeinsparung [MWh]	Energiekosteneinsparung in Euro von 2010-2020
<b>Baseline</b>			
Priorität	10.172	27.288	4.172.241
Alle Gebäude	17.659	50.331	6.982.060
...& Nichtinvestiv	18.483	52.733	7.303.418
...& Vertragsgestaltung			7.699.828

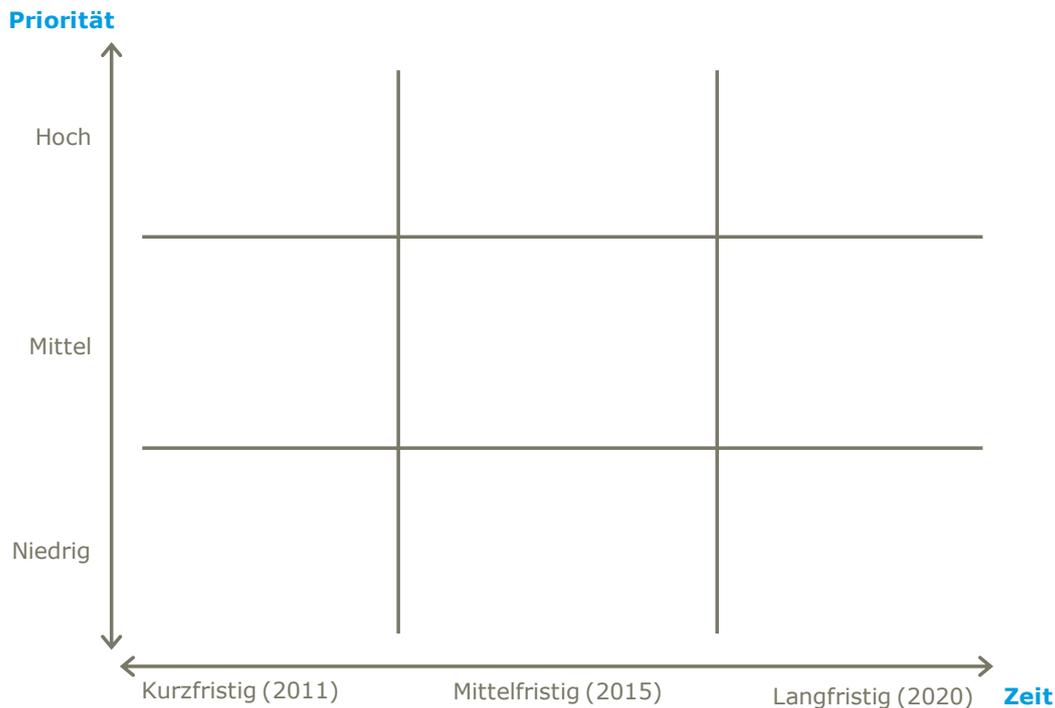
Quelle: Eigene Berechnung

Szenarien definieren die theoretische Gesamtwirkung der verschiedenen Aktivitäten zum Klimaschutz über einen kurz-, mittel- und langfristigen Zeithorizont. Grundlage der Berechnung sind die erhobenen Werte des CO<sub>2</sub>- und Energieverbrauchs im Rahmen der Ist-Analyse.

Insgesamt sind für den Landkreis Dahme-Spreewald fünf Szenarien entwickelt worden, die sich analog Abbildung 10 sowohl zeitlich, wie bezüglich ihrer Dringlichkeit an kurz-, mittel- und langfristigen Zeiträumen bzw. Dringlichkeitsstufen orientieren.

<sup>5</sup> Die Baseline beinhaltet die Referenzwerte, auf deren Grundlage die Einsparungen berechnet wurden. Deshalb umfasst die Baseline keine Angaben zu Einsparungen.

Abbildung 10: Cluster zur Einstufung der Gebäude nach Dringlichkeit und Zeitraum



**Szenario 1 (S 1) Baseline**

Im Szenario 1 „Baseline“ wird von einer (theoretischen) Stagnation der Verbräuche ausgegangen. Es werden keine energetischen Sanierungen der Gebäude vorgenommen. Für das Szenario 1 wird der Mittelwert der Energiekosten im Jahr 2005 für die Verbrauchsrechnung der folgenden Jahre zugrunde gelegt. Die Energieverbräuche, Kosten und Treibhausgasemissionen werden auf dieser Grundlage bis 2015 bzw. 2020 berechnet. Es wird hierbei angenommen, dass keine Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz getätigt werden, sondern lediglich der Status quo gehalten, d. h. der bestehende Gebäudebestand verwaltet wird.

Das Szenario 1 bildet deshalb das Referenzszenario für die Ermittlung der Energie-, Kosten- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen in den anderen Szenarien, die jeweils die Potenziale in Relation zum Basisszenario 1 ausweisen.

**Szenario 2 (S 2) Priorität**

Im Szenario 2 „Priorität“ werden die im Rahmen der partizipativen Erstellung des Klimaschutzkonzeptes mit dem Beirat priorisierten Gebäude saniert. Zudem werden alle weiteren Gebäude mit mittlerer und hoher Priorität und einem kurz- bzw. mittelfristigen Entwicklungshorizont auf den Vergleichswert nach VDI 3807 saniert (vgl. **Error! Reference source not found.**).

Das Szenario „Priorität“ fasst jene Maßnahmenbündel zusammen, welche mindestens umgesetzt werden müssen, damit die Liegenschaften des Landkreises ein Niveau erreichen, welches den bundesdeutschen Vergleichswerten für Landkreise im Jahr 2005 entspricht. Es ist die Mindestanforderung, um im Vergleich Verbrauchswerte zu erzielen, die andere Landkreise im Bundesvergleich erzielt haben.

Im Detail betrachtet liegt der Landkreis - auch nach der Umsetzung von Szenario 2 und der Sanierung der Gebäude auf die entsprechenden bundesweiten mittleren Vergleichswerte für Gebäudetypen desselben Nutzungstypus - immer noch unter dem Bundesschnitt. Ursache dafür ist die Tatsache, dass seit 2005 (dem Basisjahr für die Berechnungen) einige Anstrengungen für eine höhere Energieeffizienz in vergleichbaren Landkreisen unternommen wurden, d. h. die Strom- und Wärmeverbräuche hier gesunken sind. Der Bundesschnitt hat sich also stetig nach unten verbessert. Um der positiven bundesweiten Tendenz zur Minderung von Wärme- und Stromverbräuchen nicht nach zu stehen, sind deshalb deutlich weitergehende Anstrengungen, als in Szenario 2 vorgeschlagen, notwendig.

**Tabelle 10: Priorisierung der Gebäude**

		Priorität			Zeitraum		
		Hoch	Mittel	Niedrig	Kurz	Mittel	Lang
1	LN_WH_FLJahn23	x			x		
2	LC_MuP_Linden5	-	-	-	-	-	-
3	LC_BKZ_Südpromenade8	-	-	-	-	-	-
4	LC_RW_Südpromenade8	-	-	-	-	-	-
5	GOY_RW_Bahnhof21	-	-	-	-	-	-
6	TP_RW_Buchholzer21	-	-	-	-	-	-
7	LN_RW_Hasensprung1	-	-	-	-	-	-
8	SD_RW_RosaLuxemburg87	-	-	-	-	-	-
9	KW_RW_Köpenicker28	-	-	-	-	-	-
10	LN_MZH_Wettiner3	x				x	
11	LN_OSZ_Beethoven14		x		x		
12	SF_OSZ_Seegraben84	-	-	-	-	-	-
13	KW_OSZ_Brücken40	x			x		
14	GK_FS_TH_Garten12			x	x		
15	GK_FS_Garten12			x	x		
16	KW_BS_IN_Luckenwalder64	-	-	-	-	-	-
17	KW_BS_TH_Luckenwalder64	x			x		
18	KW_BS_Luckenwalder64	x			x		
19	MW_FS_Rathaus10		x			x	
20	LN_FS_TH_Lubholz		x			x	
21	LN_FS_Lubholz		x			x	
22	LN_FS_Cottbusser26b			x	x		
23	LN_FS_TH_Cottbusser45			x		x	
24	LN_FS_Cottbusser45			x		x	
25	LC_FS_AnderSchanze43	-	-	-	-	-	-
26	KW_FS_TH_HvKleist16b			x		x	
27	KW_FS_HvKleist16b			x		x	
28	KW_Gym_TH_Köpenicker2b			x	x		
29	KW_Gym_Köpenicker2b			x	x		
30	KW_Gym_TH_Schiller5		x		x		
31	KW_Gym_Schiller5		x		x		
32	EW_Gym_TH_Bahnhof80		x			x	
33	EW_Gym_Bahnhof80		x			x	
34	LC_Gym_TH_Rathaus7			x		x	
35	LC_Gym_Rathaus7			x		x	
36	LN_Gym_TH_BerlinerCh2	x			x		
37	LN_Gym_BerlinerCh2	x			x		
38	KW_VG_NG_Brücken41	x			x		
39	KW_VG_Schul13			x			x
40	LN_VG_Fbib_Beethoven14		x				x
41	KW_VG_Brücken41	x			x		
42	LN_VG_Logen17		x			x	
43	LN_VG_Haupt51	-	-	-	-	-	-
44	LN_VG_Beethoven14		x		x		
45	LN_VG_Reuter12	x			x		

\* Die Rettungswachen, die Förderschule in Luckau und das OSZ in Schönefeld wurden gemäß Beiratsbeschluss vom 12. April 2010 nicht in die Bewertung mit aufgenommen.

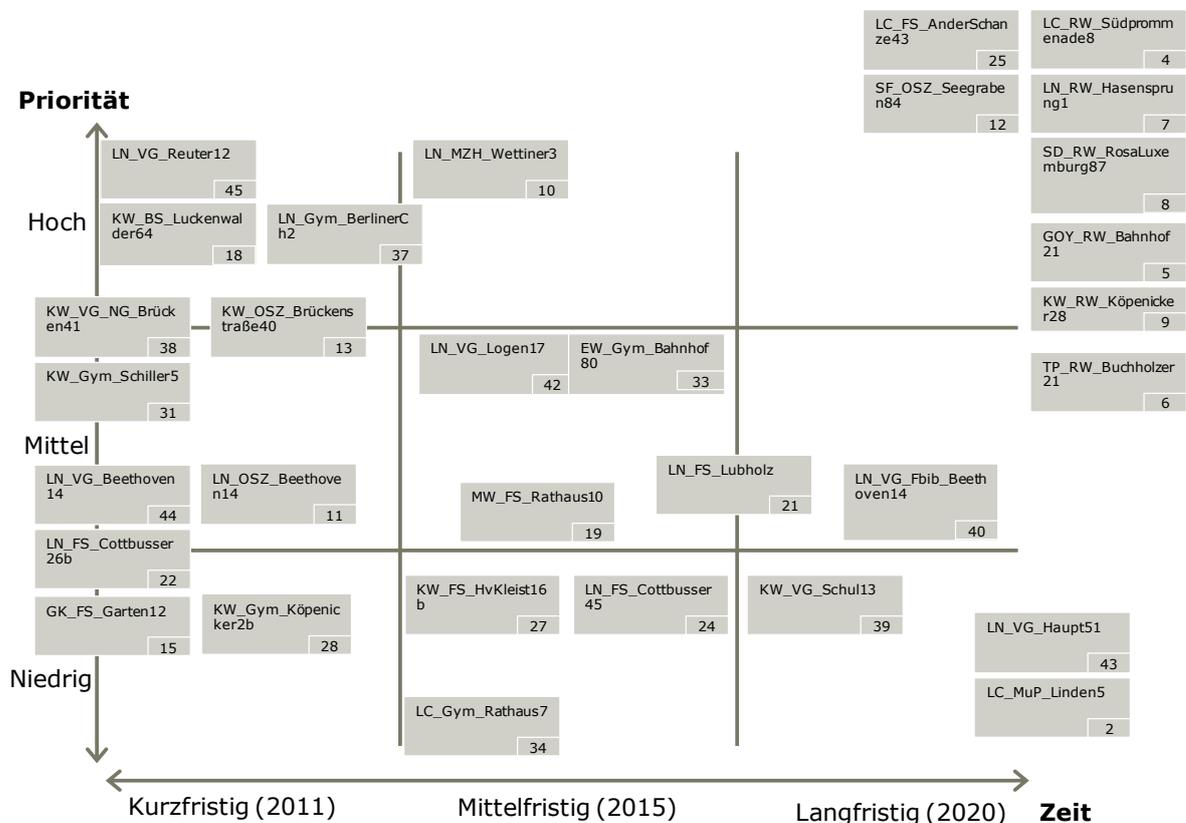
**Szenario 3 (S 3) Alle Gebäude**

Szenario 3 (S 3) schreibt eine Orientierung an den Verbrauchswerten der besten 25 Prozent bundesweit vor. Dafür werden in Szenario 3 alle genutzten nicht abgängigen Gebäude auf den Zielwert, d. h. entsprechend dem besten Viertel bundesweit, nach VDI 3807 saniert. Das Zeitfenster orientiert sich dabei an einer mit dem Beirat zur partizipativen Erstellung des Klimaschutzkonzeptes abgestimmten Zeittafel (s. **Error! Reference source not found.**).

Demnach sind folgende Zeitfenster für die Sanierung der verschiedenen Gebäude vorgesehen:

- kurzfristig: Sanierungen bis 2011
- mittelfristig: Sanierungen bis 2015
- langfristig: Sanierungen bis 2020

**Abbildung 11: Ergebnisse der Arbeitssitzung zur Erarbeitung der priorisierten Gebäude**



Quelle: Eigene Darstellung

**Szenario 4 (S 4) Alle Gebäude und Nichtinvestiv**

Im Szenario 4 „Alle Gebäude und Nichtinvestiv“ werden zusätzlich zur Sanierung nach Szenario 3 die nichtinvestiven Maßnahmen mit betrachtet. Über eine Sensibilisierung der Nutzer und eine Nutzungsoptimierung werden so zusätzliche Potenziale erschlossen. Hintergrund ist, dass der investive Bereich allein, insbesondere für die Verringerung des Energieverbrauchs im Bereich Strom nicht ausreichend sein kann. Wesentlich ist deshalb, welche Rolle das Verbraucherverhalten an dieser Stelle einnimmt. Denn die beste Technik nützt nichts, wenn durch das Verhalten der Nutzer die Einsparpotenziale nicht erschlossen werden können.

**Szenario 5 (S 5) Alle Gebäude und Vertragsgestaltung**

Im Szenario 5 werden, zusätzlich zu Szenario 4, die Energielieferverträge optimiert. Die mittleren Stromkosten in Höhe von 22 ct/kWh für 2008 und 2009 erscheinen bei der Abnahmemenge des Landkreises von ca. 2.252 MWh pro Jahr überdurchschnittlich hoch. Hier sind zunächst Kosten-

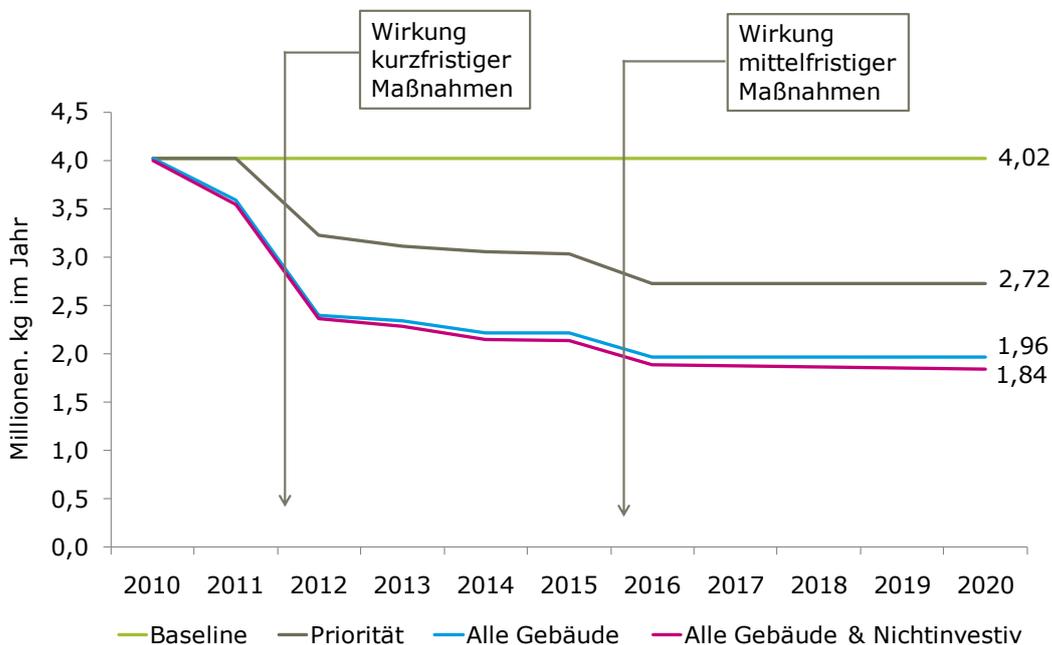
einsparpotenziale über optimierte Vertragsgestaltungen, wie zum Beispiel Sonderverträge<sup>6</sup> für den Wärmepumpenstrom, und einen geringeren Stromkostenpreis pro kWh, möglich. Darüber hinaus kann, über eine veränderte Vertragsgestaltung und den Einkauf CO<sub>2</sub>-armer Energieträger (z. B. elektrische Energie, Holz oder Gas statt Heizöl), noch klimaeffizienter agiert werden. Aufgrund der langfristigen Kundenbindung und der großen Abnahmekontingente durch den Landkreis, muss dies nicht zwangsläufig teurer sein als zuvor.

Da die Berechnung der möglicherweise einzusparenden CO<sub>2</sub>-Emissionen durch einen Austausch des Energieträgers aufgrund einer veränderten Vertragsgestaltung nicht abzuschätzen ist, handelt es sich bei Szenario 5 lediglich um ein Szenario zur Senkung der Kosten.

**5.2 CO<sub>2</sub>-Emissionen der Szenarien**

Abbildung 12 zeigt den prognostizierten CO<sub>2</sub>-Verbrauch der verschiedenen Szenarien bis zum Jahr 2020. Entsprechend der verschiedenen Szenarien werden die kurz-, mittel- und langfristigen Sanierungsvorhaben berücksichtigt.

Abbildung 12: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Szenarien



Quelle: Eigene Darstellung

Gegenwärtig werden ca. 4.000 t CO<sub>2</sub> pro Jahr emittiert. Dieser Wert hält sich in Szenario 1 (Baseline) stabil bis 2020, da keine energetischen Sanierungen vorgenommen werden, die zu möglichen Einsparungen führen könnten. Sie bilden damit die Grundlage für alle Berechnungen zur Einsparung von CO<sub>2</sub> in den anderen Szenarien. Szenario 2 (Priorität) verdeutlicht, dass, gemessen an der Baseline, durch Sanierungen auf den Vergleichswert der priorisierten Gebäude und der Gebäude mit mittlerer Priorität und mittelfristigem Zeitrahmen 1.301 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden können. Bei einer Sanierung aller betrachteten Gebäude auf den Richtwert nach VDI 3807 können in Szenario 3 (Alle Gebäude) die Emissionen bis 2020 in etwa halbiert werden. Mit zusätzlichen Maßnahmen im nichtinvestiven Bereich können im Szenario 4 (Nichtinvestiv) zudem noch weitere Potenziale, insgesamt bis zu 54 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen, erschlossen werden. Das Szenario 5 ist in dieser Darstellung nicht enthalten, da es ausschließlich Kosten einspart.

**5.3 Entwicklung der prognostizierten Energiekosten**

Neben den durch den Energieverbrauch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen spielen auch die Energiekosten eine wesentliche Rolle bei der Planung der nächsten Schritte und Maßnahmen zu energieeffizienterem und klimafreundlicherem Verhalten. Die Energiekosten steigen im Mittel von Jahr zu Jahr an, wie in Szenario 1 dargestellt. Durch die Reduktion der Energieverbräuche durch investi-

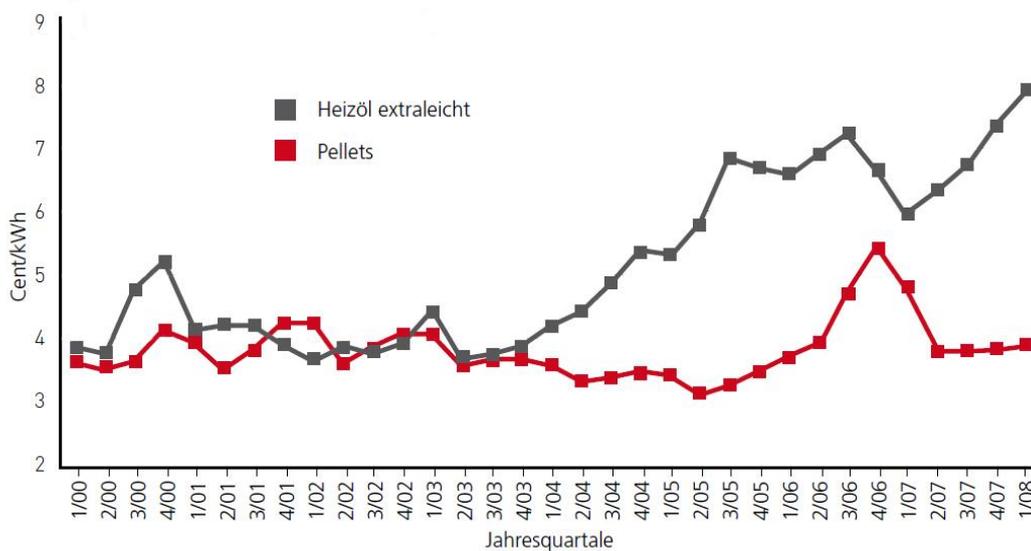
<sup>6</sup> Sonderverträge für Wärmepumpenstrom gibt es nur für eine (Königs Wusterhausen) der drei Wärmepumpen im Landkreis.

ve und nichtinvestive Maßnahmen, wie in den Szenarien 2-4 dargestellt, reduzieren sich diese Kosten.

Ein weiterer Nebeneffekt niedriger Energieverbräuche ist zudem die Entkopplung der Energiekosten von Preisschwankungen auf dem Energiemarkt. So sind beispielsweise die Preise für Holzpellets (s. Maßnahmenempfehlung des Landratsamtes Lübben unter 6.1.1) in den vergangenen Jahren relativ stabil geblieben. Während bis Frühjahr 2004 die Preise für Pellets und Öl annähernd gleich blieben, stieg der Preis für Öl in den Folgejahren deutlich stärker an (vgl. Abbildung 13).

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Preisentwicklung von Pellets in Europa auch weiterhin stabil entwickelt, da insbesondere in den letzten Jahren die Produktionskapazitäten von Pellets deutlich ausgeweitet wurden. Im Gegensatz zum knapper werdenden Rohstoff Öl, sind die Rohstoffe für die Pelletsproduktion in ausreichendem Maße vorhanden.

**Abbildung 13: Preisentwicklung von Pellets und Heizöl seit 2000 (Quartalspreise je Energieeinheit pro kWh in Eurocent)**



Quelle: [www.propellets.at](http://www.propellets.at)

Die Bedeutung der Umstellung auf CO<sub>2</sub>-arme Energieträger, wie Pellets, wird insbesondere dann deutlich, wenn die Energiekostensteigerungen betrachtet werden. In Tabelle 11 sind die durchschnittlichen Energiekosten aus den Daten des Landkreises ermittelt worden, die für die Berechnung der Szenarien bis 2020 herangezogen wurden. Die Steigerungsraten werden dabei als langfristige durchschnittliche Steigerungsraten zu Grunde gelegt. Es ist darauf hinzuweisen, dass lediglich moderate Steigerungsraten, wie z. B. von Wärme um knapp 5 Prozent zugrunde gelegt wurden.

**Tabelle 11: Energiekosten und jährliche Steigerungsraten**

Energieträger	Angenommene durchschnittliche jährliche Steigerung	Durchschnittliche Energiekosten des LDS in den letzten Jahren
Heizöl	7,00 %	57,05 €/MWh
Erdgas	6,00 %	61,19 €/MWh
Fernwärme	4,00 %	91,15 €/MWh
Strom	5,00 %	189,52 €/MWh

Einkauf von	Angenommene durchschnittliche jährliche Steigerung	Prognose bis zum Jahr
Wärme	5,00 %	2012
Strom	10,00 %	2012

Energieträger	Angenommene Steigerung der Energieeffizienz
Strom	0,80 %
Wärme	0,50 %

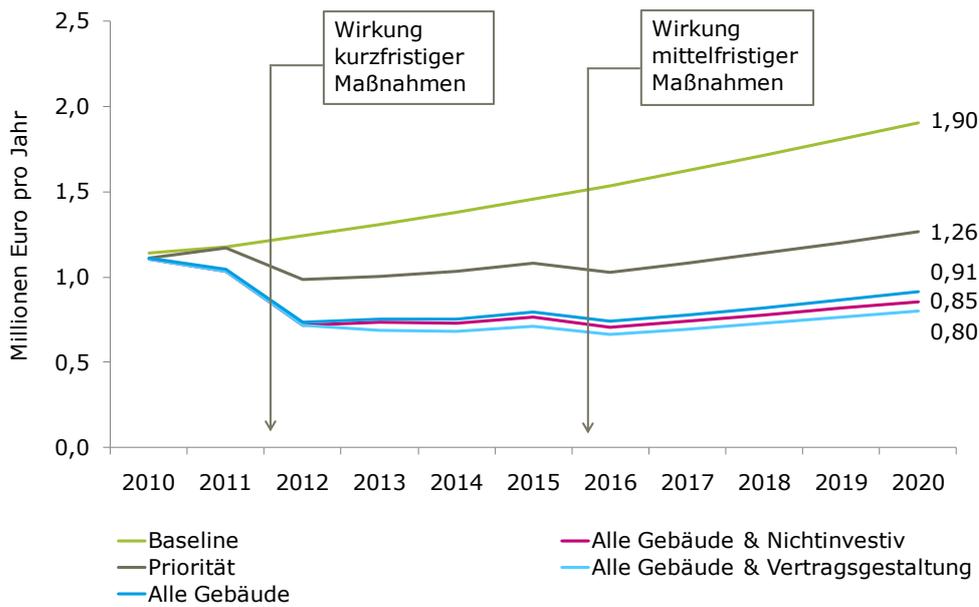
Quelle: Eigene Berechnung

Falls die zugrunde gelegten Energiekostensteigerungen höher ausfallen als in Tabelle 11, würden die in Abbildung 14 gezeigten Preisentwicklungen noch steiler ausfallen. Unter Berücksichtigung der angenommenen moderaten Steigerungsraten zeigt Abbildung 14, dass sich die Energiekosten im nächsten Jahrzehnt fast verdoppeln werden, wie durch Szenario 1 dargestellt (Baseline).

Bei einer Sanierung der priorisierten Gebäude sowie aller Gebäude mit mittlerer Priorität in einem Zeitraum bis 2015 auf den Vergleichswert, d. h. den Bundesdurchschnitt aller Gebäude desselben Nutzungstyps, würden die Energiekosten geringfügig über dem aktuellen Stand bleiben, wie das Szenario 2 (Priorität) zeigt.

Im Falle einer Umsetzung der Szenarien 4 und 5 (Nichtinvestiv und Vertragsgestaltung) lassen sich die Energiekosten in den nächsten zehn Jahren deutlich stärker senken. Wenngleich diese Szenarien, im Vergleich zu Szenario 2 (Priorität), nur relativ geringere zusätzliche Kosteneinsparpotenziale generieren, fallen für diese Szenarien im nichtinvestiven Bereich und beim Energieeinkauf auch nur geringere Investitionen an. Die Umsetzung der Szenarien 4 und 5 ist daher besonders kosteneffizient.

Abbildung 14: Entwicklung der prognostizierten Energiekosten

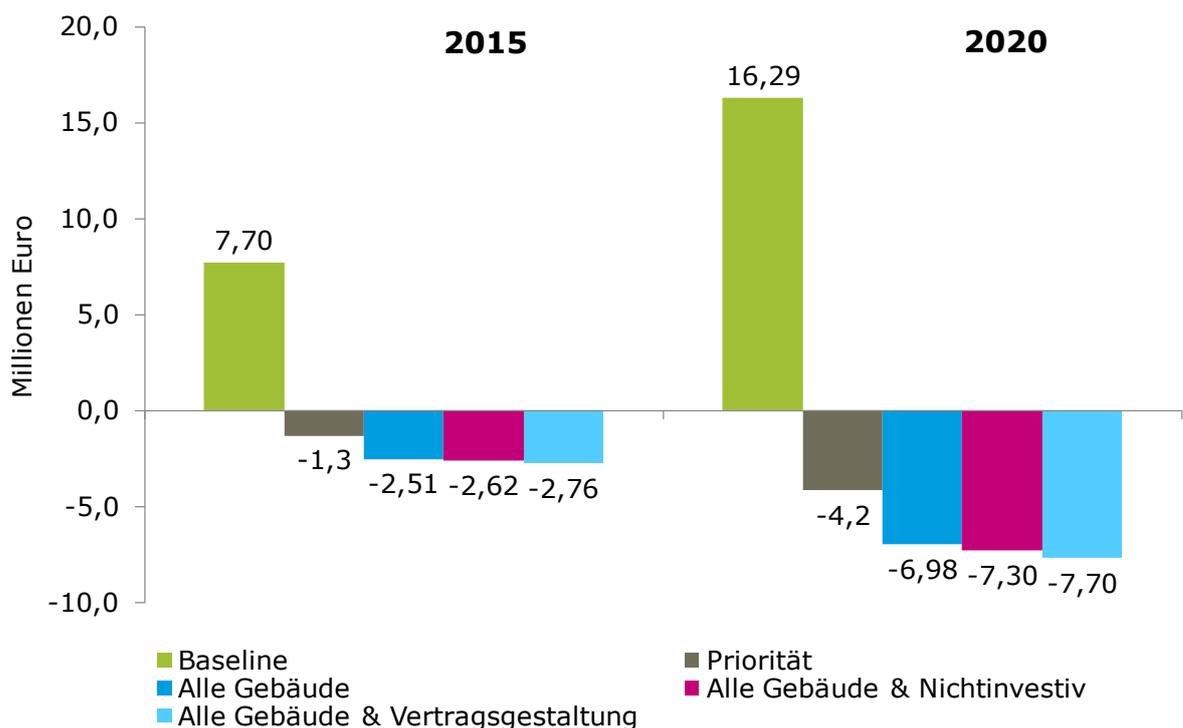


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 15 gibt einen Überblick über die durch die Sanierung frei werdenden Energiekosteneinsparungen bis 2020. Dabei ist zu beachten, dass einige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der Kosten über einen deutlich längeren Zeitraum zu betrachten sind und daher ihr Potenzial auch erst in einem Zeitraum nach 2020 vollständig entfalten werden.

Insgesamt werden bei einer summierten Betrachtung in den nächsten 5 bzw. 10 Jahren Energiekosten von 7,7 Millionen (bis 2015) und 16,3 Millionen (2020) anfallen, wenn keine weiteren energetischen Sanierungen vorgenommen werden (Baseline). Bei den im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes vorgeschlagenen Maßnahmen lassen sich die Energiekosten mittelfristig, d. h. innerhalb der nächsten 5 Jahre, um 1,3 bis hin zu 2,8 Millionen Euro reduzieren. Langfristig, d. h. bis 2020, entfalten die vorgeschlagenen Sanierungsvarianten durch Energiekosteneinsparpotenziale eine Wirkung von 4,2 bis 7,7 Millionen Euro.

Abbildung 15: Kosteneinsparung der Zeitreihen



Quelle: Eigene Darstellung

Für die in Szenario 2 (Priorität) aufgeführten 1,3 Millionen Euro an Energie- und Kosteneinsparung zeigt Kapitel 6.1, anhand der detailliert ausgeführten Maßnahmenvorschläge, einen ersten Schritt für Möglichkeiten zur Realisierung der Potenziale auf. Dabei ist darauf zu achten, dass nicht alle Maßnahmen bis 2015 ihr volles Einsparpotenzial abrufen können, sowie nur die mit hoher Priorität kurzfristig zu sanierenden Gebäude im Detail untersucht worden sind. Für die Umsetzung des Szenario 2 sind aber zusätzlich auch die Gebäude mit mittlerer Priorität und einem mittelfristigen Umsetzungszeitraum zu betrachten.

Die Realisierung des Einsparpotenzials hängt zudem entscheidend von der individuellen Amortisationszeit der Einzelmaßnahmen ab, d. h. davon, zu welchem Zeitpunkt die erreichten Einsparungen den Investitionswert übersteigen.

Insgesamt betrachtet zeigt Abbildung 15 jedoch deutlich, dass die mittelfristig vorgenommenen Sanierungen (in den nächsten 5 Jahren) erst langfristig (in den nächsten 10 Jahren) ihr volles Einsparpotenzial realisieren. Dieses ist 2020 im Vergleich zu 2015 fast dreimal höher.

Um die im Szenario 5 mit optimierter Vertragsgestaltung freiwerdenden Mittel durch Kosteneinsparungen von insgesamt 7,7 Millionen Euro abzuschöpfen, ist es notwendig, unmittelbar und kurzfristig mit den Sanierungsmaßnahmen zu beginnen. Genauso wie klimafreundliches Verhalten und eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen langfristig positive Effekte ausweisen, multiplizieren sich eingesetzte Mittel für energetische Sanierungen ebenfalls von einer langfristigen Perspektive aus betrachtet.

## 6. MAßNAHMENEMPFEHLUNGEN IM DETAIL

Für eine nachhaltige Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses und des Energieverbrauches sind koordinierte Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen nötig. Dazu gehören investive, d. h. vornehmlich technische Maßnahmen, die durch Investitionen die energetischen Eigenschaften der Gebäude verbessern. Ebenso wichtig sind die nichtinvestiven, sogenannten sensibilisierenden Maßnahmen, die auf eine Verhaltensänderung der Nutzer abzielen und dadurch ebenfalls einen Beitrag zur Verminderung des Energieverbrauches bewirken. Übergreifenden Maßnahmen kommt eine koordinierende Rolle zu, durch flankierende Aktivitäten das Potenzial der technischen und sensibilisierenden Maßnahmen optimal zu nutzen.

### 6.1 Investive Maßnahmen – Priorisierte Gebäude

Im Rahmen der partizipativen Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurden mit dem Beirat vier Gebäude ausgewählt, die kurzfristig mit hoher Priorität durch den Landkreis saniert werden sollen. Diese Gebäude werden im Folgenden im Detail vorgestellt. Neben den an dieser Stelle vorgestellten Gebäuden befinden sich im Anhang Steckbriefe mit sämtlichen energetischen Daten aller insgesamt 45 Gebäude, die in dieses Klimaschutzkonzept mit einbezogen wurden.

Bei den näher untersuchten vier Gebäuden werden Maßnahmen zur energetischen Sanierung vorgeschlagen, die den Zielen der Szenarien entsprechen:

- Beim **Landratsamt im Lübben** werden wegen des historischen Ensembles nur kleinteilige Maßnahmen zur Reduktion der Wärmeverluste vorgeschlagen. Diese erwirtschaften eine CO<sub>2</sub>-Reduktion um 21 Prozent. Den größten klimawirksamen Effekt hätte die Umstellung auf einen CO<sub>2</sub>-armen Energieträger. Damit könnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen um insgesamt rund 80 Prozent reduziert werden. Der Vergleichswert nach DIN 3807 würde damit zwar noch nicht erreicht werden, der Beitrag zum Klimaschutz wäre aber sehr deutlich.
- Bei der **Blindenschule** ist die Situation ähnlich. Wegen des denkmalwürdigen Ensembles schlagen wir im wärmetechnischen Bereich nur sensibel ausführbare Maßnahmen vor, die zu einer CO<sub>2</sub>-Reduktion von 25 Prozent führen. Die wichtigste anlagentechnische Maßnahme mit der geringsten Amortisationszeit ist die Sanierung der Fernwärmeleitungen. Mit allen Maßnahmen könnte eine CO<sub>2</sub>-Reduktion um 67 Prozent realisiert werden. Mit den Maßnahmen würde das Gebäude nahe an den Vergleichswert nach DIN 3807 herankommen.
- Das **Gymnasium im Lübben** bietet Potenziale u. a. bei der Dämmung der obersten Geschossdecke. Falls die beschriebenen Maßnahmen durchgeführt werden, können so die CO<sub>2</sub>-Emissionen um rund 27 Prozent reduziert werden. Die Gebäude würden damit auch dem bundesweiten Vergleichswert sehr nahe kommen.
- Bei der **Mehrzweckhalle im Lübben** befinden sich die Potenziale in der Optimierung der Anlagensteuerung. Die Potenziale sind stark abhängig von der Nutzung der Halle. Daher sollte die Anlagentechnik auf die Nutzung abgestimmt werden, um so den Stromverbrauch signifikant zu senken.

**Tabelle 12: Übersicht der Maßnahmen für priorisierte Gebäude<sup>7</sup>**

Nr.	Gebäude	Maßnahme	Gesamtpreis Gesamtbrutto (Euro)	Amortisationszeit
1	Landratsamt Lübben Reutergasse 12, 15907 Lübben	Dämmung oberste Geschossdecke Landratsamt und Zwischenbauten	33.000	7,7
2		Errichtung von Windfängen	60.000	
3		Alternative: Bühnenvorhang innen	(6000)	/
4		Erneuerung der Garagentore	30.000	
5		Alternative: Wegfall der Beheizung der Garagen, beibehalten der bestehenden Garagentore	( )	/
6		Dämmung Mansarddach und Gauben unter Beibehaltung innerer Zustand	289.000	45
7		Alternative: Nachbesserung der vorhandenen Mansardenverkleidung	(7000)	/
8		Austausch Wärmeezeuger (Variante 1: Wärmepumpe)	ca. 200.000	
9		Alternative: Austausch Wärmeezeuger (Variante 2: Solarenergie)	/	/
10		Alternative: Austausch Wärmeezeuger (Variante 3: Umstellung auf Erdgas)	/	/
11		Alternative: Austausch Wärmeezeuger (Variante 4: Kraft-Wärme-Kopplung)	/	/
12		Alternative: Austausch Wärmeezeuger (Variante 5: Holz)	(130.000/225.000)	bei 130.000 rund 15 Jahre
13		Dämmung Heizleitungen Spitzboden, teilw. überprüfen, teilw. Herstellen	(6 – 9 €/m)	
14		Sonnenschutz automatisch steuern	1.500 – 3.000	
15		Optimierung der Heizungshydraulik	keine maßgeblichen Kosten	
16	Brandenburgische Schule für Blinde und Sehbehinderte Blindenschule Königswusterhausen, Luckenwalder Str. 64, 15711 Königs Wusterhausen	Fenstererneuerung Haupthaus Süden mit Sonnenschutzverglasung G=30% als neutrales Glas	50.000	4,5
17		Alternative: Herstellen von Winddichtigkeit der Verbund- und Kastenfenster mittels nachträglich eingefrästen Dichtungslippen, austauschen des inneren Glases gegen eine Isolierverglasung		/
18		Fenstererneuerung historische Gebäude sonstige (wie Fenster Haus 4)	120.000	1,8
19		Windfänge innen in historischen Nebengebäuden und Nachrüstung Türschließer für Türen Wandelhalle/Nebengebäude (kalt gegen warm)	12.000	
20		Fassadendämmung Haus 7 (Standard EnEV) auf bestehendem Aussenwandaufbau	63.000	11
21		Schwimmhalle/Sporthalle – Erhöhung der Tragfestigkeit der Dachkonstruktion	Kostenkalkulation erst nach technischer Festlegung möglich	
22		Schwimmhalle/Sporthalle – Erhöhung der Dachdämmung auf bestehendem Industriedach	170.000	19
23		Alternative: Dachabdichtung mit integrierter Photovoltaik	(75000)	13 Jahre
24		Schwimmhalle – Dämmung innen Wasserbecken mit Mineralwolle (analog Fassadendämmung)	12.000	
26		Anlagentechnik/Haustechnik: Erneuerung des Nahwärmesystems	70.000	1,5 Jahre
27		Lüftungsanlage Schwimmhalle	Kostenkalkulation erst nach technischer Festlegung möglich	
28		Abrechnungsstelle Internat	keine Kosten, nur Einsparmöglichkeiten	
29		Optimierung der Warmwasserversorgung in Haus 7		
30	Paul-Gerhardt-Gymnasium Lübben Berliner Chaussee 2, 15907 Lübben	Dämmung oberste Geschossdecke Altbau – Ackermanndecke	24.500	3,2
31		Dämmung oberste Geschossdecke Altbau, über ehem. Direktorenwohnung	6.000	7,2
32		Fassadendämmung Umkleideräume auf bestehendem Aussenwandaufbau (hier kein Denkmalschutz)	22.000	13
33		Nachträgliche Dämmung Dach Umkleideräume	35.700	22
34		Umbau buntes Fenster (Einfachverglasung) zu Kastenfenster	1.000	22
35		PV-Anlage auf Neubau, Dachfläche Neubau = ca. 14.00m <sup>2</sup>	90.000	13
36		Hydraulischer Heizungsabgleich	keine maßgeblichen Kosten	nicht möglich abzuschätzen
37	Mehr-zweck-halle (Blaues Wunder)	Herstellen Stossicherheit Fassade im Bereich bis Höhe OK Umkleidebereiche		
38		Bedarfsoptimierte Regelung der Lüftungsanlage	4.000	8
39		PV-Anlage auf Dachfläche		
<b>Total</b>			<b>1.092.200</b>	

Quelle: Eigene Darstellung

<sup>7</sup> Die grau hinterlegten Flächen stellen Alternativvorschläge dar.

**6.1.1 Landratsamt Lübben**

**Grunddaten**

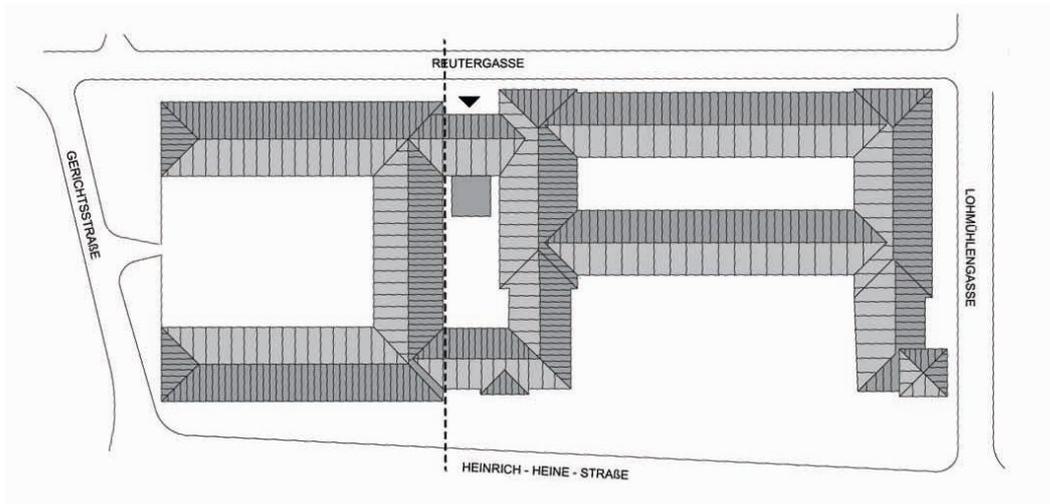
Verwaltungsgebäude  
des Landkreises  
Landratsamt Lübben  
Reutergasse 12  
15907 Lübben

Ständehaus Bj 1717  
Landratsamt Bj 1920  
(erbaut als Sparkasse Niederlau-  
sitz, Sanierung in den 1990er Jah-  
ren)

NGF gesamt 8174m<sup>2</sup>  
NGF beheizt 6147m<sup>2</sup>



Abbildung 16: Aufsicht Landratsamt



Quelle: Architekturbüro Woskowski + Partner, Cottbus

**Wärmeenergie**

Beim Landratsamt in Lübben handelt es sich um ein wärmetechnisch gepflegtes Gebäude mit Mängeln in der Anlagentechnik. Der Wärmebedarf ist gegenüber dem bundesweiten Durchschnittswert leicht erhöht und steigt ab 2007 kontinuierlich an. Die oberste Geschossdecke im Ständehaus ist gedämmt, das Dach im Landratsamt jedoch nicht. Der Ölkessel als Wärmeerzeuger stammt aus dem Baujahr 1990.

Tabelle 13: Energieverbräuche

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO <sub>2</sub> [kg]
Heizöl	844	810	810	844	935	849	263.796
Erdgas	18	22	11			17	2.528
<b>Summe</b>	<b>862</b>	<b>832</b>	<b>821</b>	<b>844</b>	<b>935</b>	<b>866</b>	<b>266.323</b>

Quelle: Eigene Berechnungen

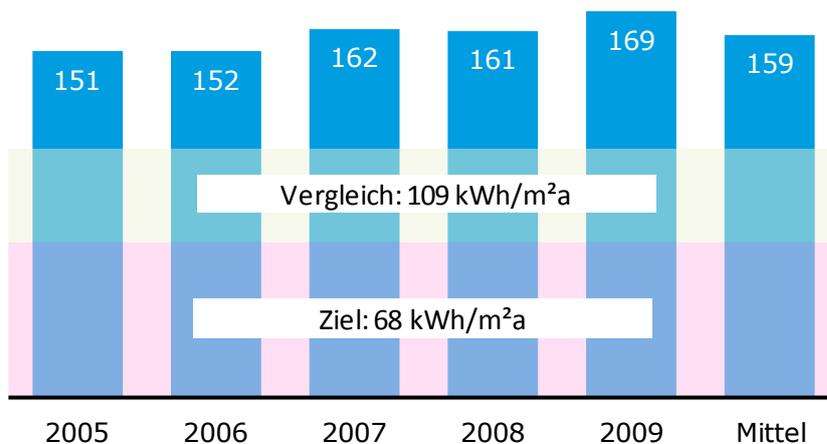
**Tabelle 14: Energiekosten**

[€/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel
Heizöl	37.728	54.994	44.054	59.461	45.836	48.415
Erdgas	979	1.332	716			1.009
<b>Summe</b>	<b>38.707</b>	<b>56.326</b>	<b>44.770</b>	<b>59.461</b>	<b>.45.836</b>	<b>.49.424</b>

Quelle: Eigene Berechnungen

Der witterungsbereinigte Durchschnittsverbrauch des Gebäudes beträgt 159 kWh/m²a. Der Bundesdurchschnitt der Vergleichsgebäude (gelb) beträgt 109 kWh/m²a, der Zielwert (grün) 68 kWh/m²a. Das Gebäude hat damit einen höheren Wärmebedarf als vergleichbare Verwaltungsgebäude.

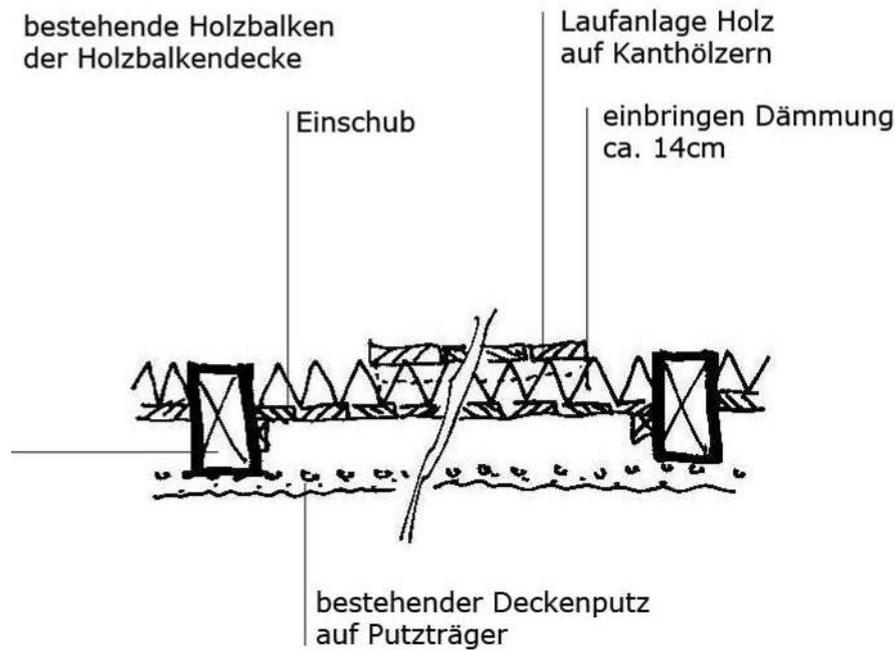
**Abbildung 17: Witterungsbereinigter Wärmebedarf der Jahre 2005 bis 2009 in m² pro Jahr**



Quelle: Eigene Darstellung

**Empfohlene Maßnahme 1: Dämmung der obersten Geschossdecke in Landratsamt und Zwischenbauten**

Abbildung 18: Skizze Sanierungsvorschlag für bestehende Holzbalkendecke



Quelle: Eigene Darstellung

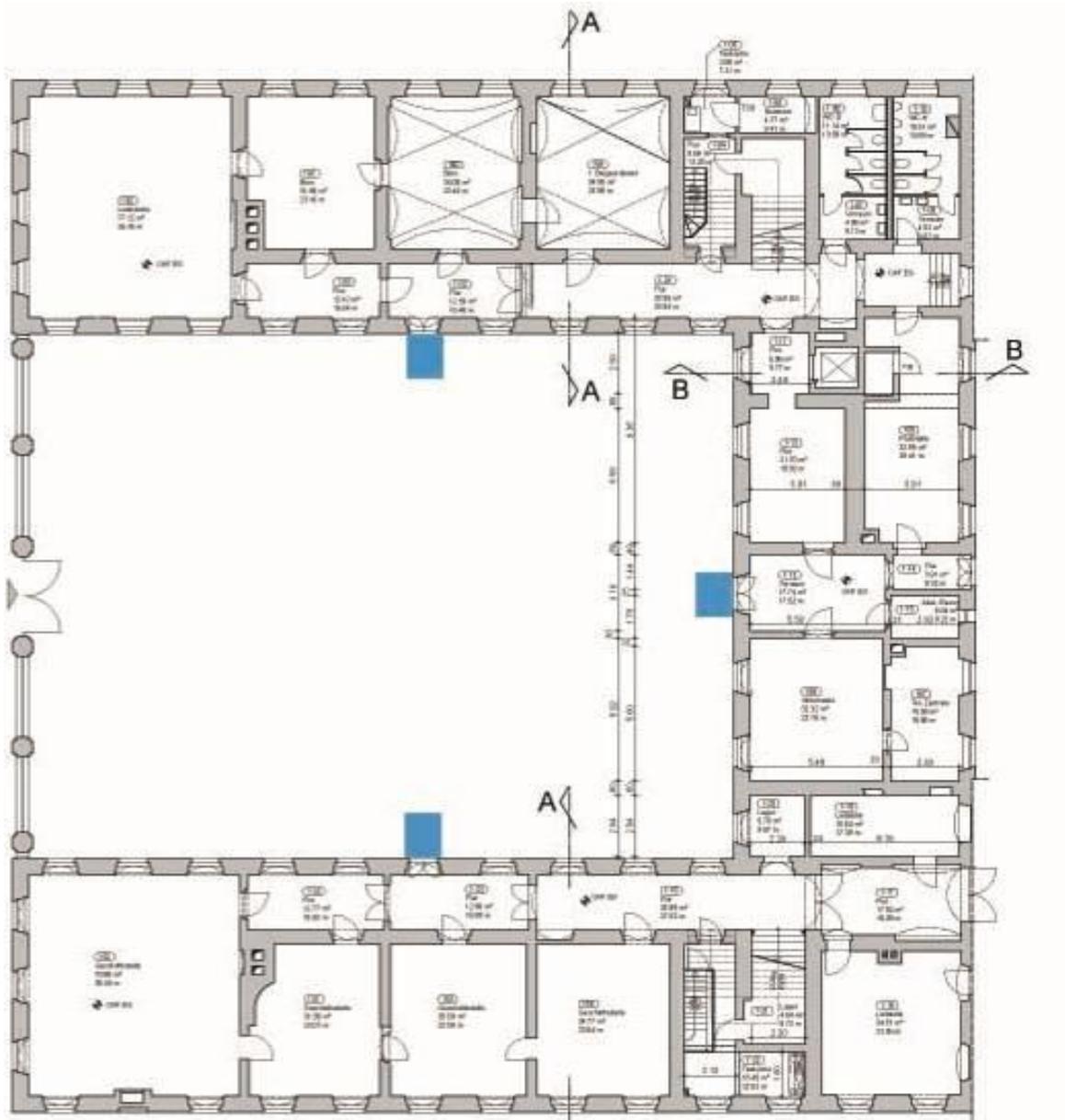
Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 1100 m <sup>2</sup>	Für bestehende Holzbalkendecke Schüttung entfernen und Zellulosedämmung WLG 040 (wie Ständehaus) gemäß Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers offen aufblasen, Laufsteganlage auf Kanthölzern Dämmstärke: 14cm	30,-	33.000,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U) von 0,95 W/m <sup>2</sup> K auf 0,23 W/m <sup>2</sup> K Jährliche Einsparung von: 75 MWh 23 t CO <sub>2</sub> , 4.300 € Energiekosten

Durch die energetische Sanierung des Bauteils können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 0,95 W/m<sup>2</sup>K auf 0,23 W/m<sup>2</sup>K ca. 75 MWh, 23 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 4.300 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Bei geschätzten Kosten von 33.000 Euro beträgt die statische Amortisation 7,7 Jahre.

**Empfohlene Maßnahme 2: Errichtung von Windfängen**

Windfänge außen an historischen Eingangsbereichen des Ständehauses, um Winddichtigkeit herzustellen - in Abstimmung mit der Denkmalpflege.

Abbildung 19: Vorschlag für die Gestaltung von Windfängen an den Hofeingängen



Quelle: Landkreis Dahme-Spreewald und eigene Darstellung

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
3 Stck.	Ganzglaswindfang, ESG, 4-seitig, z. B. mit historischen Ansichten des Spreewaldes als Siebdruckverfahren aufgebracht, inkl. Konstruktion, Beschläge, Türschließer und Sauberlaufmatte	20.000,-	60.000,-	Wärmedurchgangskoeffizient sinkt von 2,23 W/m <sup>2</sup> auf 1,3 W/m <sup>2</sup>

Durch die energetische Sanierung des Bauteils kann über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 2,23 W/m²K auf 1,2 W/m²K ein verbesserter Wärmeschutz und eine deutlich verbesserte Luftdichtigkeit hergestellt werden.

**Alternativmaßnahme 3:** Einsetzung eines Bühnenvorhangs innen

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
3 Stck.	Bühnenmoltonvorhang innen, für die Wintermonate, 300 g/m², schwer entflammbar nach DIN 4102 B1, inkl. mit Befestigungssystem	2.000,-	6.000,-	Verbesserter Wärmeschutz, Wärmedurchgangskoeffizient nicht möglich zu bestimmen

**Empfohlene Maßnahme 4: Erneuerung der Garagentore**

Erneuerung der Garagentore, um die Temperierung der Garagen zu erhalten - in Abstimmung mit dem Amt für Kreisentwicklung und Denkmalschutz des Landkreises.

Abbildung 20: Mögliche neue Garagentore



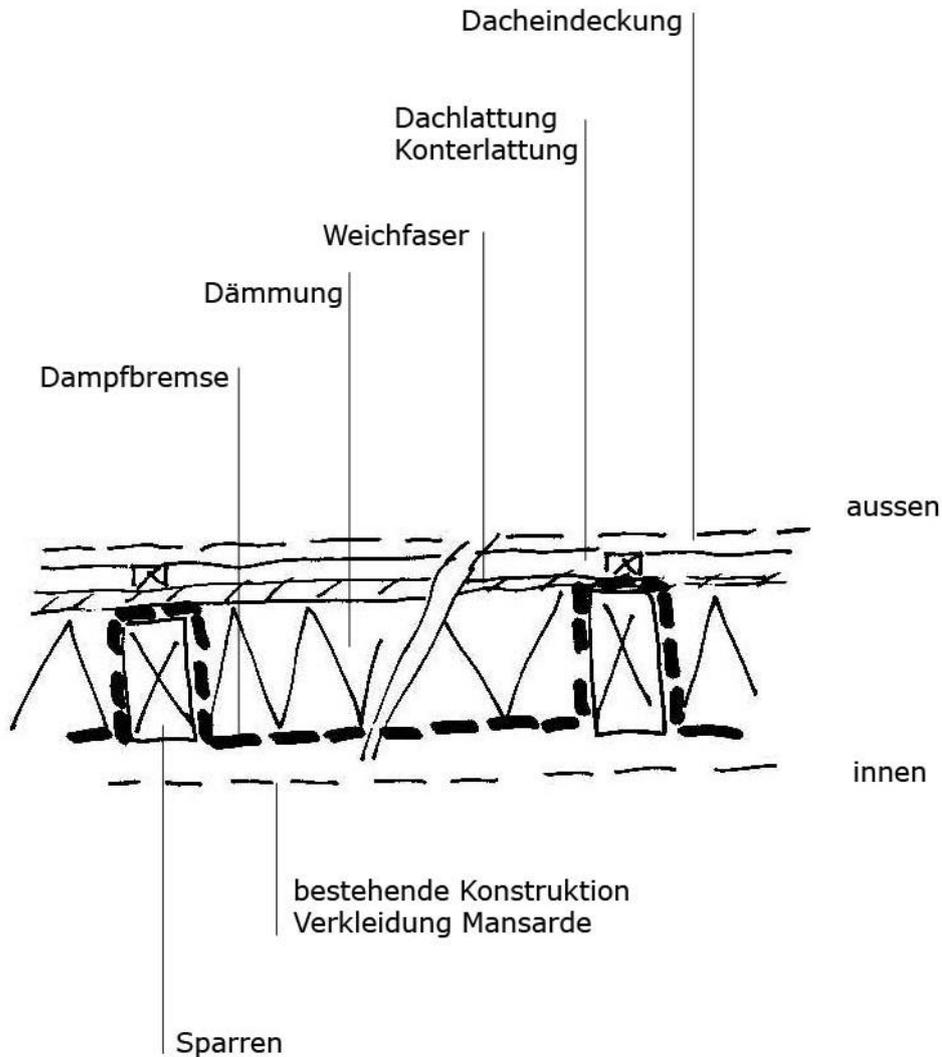
Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
10 Stck.	Einbau Sektionaltor, inkl. aller Anschlüsse, Demontage alte Tore	3.000,-	30.000,-	Wärmedurchgangskoeffizient sinkt von 2,23 W/m² auf 1,3 W/m²

Durch die energetische Sanierung des Bauteils kann über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 2,23 W/m²K auf 1,2 W/m²K ein verbesserter Wärmeschutz und eine deutlich verbesserte Luftdichtigkeit hergestellt werden.

**Alternativmaßnahme 5: Wegfall der Beheizung der Garagen und Beibehaltung der bestehenden Garagentore**

**Empfohlene Maßnahme 6: Dämmung des Mansarddaches und der Gauben unter Beibehaltung des inneren Zustandes**

Abbildung 21: Dämmung Mansarddach



Quelle: Eigene Darstellung

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 1700m <sup>2</sup>	Dachabdeckung Ziegel mit seitlicher Lagerung, anbringen feuchtevariabler Sanierungs-Dampfbremse, Zwischensparrendämmung (14-16 cm entsprechend Sparrenstärke) Zellulose WLG 040, bituminierte Weichfaser als Unterdach, Lattung, Konterlattung, Wiedereindeckung, inkl. aller Anschlüsse, Dachentwässerung und Gerüststellung	170,-	289.000,-	Wärmedurchgangskoeffizient verbessert sich von 0,8 W/m <sup>2</sup> K auf 0,15 W/m <sup>2</sup> K, Einsparung pro Jahr: ca. 105 MWh, 32 t CO <sub>2</sub> , 6.300 € Energiekosten

U-Ist: 0,80 W/m²K (Dämmung innen Mansarde)  
 U-Soll: 0,15 W/m²K (inkl. Dämmung innen Mansarde)

Durch die energetische Sanierung der Mansarddächer können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 0,80 W/m²K auf 0,15 W/m²K ca. 105 MWh, 32 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 6.300 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Bei geschätzten Kosten von 289.000 Euro beträgt die statische Amortisation 45 Jahre.

**Alternativmaßnahme 7: Nachbesserung der vorhandenen Mansardenverkleidung**

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
pauschal	Nachbesserung Dämmung bestehendes Mansarddach, durchgehend 10 cm Dämmstärke, Revisionsöffnungen hinterseitig mit Polystyrol versehen		7.000,-	Verbesserter Wärmeschutz, Wärmedurchgangskoeffizient nicht möglich zu bestimmen

**Anlagentechnik/Haustechnik**

**Empfohlene Maßnahme 8: Austausch der Wärmeerzeuger**

Die zurzeit vorhandenen 20 Jahre alten Öl-Heizkessel mit einer Leistung von 1x390 kW und 2x814 kW werden gegen ein effizientes und CO<sub>2</sub>-minimiertes Heizsystem ausgetauscht. Dabei wird von einem maximalen Wärmedarf von 590 kW ausgegangen, der sich aus einer Neuberechnung des Wärmebedarfs aus dem Jahr 2006 ergibt. Dieser Wert ist auch anhand der ermittelten Verbrauchswerte als realistisch einzustufen. Im Rahmen dieses Konzeptes wurden fünf Varianten hinsichtlich ihrer prinzipiellen Realisierbarkeit untersucht.

Abbildung 22: Wärmeerzeuger



**Variante 1: Wärmepumpe**

Das vorhandene Heizsystem erlaubt die Einbindung einer Wärmepumpe lediglich in die Rücklaufanhebung. Aber auch bei dieser hydraulischen Variante erlaubt das in Betriebszeiten mit hoher Heizlast vorhandene Temperaturniveau die Einbindung der Wärmepumpe nur mit einer schlechten Arbeitszahl. Zudem ist die Erschließung einer geeigneten Wärmequelle schwierig und aufwendig.

Wenn ein Drittel der benötigten Heizlast (ca. 200 kW) über eine Wärmepumpe bereitgestellt werden soll, so sind hierfür ca. 30 Sondenbohrungen mit einer Länge von jeweils 100 m zu installieren. Für den Aufbau des Sondenfeldes wird eine Fläche von etwa 1500 m<sup>2</sup> benötigt. Die Kosten für die Installation des Sondenfeldes betragen ca. 200.000 Euro. Es wird daher nicht der Einsatz einer Wärmepumpenanlage empfohlen. Allerdings könnte sich für diese Variante, in Kombination mit einem erhöhten zukünftigen Kühlbedarf, eine interessante Konstellation dadurch ergeben, dass das Sondenfeld als Wärmesenke genutzt werden kann.

**Variante 2: Solarenergie**

Die Nutzung von thermischer Solarenergie auf den Dächern des Gebäudes ist technisch nicht sinnvoll, da der Anteil am Gesamtverbrauch relativ gering wäre. Aus Gründen des Denkmalschutzes wird dies nur auf wenigen Flächen möglich sein, da sich dadurch die Optik des Gebäudes wesentlich verändert.

**Variante 3: Fossile Heizsysteme (Umstellung von Heizöl auf Erdgas)**

Erdgas weist im Vergleich zu Heizöl eine etwas bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz aus. Daher könnte eine Umstellung des Energieträgers sinnvoll sein.

**Variante 4: Kraft-Wärme-Kopplung**

Der Einsatz einer Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung ist in der vorhandenen Verbraucherstruktur nicht sinnvoll, da aufgrund des fehlenden Wärmebedarfs im Sommer nur geringe Laufzeiten einer derartigen Anlage erreicht werden. Um die Einsatzmöglichkeiten realistisch einschätzen zu können, ist eine detaillierte Wärmebedarfsanalyse besonders in den Sommermonaten und der Übergangszeit als Planungsgrundlage anzufertigen.

**Variante 5: Energieträger Holz**

Zur Minimierung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses des Gebäudes wird die Installation einer Heizung auf Basis von Holzpellets vorgeschlagen. Dabei übernimmt ein Pelletkessel ca. 80 Prozent der Grundlast. Zur Lastabdeckung in Zeiten mit geringem Heizwärmebedarf (bis ca. 10 Prozent der Heizlast) wird ein effizienter Gas-Brennwert-Kessel eingesetzt, zur Spitzenlastabdeckung und zur Redundanz ein Gas-NT-Kessel. Falls die Herstellung eines Erdgasanschlusses nicht möglich ist, könnten Schwachlast- und Spitzenlastabdeckung auch mit dem Energieträger Heizöl realisiert werden. Zur Lagerung der Pellets wird die Umnutzung des Bunkers unter dem Sitzungssaal vorgeschlagen. Die Fläche ohne den Tresorraum ergibt unter Berücksichtigung der erforderlichen Schrägen im Pelletlager ein Lagervolumen von ca. 270 m<sup>3</sup> Pellets, was dem Energieinhalt von ca. 90.000 Litern Heizöl und damit dem Jahresbedarf des Gebäudes entspricht. Die Befüllung kann über Einblasvorrichtungen über den Garagen erfolgen.

Menge	Maßnahme	GP brutto	Nutzen
1	Herstellen eines Erdgasanschlusses	5.000,-	geringer Energieverbrauch und Kosteneinsparung  weniger CO <sub>2</sub> -Ausstoß: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 73 %: Pellets + Spitzenlast Gas</li> <li>• 69 %: Pellets + Spitzenlast Öl</li> </ul>
1	Umbau des Schutzraums in ein Pelletlager (Entkernen, Einrichten eines Fördersystems)	45.000,-	
1	Installation eines Pelletkessels Leistung ca. 400 kW	90.000,-	
1	Installation eines Gas-Brennwertkessels, Leistung ca. 50 kW	22.000,-	
1	Installation eines Gas-NT-Kessels Leistung ca. 600 kW	48.000,-	
1	Abbau und Entsorgung der vorhandenen Heizanlage (3 Kessel)	15.000,-	

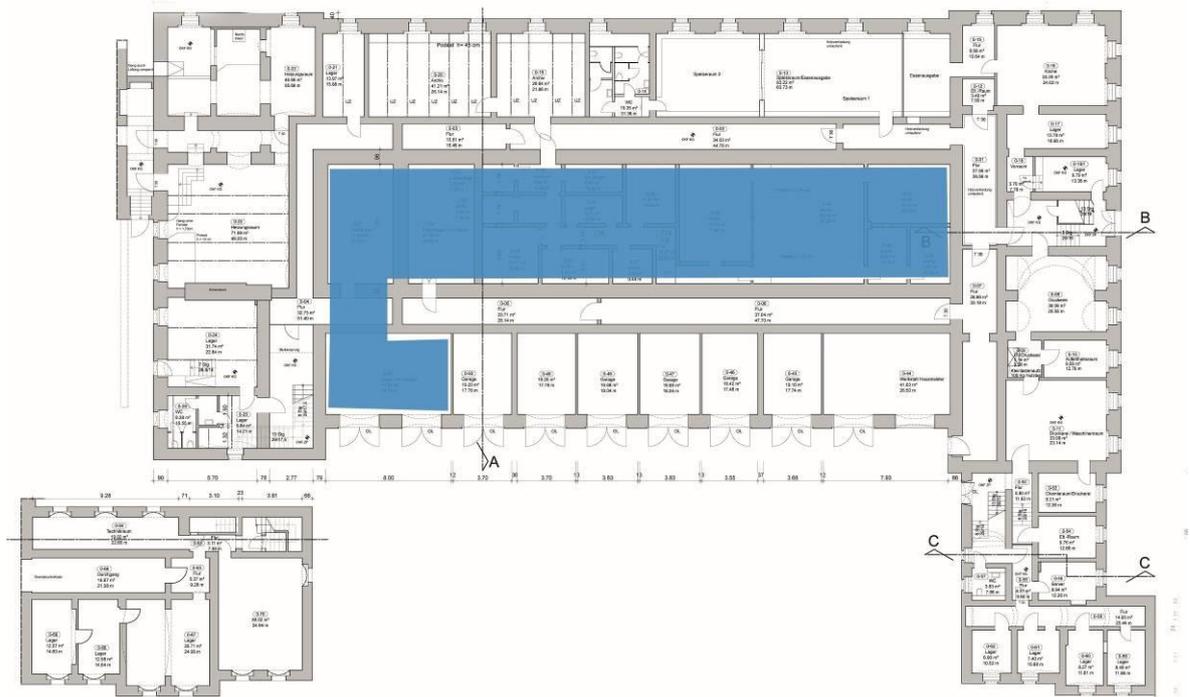
Bei einer Beheizung mit Holzpellets als nachwachsendem Rohstoff, sind die folgenden CO<sub>2</sub>-Reduktionen für das gesamte Gebäude zu erwarten (bei einem mittleren Jahresenergiebedarf von 850 MWh (2005-2009); es wird davon ausgegangen, dass die Pelletanlage ca. 80 Prozent der Jahresheizarbeit abdeckt):

Pellets + Spitzenlast Gas: 73 % (jetzt: 265 t CO<sub>2</sub>/a, nachher: 71 t CO<sub>2</sub>/a)  
 Pellets + Spitzenlast Öl: 69 % (jetzt: 265 t CO<sub>2</sub>/a, nachher: 82 t CO<sub>2</sub>/a)

Zur Bestimmung der Amortisationszeit wird ausschließlich die zusätzliche Installation der Pelletanlage betrachtet, da die Installation einer neuen Heizungsanlage in naher Zukunft sowieso ansteht.

Bei einem Preisverhältnis von 220 €/t Pellets und 6 ct/kWh bei Verwendung von Heizöl/ Gas, ergibt sich eine jährliche Reduktion der Brennstoffkosten von ca. 10.000 Euro. Dem stehen Investitionskosten von ca. 130.000 Euro gegenüber, sodass sich eine statische Amortisationszeit von ca. 15 Jahren ergibt, die aber durch den Einsatz von Fördermitteln (Modellprojekt) noch erheblich reduziert werden kann.

Abbildung 23: Ehemaliger Bunker als Pelletlager



Quelle: Landkreis Dahme-Spreewald und eigene Darstellung

**Empfohlene Maßnahme 9: Dämmung der Heizleitungen und des Spitzbodens**

Bei der Ortsbegehung wurden an verschiedenen Stellen ungedämmte Abschnitte von Heizleitungen im Dachgeschoss identifiziert, sodass eine Dämmung teilweise neu hergestellt werden muss. Dabei wurden lediglich Stichproben vorgenommen, sodass vor einer Verbesserung der Dämmung eine ausführliche Bestandsaufnahme erfolgen sollte. Die Kosten der Dämmung betragen 6–9 €/m<sup>2</sup>. Mit dieser Maßnahme können auch die vorhandenen Probleme im Winter (Einfrieren der Heizleitungen) vermieden werden.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
1	Dämmung Heizungsleitungen	6-9 €/ m <sup>2</sup>	Gesamtpreis Abschätzung erst möglich nach ausführlicher Bestandsaufnahme	Verringerung der Probleme im Winter durch Einfrieren der Heizleitungen

**Empfohlene Maßnahme 10: automatisch steuerbarer Sonnenschutz**

Die Sonnenschutzanlage im Sitzungssaal sollte mit einer automatischen Steuerung ausgestattet werden, da bei der momentanen manuellen Steuerung nicht garantiert werden kann, dass sich die gewünschte Schutzwirkung einstellt. Nur durch eine automatische Steuerung kann sichergestellt werden, dass unnötiger Wärmeeintrag in das Gebäude vermieden wird. Über entsprechende Sensoren (Wind, Feuchte/Niederschlag) kann sichergestellt werden, dass bei schwierigen Wetterbedingungen der Sonnenschutz eingefahren und die Stoffbahnen geschützt werden. So wird unnötiger Lüftungs- und auch Kühlbedarf und somit Energieverbrauch vermieden. Die Kosten für die Installation und Inbetriebnahme eines entsprechenden Steuergerätes werden mit ca. 1.500–3.000 Euro veranschlagt.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
1	Anbringung automatische Steuerung Sonnenschutz		1.500-3.000 €	Vermeidung unnötigen Wärmeeintrags und Reduzierung des Lüftungs- und Kühlbedarfs

**Abbildung 24: Dachaufsicht Kreistagssaal**



**Empfohlene Maßnahme 11: Optimierung der Heizungshydraulik**

Im Rahmen der Neuinstallation der Heizkessel sollten elektronisch geregelte Pumpen eingesetzt werden, die wesentlich effizienter und leistungsangepasster arbeiten als die vorhandenen Systeme. Diese Maßnahme führt zu einer Reduktion des Stromverbrauchs für den Energietransport von ca. 30 Prozent. Übliche Amortisationszeiten für die höhere Investition in eine effiziente Pumptechnologie betragen ca. 5 Jahre.

Menge	Maßnahme	Ep brutto	GP Brutto	Nutzen
pauschal	Optimierung der Heizungshydraulik			Reduktion des Stromverbrauchs für den Energietransport von ca. 30 %

**Elektrische Energie**

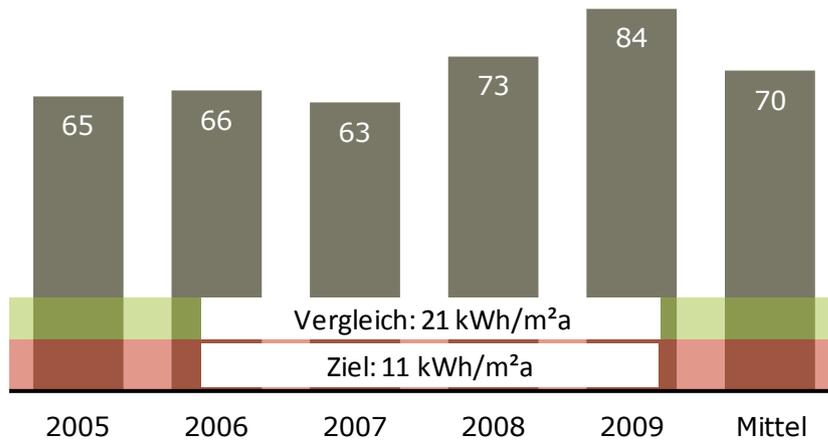
**Tabelle 15: Verbrauch und Kosten an elektrischer Energie in den Jahren 2005 bis 2009**

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO <sub>2</sub> [kg]
Energie [MWh/a]	404	388	388	451	514	<b>431</b>	<b>294.139</b>
Kosten [€/a]	67.153	71.473	73.515	90.538	105.618	<b>81.659</b>	-

Quelle: Eigene Berechnungen

Ein ungünstiges Bild ergibt sich bei der elektrischen Energie. Der Energiebedarf ist in den letzten Jahren nach einem leichten Abfall wieder angestiegen, mit einem mittleren Stromverbrauch von 70 kWh/m<sup>2</sup>a. Dazu ist der Stromverbrauch deutlich höher als vergleichbare Gebäude mit einem Durchschnittswert von 21 kWh/m<sup>2</sup>a (grün). Mit rund 294 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen daher entsprechend hoch.

**Abbildung 25: Stromverbrauch des Landratsamts zwischen 2005 und 2009**



Quelle: Eigene Darstellung

**Empfohlene Maßnahme 12: Senkung des Energiebedarfs**

Um den elektrischen Energiebedarf nachhaltig zu senken, sind die in Kapitel 6.2.1 dargestellten Maßnahmen zu treffen. Sie beinhalten insbesondere die Beschaffung einer stromeffizienten Geräteausrüstung und eine Optimierung des Nutzerverhaltens.

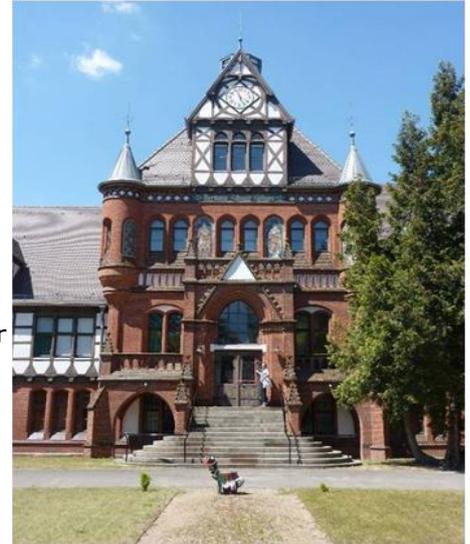
### 6.1.2 Blindenschule Königs Wusterhausen

#### Grunddaten

Brandenburgische Schule  
für Blinde und Sehbehinderte  
Blindenschule Königs Wusterhausen  
Luckenwalder Str. 64  
15711 Königs Wusterhausen

Haupt- und Nebengebäude  
(Haus 0 bis Haus 5): Bj 1899-1901  
Sport- und Schwimmhalle mit Erweiterung  
(Haus 7, ehemaliger Kindergarten): Bj Ende 1980er

Sanierung: sukzessive in den 1990er Jahren  
NGF gesamt: 7.500 m<sup>2</sup>  
NGF beheizt: 5.707 m<sup>2</sup>  
NGF Schwimm- und Turnhalle Haus 7: 923 m<sup>2</sup>



#### Wärmeenergie

Historisches Ensemble mit Zubauten aus den 1980er Jahren, welche teilweise saniert und mit Fernwärme vom nahe gelegenen Blockheizkraftwerk (BHKW) versorgt werden. Insgesamt befriedigender baulicher Zustand. Die Anlagentechnik (Übergabestation Fernwärme, Pumpen) befindet sich aktuell in gutem und gepflegtem Zustand.

Die obersten Geschossdecken der historischen Gebäude sind alle mit 14 cm Mineralwolle gedämmt. Die Fenster sind zu einem geringen Teil erneuert, es gibt viele alte Kasten- und Verbund-

fenster, teilweise sogar einzelverglaste Fenster. Beklagt wird der fehlende Sonnenschutz an der Südseite des Haupthauses.

Haus 7 erhält zurzeit ein neues Dach, es wird eine Dämmung von 18 cm eingebracht. Große Einsparpotenziale werden in der Schwimm- und Sporthalle gesehen.

**Tabelle 16: Energieverbräuche Blindenschule**

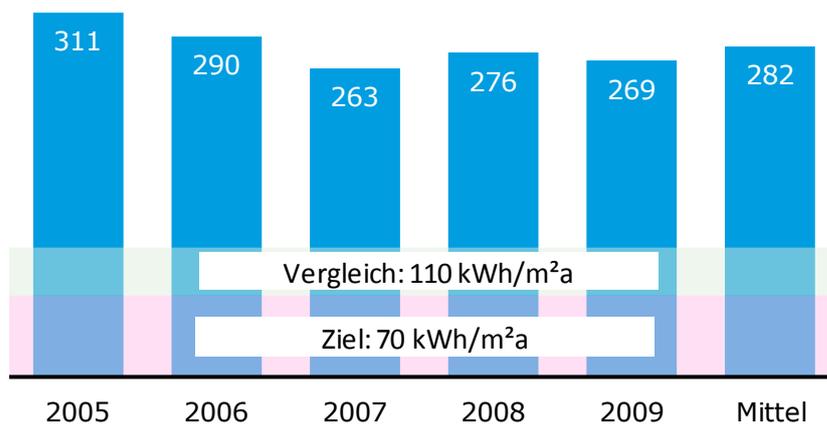
[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO <sub>2</sub> [kg]
Fernwärme	1.659	1.479	1.252	1.357	1.397	1.429	343.640

**Tabelle 17: Energiekosten Blindenschule**

[€/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel
Fernwärme	146.788	158.226	156.604	171.083	172.532	161.047

Der witterungsbereinigte Durchschnittsverbrauch des Gebäudes beträgt 282 kWh/m<sup>2</sup>a. Der Bundesdurchschnitt der Vergleichsgebäude (grün) beträgt 110 kWh/m<sup>2</sup>a, der Zielwert (rosa) 70 kWh/m<sup>2</sup>a. Das Gebäude hat damit einen deutlich höheren Wärmebedarf als vergleichbare Verwaltungsgebäude.

**Abbildung 26: Witterungsbereinigter Wärmebedarf der Jahre 2005 bis 2009 in m<sup>2</sup> pro Jahr**



Quelle: Eigene Darstellung

**Empfohlene Maßnahme 13: Fenstererneuerung Haupthaus Süden mit Sonnenschutzverglasung G=30 Prozent als neutrales Glas**

Abbildung 27: Südseite Haupthaus



Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 100 m <sup>2</sup>	Fensteraustausch Südseite Haupthaus, 2-fach Isolierverglasung U <sub>w</sub> =1,1 W/m <sup>2</sup> K, G=30%, Holzfenster, inkl. Ausbau, Entsorgung und Einbau, Denkmalpflege nach Anforderung,	500,-	50.000,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 2,7 W/m <sup>2</sup> K auf 1,1 W/m <sup>2</sup> K  Einsparungen pro Jahr: 12 MWh, 3,8 t CO <sub>2</sub> , 1.100 € Energiekosten

Durch den Austausch der Fenster können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 2,7 W/m<sup>2</sup>K (Kasten- und Verbundfenster) auf 1,1 W/m<sup>2</sup>K (Rahmen U=1,00 W/m<sup>2</sup>K, Glas U=1,00 W/m<sup>2</sup>K) ca. 12 MWh, 3,8 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 1.100 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Wird für die Verbesserung des Wärmeschutzes von einem Mehrpreis der Fenster von 50 Euro pro Quadratmeter ausgegangen, beträgt die statische Amortisationszeit 4,5 Jahre.

**Alternativmaßnahme 14:** Herstellen von Winddichtigkeit der Verbund- und Kastenfenster mittels nachträglich eingefräster Dichtungslippen, Austausch des inneren Glases gegen eine Isolierverglasung

**Empfohlene Maßnahme 15: Fenstererneuerung historische Gebäude sonstige (wie Fenster Haus 4)**

**Abbildung 28: Einscheibenverglasung am Beispiel Haupthaus**

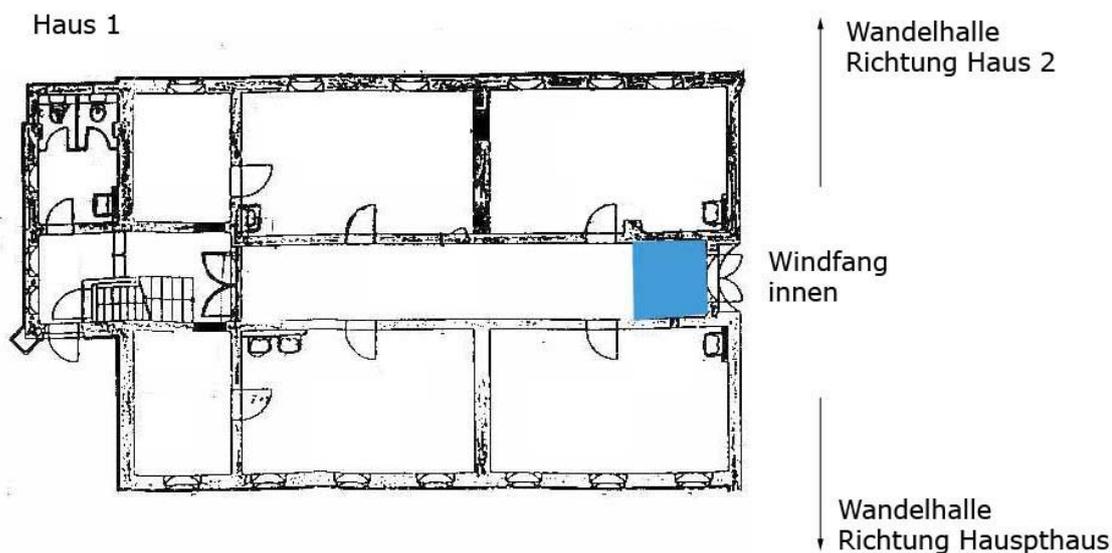


Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 300 m <sup>2</sup>	Fensteraustausch Haupthaus, Haus 1, Haus 2, Haus 3 und Haus 5, 2-fach Isolierverglasung U <sub>w</sub> =1,1 W/m <sup>2</sup> K, Holzfenster, inkl. Ausbau, Entsorgung und Einbau, Denkmalpflege nach Anforderung,	400,-	120.000,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 5,0 W/m <sup>2</sup> K auf 1,1 W/m <sup>2</sup> K  Einsparungen pro Jahr: 90 MWh, 28 t CO <sub>2</sub> , 8.000 € Energiekosten

Durch den Austausch der Fenster können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 5,0 W/m<sup>2</sup>K (Einfachverglasung) auf 1,1 W/m<sup>2</sup>K (Rahmen U=1,00 W/m<sup>2</sup>K, Glas U=1,00 W/m<sup>2</sup>K) ca. 90 MWh, 28 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 8.000 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Wird für die Verbesserung des Wärmeschutzes ein Mehrpreis der Fenster von 50 Euro pro Quadratmeter vorausgesetzt, beträgt die statische Amortisationszeit *1,8 Jahre*.

**Empfohlene Maßnahme 16: Windfänge innen der historischen Nebengebäude und Nachrüstung der Türschließer in der Wandelhalle und Nebengebäuden (kalt gegen warm)**

Abbildung 29: Anordnung, Windfang an der Verbindungstür zur Wandelhalle (am Beispiel Haus 1) (Bestandsskizze überreicht von der Blindenschule)



Quelle: Landkreis Dahme-Spreewald und eigene Darstellung

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
4 Stck.	Glaseingangstür mit Seitenelementen, inkl. aller Beschläge und automatischer Türschließer	3.000,-	12.000,-	Wärmedurchgangskoeffizienten verbessern sich von 2,23 W/m²K auf 1,2 W/m²K

Durch die energetische Sanierung des Bauteils kann über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 2,23 W/m²K auf 1,2 W/m²K ein verbesserter Wärmeschutz und eine deutlich verbesserte Luftdichtigkeit hergestellt werden.

**Empfohlene Maßnahme 17: Fassadendämmung Haus 7 (Standard EnEV) auf bestehendem Außenwandaufbau**

Abbildung 30: Außenfassade Haus 7



Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 630 m <sup>2</sup>	WDVS, 18 cm, Mineralwolle, Fassadendämmplatte, diffusionsoffen, Armierung, Deckputz, inkl. aller Anschlussarbeiten und Fensterbänke, außen Alu	100,-	63.000,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 1,51 W/m <sup>2</sup> K auf 0,20 W/m <sup>2</sup> K  Einsparungen pro Jahr: 65 MWh, 19 t CO <sub>2</sub> , 5700 € Energiekosten

Durch die Fassadendämmung können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 1,51 W/m<sup>2</sup>K auf 0,20 W/m<sup>2</sup>K ca. 63 MWh, 19 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 5.700 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Bei geschätzten Kosten von 63.000 Euro beträgt die statische Amortisation 11 Jahre.

**Empfohlene Maßnahme 18: Schwimm- und Sporthalle**

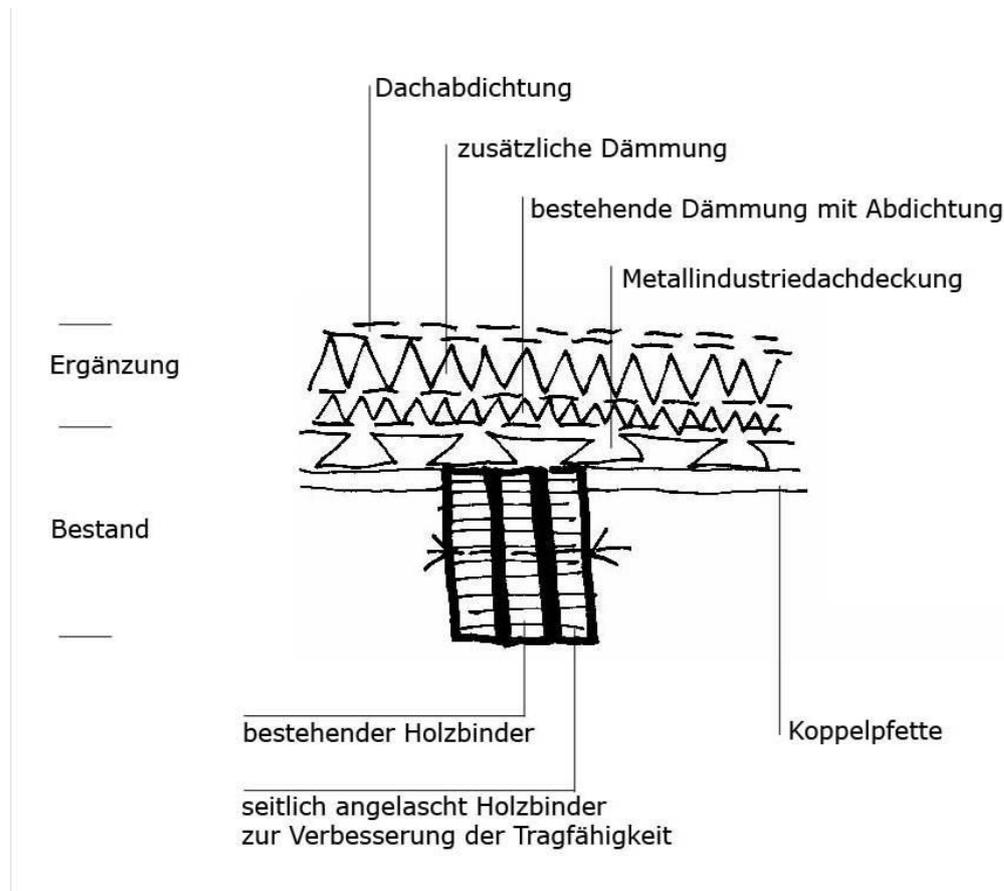
Erhöhen der Tragfestigkeit der Dachkonstruktion (in Abstimmung mit der Statik) z. B. mit Zuggurten durch unterseitiges Ausbilden eines Fischbauchträgers oder Verbreitern des bestehenden Holzquerschnitts mittels beidseitiger Verschraubung mit neuen Brettschichtholzbindern (BS11).



Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Kostenkalkulation erst nach technischer Festlegung möglich			

**Empfohlene Maßnahme 19: Schwimm- und Sporthalle – Erhöhung der Dachdämmung auf bestehendem Industriedach**

Abbildung 31: Neuer Dachaufbau für die Sporthalle



Quelle: Eigene Darstellung

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 1.000 m <sup>2</sup>	auf vorhandenem Industriedach zusätzliche hochverdichtete, druckfeste Steinwolle-Dämmplatte, nicht brennbar, wärme- und schalldämmend, wasserabweisend, unverrottbar, formbeständig, alterungsbeständig, diffusionsoffen, 18 cm aufbringen, inkl. 3-lagiger bituminöser Flachdachabdichtung, alle Anschlüsse und Gerüst	170,-	170.000,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 1,51 W/m <sup>2</sup> K auf 0,20 W/m <sup>2</sup> K  Einsparungen pro Jahr: 100 MWh, 31 t CO <sub>2</sub> , 9.000 € Energiekosten

U-Ist: 1,51 W/m<sup>2</sup>K  
U-Soll: 0,20 W/m<sup>2</sup>K

Durch die Dachdämmung können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 1,51 W/m<sup>2</sup>K auf 0,20 W/m<sup>2</sup>K ca. 100 MWh, 31 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 9.000 Euro an Energiekosten

pro Jahr eingespart werden. Bei geschätzten Kosten von 170.000 Euro beträgt die statische Amortisation 19 Jahre.

**Alternative Maßnahme 20: Dachabdichtung mit integrierter Photovoltaik**

Die Dachfläche kann im Rahmen der Sanierung mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet werden, die in die Dachbahnen integriert wird. Die dort verwendeten Module zeichnen sich durch eine hohe Flexibilität und einen guten Wirkungsgrad auch bei geringen Steigungswinkeln aus. Die Module sind in die Dachbahn integriert und werden wie eine Dachbahn montiert. Die Konstruktion führt nur zu einer unwesentlichen Erhöhung der Dachlast, bleibt begehbar und verursacht keine zusätzlichen Windlasten.

Abbildung 32: Beispiel: Solardach mit Folienmodulen



Auf der vorhandenen Dachfläche ließe sich eine Anlage mit einer Leistung von etwa 25 kWp installieren, die innerhalb eines Jahres etwa 21.000 kWh Strom produziert. Dies entspricht dem elektrischen Energiebedarf von 5 bis 6 Haushalten. Die Mehrkosten für eine derartige Anlage betragen in etwa 75.000 Euro.

Die Einspeisevergütung gemäß EEG beträgt nach der letzten Novellierung ab 2011 wahrscheinlich 30 ct/kWh, sodass sich ein Jahresertrag von ca. 6.000 Euro ergeben wird. Damit beträgt die Amortisationszeit ca. 13 Jahre. Die Rendite kann gegebenenfalls erhöht werden, falls der erzeugte Strom selbst verbraucht werden kann (Eigenverbrauchsregelung im aktuellen EEG). Pro Jahr wird durch die Anlage eine CO<sub>2</sub>-Menge von ca. 14 t eingespart.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Solardach mit Folienmodulen		75.000,-	Jährliche Einsparungen: 14 t CO <sub>2</sub>  Zusätzlicher Jahresertrag: 6.000 €

**Empfohlene Maßnahme 21: Abdeckung der Wasseroberfläche mit Rollabdeckung/ Hohlkammerprofil in der Schwimmhalle**

Abbildung 33: Beispiel für eine Schwimmbadabdeckung



Quelle: www.german-rolls.de

**Empfohlene Maßnahme 22: Schwimmhalle – Dämmung innen des Wasserbeckens mit Mineralwolle (analog Fassadendämmung)**

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 150 m <sup>2</sup>	WDVS, 18 cm, Mineralwolle, Fassadendämmplatte, diffusionsoffen, Armierung, Deckputz, inkl. aller Anschlussarbeiten	80,-	12.000,-	Verbesserter Wärmeschutz, Wärmedurchgangskoeffizient nicht möglich zu bestimmen

**Anlagentechnik/Haustechnik**

**Empfohlene Maßnahme 23: Erneuerung des Nahwärmesystems**

Die Nahwärmeleitungen weisen erhebliche Verluste auf, da wesentliche Leitungsabschnitte nicht oder nur unvollständig gedämmt sind. Die im Verteilnetz auftretenden Verluste werden pro Jahr mit ca. 400 W/m (ungedämmte Leitung, Vor- und Rücklauf) geschätzt. Die Energieverluste betragen pro Jahr ca. 2.000 kWh/m.

Bei Leitungen, die nach dem aktuellen Stand der EnEV 2009 gedämmt sind, betragen die Verluste nur ca. 20 W/m und der pro Jahr auftretende Energieverlust ca. 100 kWh/m.

Bei einem Wärmepreis von 8 ct/kWh ergeben sich pro Jahr Energieverluste von ca. 2.000 kWh/m und Kosten von ca. 170 Euro/m bei ungedämmten Nahwärmeleitungen, bei gedämmten Leitungen nur ca. 9 Euro/m. Es wird daher vorgeschlagen, die Verbindungsleitungen im Erdreich durch Leitungen zu ersetzen, die nach EnEV 2009 gedämmt sind. Die Kosten für diese Maßnahme betragen ca. 250 Euro pro Trassenmeter.

**Abbildung 34: Ungedämmte Fernwärmerohrleitungen im Erdreich**



Die gesamte Trassenlänge der im Erdreich verlegten Verteilleitungen beträgt ca. 250 m, sodass die Gesamtkosten für diese Maßnahme mit ca. 70.000 Euro abgeschätzt werden können. Die Kostenersparnis liegt pro Jahr nach EnEV 2009 bei 40.250 Euro. Die CO<sub>2</sub>-Ersparnis dieser Maßnahme beträgt ca. 150 t CO<sub>2</sub> pro Jahr und die Amortisationszeit ca. 1,5 Jahre.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 250 m <sup>2</sup>	Ersetzen der nicht oder unvollständig gedämmten Verbindungsleitungen im Erdreich durch Leitungen, die nach EnEV 2009 gedämmt sind	250,-/m	70.000,-	CO <sub>2</sub> -Ersparnis: ca. 150 t CO <sub>2</sub> /a  Kostenersparnis nach EnEV 2009: ca. 40.250,- €/a

**Empfohlene Maßnahme 24: Erneuerung der Lüftungsanlage Schwimmhalle**

Die Lüftungsanlage der Schwimmhalle ist unter energetischen Aspekten nicht mehr zeitgemäß. Sie wird aktuell durch eine moderne Anlage ersetzt.

**Empfohlene Maßnahme 25: Abrechnungsstelle Internat**

Die Wärmeabrechnung für das Internat erfolgt an der zentralen Einspeisestelle der Fernwärme in Haus 5. Damit hat der Landkreis die Leitungsverluste bis zur Verbrauchsstelle zu tragen. Im Rahmen einer transparenteren Kostenabrechnung sollte mit dem Wärmelieferanten über die Änderung der Abrechnungsstelle verhandelt werden. Falls sich die Abrechnungsstelle direkt im Gebäude befindet, werden die Wärmeverluste der internen Verteilung nicht mehr zu Lasten des Nutzers abgerechnet werden. Eine Energie- oder CO<sub>2</sub>-Ersparnis ergibt sich durch diese Maßnahme nicht, lediglich eine Kostenminimierung für den Landkreis.

**Empfohlene Maßnahme 26: Optimierung der Warmwasserversorgung in Haus 7**

Die Wasserversorgung in Haus 7 sollte auf eine dezentrale Versorgung umgestellt werden. Bei einer Umstellung auf eine dezentrale WW-Bereitung kann die zentrale Versorgung über die Fernwärme in den Sommermonaten entfallen, wodurch die damit verbundenen Bereitschaftsverluste, d. h. Wärmeverluste ans Erdreich und Pumpenergie, reduziert werden können.

**Elektrische Energie**

**Tabelle 18: Verbrauch und Kosten an elektrischer Energie in den Jahren 2005 bis 2009**

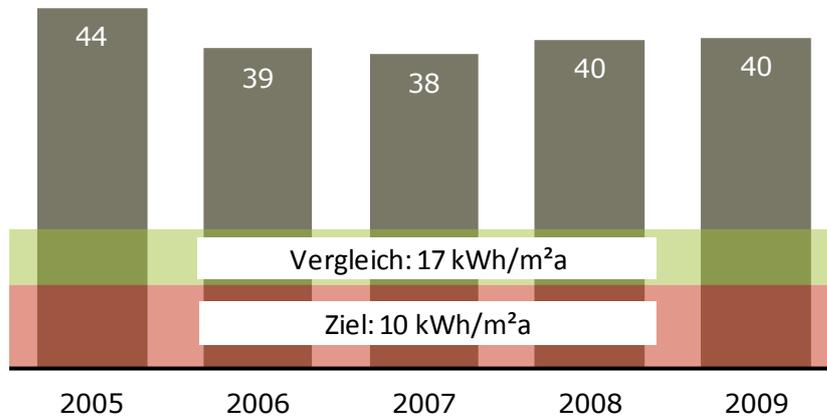
	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO <sub>2</sub> [kg]
Energie [MWh/a]	251	222	222	218	228	230	125.539
Kosten [€/a]		42.893	37.367	45.834	34.750	40.211	-

Quelle: Eigene Berechnung

Erhöhter Stromverbrauch mit einem Mittelwert von 40 kWh/m<sup>2</sup>a. Mit einem Verbrauch zwischen 38 und 40 kWh/m<sup>2</sup>a ist die Nutzung elektrischer Energie nahezu konstant geblieben. Vergleichba-

re Gebäude haben einen Stromverbrauch von 17 kWh/m<sup>2</sup>a. Der Zielwert liegt bei 10 kWh/m<sup>2</sup>a. Die Blindenschule hat daher einen deutlich höheren Verbrauch als andere Förderschulen.

**Abbildung 35: Stromverbrauch der Blindenschule zwischen 2005 bis 2009**



Quelle: Eigene Darstellung

#### **Empfohlene Maßnahmen 27: Senkung des Energiebedarfs**

Um den elektrischen Energiebedarf nachhaltig zu senken, sind die in den Kapiteln 6.2.1 und 6.3 dargestellten Maßnahmen zu treffen. Diese beinhalten insbesondere die Beschaffung einer strom-effizienten Geräteausstattung und eine Optimierung des Nutzerverhaltens.

### 6.1.3 Gymnasium in Lübben

#### Grunddaten

Paul-Gerhardt-Gymnasium Lübben  
 Berliner Chaussee 2  
 15907 Lübben

Altbau: Bj 1914  
 Neubau: Bj 2002

Sanierung (Altbau): 1990er Jahre

NGF gesamt: 5.655 m<sup>2</sup>  
 NGF beheizt: 4.389 m<sup>2</sup>



#### Schulprofil:

„Wir verstehen uns als naturwissenschaftlich orientierte Schule mit humanistischer Grundhaltung.“

Wir fordern und fördern Leistungsbereitschaft im Bewusstsein unserer sozialen und kulturellen Verantwortung.“

*Quelle: Schulverzeichnis (ZENSOS)*



#### Wärmeenergie

Wärmetechnisch gepflegtes Gebäude mit gutem Stand in der Anlagentechnik. Die Beheizung erfolgt über Gas-Brennwerttechnik. Es ist geplant, das Dach inkl. einer bisher nicht vorhandenen Unterspannbahn zu erneuern.

Der Altbau des Gebäudes steht unter Denkmalschutz. Nur an den nachträglich angebauten seitlichen Umkleideräumen können energetische und sanierungstechnische Maßnahmen vorgenommen werden.

**Tabelle 19: Energieverbräuche des Gymnasiums Lübben**

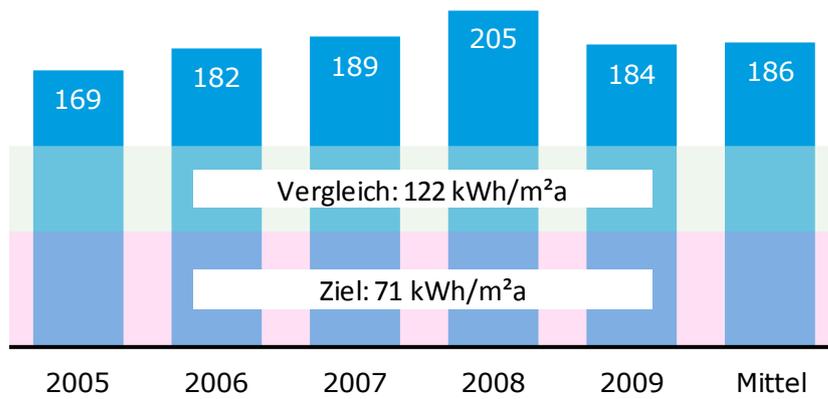
[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO <sub>2</sub> [kg]
Erdgas	685	713	684	769	727	716	176.998

**Tabelle 20: Energiekosten des Gymnasiums Lübben**

[€/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel
Erdgas	42.082	52.533	43.069	52.231	47.622	<b>47.507</b>

Der witterungsbereinigte Durchschnittsverbrauch des Gebäudes beträgt 186 kWh/m<sup>2</sup>a, der Bundesdurchschnitt der Vergleichsgebäude 122 kWh/m<sup>2</sup>a, der Zielwert 71 kWh/m<sup>2</sup>a. Das Gebäude hat damit einen höheren Wärmebedarf als vergleichbare Schulgebäude.

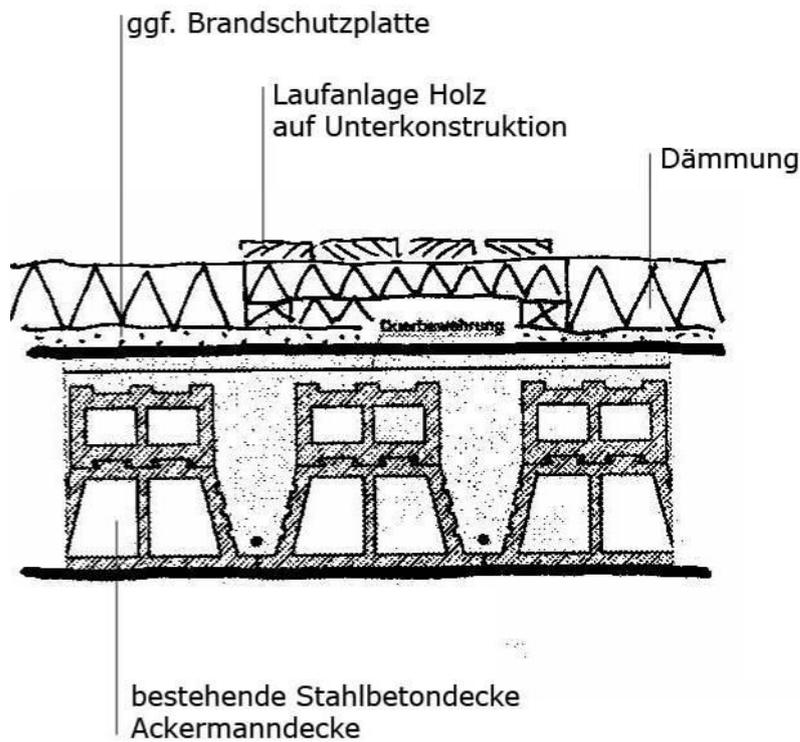
Abbildung 36: Witterungsbereinigter Wärmebedarf der Jahre 2005 bis 2009 in m<sup>2</sup> pro Jahr



Quelle: Eigene Darstellung

**Empfohlene Maßnahme 28: Dämmung der obersten Geschosdecke/ Ackermanndecke des Altbaus**

Abbildung 37: Skizze Aufdämmung der Ackermanndecke



Quelle: Eigene Darstellung

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 700 m <sup>2</sup>	auf bestehende Betonmassivdecke (Ackermanndecke): ggf. GKFB zur Ertüchtigung Brandschutz, Zellulosedämmung WLG 040 (wie Ständehaus) gemäß Hersteller-Verarbeitungsrichtlinien offen aufblasen, mit Laufsteganlage auf Kanhölzern, Dämmstärke: 18 cm	35,-	24.500,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 2,10 W/m <sup>2</sup> K auf 0,21 W/m <sup>2</sup> K  Einsparung pro Jahr: 126 MWh, 31 t CO <sub>2</sub> , 7.700 € Energiekosten

Durch die energetische Sanierung der obersten Geschossdecke können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 2,10 W/m<sup>2</sup>K auf 0,21 W/m<sup>2</sup>K ca. 126 MWh Energie, 31 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 7.700 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Bei geschätzten Kosten von 24.500 Euro beträgt die statische Amortisationszeit 3,2 Jahre.

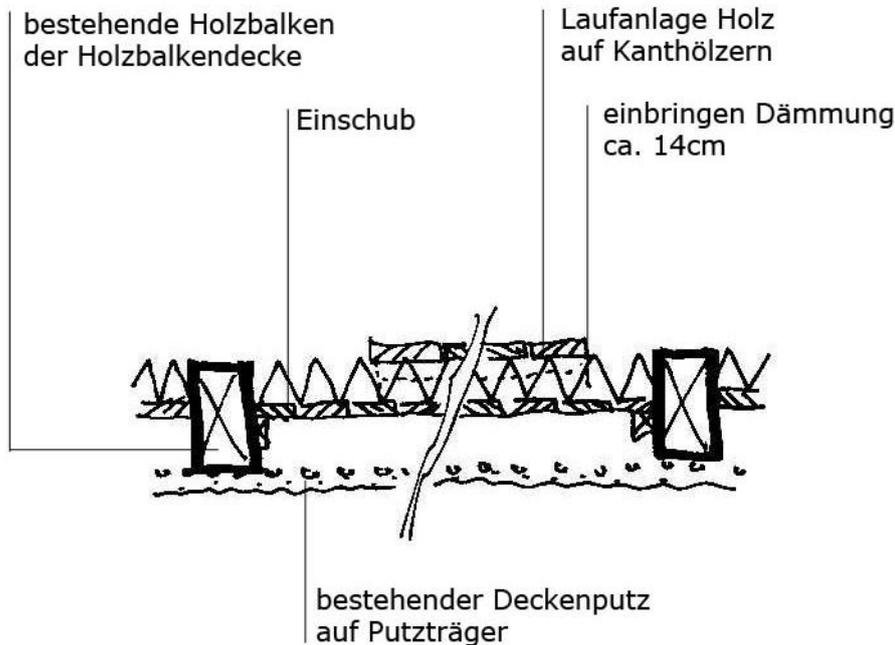
**Anmerkung:** Die bestehende Dämmung der obersten Geschossdecke über der Aula ist zu entfernen, da diese völlig zertreten und verschmutzt ist.

**Abbildung 38: Zertretene und desolante Dämmung über der Aula**



**Empfohlene Maßnahme 29: Dämmung der obersten Geschossdecke des Altbaus über der ehemaligen Direktorenwohnung**

**Abbildung 39: Skizze Sanierungsvorschlag für die bestehende Holzbalkendecke über der ehemaligen Direktorenwohnung**



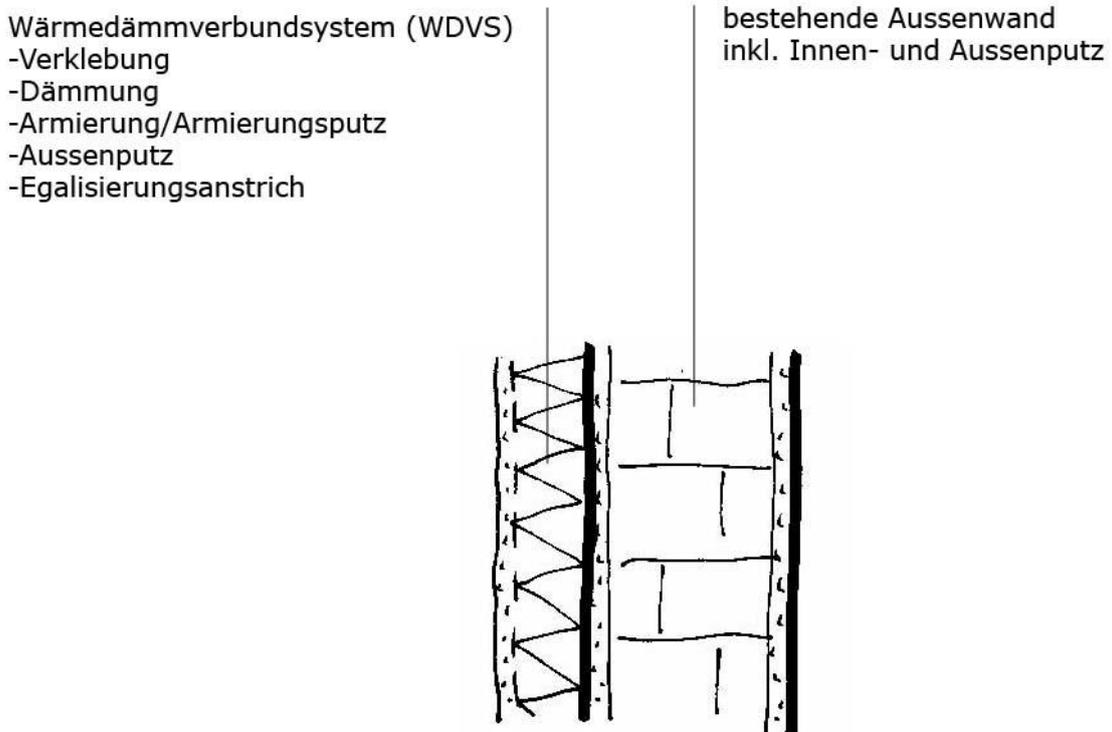
Quelle: Eigene Darstellung

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 200 m <sup>2</sup>	an der bestehenden Holzbalkendecke Schüttung entfernen, Zellulosedämmung WLG 040 (wie Ständehaus) gemäß Hersteller-Verarbeitungsrichtlinien offen aufblasen, Laufsteganlage auf Kanthölzern, Dämmstärke: 14 cm	30,-	6.000,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten: von 0,95 W/m <sup>2</sup> K auf 0,23 W/m <sup>2</sup> K  Einsparungen pro Jahr: 13 MWh Energie 3,3 t CO <sub>2</sub> , 800 €Energiekosten

Durch die energetische Sanierung der obersten Geschossdecke können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 0,95 W/m<sup>2</sup>K auf 0,23 W/m<sup>2</sup>K ca. 13 MWh Energie, 3,3 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 800 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Bei geschätzten Kosten von 6.000 Euro beträgt die statische Amortisation 7,2 Jahre.

**Empfohlene Maßnahme 30: Fassadendämmung an den Umkleideräumen auf bestehendem Außenwandaufbau (kein Denkmalschutz)**

Abbildung 40: Skizze Wärmedämmverbundsystem (WDVS) Dämmung der Fassade



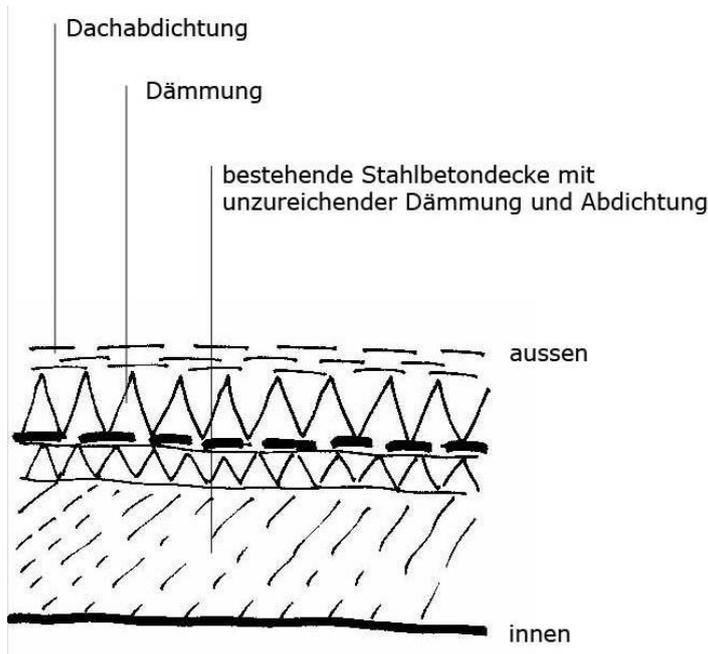
Quelle: Eigene Darstellung

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 220 m <sup>2</sup>	WDVS, 18 cm, Mineralwolle, Fassadendämmplatte, diffusionsoffen, Armierung, Deckputz inkl. aller Anschlussarbeiten und Fensterbänke, außen Alu	100,-	22.000,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten: von 1,51 W/m <sup>2</sup> K auf 0,20 W/m <sup>2</sup> K  Einsparung pro Jahr: 27 MWh, 6,8 t CO <sub>2</sub> , 1.600 € Energiekosten

Durch die Fassadendämmung können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 1,51 W/m<sup>2</sup>K auf 0,20 W/m<sup>2</sup>K ca. 27 MWh, 6,8 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 1.600 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Bei geschätzten Kosten von 22.000 Euro beträgt die statische Amortisation 13 Jahre.

**Empfohlene Maßnahme 31: Nachträgliche Dachdämmung der Umkleideräume**

**Abbildung 41: Skizze Dachdämmung der Umkleideräume**



Quelle: Eigene Darstellung

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 210 m <sup>2</sup>	auf vorhandenem Pappdach zusätzliche hochverdichtete, druckfeste Steinwolle-Dämmplatte, nicht brennbar, wärme- und schalldämmend, wasserabweisend, unverrottbar, formbeständig, alterungsbeständig, diffusionsoffen, 18 cm aufbringen, inkl. 3-lagiger bituminöser Flachdachabdichtung, alle Anschlüsse und Gerüst	170,-	35.700,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten: von 1,51 W/m <sup>2</sup> K auf 0,20 W/m <sup>2</sup> K  Einsparungen pro Jahr: 26 MWh, 6,4 t CO <sub>2</sub> , 1.600 € Energiekosten

Durch die Dachdämmung können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von 1,51 W/m<sup>2</sup>K auf 0,20 W/m<sup>2</sup>K ca. 26 MWh, 6,4 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 1.600 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Bei veranschlagten Kosten von ca. 35.700 Euro beträgt die statische Amortisation 22 Jahre.

**Empfohlene Maßnahme 32: Umbau des bunten Fensters, Austausch der Einfachverglasung gegen Kastenfenster**

Abbildung 42: Umbau des bunten Fensters



Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
2 Stck.	Einbau Holzfenster mit 2-fach Isolierverglasung $U_w=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ , innenseitig, hinter Buntfenster, Treppenaufgang Direktionshaus	500,-	1.000,-	Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten: von $5,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  Einsparung pro Jahr: 750 kWh, 200 kg CO <sub>2</sub> , 45 € Energiekosten

Durch Einbau eines Kastenfensters können über die Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten von  $5,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Einfachverglasung) auf  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Rahmen  $U=1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ , Glas  $U=1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) ca. 750 kWh, 200 kg CO<sub>2</sub> und ca. 45 Euro an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Wird für die Verbesserung des Wärmeschutzes von einem Mehrpreis von 1.000 Euro ausgegangen, beträgt die statische Amortisation 22 Jahre.

**Anlagentechnik**

**Empfohlene Maßnahme 33: PV-Anlage auf Neubau (ca. 14.000 m<sup>2</sup>)**

Auf der Dachfläche des Neubaus ließe sich eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von etwa 30 kWp installieren, die innerhalb eines Jahres etwas 25.000 kWh Strom produziert. Dies entspricht einem elektrischen Energiebedarf von 6-7 Haushalten. Die Kosten für eine derartige Anlage betragen in etwa 90.000 Euro. Die Einspeisevergütung gemäß EEG beträgt nach der letzten Novellierung ab 2011 schätzungsweise 30 ct/kWh, sodass sich ein Jahresertrag von ca. 7.500 Euro ergibt. Damit beträgt die Amortisationszeit ca. 13 Jahre. Die Rendite kann gegebenenfalls erhöht werden, wenn der erzeugte Strom selbst verbraucht werden kann (Eigenverbrauchsregelung

im aktuellen EEG). Pro Jahr würde von der Anlage eine CO<sub>2</sub>-Menge von ca. 17 t eingespart werden.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
ca. 14.000 m <sup>2</sup>	PV-Anlage auf Neubau	6,43	90.0000,-	Einsparungen pro Jahr: 17 t CO <sub>2</sub>  Jahresertrag: 7.500 € 25.000 kWh

**Empfohlene Maßnahme 34: Hydraulischer Heizungsabgleich**

Es ist zu überprüfen, ob das Heizsystem hydraulisch abgeglichen ist. Dieser Abgleich dient dazu, eine gleichmäßige Wärmeverteilung im Gebäude zu bewerkstelligen und unnötige Pumpenarbeit zu vermeiden. Nach der Durchführung eines solchen Abgleichs werden alle Heizkörper gleichmäßig durchströmt und die Verteilerpumpe leistet keine unnötige zusätzliche Pumparbeit.

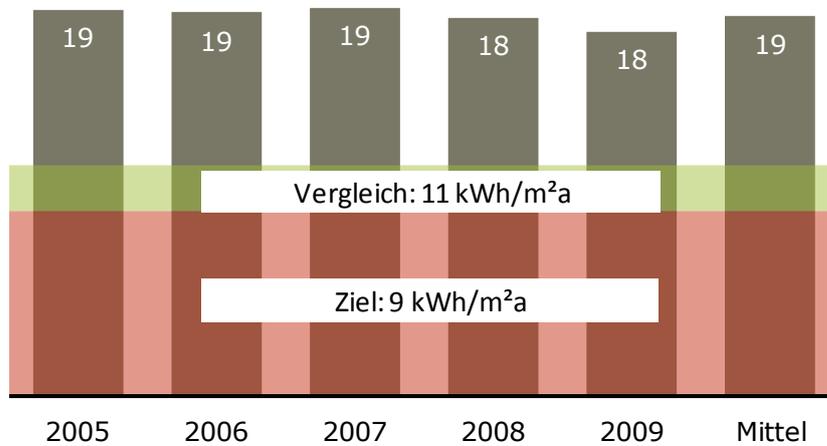
Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Hydraulischer Heizungsabgleich	-	1	

**Elektrische Energie**

**Tabelle 21: Verbrauch und Kosten an elektrischer Energie in den Jahren 2005 bis 2009**

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO <sub>2</sub> [kg]
Energie [MWh/a]	82	83	83	81	78	81	<b>55.540</b>
Kosten [€/a]	14.266	14.791	18.218	16.688	12.385	15.270	

Es wurde ein erhöhter Stromverbrauch mit einem Mittelwert von 19 kWh/m<sup>2</sup>a festgestellt. Bei einem Verbrauch zwischen 18 und 19 kWh/m<sup>2</sup>a ist die Nutzung elektrischer Energie nahezu konstant bei leicht fallender Tendenz. Vergleichbare Gebäude haben einen Stromverbrauch von 11 kWh/m<sup>2</sup>a. Der Zielwert liegt bei 9 kWh/m<sup>2</sup>a. Das Gymnasium hat daher einen höheren Verbrauch als vergleichbare Schulen.

**Abbildung 43: Stromverbrauch des Gymnasiums zwischen 2005 bis 2009**

Quelle: Eigene Darstellung

**Empfohlene Maßnahmen 35: Senkung des Energiebedarfs**

Um den elektrischen Energiebedarf nachhaltig zu senken, sind die in den Kapiteln 6.2.1 und 6.3 dargestellten Maßnahmen zu treffen. Sie beinhalten insbesondere die Beschaffung einer stromeffizienten Geräteausstattung und eine Optimierung des Nutzerverhaltens.

### 6.1.4 Mehrzweckhalle in Lübben

#### Grunddaten

Mehrzweckhalle Blaues Wunder  
 Wettiner Str. 3  
 15907 Lübben

Mehrzweckhalle Bj 2001

NGF gesamt: 2.529 m<sup>2</sup>  
 NGF beheizt: 2.529 m<sup>2</sup>



Bei dem Objekt handelt es sich um eine Dreifeld-Sporthalle, die gleichzeitig als Mehrzweckhalle dient. Sie befindet sich auf dem energetischen Stand von 2001. Die Halle hat bei der Sporthallennutzung eine hohe Auslastung. Vier bis fünf Mal im Jahr wird zu speziellen Anlässen, wie zum Abiturientenball o.ä., die Maximalbesucherzahl von 900 Personen erreicht.

#### Wärmeenergie

Die Beheizung erfolgt über Zulufterwärmung der Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, welche für maximal 900 Personen ausgelegt ist. Eine Nachtabsenkung zwischen 22.00-7.00 Uhr ist vorhanden. Allerdings kann die Anlage auf 40 Prozent ihrer maximalen Leistungsfähigkeit abgesenkt werden. Das bedeutet, dass selbst bei niedrigstem, durch die Anlagentechnik möglichen Betrieb, immer noch von einem Personenbelegungsgrad von 360 Personen ausgegangen wird. Im Winter ist diese Einstellung durchaus gerechtfertigt, denn nur so kann vermieden werden, dass aufgrund der Beheizung über die Lüftungsanlage (Zugluft), der Raum zu stark auskühlt. Im Sommer hingegen, wenn kein Wärmeeintrag erfolgt und lediglich gelüftet werden muss, kann die Anlage nicht unter 40 Prozent ihrer Leistungsfähigkeit, was einer Belegung von 360 Personen entspricht, betrieben werden.

Abbildung 44: Witterungsbereinigter Wärmebedarf der Mehrzweckhalle zwischen 2005 bis 2009

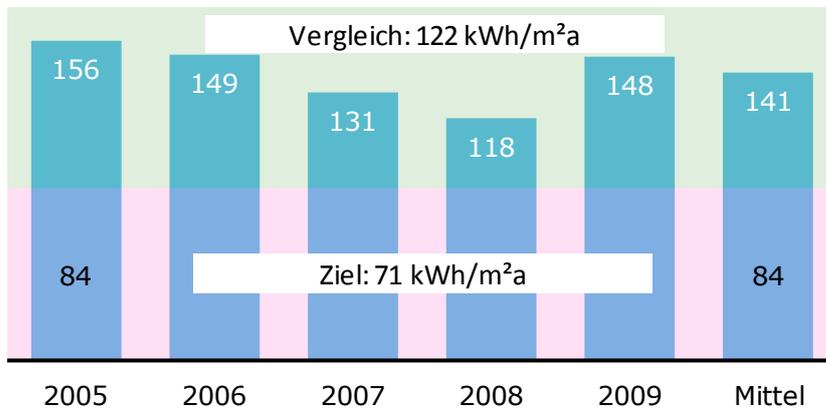


Tabelle 22: Energieverbräuche Mehrzweckhalle

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO <sub>2</sub> [kg]
Erdgas	365	337	274	256	338	314	176.998

**Tabelle 23: Energiekosten Mehrzweckhalle**

[€/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel
Erdgas	22.903	26.347	19.605	23.056	33.725	25.127

Der witterungsbereinigte Durchschnittsverbrauch des Gebäudes beträgt 141 kWh/m<sup>2</sup>a, der Bundesdurchschnitt der Vergleichsgebäude 172 kWh/m<sup>2</sup>a, der Zielwert 84 kWh/m<sup>2</sup>a. Das Gebäude hat damit einen leicht niedrigeren Wärmebedarf als vergleichbare Schulgebäude.

**Empfohlene Maßnahme 36: Herstellen der Stoßsicherheit der Fassade bis Höhe OK Umkleidebereiche**

**Abbildung 45: Fassade durch Vandalismus stark beschädigt**



Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Entfernen und Entsorgung des WDVS, aufbringen eines neuen WDVS (analog Bestand) mit 2-fachem Gewebe ( <i>Panzergewebe</i> , Standardgewebe), eingearbeitet in Armierungsputz, Unterputz, Deckputz, inkl. aller Anschlüsse Anforderung: Stoßsicherheit	100,-		

**Egalisierungsanstrich**

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Egalisierungsanstrich gesamte Fassade, Nachweis Farbechtheit	20,-		

**Anlagentechnik**

**Empfohlene Maßnahme 37: Bedarfsoptimierte Regelung der Lüftungsanlage**

Die Mehrzweckhalle verfügt über eine Lüftungsanlage, die gleichzeitig zum Heizen und zum Kühlen verwendet wird. Durch die Verwendung des Wärmeträgermediums Luft wird sowohl im Heiz- als auch im Kühlfall ein Mindestluftdurchsatz benötigt, um Wärme, bzw. Kälte zu transportieren. Dadurch bedingt ist die Steuerung offensichtlich so eingestellt, dass immer ein minimaler Luftvolumenstrom von 40 Prozent der Maximalleistung erzeugt wird.

Es wird daher empfohlen eine bedarfsgerechte Anlagensteuerung zu ermöglichen. Dies betrifft neben der Nachtabenkung auch die Volllastung, die, wie erwähnt, nur zu wenigen Zeiten im

Jahr gegeben ist. In der Regel wird die Mehrzweckhalle von Schulklassen und Sportvereinen genutzt, wobei die Teilnehmerzahlen deutlich weniger als 900 Personen betragen.

Es wird vorgeschlagen, die Steuerung dahin gehend zu optimieren, dass die Anlage bedarfsgerecht gesteuert wird. Nach der Optimierung würde

- bei Kühl- bzw. Heizbedarf der zum Energietransport notwendige Luftvolumenstrom erzeugt werden;
- in Übergangszeiten mit ausschließlichem Lüftungsbedarf die Anlage über einen CO<sub>2</sub>-Sensor so gesteuert werden, dass eine bedarfsgerechte Lüftung erfolgt und ein Dauerbetrieb des Ventilators vermieden wird;
- die Anlage manuell auch auf weniger als 40 Prozent Auslastung eingestellt werden können.

Die Kosten für eine Umrüstung der Steuerung werden auf ca. 4.000 Euro geschätzt.

Die damit verbundene Stromersparung beträgt etwa 2.800 kWh, die eingesparten Energiekosten ca. 500 Euro. Damit ergibt sich eine Amortisationszeit von ca. 8 Jahren. Die CO<sub>2</sub>-Einsparung beträgt ca. 1,6 t CO<sub>2</sub>/a.

Abbildung 46: Anlagensteuerung Mehrzweckhalle



Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
pauschal	Umrüstung der Anlagensteuerung		4.000	Jährliche Einsparung: 1,6 t CO <sub>2</sub> , 2.800 kWh Strom, 500 € Energiekosten

**Empfohlene Maßnahme 38: PV-Anlage auf der Dachfläche**

Das Dach des Gebäudes ist aufgrund der Ausrichtung nicht für die Errichtung einer wirtschaftlich zu betreibenden PV-Anlage geeignet.

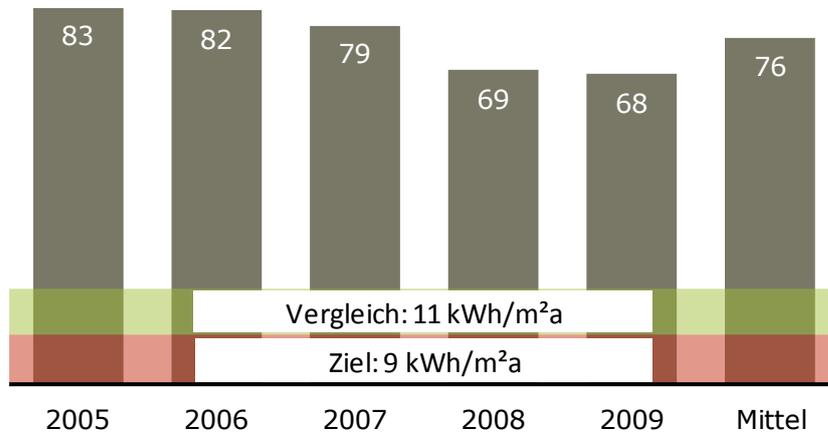
## Elektrische Energie

**Tabelle 24: Verbrauch und Kosten an elektrischer Energie in den Jahren 2005 bis 2009**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>Mittel</b>	<b>CO<sub>2</sub> [kg]</b>
Energie [MWh/a]	207	199	199	174	172	192	131.205
Kosten [€/a]	27.201	30.168	27.336	26.952	26.632	27.658	-

Es besteht ein sehr hoher Stromverbrauch mit einem Mittelwert von 76 kWh/m<sup>2</sup>a, mit fallender Tendenz. Vergleichbare Gebäude haben einen Stromverbrauch von 21 kWh/m<sup>2</sup>a, einen Zielwert von 11 kWh/m<sup>2</sup>a.

Abbildung 47: Stromverbrauch der Mehrzweckhalle zwischen 2005 bis 2009



Quelle: Eigene Berechnungen

**Empfohlene Maßnahme 39: Senkung des Energiebedarfs**

Um den elektrischen Energiebedarf nachhaltig zu senken, sind die in den Kapiteln 6.2.1 und 6.3 dargestellten Maßnahmen zu treffen. Sie beinhalten insbesondere die Beschaffung einer stromeffizienten Geräteausstattung und eine Optimierung des Nutzerverhaltens.

**6.2 Investive Maßnahmen – Alle Gebäude**

Neben den spezifischen Maßnahmen für die priorisierten Gebäude lassen sich noch eine Reihe weiterer technischer Maßnahmen durchführen, die für eine Erreichung der Klimaschutzziele des Landkreis Dahme-Spreewald unmittelbar von Bedeutung sind.

**Table 25: Übersicht über allgemeine Maßnahmen**

Nr.	Maßnahme
40	Steigerung der Energieeffizienz im Rechenzentrum
41	Einsatz energieeffizienter Bürogeräte
42	Verwendung hochwertiger Leuchtstoffröhren
43	Verwendung von Parabol-Spiegelreflektoren

**6.2.1 Stromeffizienz**

Vorhandene Energieeinsparpotenziale zur Verbesserung der Stromeffizienz in öffentlichen Einrichtungen gilt es konsequent auszuschöpfen. Nur so lassen sich die gesteckten Ziele zum Klimaschutz verwirklichen. Zudem geht mit diesen Maßnahmen häufig auch ein Gewinn an Lebens- und Arbeitsqualität einher.

Gegenwärtig gibt es im Landkreis Dahme-Spreewald verschiedene Projekte und Maßnahmen zur Verbesserung der Stromeffizienz. So müssen im Bereich IT bei Ausschreibungen bereits seit 2005 Zertifikate, wie beispielsweise der „Blaue Engel“ oder Vergleichbares beigebracht werden. Für Monitore gilt u.a. das „TCO-Prüfsiegel“, in der jeweils aktuellen Fassung und bei Computern werden Geräte mindestens auf dem Niveau des „Energy Star“ gefordert. Seit 2007 werden zudem nur Drucker beschafft, die über zusätzliche Feinstaubfilter verfügen, auch werden Möglichkeiten der Servervitalisierung seit einigen Jahren genutzt.

Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Stromeffizienz umfassten in den vergangenen Jahren die Einsetzung von modernen Beleuchtungskörpern, die sich durch einen geringeren Energieverbrauch bei gleichzeitig höherer Lichtausbeute auszeichnen.

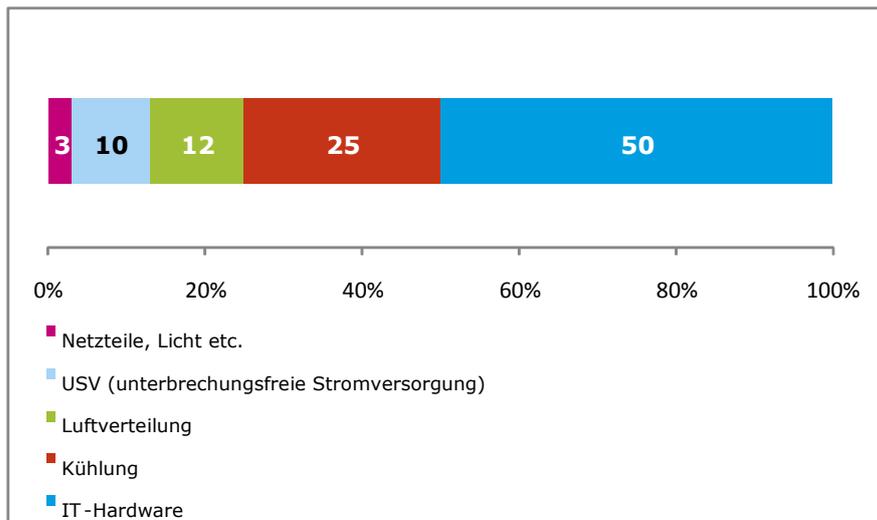
Insgesamt betrachtet gibt es im Landkreis Dahme-Spreewald also bereits eine Vielzahl von Initiativen zur Erhöhung der Stromeffizienz. Angesichts dieses doch sehr hohen Stromverbrauchs verschiedener Gebäude, gilt es, die vorhandenen Einsparpotenziale konsequent und systematisch zu nutzen. Die Möglichkeiten dazu sind zahlreich und reichen von einfachen Verhaltensänderungen, vergleiche Kapitel 6.3, über nichtinvestive Maßnahmen, bis hin zur Nutzung von energieeffizienten Technologien. Gerade im Bereich der Informations- und Kommunikationstechniken kann der Stromverbrauch hier um bis zu 50 Prozent gesenkt werden.

**6.2.2 Green IT vom Rechenzentrum bis zum Büro**

Ein wesentliches Thema ist der Energieverbrauch in den Serverräumen. IT-Hardware ist für bis zu 50 Prozent des Stromverbrauchs verantwortlich. Im Landkreis Dahme-Spreewald ist insbesondere die unterschiedlich bedingte, dezentrale Serverstruktur<sup>8</sup> nachteilig für eine Steigerung der Stromeffizienz. Diese Struktur erlaubt keine Nutzung der anfallenden Abwärme.

<sup>8</sup> Dezentral bedeutet in diesem Zusammenhang, dass in fast allen Gebäuden grundsätzlich körperliche Server stehen, in der Regel ohne Klimatisierung. An zwei Standorten gibt es mehrere Server. Der eine Standort ist die Reutergasse, in der eine große Anzahl von Servern mit USV und Klimatisierung sowie die Serverfarm des Katasteramtes steht. In der Brückenstraße stehen ebenfalls mehrere Server mit Klimatisierung.

**Abbildung 48: Typische Anteile von IT-Hardware und Betriebstechnik am Stromverbrauch in Prozent**



Quelle: Eigene Darstellung nach dena 2009

Mit Green IT können in Verwaltungsgebäuden nach Angaben der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) rund 75 Prozent der IT-Stromkosten eingespart werden. Während vor wenigen Jahren der Anteil des Stromverbrauchs mit 5 Prozent kaum von Bedeutung war, ist der Anteil des durch die IT-Kosten verursachten Stromverbrauchs auf mittlerweile über 20 Prozent angestiegen. Der schnelle Ausbau der Informationstechnologie im Rahmen ständig wechselnder und leistungsfähiger IT-Möglichkeiten, weiterhin steigende Energiepreise, die zunehmende Anzahl an Servern, sowie steigende Ansprüchen an Verfügbarkeit und Ausstattung, führen dazu, dass sich dieser Trend fortsetzen wird. Mittelfristig wird davon ausgegangen, dass der Anteil auf bis zu 50 Prozent der Kosten steigen wird (dena 2009).

Um eine kontinuierliche Steigerung der Energieeffizienz zu erreichen und die Stromkosten nachhaltig zu senken, ist ein am Gedanken der Energieeffizienz ausgerichtetes, langfristiges IT-Konzept notwendig. In diesem sollten die bereits vorhanden Initiativen und Projekte im Landkreis Dahme-Spreewald für mehr Energieeffizienz gebündelt und unter dem Aspekten von Klimaschutz und Energieeinsparung langfristig ausgerichtet werden<sup>9</sup>. Häufig sind die Konzeptionierung von Rechenzentren, aufgrund ständig notwendiger Erweiterungs- und Modernisierungsarbeiten der IT-Infrastruktur, ein Hindernis für die Steigerung der Energieeffizienz. Ebenso bedeuten leistungsschwache Datenleistungen ein Hindernis beispielsweise für die Anwendung moderner Kommunikationstechnologien.

**Empfohlene Maßnahme 40: Steigerung der Energieeffizienz im Rechenzentrum**

In konventionell gestalteten Rechenzentren wird etwa die Hälfte der erforderlichen Energie für die Klimatisierung aufgewendet. Bei einer Steigerung der Energieeffizienz im Rechenzentrum führen schon einfache, geringinvestive Stromsparmaßnahmen zu spürbaren Kostenreduktionen. Betreiber können dafür zum Beispiel die Auslastung der Server oder die Lüftung und Klimatisierung des Rechenzentrums optimieren. Zwei Beispiele sollen dies verdeutlichen (dena 2009):

- Bei der Optimierung der IT-Infrastruktur eines Gymnasiums in Hannover wurden anstelle von konventionellen Servern, Energiesparvarianten gekauft, die anstelle von 130 Watt nur 35 Watt pro Jahr verbrauchen. Bei vergleichbaren Stromkosten ergibt sich dadurch über eine Nutzungsdauer von fünf Jahren eine Einsparung von ca. 3.000 Euro an Stromkosten.
- Eine dänische Gemeinde konnte jährlich ca. 600.000 Euro an Energiekosten sparen, indem sie ihre IT-Infrastruktur neu konzeptionierte. Anstelle von 15 dezentralen Rechenzentren wurden die Server an einem zentralen Standort zusammengefügt. Zudem wurde

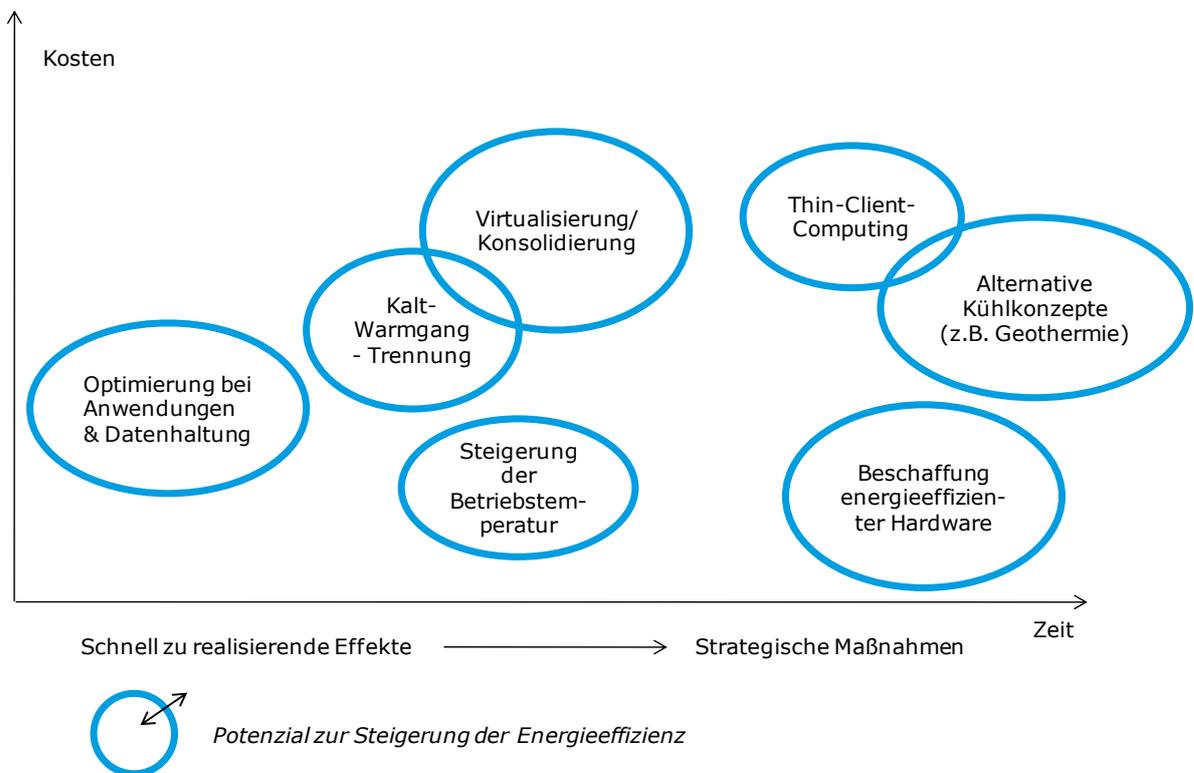
<sup>9</sup> Die Erstellung einer allgemeinen IT-Strategie für den Landkreis Dahme-Spreewald ist vorgesehen.

über ein Virtualisierungsprojekt<sup>10</sup> die Serverauslastung deutlich gesenkt und im Ergebnis anstelle von 700 Servern nur 60 benötigt.

Auch wenn, auf Dauer betrachtet, ein auf Energieeffizienz ausgerichtetes Gesamtkonzept die größten Erfolge bei der Minimierung der Energiekosten in Rechenzentren erzeugt tragen auch einzelne, direkt umsetzbare Maßnahmen bereits nachhaltig zur Verringerung der Stromkosten bei. Mögliche direkte Schritte zur Umsetzung von mehr Energieeffizienz in Rechenzentren sind (dena 2009):

- **Verantwortlichkeiten festlegen:** Dies sollte in die Zuständigkeit des Klimaschutzmanagers (vgl. Klimaschutzmanagement 6.4.1) in Abstimmung mit dem Verantwortlichen für IT-Beschaffung fallen. Insbesondere bei der Integration von Energieeffizienzkriterien in den Beschaffungsprozess lassen sich die Einsparpotenziale erzielen. Bei langen Nutzungszeiten von energieeffizienter Hardware und den zu erwartenden hohen Energiekosten, lassen sich so hohe Energieeffizienzpotenziale erschließen.
- **Potenzialanalyse durchführen:** Für die Analyse der Potenziale hat die Deutsche Energie-Agentur (dena) umfangreiches Informationsmaterial zur Verfügung gestellt, mit dessen Hilfe vorhandene Potenziale abgeschätzt werden können. Dazu gehören u. a. die Ermittlung des Strombedarfs, die Kontrolle der Temperaturen des Rechenzentrums oder auch die Optimierung der Serverauslastung.
- **Konkrete Maßnahmen planen und umsetzen:** Für die Planung der Umsetzung konkreter Maßnahmen zeigen sowohl sofort umsetzbare, als auch längerfristig angelegte Maßnahmen Effekte bei der Verbesserung der Energieeffizienz.

Abbildung 49: Potenzialanalyse zur Steigerung der Energieeffizienz



Quelle: Eigene Darstellung nach dena 2009

<sup>10</sup> Virtualisierung bezeichnet in der Informatik ein Verfahren zur Ressourcenteilung. Mit Virtualisierung können mehrere Software-Systeme auf einer Hardware laufen. Virtualisierung macht Sinn, wenn ein Hardware-System nicht ausgelastet ist und die Ressourcen parallel für andere Systeme genutzt werden können.

- **Fortschritte überwachen:** Zur Überwachung der Fortschritte bietet es sich an, die konkreten Daten, wie Serverauslastung oder Stromverbrauch, auszuwerten. Zuständig hierfür ist der Klimaschutzbeauftragte.
- **Kosten verursachergerecht zuordnen:** Wenn der Stromverbrauch des Rechenzentrums separat gemessen wird, kann er einzelnen Einheiten zugeordnet werden. Werden die Kosten darüber hinaus auch verbrauchsbezogen abgerechnet, ergibt sich in vielen Fällen automatisch ein sparsameres Verbrauchsverhalten.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Steigerung der Energieeffizienz im Rechenzentrum		Kosten können erst nach Bestandsaufnahme abgeschätzt werden	Stromverbrauchsenkung von bis zu 75 %

**Empfohlene Maßnahme 41: Einsatz energieeffizienter Bürogeräte**

Bei gleicher Ausstattung weisen Geräte oftmals erhebliche Unterschiede im Stromverbrauch auf. Ein energieeffizienter Computer kann beispielsweise, gegenüber einem ineffizienten, 50 Prozent und mehr Strom einsparen. Schon der Austausch veralteter Computer und Drucker gegen stromsparende Geräte der neuen Generation kann, bezogen auf 200 Büroarbeitsplätze, jährlich einen Einspareffekt von bis zu 6.000 Euro bewirken<sup>11</sup>. Das schont langfristig das Budget und die Umwelt. Darüber hinaus lässt sich beispielsweise mit sichtbaren Steckleisten (ca. 12 Euro) langfristig Strom sparen, wenn die Geräte komplett vom Stromnetz getrennt werden. So können pro Jahr ca. 35 Euro an Stromkosten eingespart werden.

Zudem sollte im Rahmen eines Gesamt-IT-Konzeptes geprüft werden, wo beispielsweise Netzwerkdrucker oder Etagenkopiergeräte zum Einsatz kommen können bzw. ob dies flächendeckend eingeführt werden kann<sup>12</sup>. Dadurch lassen sich die Drucker, Kopierer, Wartungs- und Ausfallkosten deutlich minimieren. Auch der Einsatz von sogenannten Thin Clients (Benutzerschnittstellen) reduziert den Stromverbrauch.

Abbildung 50: Schaltbare Steckleisten verringern bei Nutzung die Stand-By Verluste



Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Einsatz energieeffizienter Bürogeräte		Kosten können erst nach Bestandsaufnahme abgeschätzt werden	Senkung des Stromverbrauchs bis zu 75 %

<sup>11</sup> Monitore sind in diesem Zusammenhang nicht von Bedeutung. Röhrenbildschirme wurden bis auf zwei Ausnahmen, alle in den letzten Jahren gegen TFT-Bildschirme ausgetauscht.

<sup>12</sup> Zurzeit stehen Etagendrucker bei größeren Druckaufträgen zur Verfügung.

**6.2.3 Beleuchtung öffentlicher Liegenschaften**

Mit effizienten Beleuchtungssystemen lassen sich bis zu 75 Prozent der Stromkosten herkömmlicher Beleuchtung einsparen. Die Modelle der neuen Generation gibt es in diversen Formen und sogar in verschiedenen Weißtönen. Werden nur fünf 60-Watt-Glühlampen gegen fünf 11-Watt-Energiesparlampen ausgetauscht, die in etwa die gleiche Lichtelligkeit erreichen, spart man pro Jahr bereits 40 Euro.

**Empfohlene Maßnahme 42: Verwendung hochwertiger Leuchtstoffröhren**

Gute Leuchtstoffröhren schaffen die Basis für alle weiteren Maßnahmen zur Effizienzsteigerung. Sie sind die billigste und gleichzeitig einfachste Verbesserungsmöglichkeit.

Dabei wird vom Einsatz der billigen 2-Bandenröhren grundsätzlich abgeraten. Das Ersetzen von 2-Bandenröhren durch hochwertige 3-Bandenröhren führt zudem ungefähr zu einer Halbierung der Wartungskosten und gleichzeitig zu einer Erhöhung der Lichtausbeute um durchschnittlich 20–30 Prozent.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Verwendung hochwertiger Leuchtstoffröhren		Kosten können erst nach Bestandsaufnahme abgeschätzt werden	Erhöhung der Lichtausbeute um durchschnittlich 20-30 Prozent, Verringerung des Energieverbrauchs

**Empfohlene Maßnahme 43: Verwendung von Parabol-Spiegelreflektoren**

Die wirkungsvollste Maßnahme für mehr Licht stellt der Einsatz hochwertiger Parabol-Spiegelreflektoren dar. Diese, zum nachträglichen Aufstecken geeigneten Leuchtstoffröhren lenken einen Großteil des Lichtes, das bei einer nackten Leuchtstoffröhre von Decke und Wänden bzw. von alten Blechwannen-Reflektoren verschluckt wird, nach unten auf den Arbeitsplatz. Damit lässt sich ein zusätzlicher Helligkeitserfolg von rund 100 Prozent bis 200 Prozent erzielen (abhängig von Wand-/ Deckenfarbe und Reflexionsverhältnissen im Raum).

Die Kombination aus hochwertigen 3-Bandenröhren und sehr effizienten Parabol-Reflektoren führt zu einer Helligkeitserhöhung in der Größenordnung von 100 bis 300 Prozent unter gleichzeitiger Verminderung der anfallenden Wartungskosten. Zudem haben sich die Maßnahmen in den meisten Fällen bereits nach sehr kurzer Zeit amortisiert.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Verwendung von Parabol-Spiegelreflektoren		Kosten können erst nach Bestandsaufnahme abgeschätzt werden	Stromverbrauchsenkung durch Helligkeitserfolg durch Parabol-Spiegelreflektoren

### 6.3 Nichtinvestive Maßnahmen

Die nichtinvestiven Maßnahmen umfassen jene Maßnahmen, die auf eine Verhaltensänderung der Verbraucher hinwirken. Sie werden deshalb auch sensibilisierende Maßnahmen genannt.

Im Folgenden werden die Maßnahmen im Einzelnen vorgestellt und Aufwand und Nutzen jeweils betrachtet. Eine ausführliche Darstellung mit Verweisen zu Best-Practice-Beispielen aus anderen Kommunen findet sich im Anhang.

**Tabelle 26: Übersicht über nicht-investive Maßnahmen**

Nr.	Maßnahme
44	Durchführung von Energieeinsparwettbewerben
45	Behördeninternes Vorschlagwesen
46	Einrichtung von Fortbildungsangeboten/ Klimasprechstunden
47	Bereitstellung von Informations- und Beratungsmaterial
48	Durchführung zeitlich befristeter Aktionen zur Visualisierung der Klimaschutzerfolge
40	Schulkooperationen
50	Abbau von institutionellen Hemmnissen zur Umsetzung einer klimafreundlichen Beschaffung
51	Grüne Beschaffung von Strom und Wärme
52	Nachhaltige Mobilität im Bereich Fuhrpark und Mobilitätskonzepte
53	Beschaffung von Informationstechnologie und Green IT (Vergleiche Kapitel 6.2.2.)

#### Empfohlene Maßnahme 44: Durchführung von Energieeinsparwettbewerben

Ziel der Ausschreibung eines Klimaschutzpreises oder Energieeinsparwettbewerbes ist die Sensibilisierung verschiedener Zielgruppen für die aktuellen Herausforderungen im Umwelt- und Klimaschutzbereich. Der Preis sollte jährlich mit wechselnden Themenschwerpunkten und/oder Zielgruppen ausgeschrieben werden (an Schüler, Lehrer, Verwaltungsangestellte, Unternehmen, Vereine und andere mögliche Gruppen). Als Beispiel bietet sich die Durchführung eines Schülerwettbewerbes an. Themenfelder wären Projektideen zum allgemeinen Klimaschutz und Klimawandel, zu speziellen Themen wie Energiesparen, erneuerbare Energien und klimafreundliche Mobilität, die innerhalb einer Projektwoche erfolgen. Gezielt kann durch solche Maßnahmen das Bewusstsein für die Gefahren des Klimawandels gestärkt und Verhaltensumstellungen herbeigeführt werden.

Ein solcher Energieeinsparwettbewerb für Verwaltungsmitarbeiter wurde im Jahr 2010 erstmalig im Landkreis Dahme-Spreewald initiiert. Nach Abschluss der erstmaligen Durchführung sind Teilnehmerzahlen und Qualität der Beiträge auszuwerten. Je nach Ergebnis ist die Ausschreibung zu modifizieren, sodass auf der Grundlage der gewonnen Erkenntnisse z. B. mögliche Teilnahmehemmnisse abgebaut werden können.

Prinzipiell sollten bei der Ausschreibung folgende Punkte beachtet werden:

- Verwendung einer einfachen und klaren Sprache
- Klare Definition der Ziele
- Nachvollziehbare Kriterien für die Projektauswahl
- Verwendung von nicht mehr als fünf eindeutigen Kriterien
- Aufteilung der Prämie, falls möglich, in mehrere kleinere Prämien, damit die Gewinnchancen reeller ausfallen, wodurch die Teilnahmemotivation für die folgenden Ausschreibungen angeregt wird
- Einreichung von Klimaschutzideen im Fokus der Ausschreibung - je mehr Mitarbeiter sich zum Thema Klimaschutz Gedanken machen, desto größer die Wahrscheinlichkeit der Sensibilisierung und Anpassung des Nutzerverhaltens

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
pro Durchführung	Energieeinsparwettbewerb		2.500 € pro Jahr und Durchführung, zzgl. Personalkosten zur Vorbereitung, Umsetzung, Öffentlichkeitsarbeit	Sensibilisierung der Nutzer, Einsparung durch verändertes Verbrauchsverhalten

**Empfohlene Maßnahme 45: Behördeninternes Vorschlagwesen**

Im Rahmen von Mitarbeitermotivations- und -anreizsystemen für den Bereich Klimaschutz kann die Nutzung des bestehenden kreisinternen Vorschlagwesens einen wichtigen Beitrag bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes leisten. Die Berücksichtigung des Klimaschutzes im Vorschlagwesen ermöglicht innerhalb einer etablierten Struktur die Bewertung, Anerkennung, Umsetzung und Förderung von Verbesserungsvorschlägen zum Energiesparen im Landkreis Dahme-Spreewald. Hierdurch ist die Einbeziehung der Betroffenen möglich, was zur langfristigen Verankerung des Klimaschutzgedankens innerhalb des alltäglichen Verwaltungslebens beiträgt und das verwaltungsinterne Wissen nutzbar macht. Durch eine Prämierung der besten Mitarbeiterideen kann gezielt die Mitarbeitermotivation gesteigert werden.

Für die Ausschreibung gelten dieselben Kriterien wie unter 0

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Behördeninternes Vorschlagwesen		3.000 € zzgl. Personalkosten zur Vorbereitung, Umsetzung, Öffentlichkeitsarbeit	Sensibilisierung der Nutzer, Einsparung durch verändertes Verbrauchsverhalten

**6.3.1 Beratung und Schulung von Mitarbeitern**

Durch die Bereitstellung von festen Beratungs- und Schulungsangeboten können alle Mitarbeiter, einschließlich des Hausmeister und der Objektingenieure, von öffentlichen Einrichtungen und Dienstleistungsbetrieben zu energieeffizientem Nutzerverhalten motiviert werden. Ziel der Maßnahmen ist es, Klimaschutz- und energiespezifischen Fragen der Verwaltungsmitarbeiter einen festen Rahmen zu bieten. Das Beratungs- und Schulungsangebot dient der sichtbaren Institutionalisierung und Festigung des Klimaschutzengagements der Verwaltung nach innen und außen. Neben der Optimierung des Nutzerverhaltens im Bereich Raumwärme und Beleuchtung, sollte ein Schwerpunkt auf die Computeranwendung gelegt werden. Ein festes Beratungsangebot ist nicht zuletzt auch eine Maßnahme, die es erlaubt, den Dialog mit interessierten und beteiligten Verwaltungsmitarbeitern aufzunehmen, Feedbackmöglichkeiten zu stärken und Anregungen aufzunehmen.

**Empfohlene Maßnahme 46: Einrichtung von Fortbildungsangeboten/ Klimasprechstunden**

Bildungs- und Diskussionsveranstaltungen zum Thema Klimaschutz ermöglichen den Dialog mit den interessierten und betroffenen Verwaltungsmitarbeitern. Sie bieten demnach einen deutlichen Vorteil gegenüber der einseitigen Wissensvermittlung durch Informations- und Beratungsmaterialien. Im Dialog entstehen größere Lerneffekte, was die Sensibilisierung der beteiligten Verwaltungsmitarbeiter fördert. Inhaltlich können die Bildungs- und Diskussionsveranstaltungen auf die Maßnahmenbereiche abgestimmt werden (bspw. energieeffizientes PC-Verhalten) oder allgemeine Diskussionsthemen aufgreifen (bspw. Klimaschutz und die Verwaltung als Vorbild). Auch hier ist von der Möglichkeit der Netzbildung Gebrauch zu machen, um die interessierten Verwaltungsmitarbeiter mit spezifischer Information zu versorgen. Auf diese Weise können zudem interessierte Verwaltungsmitarbeiter in Multiplikatorenrollen schlüpfen.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
pauschal	Einrichtung Fortbildungsangebote / Klimasprechstunden		2.800 € pro Jahr für Fortbildungen, Personalkosten und Durchführung	Sensibilisierung der Nutzer, Einsparung durch verändertes Verbrauchsverhalten

**Empfohlene Maßnahme 47: Bereitstellung von Informations- und Beratungsmaterial**

Grundlage für eine klimafreundliche Verhaltensänderung ist die Vermittlung von Wissen zu Umwelt- und Energiethemen. Hierfür eignet sich die Erstellung von Informations- und Beratungsmaterialien. Diese können durchaus einfach gestaltet sein, wie etwa die Broschüre „Klimaschutz im Alltag“ der Verbraucherschutzzentrale Brandenburg. Die selbstständige Erstellung hochwertiger Informations- und Beratungsmaterialien ist jedoch nicht zwingend nötig. Es existieren in Deutschland zahlreiche Anbieter von hochwertigen Informationsmaterialien, die auch vom Landkreis genutzt werden können. Hinzuweisen sind dabei auf die zumeist kostenlosen Broschüren und Publikationen des Umweltbundesamtes (vgl. [www.uba.de](http://www.uba.de)). So können beispielsweise Broschüren und Publikationen zu folgenden Themen entweder als Printversion bestellt und/ oder Online heruntergeladen werden:

- Ratgeber sparen und mobil sein
- Recycling stoppt Treibhausgase
- Klimaschutz konkret - Mut zum Handeln
- Klimaschutz To Go - was geht an Schulen?
- Energie effizient nutzen - Tipps zum Klimaschützen und Geldsparen

Die Bereitstellung von Informations- und Beratungsmaterialien sollte durch praktische und leicht umsetzbare Ratschläge, mit direktem Bezug zum Landkreis, ergänzt werden. Eine mögliche Form hierfür kann bspw. eine im Intranet veröffentlichte Checkliste für bestimmte Tätigkeitsprofile sein (bspw. eine Klimaschutz-Checkliste für den Büroarbeitsplatz Beethovenweg). Darüber hinaus sollten auf diesem Wege auch Anregungen aus den Einsparwettbewerben bzw. den Ergebnissen des jährlichen Klimaschutzberichts aufgenommen werden.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Bereitstellung von Informations- und Beratungsmaterial		Bis zu 1.000 €, je nachdem ob eigenes Material angefertigt wird oder nicht.	Sensibilisierung der Nutzer, Einsparung durch verändertes Verbrauchsverhalten

**Empfohlene Maßnahme 48: Durchführung zeitlich befristeter Aktionen zur Visualisierung der Klimaschutzerfolge**

Eine Schwierigkeit bei der Vermittlung von klimafreundlichem Verhalten ist die Tatsache, dass Erfolge in der Regel nur schwer sichtbar gemacht werden können. Regelmäßige Berichte zu entsprechenden CO<sub>2</sub>-Ausstößen bzw. Minderungsergebnissen sind nur bedingt vermittelbar. Eine Möglichkeit CO<sub>2</sub>-Minderungsergebnisse transparent und sichtbar zu machen, wäre eine überdimensionale CO<sub>2</sub>-Minderungs-Uhr, ähnlich der bekannten, öffentlichen Verschuldungsuhr des Bundes der Steuerzahler, die an zentraler Stelle aufgestellt wird. Ein möglicher Standort könnte beispielsweise vor dem Verwaltungsgebäude Beethovenstraße in Lübben sein.

Eine andere Möglichkeit der Visualisierung ist die sogenannte „Eisblockwette“. Die Eisblockwette zeigt, was mit guter Wärmedämmung alles für den Klimaschutz und die Senkung der Energiekosten erreicht werden kann. So kann ein Eisblock mittlerer Größe in einer gut gedämmten Verpackung in einem Verwaltungsgebäude des Landkreis aufgestellt werden. Die Mitarbeiter dürfen tippen, wie lange es dauert, bis der Eisblock geschmolzen ist. Die zutreffendste Schätzung wird

prämiert, der Fortgang der Wette wird über das Intranet des Landkreises dokumentiert und im Rahmen der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit bekannt gemacht.

**Abbildung 51: Eisblockwette zum Mitmachen auf dem Potsdamer Platz**



Quelle: [www.zukunft-der-energie.de](http://www.zukunft-der-energie.de)

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Durchführung zeitlich befristeter Aktionen zur Visualisierung der Klimaschutzenerfolge		1.000 €, abhängig von der jeweiligen Aktion, Teilfinanzierungen durch Spenden möglich	Sensibilisierung der Nutzer, Einsparung durch verändertes Verbraucherverhalten

**Empfohlene Maßnahme 49: Schulkooperationen**

Klimaschutzprojekte an Schulen haben aufgrund ihrer Multiplikator- und Öffentlichkeitswirkung und aufgrund der anteilig hohen Anzahl von Schulgebäuden, die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes untersucht wurden, eine große Bedeutung innerhalb des kommunalen Energiemanagements des Landkreises. In den letzten Jahren gab es bereits einige Projekte zum Klimaschutz im Landkreis Dahme-Spreewald, aktuell existiert eine Schülerfirma, die eigenen Strom produziert.

Dieses Engagement lässt sich weiter ausbauen, nicht zuletzt, da sich im Sinne einer nachhaltigen Verankerung von Klimaschutz die Vermittlung von klimafreundlichem Wissen in Schulen in besonderem Maße eignet. Sie erlauben es vor Ort und in der Praxis klimaschonende Handlungsweisen und so die komplexen globalen Zusammenhänge zum Klimaschutz in einen lokalen Kontext zu integrieren.

Ein Anschluss an das nationale Aktionsprogramm "Klimaschutz in Schulen und Bildungseinrichtungen" (BMU) (vgl. [www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/schulen](http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/schulen)), beispielsweise durch die Einrichtung eines eigenen Energiesparkontos für Schulen, bietet hierzu eine hervorragende Möglichkeit. Eine bundesweite Studie des Unabhängigen Instituts für Umweltfragen (UfU e.V., Berlin) zum Thema „Einsparprojekte an Schulen“ zeigt, das in den knapp 42.000 deutschen Schulen jährlich ca. 200 Millionen Euro an Energiekosten eingespart werden können, und dies überwiegend durch Verhaltensänderungen. Eine Reihe von Kommunen fördert deshalb das Energiesparen in Schulen nach dem fifty/fifty-Modell ([www.fiftyfiftyplus.de](http://www.fiftyfiftyplus.de)) nachdem jede teilnehmende Schule 50 Prozent der durch bewusstes Nutzerverhalten eingesparten Energiekosten zur freien Verfügung erhält.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
pauschal	Schulkooperation		keine Kosten	Sensibilisierung der Nutzer, Einsparung durch verändertes Verbraucherverhalten, Energiekosteneinsparung

**6.3.2 Öffentliche Beschaffung**

Das öffentliche Beschaffungswesen hat in Europa einen Anteil von 16 Prozent (KOM 2008:400) und in Deutschland von 17 Prozent am BIP (Gutachten zum öffentlichen Beschaffungswesen 2007:3; Daten von 2002). Zu den wichtigsten Bereichen zählen dabei Gebäudeneubau und -renovierung, Energie- und Wasserwirtschaft, Transport und Verkehr, Informationstechnologie und Elektrogeräte. Zwar liegt das öffentliche Auftragswesen in den relevanten Bereichen wie Gebäudeneubau und -renovierung, IT, Hardware, Elektrogeräte oder Transport bei einem Anteil von weniger als 10 Prozent, aber der Nachfrageanteil in einigen Teilbereichen ist signifikant höher. So beträgt beispielsweise der Nachfrageanteil am Servermarkt in Deutschland 20 Prozent und im Bereich Omnibusse sogar 50 Prozent (BMU 2008:14).

Der öffentliche Sektor in Deutschland ist für 4 Prozent aller Emissionen verantwortlich, die dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Schweiz entsprechen. Im Rahmen einer gezielten umweltorientierten Beschaffung bietet sich die Möglichkeit den Treibhausgasausstoß signifikant zu senken. Darüber hinaus kann, abgesehen vom direkten Klimaschutznutzen und den damit verbundenen Einsparungen, der öffentliche Sektor aufgrund seiner Nachfragemacht in einigen Bereichen gezielt als Wachstums- und Innovationstreiber für zukunftsorientierte Produkte und Dienstleistungen und somit als Entwickler neuer Technologien fungieren.

Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat ergeben, dass Kommunen, einschließlich kommunaler Unternehmen der Daseinsvorsorge, im Vergleich zu Bund und Ländern mit knapp 60 Prozent über das größte Beschaffungsvolumen verfügen (BMU 2008:13). Bei der Betrachtung der Verteilung der Treibhausgasemissionen innerhalb des öffentlichen Sektors fällt mit zwei Dritteln ebenfalls der Großteil des Energieverbrauchs in Gebäuden auf kommunaler Ebene und insbesondere in Schulen an (BMU 2008:15). Das kommunale Beschaffungswesen ist deshalb ein wichtiger Baustein, um die gesteckten klimapolitischen Ziele in Deutschland zu erreichen.

Für eine nachhaltige und klimafreundliche Beschaffung bieten sich im Rahmen der Untersuchungen des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Dahme-Spreewald folgende Bereiche an:

- Beschaffung von Verbrauchsmaterialien
- Beschaffung von Informationstechnologie
- Beschaffung eines Fuhrparks
- Beschaffung von Bauleistungen

Gegenwärtig werden im Landkreis Dahme-Spreewald bereits bei der Beschaffung des Fuhrparks mitunter Angaben zum Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Austoss gefordert. Des Weiteren müssen Bürogeräte den Anforderungen von „Energy Star“<sup>13</sup>, „Blauer Engel“<sup>14</sup> oder gleichwertiger Zertifikate entsprechen. Bei Druckern sind, wie erwähnt, Feinstaubfilter vorgeschrieben und Papier wird aus nachhaltiger Forstwirtschaft (FSC<sup>15</sup> oder PEFC<sup>16</sup> zertifiziert) beschafft. Diese und andere Maßnahmen sind wichtige Grundlagen für ein nachhaltiges Beschaffungswesen und sollten konsequent in allen Bereichen angewandt werden bzw. bei der Beschaffungsentscheidung als ein wichtiges Kriterium angewendet werden.

<sup>13</sup> Energy Star ist eine US-amerikanische Produktkennzeichnung für energiesparende Geräte, Baustoffe, öffentliche/gewerbliche Gebäude oder Wohnbauten.

<sup>14</sup> Der Blaue Engel ist ein seit 1978 vergebenes Prüfsiegel/Gütesiegel für besonders umweltschonende Produkte und Dienstleistungen.

<sup>15</sup> Der Forest Stewardship Council (FSC) ist eine internationale Non-Profit-Organisation. (stewardship = Verantwortung; Verwalteramt), die das erste System zur Zertifizierung nachhaltiger Forstwirtschaft betreibt und stetig weiterentwickelt.

<sup>16</sup> Das Programm „ Endorsement of Forest Certification Schemes“ (PEFC) bedeutet übersetzt „Zertifizierungssystem für nachhaltige Waldbewirtschaftung“ und ist ein internationales Waldzertifizierungssystem.

Zusammengefasst bedeutet dies, dass bei Ausschreibungen bzw. Beschaffung immer die höchste Energieeffizienzklasse zu prüfen, bzw. bei Preisentscheidungen die kombinierten Kosten aus Beschaffungspreis und Betriebskosten über die Nutzungs-/ Abschreibungszeit zugrunde zu legen sind. Für eine Beschaffungsentscheidung ist eine Vollkostenrechnung aufzustellen.

**Empfohlene Maßnahme 50: Abbau von institutionellen Hemmnissen zur Umsetzung einer klimafreundlichen Beschaffung**

Neben konkreten Vorschlägen und Beispielen zur Umsetzung müssen jedoch auch institutionelle Hindernisse beachtet werden. Folgende flankierende Maßnahmen zur Umsetzung einer umweltfreundlichen innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung werden vorgeschlagen (BMU 2008:24f):

- **Definition von Zielvorgaben und Monitoring:** Basierend auf den im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes erhobenen Verbrauchswerte sind verbindliche Quoten für eine klimafreundliche Beschaffung festzulegen. Insbesondere bei der Beschaffung periodisch wiederkehrender Produkte und Dienstleistungen ist auf Rahmenverträge zurückzugreifen. Darüber hinaus kann die Zielerreichung als Aufgabe in das Klimaschutzmanagement integriert werden.
- **Schaffung von Anreizen:** Häufig werden Investitionsentscheidungen ausschließlich auf Grundlage der Anschaffungskosten getroffen, da die Unterhaltskosten oft an einer anderen Stelle (GIS) anfallen. Die Einbeziehung sämtlicher Kosten sollte ausschlaggebend für eine Investitionsentscheidung werden. Zur Überbrückung ggf. höherer Anschaffungskosten kann auf Contracting-Modelle oder die Einrichtung eines entsprechenden Fonds zurückgegriffen werden.
- **Einführung von Standards und Schulung der Beschaffer**  
Für die Durchführung klimafreundlicher Beschaffung liegen bereits eine Reihe von Informationsmaterialien und Beispielunterlagen vor (dena-Beschaffungsleitfaden, VCD-Auto-Umweltliste). Diese Leitfäden müssen entsprechend den besonderen spezifischen Anforderungen des Landkreises Dahme-Spreewald gesichtet und als verbindliche Beschaffungsstandards eingesetzt werden. So können Verfahren für dezentrale Beschaffungen festgelegt werden. Gleichzeitig können für komplexere Produkte, wie Gebäudesanierungen, einheitliche Zielwerte zum Energiesparen verwendet werden. Die Beschaffer des Landkreises sind vor einer Anpassung der entsprechenden Beschaffungskriterien entsprechend zu schulen und eine Verbindung zu anderen Beschaffern ist im Rahmen eines Netzwerkes aufzubauen.
- **Durchführung von Referenzprojekten**  
Die Verwaltung kann durch die Umsetzung ausgewählter Referenzprojekte, bspw. im Bereich Transport öffentlichkeitswirksam eine Vorreiterrolle einnehmen.

**Empfohlene Maßnahme 51: Grüne Beschaffung von Strom und Wärme**

Wie unter 4.2 dargestellt, liegen in der Beschaffung CO<sub>2</sub>-armer Energieträger bedeutende Einsparpotenziale. Aufgrund der großen Abnahmekontingente des Landkreises muss grüner Strom nicht zwangsläufig teurer sein, als der bisher gezahlte Preis.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
pauschal	Grüne Beschaffung von Strom und Wärme		nicht abschätzbar, je nach Abnahmemenge und zukünftiger Vertragsgestaltung kann das ggf. ohne eine signifikante Erhöhung der Kosten realisiert werden	Einsparung von CO <sub>2</sub> und Kosten

**Empfohlene Maßnahme 52: Nachhaltige Mobilität im Bereich Fuhrpark und Mobilitätskonzepte**

Obwohl in Städten die Chancen, jemanden durch ein attraktives ÖPNV-Angebot zum Umsteigen zu bewegen, deutlich größer sind als in ländlichen Regionen (Region Lübben, Luckau 34 Einw./km<sup>2</sup>), ist die Entwicklung der Fahrgastzahlen positiv. So profitierte bei einer Steigerung der

Fahrgastzahlen zwischen 2001 und 2006 um 10 Prozent einerseits der Bahnverkehr, andererseits sind auch die Beförderungszahlen im Busverkehr um 180.000 gestiegen (Energiekonferenz 2007).

Das durchschnittliche Alter der im öffentlichen Personennahverkehr durch die Regionale Verkehrsgesellschaft Dahme-Spreewald mbH (RVS) eingesetzten Busse beträgt 6,5 Jahre, welches recht jung für eine Busflotte ist (Stand 2009). Bei der Umstellung auf Hybridbusse ist zu beachten, dass diese noch nicht in Serienproduktion sind und die technische Ausreifung sich gegebenenfalls verzögert. Allerdings planen mehrere große Hersteller zum Herbst bzw. Jahresende 2010 die Serienproduktion von Hybridbussen (Frankfurter Rundschau 09.06.2010). Es gilt deshalb im Einzelfall abzuschätzen, inwiefern auf verbrauchsärmere Fahrzeuge umgestiegen bzw. umgerüstet werden kann.

**Empfohlene Maßnahme 53: Beschaffung von Informationstechnologie und Green IT**

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	ITK Beschaffung Green IT		nicht abschätzbar	Einsparung von CO <sub>2</sub>

## 6.4 Übergreifende Maßnahmen

Die Zusammenstellung eines Maßnahmenkataloges birgt bei ausschließlicher Fokussierung auf Einzelmaßnahmen die Gefahr, dass die antizipierten Einsparpotenziale nicht realisiert werden. Denn viele Maßnahmen entfalten ihre Wirksamkeit erst in einem Geflecht koordinierter Maßnahmen, d. h. erst wenn sie im Paket zusammengefasst und/ oder durch flankierende Maßnahmen begleitet werden. Es ist deshalb unverzichtbar, dass strukturelle Bausteine wie ein Klimaschutzmanagement eingeführt werden. Darüber hinaus helfen Schulung, Kooperations- und Öffentlichkeitsarbeit, den Klimaschutz noch stärker im Alltag der Verwaltungsmitarbeiter des Landkreis Dahme-Spreewald zu verankern.

**Tabelle 27: Übersicht über übergreifende Maßnahmen**

Nr.	Maßnahme
54	Einsetzung eines Verantwortlichen für Klimaschutz und Energieeffizienz
55	Qualifizierung von kommunalen Verwaltungsmitarbeitern, Hausmeistern und Objektingenieuren
56	Festlegung von Energiekennwerten zum Energieeffizienz-Controlling
57	Einführung eines Energie-Controlling-Instruments
58	Öffentlichkeitsarbeit

### 6.4.1 Klimaschutzmanagement

Klimaschutzmanagement umfasst die Erweiterung und Umwandlung des bereits bestehenden Energiemanagements des Gebäude- und Immobilienmanagements (GIM) im Landkreis Dahme-Spreewald in ein übergreifendes aufeinander abgestimmtes System von Bestandserfassung, Controlling, Berechnung, internes und externes Benchmarking. Ziel ist die systematische Verbrauchskontrolle der kreiseigenen Liegenschaften und die Einführung verpflichtender Effizienzstandards, um ungünstigen Verbrauchsentwicklungen durch koordiniertes zeitnahes Handeln zu begegnen.

#### **Empfohlene Maßnahme 54: Einsetzung eines Verantwortlichen für Klimaschutz und Energieeffizienz**

Zur Umsetzung der im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes vorgeschlagenen Maßnahmen bedarf es finanzieller und personeller Aufwendungen. Diese Tätigkeit ist an einer Stelle organisatorisch zu bündeln. Für eine mögliche Angliederung des Klimaschutzmanagements im Landkreis Dahme-Spreewald bieten sich das Amt für Gebäude- und Immobilienmanagement (GIM), die Projektkoordinationsstelle für Energieeffizienz und Klimaschutz sowie die Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle im AGENDA 21 Büro an.

Die einzurichtende Stelle eines Klimaschutzmanagers kann durch das BMU bis zu drei Jahre lang gefördert werden. Eine externe Begleitung des Klimaschutzmanagers zwecks Übernahme der in diesem Klimaschutzkonzept erarbeiteten Vorschläge wird empfohlen. Die Position des Klimaschutzmanagers im Landkreis Dahme-Spreewald sollte folgende Aufgabenbereiche umfassen:

- Ausgestaltung und Durchführung von Klimaschutzaktionen (Teilnahme an Aktionen, wie bspw. der „Europäischen Mobilitätswoche“<sup>17</sup>, „Woche der Sonne“<sup>18</sup>, „SolarLokal“<sup>19</sup> oder „Stadtradeln“<sup>20</sup>)
- Koordination und Organisation aller nicht investiven Maßnahmen zur Ausschöpfung aller vorhandenen Potenziale
- Eruiierung von Finanzquellen
- Umsetzung und Kontrolle des Energiemanagementsystems der landkreiseigenen Gebäude

<sup>17</sup>[www.klimabuendnis.org/mobility-week0.html?&L=1](http://www.klimabuendnis.org/mobility-week0.html?&L=1)

<sup>18</sup>[www.woche-der-sonne.de](http://www.woche-der-sonne.de)

<sup>19</sup>[www.solarlokal.de](http://www.solarlokal.de)

<sup>20</sup>[www.stadtradeln.de/home.html](http://www.stadtradeln.de/home.html)

- Erstellung eines jährlichen Energieberichtes mit Ausweisung des Energieverbrauchs
- Erarbeitung eines jährlichen Klimaschutzmaßnahmenplanes
- Leitung von fachspezifischen Arbeitsgruppen/ Workshops zur verwaltungsinternen Steuerung der Klimaschutzaktivitäten
- Koordination und Organisation der Öffentlichkeitsarbeit in Abstimmung mit der Pressestelle des Landkreis Dahme-Spreewald

Zusammengefasst betrachtet ist es die oberste Aufgabe des Klimaschutzmanagers/ -beauftragten, die mit der Verabschiedung des Klimaschutzkonzeptes beschlossene Umsetzung der Maßnahmen zu begleiten, zu fördern und gegebenenfalls zu initiieren. Dazu ist er so in die kommunale Verwaltungsstruktur zu integrieren, dass er mit seiner Querschnittsaufgabe bei wichtigen Entscheidungen anwesend ist und im Mindestfall gehört wird. Wichtig ist außerdem, dass er über ein Budget verfügt. Das Budget sollte es ermöglichen, Öffentlichkeitsarbeit zu organisieren und Maßnahmen durchzuführen.

Wie Erfahrungen in der Vergangenheit gezeigt haben, wurden oft nur wenige Empfehlungen von Klimaschutzkonzepten umgesetzt, weil die entsprechenden institutionellen und finanziellen Ressourcen fehlten. Eine starke institutionelle und finanzielle Verankerung des Klimaschutzes ist daher eine unabdingbare Grundlage und ein wesentlicher Erfolgsfaktor für zukünftige Klimaschutzaktivitäten im Landkreis Dahme-Spreewald.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
1	Einsetzung eines Verantwortlichen für Klimaschutz und Energieeffizienz		E 12-Stelle plus eigenes Budget, je nach Maßnahmviefalt bis zu 20.000 €	hoch

**Empfohlene Maßnahme 55: Qualifizierung von kommunalen Verwaltungsmitarbeitern, Hausmeistern und Objektingenieuren**

Um das Thema Energie/ Energieeinsparung vor allem im Gebäudebereich und beim Nutzerverhalten umzusetzen, sind sogenannte „Kümmerer“ und Multiplikatoren notwendig. Dies umfasst alle Personen, die für die Handhabung von Gebäuden zuständig sind und/ oder jene, die energiebewusstes Verhalten an Dritte in ihrem Bereich weitergeben können. Dazu zählen u. a.:

- Kommunale Mitarbeiter des Gebäudemanagements
- Hausmeister von kreiseigenen Liegenschaften
- Objektingenieure

Themen der Qualifizierung sind u. a. energiesparende verbrauchernahe Handhabung von Heizungen, Beleuchtung, Lüftung, Regeltechnik und Elektrogeräte. Zusätzlich sind aber auch die Methoden und Formen zur Motivation Dritter für energiesparendes Verhalten zu vermitteln.

Der Wissensstand sollte alle 2-3 Jahre aufgefrischt werden und ein bereichsübergreifender Workshop sollte in einem regelmäßigen Rhythmus zwecks Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer eingerichtet werden.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
1 Fortbildung pro Jahr	Qualifizierung von kommunalen Klimabeauftragten, Hausmeistern und Objektingenieuren zum Thema Senkung von Energieverbräuchen in kommunalen Liegenschaften		5.000 € für 1 Woche Fortbildung pro Jahr, zusätzlich Vorbereitungsorganisation	hoch
2 Workshops pro Jahr	Durchführung eines Workshops zum Austausch der verantwortlichen Verwaltungsmitarbeiter, Hausmeister und Objektingenieure		Aufgabe der Vorbereitung liegt beim Klimaschutzmanager	hoch

**6.4.2 Energieeffizienz-Controlling in der Verwaltung**

Grundvoraussetzung für funktionierendes Klimaschutz und Energiemanagement ist die Kenntnis über Struktur und Entwicklung des Energieverbrauchs. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz stehen zwar häufig sehr weit oben auf der kommunalen Agenda, dennoch wird häufig die Erschließung von Einsparpotenzialen durch Zeitmangel oder fehlendes spezifisches Know-How erschwert. Energieeffizienz-Controlling bietet dafür einen systematischen Ansatz, der mit relativ wenig Aufwand große Effekte erzielen kann.

Als integraler Teil eines Energiemanagementsystems ist es das Ziel des Energie-Controllings, durch aktive Kontrolle, Analyse und Steuerung von Informationen und Energiedaten, die Energieeffizienz zu erhöhen. Wie im Finanzcontrolling bilden Kennzahlen die Basis. Dabei muss für jede Verwaltung definiert werden, mit welchen Größen die Transparenz der Energiestrukturen und eine gute Vergleichbarkeit der Effizienz erreicht werden können.

**Empfohlene Maßnahme 56: Festlegung von Energiekennwerten zum Energieeffizienz-Controlling**

Es gibt eine Reihe von möglichen Energiekennwerten. Als Beispiel für eine typische Kennzahl ist die verwaltungsspezifische Energieeffizienz, die sich aus der Gebäudemenge und dem Gesamtenergieeinsatz berechnet. Auch die Energieeffizienz eines einzelnen Arbeitsplatzes kann als Kennzahl dienen. Diese wird aus der Arbeitszeit und dem Energieverbrauch berechnet.

Generell gilt, dass für ein Energieeffizienz-Controlling die Kennzahlen bestimmte Eigenschaften erfüllen sollen:

- **Vergleichbarkeit:** Die Kennzahlen sollen den Vergleich einer oder unterschiedlicher Anlagen ermöglichen.
- **Beeinflussbarkeit:** Die Kennzahlen müssen sich über eine Regelung beeinflussen lassen.
- **Kontinuität:** Es sollen einheitliche Erfassungsmethoden und festgelegte Zeitintervalle zugrunde liegen. Der kritische Blick auf die Energieverbraucher in der Verwaltung schont die Energiereserven. Das Energie-Controlling dient der kontinuierlichen Optimierung. Voraussetzung ist die Kenntnis über Struktur und Entwicklung des eigenen Energieeinsatzes.
- **Aktualität:** Die Kennzahlen sollen regelmäßig erfasst werden.
- **Verständlichkeit:** Die Kennzahlen spiegeln wesentliche Daten konzentriert und verständlich wider. Soweit möglich, sollten die Daten, aus denen die Kennzahlen hervorgehen oder berechnet werden, aus vorhandener Leit- und Verwaltungstechnik übernommen werden. Das spart Kosten. Die Erfassung und Auswertung erfolgt dann automatisiert. Wichtig ist, dass die dafür eingesetzte Software flexibel und benutzerfreundlich ist. Sie sollte sich jederzeit erweitern und anpassen lassen.

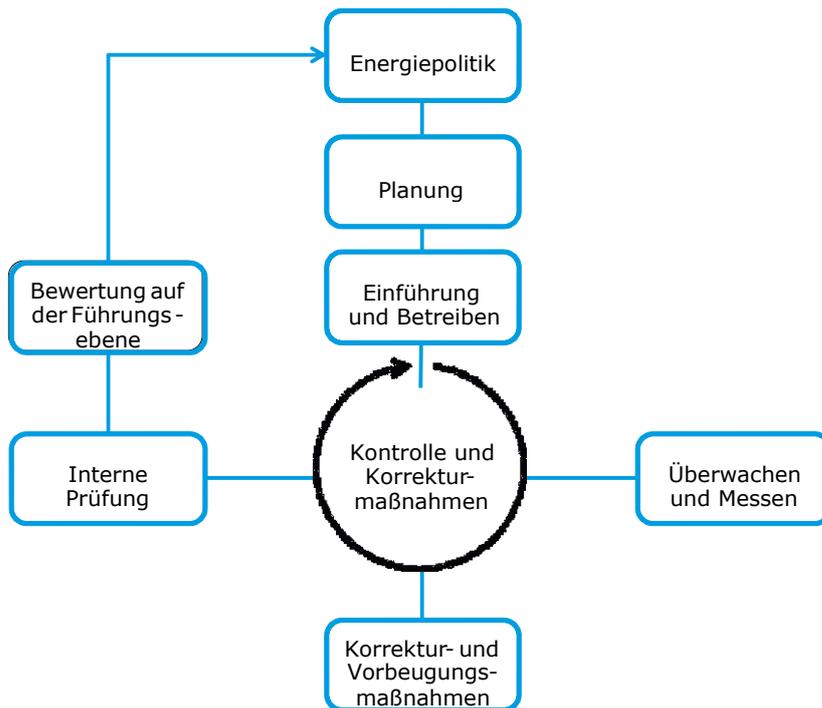
Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
1 x jährlich, plus ggf. Anpassung	Festlegung von Energiekennwerten für ein Energie-Controlling		nicht bezifferbar, interne Verwaltungsabstimmung	hoch, da unmittelbarere Voraussetzung für ein Controlling-Instrument

**Empfohlene Maßnahme 57: Einführung eines Energie-Controlling-Instruments**

Das Controlling der Klimaschutzaktivitäten sollte in Anlehnung an die in DIN 16001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise erfolgen. Die Struktur der Norm orientiert sich wiederum an der ISO 14001 (Umweltmanagementsysteme). Die von der europäischen Normenorganisation CEN erarbeitete Norm soll Organisationen beim Aufbau von Systemen und Abläufen zur Verbesserung der Energieeffizienz unterstützen.

Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (*plan/* planen, *do/* einführen und betreiben, *check/* überwachen und messen, *act/* kontrollieren und korrigieren), mit dem über einen Kreislaufprozess die kontinuierliche Verfolgung der gesetzten Energie- und Klimaschutzziele gewährleistet werden kann.

Abbildung 52: Modell des in DIN 16001 beschriebenen Managementsystems



Quelle: Eigene Darstellung nach DIN 16001

Die Einführung und Betreuung des Energiecontrollings sollte der Klimaschutzmanager übernehmen. Analog zum beschriebenen PDCA-Zyklus umfasst Energie-Controlling folgende Punkte:

- Planen
- Einführen und Betreiben
- Überwachen und Messen
- Kontrollieren und Korrigieren

**Planen**

Die Zielvorgaben im Bereich Klimaschutz im Landkreis Dahme-Spreewald ergeben sich aus dem vorliegenden Klimaschutzkonzept. Mit der Verabschiedung des Konzeptes im Kreistag, die für Dezember 2010 geplant ist, beinhaltet dieses Konzept verbindliche Leitlinien für das Controlling-Instrument.

**Einführen und Betreiben**

Mit der Verabschiedung des Klimaschutzkonzeptes werden Maßnahmen beschlossen, die in der Zukunft umgesetzt werden sollen. Aufgabe des Klimaschutzbeauftragten ist es, die Umsetzung dieser Maßnahmen zu begleiten, zu fördern und gegebenenfalls zu initiieren.

**Überwachen und Messen**

Wesentliches Element des Klimaschutz-Controllings ist ein jährlicher Klimaschutzbericht, dessen Erstellung auf der Methodik des Klimaschutzkonzeptes aufbaut. Um den Prozess dauerhaft zu verankern, wird der Klimaschutzbericht im den jährlichen Sitzungskalender des Kreistages fest eingeplant.

Zur Erstellung des Klimaschutzberichts hat der Klimaschutzmanager Zugang zu allen Energiedaten und bereitet diese analog zu der in diesem Bericht verwendeten Bilanzierung auf. Im Rahmen der begleitenden Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes wird dieses Verfahren gemeinsam mit der verantwortlichen Personen implementiert. Auf Grundlage dieser Daten wird der jährliche Klimaschutzbericht erstellt, der in knapper und prägnanter Form einen Soll-Ist-Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen ermöglicht, die Aktivitäten des vergangenen Berichtszeitraums beschreibt und einen Ausblick auf die Maßnahmen der nächsten Periode gibt. Zielgruppe des Berichts sind sowohl kommunale Entscheidungsträger als auch die Öffentlichkeit.

**Kontrollieren und Korrigieren**

Im Rahmen des Klimaschutzberichtes wird über den Soll-Ist-Vergleich eine Überwachung des beschlossenen Weges zur CO<sub>2</sub>-Minimierung ermöglicht. Sollten Korrekturen notwendig werden, so sind diese zu beschließen. Aufgabe des Klimaschutzbeauftragten ist es daher, in Absprache mit den verschiedenen Stellen im Landkreis entsprechende Vorschläge zu entwickeln und Beschlussvorlagen für den Kreistag zu erarbeiten.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Einführung eines Energie-Controlling-Instruments		Teil der Aufgaben des Klimaschutzmanagers.	hoch

**Empfohlene Maßnahme 59: Öffentlichkeitsarbeit**

Klimaschutzpolitik auf kommunaler Ebene ist nur dann erfolgreich, wenn sich ausreichend Akteure daran beteiligen und Verantwortung übernehmen. Neben dem Klimaschutzmanagement und -Controlling bildet Öffentlichkeitsarbeit die dritte Säule zur langfristigen und nachhaltigen Verankerung von Klimaschutzzielen und -aktivitäten im Landkreis Dahme-Spreewald. Als kommunikative Säule einer ganzheitlichen Klimaschutzstrategie sensibilisiert, mobilisiert und motiviert sie zu klimafreundlichem Verhalten und leistet somit einen wichtigen Beitrag zur auferlegten Pionierrolle des Landkreises in Sachen Klimaschutz.

Eine positive Öffentlichkeitsarbeit unterstützt die Akzeptanz lokaler klimapolitischer Aktivitäten und erleichtert den Weg zu einer Institutionalisierung kommunaler Klimaschutzpolitik (z. B. durch Schaffung von Personalkapazitäten). Erfolge bei der Umsetzung fortschrittlicher Klimaschutzkonzepte sind zudem zur Imagepflege und für die Standort- und Tourismuswerbung nutzbar.

Als Grundlage der Motivierung und Information zum Klimaschutz sollte deshalb ein Strategiepapier zur Öffentlichkeitsarbeit diskutiert und erarbeitet werden. Folgende Maßnahmen sollten dabei insbesondere berücksichtigt werden:

- Schaffung eines Kommunikationsrahmens: Einheitlicher kommunikativer Auftritt aller Klimaschutzaktivitäten, inklusive eines griffigen Leitspruchs („Klima braucht Schutz – Dahme-Spreewald wird klimafreundlich“)
- Einrichtung einer Internetplattform mit Berichterstattung über den Stand der Umsetzungsmaßnahmen und Sammlung von Aktivitäten und Projekten aller Akteure im Landkreis (inklusive einer visualisierten Darstellung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen)
- Durchführung einer jährlichen regionalen Klimaschutzkonferenz unter einem jährlich wechselnden Themenschwerpunkt mit Vorstellung von neuen Projekten im Landkreis und innovativen Beispielen außerhalb des Landkreises
- Schaffung und Betreuung eines jährlichen Energiepreises für herausragendes Verhalten von Kommunen, Unternehmen und Privatpersonen. Der symbolische Charakter dieses Preises ist vorrangig vor der finanziellen Ausstattung
- Erarbeitung von Informationsmaterialien wie Flyer, Plakate u. ä., sowie einer Klimaschutzausstellung in Kooperation mit Schulen des Landkreises
- Regelmäßige Pressearbeit über die Fortschritte der Klimaschutzbemühungen für private Verbraucher und die Wirtschaft
- Unterstützung der nicht-investiven Maßnahmen durch gezielte Pressearbeit (beispielsweise von Wettbewerben, Preisen und Auszeichnungen, Bildungs- und Diskussionsveranstaltungen, Ergebnissen des jährlichen Klimaschutzberichts etc.)

Darüber hinaus ist eine enge Verzahnung mit *lokalen Klimaschutzbündnissen* anzustreben, wie dem *Klima-Bündnis*, dessen Mitgliedschaft der Landkreis Dahme-Spreewald anstrebt. Im Land Brandenburg sind bereits sieben Städte und Kommunen, u. a. der Landkreis Oder-Spree und die Stadt Potsdam, Mitglied dieses Bündnisses. Das Klima-Bündnis selbst bietet für seine Mitgliedskommunen zahlreiche Dienstleistungen an und ist in viele Projekte selbst involviert. Zu nennen sind insbesondere

- Climate Star ([www.klimabuendnis.org](http://www.klimabuendnis.org))
- Climate Toolbox ([www.climate-toolbox.net](http://www.climate-toolbox.net))
- Projektdatenbank „Energiekommunal“ ([www.energiekommunal.de](http://www.energiekommunal.de))

Der Climate Star ist eine Auszeichnung für hervorragende lokale Klimaschutzaktivitäten und die Climate Toolbox ein Werkzeugkasten für klimaschutzbezogene Öffentlichkeitsarbeit auf kommunaler Ebene. Der Werkzeugkasten enthält maßgeschneiderte Informationen und Aktions- bzw. Kampagnenkonzepte mit Text-, Druck- und Gestaltungsvorlagen, die ohne größeren Aufwand vom Landkreis Dahme-Spreewald angepasst bzw. direkt eingesetzt werden können. Die Projektdatenbank „Energiekommunal“ unterstützt die Kommunen durch Vernetzung mit anderen Kommunen und Beratung, Energie intelligent und rationell einzusetzen und erlaubt gegebenenfalls, gute Ideen für den Landkreis zu kopieren.

Menge	Maßnahme	EP brutto	GP brutto	Nutzen
	Öffentlichkeitsarbeit		Budget Öffentlichkeitsarbeit ca. 20.000 pro Jahr	Sensibilisierung

## 7. FAZIT

Die IST- und Potenzialanalyse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Verbräuche haben ein insgesamt recht unterschiedliches Bild ergeben. Einerseits ist der Landkreis im Bereich des Wärmeverbrauchs, im Durchschnitt aller Gebäude, bereits recht gut aufgestellt. So liegen die Verbrauchswerte für Wärme nahe an den bundesweiten Vergleichswerten entsprechend der VDI-Richtlinie 3807. Nur einige wenige Gebäude, wie z. B. das Internat und die Förderschule in Königs Wusterhausen, das Verwaltungsgebäude Logenstraße, das Gymnasium und das Landratsamt in Lübben, liegen substantiell über dem Vergleichswert (vergleiche Abbildung 6).

Andererseits birgt der Stromverbrauch der einzelnen Gebäude erhebliche Potenziale. So liegt die Mehrheit der untersuchten Gebäude über dem DIN-gerechten Vergleichswert. Den Zielwert erreichen, entsprechend des besten Viertels aller bundesweiten Gebäude desselben Typs, wie auch beim Wärmeverbrauch, nur sehr wenige Gebäude.

Es wird dem Landkreis Dahme-Spreewald empfohlen, das Szenario 5 als klimapolitisches Ziel für die nächsten Jahre anzustreben und umzusetzen, weil damit die größten Effekte zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung erzielt werden können. Das beinhaltet, dass alle Gebäude auf den DIN gerechten Zielwert saniert werden, d. h. einen Verbrauchswert von Wärme und Strom aufweisen, der dem besten Viertel aller vergleichbaren Gebäude entspricht. Darüber hinaus beinhaltet Szenario 5 die Durchführung von Maßnahmen im nicht-investiven Bereich, die auf eine Anpassung des Nutzerverhaltens abzielen und somit zur weiteren Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung beitragen. Zusätzlich können über eine Optimierung der Vertragsgestaltung relativ einfach Kosten gespart werden, sowie durch den Einsatz CO<sub>2</sub> armer Energieträger, wie grüner Strom, schwefelarmes Heizöl, Bioerdgas oder Pellets, wesentliche Einsparungseffekte erzielt werden.

### Empfehlung Szenario 5

- Sanierung aller Gebäude auf den Zielwert (beste 25 Prozent)
- Optimierung im nicht-investiven Bereich (Nutzerverhalten)
- Vertragsoptimierung
  - Geringere Kosten
  - Einsatz CO<sub>2</sub> armer Energieträger (grüner Strom, schwefelarmes Heizöl, Bioerdgas, Pellets)

Bei einer Umsetzung von Szenario 5 kann der Landkreis seine CO<sub>2</sub>-Emissionen um jährlich 2.186 Tonnen bzw. 54 Prozent verringern. Dies beinhaltet eine Energieeinsparung von summiert 52.733 MWh bzw. 40 Prozent bis 2020. Bis zum Stichtag 2020 entstehen dem Landkreis Dahme-Spreewald kumuliert Energiekosten von 16,29 Millionen Euro, wenn keine Maßnahmen (Szenario 1) vorgenommen werden. Durch die Umsetzung von Szenario 5 können 7,7 Millionen Euro dieser Energiekosten eingespart werden.

Mit der Umsetzung von Szenario 5 kann der Landkreis somit einen massiven Beitrag zum lokalen Klimaschutz leisten. Zudem ist es möglich, sich von den ständig steigenden Energiepreisen zum Teil zu entkoppeln und eine Vorbildfunktion in Sachen Klimaschutz in Brandenburg einzunehmen.

Dem Landkreis wird deshalb empfohlen, das vorgelegte Konzept durch den Kreistag noch im Jahr 2010 zu beschließen, um zum 01.01.2011 die Förderung der begleiteten Umsetzung beim Projektträger Jülich zu beantragen<sup>21</sup>. Mit der Einsetzung eines Klimaschutzmanagers können kurzfristig die im Detail beschriebenen Maßnahmen im Landratsamt in Lübben, in der Blindenschule in Königs Wusterhausen sowie im Gymnasium und in der Mehrzweckhalle in Lübben umgesetzt werden. Diese Einzelmaßnahmen erzielen einerseits kurzfristig hohe Effekte zur Verminderung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses und des Energieverbrauches und ziehen somit auch deutliche Energiekosteneinsparungen mit sich. Andererseits haben die Maßnahmen zum Teil eine sehr geringe Amortisati-

<sup>21</sup> Vergleiche die Richtlinie der Bundesregierung zur Förderung von Klimaschutzkonzepten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative.

onszeit. So rentiert sich bspw. die Erneuerung des Nahwärmesystems der Blindenschule in Königs Wusterhausen bereits nach eineinhalb Jahren.

Im Anschluss sind Maßnahmen mit mittlerer und längerer Amortisationszeit umzusetzen. Wesentlich für den Erfolg von Energiesparmaßnahmen im Landkreis Dahme-Spreewald ist ein abgestimmtes Verhalten und der enge Austausch aller Beteiligten. Dies umfasst die Nutzer, die Verwaltung und die Politik. Es ist deshalb unerlässlich, neben der Umsetzung von Einzelmaßnahmen, konzeptionell und institutionell einen Rahmen für nachhaltige Klimaschutzaktivitäten innerhalb des Landkreises zu schaffen. Im ersten Schritt bedeutet das die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und die Schaffung der Stelle eines Klimaschutzmanagers.

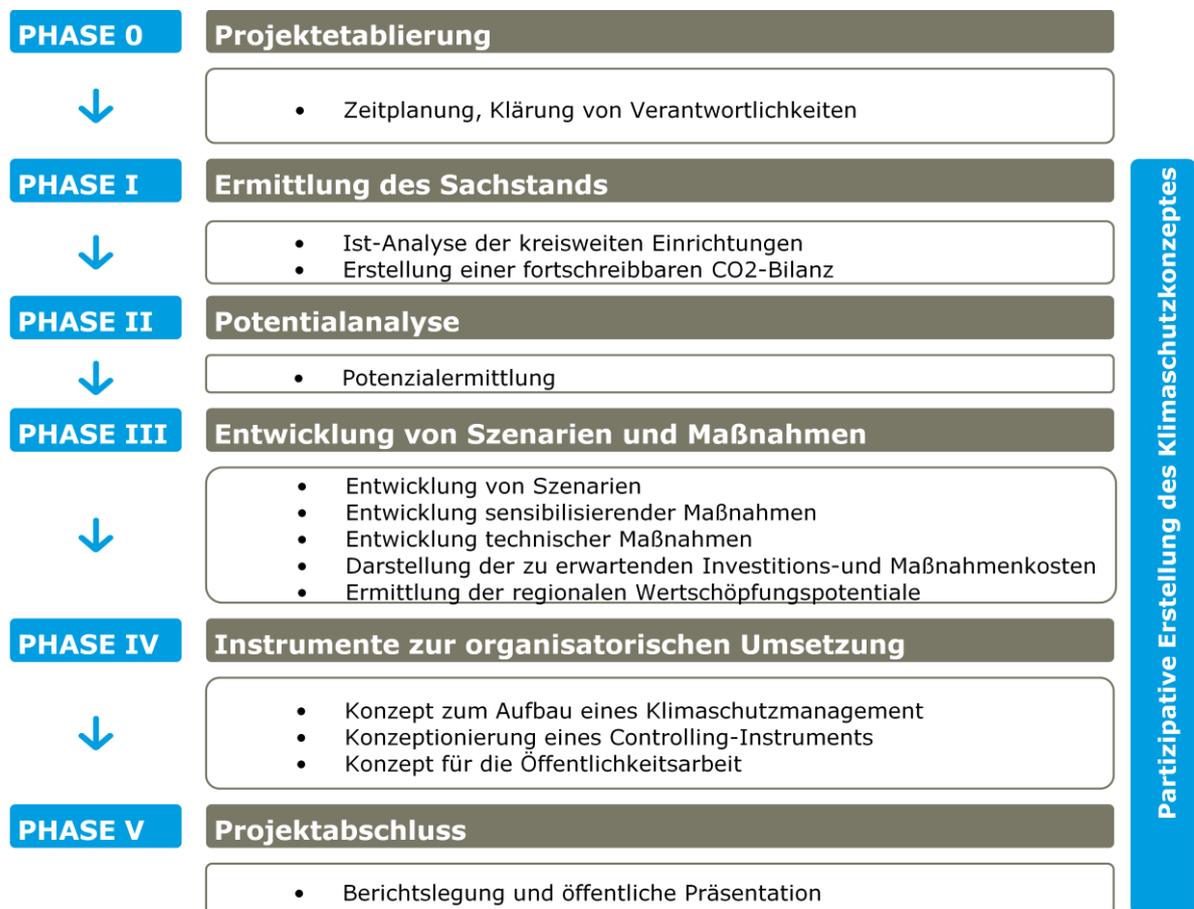
## 9. METHODISCHES VORGEHEN

### 9.1 Projekttablauf

Die Handlungsmöglichkeiten, die im Rahmen dieses Teilkonzeptes untersucht wurden, entsprechen den Anforderungen gemäß der Richtlinie der Bundesregierung zur Förderung von Klimaschutzkonzepten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative.

Die zur Einsparung von Energie und CO<sub>2</sub> untersuchten Handlungsfelder beziehen sich ausschließlich auf den gemäß Leistungsbeschreibung vorgegebenen Bereich der eigenen Liegenschaften, die sich vollständig in der Eigentümerschaft des Kreises befinden. Die vorgeschlagenen Maßnahmen umfassen über den kreiseigenen Gebäudebestand hinaus Konzepte und Handlungsbeschreibungen zur Sensibilisierung der betroffenen Akteure unter Berücksichtigung verschiedener Anreiz- und Budgetierungsmodelle.

Abbildung 53: Übersicht zum Projektverlauf



### 9.2 Partizipative Konzeptentwicklung

Bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Dahme-Spreewald wurde ein partizipativer Ansatz verfolgt. Das Konzept ist ein integriertes kommunales Klimaschutzkonzept, welches sich überwiegend auf die kommunalen Liegenschaften beschränkt. Im Wesentlichen galt es, die Herausforderungen und Beschränkungen, beispielsweise im Bereich Denkmalschutz, die eine Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes beinhalten, von Beginn an zu berücksichtigen und mit den relevanten Akteuren zu diskutieren. Im Rahmen der Erstellung wurden deshalb die betroffenen Akteure in vielfacher Weise systematisch mit einbezogen, u. a. durch die Einrichtung eines Beirates zur partizipativen Erstellung und die Einbindung der Mitarbeiter durch Interviews im Rahmen der Begehung der Liegenschaften. Insgesamt wurden über 40 Interviews mit Hausmeistern, Objektingenieuren und anderen Verantwortlichen geführt.

**Tabelle 28: Überblick über die Einbindung der Betroffenen**

Nr.	Anlass	Datum	Inhalt
1	Sitzung Ausschuss Bauen und Umwelt	12.10.2009	Vorstellung Projektplan zur Erstellung eines kommunalen Klimaschutzkonzeptes
2	Sitzung zum Projektauftritt/ Beirat	01.12.2009	Projektauftritt, Einsetzung eines Beirates
3	Vor-Ort-Begehung 1	Jan 2010	Begehung der Liegenschaften, Aufnahme der Gebäudedaten und Interviews
4	Sitzung Projektleitung	16.03.2009	Abstimmung der Ergebnisse aus der IST- und Potenzialanalyse
5	Vor-Ort-Begehung 2	April 2010	Begehung der Liegenschaften, Aufnahme der Gebäudedaten und Interviews
6	Beiratsitzung	25.03.2010	Validierung der Daten der IST- und Potenzialanalyse
7	Beiratsitzung	12.04.2010	Partizipative Erarbeitung der Prioritäten für die Entwicklung von Szenarien und Maßnahmen
8	Beiratsitzung	05.07.2010	Abstimmung Szenarien und Maßnahmen zur Reduktion des CO <sub>2</sub> - und Energieverbrauchs
9	Vor-Ort-Begehung 3	Juli 2010	Begehung der Liegenschaften, Aufnahme der Gebäudedaten und Interviews (priorisierte Gebäude)
10	Beiratsitzung	30.08.2010	Abstimmung der Handlungsempfehlungen
11	Klimaschutzkonferenz	Nov. 2010	Teilnahme und Vorstellung der Ergebnisse

**Tabelle 29: Überblick über Veröffentlichungen im Zusammenhang mit der Erstellung des Klimaschutzkonzepts**

Nr.	Datum	Veröffentlichungsort	Titel
1	03.02.2010	Pressekonferenz in Lübben	Aktiv für den Klimaschutz - Vorstellung des Projekts zur Erstellung eines kommunales Klimaschutzkonzept für den Landkreis Dahme-Spreewald
2	31.03.2010	Amtsblatt für den Landkreis Dahme-Spreewald	Landrat lob Schülerwettbewerb aus
3	29.07.2010	BBI-aktuell	Erhebliche Minderungspotentiale zum Energie- und CO <sub>2</sub> sparen
4	31.07.2010	Bauen und Wohnen	Vorbild für den Klimaschutz
5	04.08.2010	KaWE Kurier	Mehr Klimaschutz im LDS - erhebliche Minderungspotentiale zum Energie- und CO <sub>2</sub> -Sparen im Landkreis

**9.3 Methode zur Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgte ausschließlich für eine Auswahl der kreisweiten Liegenschaften, die durch den Kreis genutzt werden. Für die CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden unterschiedliche Datenquellen vom Immobilienmanagement herangezogen (Adresse, Ansprechpartner, Fläche, Energieverbräuche und Energiekosten der letzten 5 Jahre). Diese Verbrauchsdaten werden über Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt. Der Mittelwert der Verbrauchsdaten bildet den Endenergiebedarf der Gebäude. Geteilt durch die angegebene Fläche ergibt sich der tatsächliche Verbrauchskennwert in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr [kWh/m<sup>2</sup>a]. Dieser Wert kann mit den im Folgenden dargestellten Referenzwerten verglichen werden.

**Ermittlung der Referenzwerte**

Die Einordnung der energetischen Referenzwerte der Gebäudetypen erfolgte auf der Grundlage der VDI-Richtlinie 3807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“. Die Grundlage, die ages-Studie 2005, gibt Auskunft über die möglichen Energie-Einsparpotenziale der Liegenschaften für Strom und Wärme. Die Energieverbrauchskennwerte sind in Form von Mittel- und Richtwerten für verschiedene Gebäudearten bzw. Nutzungen ausgewiesen. Für die Potenzialermittlung und Szenarien werden zwei Kennwerte genutzt:

- **Vergleichswert** - Als mittleres Ziel wird der Modalwert verwendet, der das arithmetische Mittel aus den einzelnen Verbrauchskennwerten der bundesweit untersuchten Gebäude bildet. Der Modalwert kann als mittlerer Vergleichswert herangezogen werden. In Szenario 2 (Priorität) wird dieser Wert als Zielwert für die energetische Sanierung der untersuchten Gebäude verwendet.
- **Zielwert** - Als Richtwert für das Definieren von Zielen wird der untere Quartilmittelwert der bundesweit untersuchten Gebäude genommen. Dieser Kennwert ist als Richtwert geeignet, da es tatsächlich Gebäude mit diesen Werten gibt. Im Szenario 3 (Alle Gebäude) wird dieser Wert als Zielwert verwendet.

**Tabelle 30: Energiekennwerte der einzelnen Gebäudetypen**

	Wärme [kWh/m <sup>2</sup> BGF]		Strom [kWh/m <sup>2</sup> BGF]	
	Unteres Quartilmittel <sup>22</sup>	Modus <sup>23</sup>	Unteres Quartilmittel	Modus
Verwaltungsgebäude	59	95	10	18
Schulen allgemein	65	102	5	8
Schulen mit Turnhalle	62	98	9	15
Gymnasien	64	92	8	10
Gymnasien mit Turnhalle	63	109	8	10
Förderschulen	60	82	5	11
Oberstufenzentren	48	115	6	9
Oberstufenzentren mit Turnhalle	76	83	3	12
Turnhalle	73	136	9	20
Mehrzweckhallen	76	155	10	19
Schwimmbädern, Hallenbäder < 250 m <sup>2</sup>	1386	2412	331	708
Sportheime	41	152	6	15
Feuerwehren	63	127	6	10
Wohnheime	82	139	10	17

Im nichtinvestiven Bereich sind weitere Energieeinsparungen über Nutzungsänderungen zusätzlich im Szenario 4 (Alle Gebäude und Nichtinvestiv) mit 0,5 Prozent im Jahr für Wärme und 0,8 Prozent im Jahr für Strom angenommen.

**Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Über die Energiekennwerte und den eingesetzten Energieträger werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt. Die Rechenfaktoren sind in Tabelle 31 dargestellt.

**Tabelle 31: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren der Gebäude**

	Kumulierter Energieaufwand [kWh <sub>Prim</sub> /kWh <sub>End</sub> ]			CO <sub>2</sub> -Äquivalent [g/kWh <sub>End</sub> ]
	Gesamt	nicht regenerativer Anteil	regenerativer Anteil	
Heizöl	1,13	1,13	0,00	311
Erdgas	1,14	1,14	0,00	247
Flüssiggas	1,13	1,13	0,00	272
Strom	2,98	2,68	0,30	683
Fernwärme	0,78	0,77	0,01	241

<sup>22</sup> Das untere Quartilmittel entspricht den besten 25 Prozent innerhalb einer vergleichbaren Gebäudekategorie.

<sup>23</sup> Modus ist der Vergleichswert, statisch als Modus oder Modalwert bezeichnet.

## 10. LITERATUR

### Literatur

ARGEBAU – Bauministerkonferenz (2008): „Klimaschutz in den Bereichen Bauen, Wohnen und Stadtentwicklung. Vorlage des Ausschusses für Stadtentwicklung, Bau- und Wohnungswesen der Bauministerkonferenz“. [www.is-ergebau.de/Dokumente/42310994.pdf](http://www.is-ergebau.de/Dokumente/42310994.pdf) (Download 16.09.2010).

BBSR - Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2010): ÖPNV in nachfrage-schwachen Räumen, Informationen zur Raumentwicklung. Heft 07/2010.

BMVBS/ BBSR (Hrsg.) (2009): „Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Rolle der bestehenden städtebaulichen Leitbilder und Instrumente“. BBSR-Online-Publikation. 24/2009. [www.d-nb.info/998433241/34](http://www.d-nb.info/998433241/34) (Download 16.09.2010).

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2009): Fachhochschule Nordhausen (Bearb.): Handlungskatalog: „Optionen Erneuerbarer Energien im Stadt-raum“.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2007): Gutachten Öffentliches Be-schaffungswesen: Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Techno-logie. Berlin.

DAKAPO Pressebüro (Hrsg.) (2009): Landkreis Dahme-Spreewald Die aktuellen Daten aus den Städten, Ämtern und Gemeinden (4. Ausgabe). Berlin.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hrsg.) (2009): Leistung steigern, Kosten senken: Ener-gieeffizienz im Rechenzentrum. Ein Leitfaden für Geschäftsführer und IT-Verantwortliche. Berlin.

Deutsches Institut für Urbanistik (2005): Verkehrssystem und Raumstruktur – Neue Rahmenbe-dingungen für Effizienz und Nachhaltigkeit. Berlin.

Europäische Kommission GD Umwelt (Hrsg.) (2010): Europäisches Toolkit zur umweltorientierten öffentlichen Beschaffung (Green Public Procurement - GPP). Brüssel.

Finanzministerium Baden-Württemberg (2008): Konzept zur energetischen Sanierung und zum Einsatz erneuerbarer Energien bei landeseigenen Liegenschaften: Strategie und Handlungsleitli-nien. Stuttgart.

Fischer, Annett; Kallen, Carlo (Hrsg.) (1997): Klimaschutz in Kommunen: Leitfaden zur Erarbei-tung und Umsetzung kommunaler Klimakonzepte. Berlin.

Germanwatch (Hrsg.) (2010): Klimaverträgliche öffentliche Beschaffung: Deutschland auf dem Weg zur fast treibhausgasfreien Gesellschaft. Bonn.

ICLEI – Local Governments for Sustainability (Hrsg.) (2007): Das Procura-Handbuch für Nachhal-tigkeit und Kosteneffizienz in der öffentlichen Beschaffung (2. Auflage). Freiburg.

IKEP (2007): „Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm“. [www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkt-fuer-ein-integriertes-energie-und-klimaprogramm,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf](http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkt-fuer-ein-integriertes-energie-und-klimaprogramm,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf) (Download 16.09.2010).

Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu); inco - Ingenieurbüro Aachen (2006): EnergieEf-fizienzKonzept (EEK) für die Stadt Aachen Endbericht. Aachen, Heidelberg.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC; Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaän-derungen) (2007): Vierter Sachstandsbericht des IPCC (AR4) des IPCC: Klimaänderung 2007. Stuttgart.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften 400 (2008): „Umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen“. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und Ausschuss der Regionen. 16.07.2008. [www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0400:FIN:DE:PDF](http://www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0400:FIN:DE:PDF) (Download 16.09.2010).

Landkreis Dahme-Spreewald (2007): 1. Kreisenergiekonferenz des Landkreises Dahme-Spreewald – 22. November 2007.

Landkreis Dahme-Spreewald (2010): Zahlen Daten Fakten. Lübben.

McKinsey & Company (2008): Potenziale der öffentlichen Beschaffung für ökologische Industriepolitik und Klimaschutz: Studie von McKinsey & Company, Inc., im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Ministerium für Bauen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MBV NRW) (Hrsg.) (2009): Klimaschutz in der integrierten Stadtentwicklung - Handlungsleitfaden für Planerinnen und Planer. Düsseldorf.

Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010): Auswertung zum Stand der Elektromobilität in Brandenburg.

Ministerium für Wirtschaft des Landes Brandenburg (Hrsg.) (2008): Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg. Potsdam.

Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) (2009): Handlungskonzept der Raumordnung zu Vermeidungs-, Minderungs- und Anpassungsstrategien im Hinblick auf die räumlichen Konsequenzen des Klimawandels.

von Prittwitz, Volker (1990): Das Katastrophenparadox, Elemente einer Theorie der Umweltpolitik. Opladen.

Regionale Wirtschaftsförderungsgesellschaft Dahme-Spreewald mbH (Hrsg.) (2010): Landkreis Dahme-Spreewald – Der Wirtschaftsstandort. Lübben.

Stadt Heidelberg Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie (2004): Klimaschutzkonzept Heidelberg 2004: Fortschreibung des handlungsorientierten kommunalen Konzepts zur Reduktion von klimarelevanten Spurengasen für die Stadt Heidelberg 1992. In: Schriftenreihe zur Umwelt (2006) 1.

Stern, Nicholas (2006): Stern-Review on the Economics of Climate Change.

Umweltbundesamt (2007): Die CO<sub>2</sub> Bilanz des Bürgers – Recherche für ein internetbasiertes Tool zur Erstellung der persönlicher CO<sub>2</sub> Bilanzen. 07.10.2010. [www.umweltbundesamt.de/publikationen/fpdf-l/3327.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/fpdf-l/3327.pdf). (Download 07.10.2010).

Umweltbundesamt (2009): Daten zum Verkehr. 07.10.2010. [www.umweltbundesamt.de/publikationen/fpdf-l/3880.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/fpdf-l/3880.pdf). (Download 07.10.2010).

## Quellen

[www.umweltbundesamt.de/produkte/beschaffung/reinigung\\_hygiene/gebaeude\\_fensterreinigung.html](http://www.umweltbundesamt.de/produkte/beschaffung/reinigung_hygiene/gebaeude_fensterreinigung.html)

[www.umweltbundesamt.de/produkte/beschaffung/](http://www.umweltbundesamt.de/produkte/beschaffung/)

Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. –Basisdaten zur Bereitstellung elektrischer Energie. 07.10.2010. [www.ffe.de/download/wissen/20100419\\_Basisdaten\\_Energietraeger.pdf](http://www.ffe.de/download/wissen/20100419_Basisdaten_Energietraeger.pdf)

Klimagasinventur Brandenburg (2009):  
[www.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2328.de/kginv08.pdf](http://www.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2328.de/kginv08.pdf)

## **ANLAGE**

Siehe Anlagenband.

**Landkreis Dahme-Spreewald**

**Bericht – Integriertes Klimaschutzkonzept für den  
Landkreis Dahme-Spreewald**

**Oktober 2010**

# **ANLAGENBAND**

## ANLAGENBAND

Ramboll  
Kieler Straße 303A  
22525 Hamburg  
T +49 40 30 20 20-0  
F +49 40 30 20 20-199  
[www.ramboll-management.de](http://www.ramboll-management.de)

## INHALT

<b>1.</b>	<b>Glossar</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Übersicht zur PV-Eignung der Dächer</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Kennzahlen</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Übersicht Ämter im Landkreis</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Steckbriefe</b>	<b>8</b>

## 1. GLOSSAR

### **Bed-and-Bike**

bezeichnet Unterkünfte entlang ausgebauter Fahrradrouten, die sich auf Radfahrer spezialisieren. Neben bequemen Schlafplätzen stehen Reparatur- und Leihservice für Fahrräder, sichere Stellplätze über Nacht sowie Werkzeug und andere Serviceleistungen für Radtouristen zur Verfügung.

### **Bike-and-Ride**

bezeichnet ein Fahrradparksystem, das den schnellen und unkomplizierten Umstieg vom Fahrrad auf den öffentlichen Personennahverkehr erlaubt. Es geht darum, mit Hilfe des Fahrrads das Einzugsgebiet von Bus- und Bahnhaltestelle zu erweitern. Eine ganze Reihe von Kommunen im deutschsprachigen Raum und in anderen Ländern (besonders in den Niederlanden) haben diese Idee aufgegriffen.

### **Bruttogeschossfläche**

oder Bruttogrundrissfläche (BGF) ist die Summe (Gesamtheit) aller einzelnen Geschossflächen, die aus den Außenabmessungen (äußeren Begrenzungen) der einzelnen Geschosse ermittelt wurde. Unter äußeren Begrenzungen fällt in diesem Zusammenhang alles inklusive Verputz- oder Oberflächenverkleidung. Im Unterschied zur Nettofläche oder zur Wohnnutzfläche sind alle Wände enthalten.

### **Fernwärme**

bezeichnet die Wärmelieferung zur Versorgung von Gebäuden mit Heizung und Warmwasser. Der Transport der thermischen Energie erfolgt in einem wärmegeprägten Rohrsystem, das überwiegend erdverlegt ist, teilweise werden jedoch auch Freileitungen verwendet. Fernwärme wird zentral in größeren Kraftwerken produziert und ist häufig ein Koppelprodukt aus der Stromerzeugung oder überschüssige Wärme aus Prozessen der Industrie.

### **Nahwärme**

umschreibt eine Art der Wärmeversorgung, bei der die Erzeugung der Wärme unmittelbar vor Ort, häufig in den zu beheizenden Objekten selbst oder aber in deren unmittelbarer Nähe stattfindet. Der Übergang zur Fernwärme mit größeren Leitungslängen ist fließend.

### **Nettogeschossfläche**

ist der Teil der Geschossfläche zwischen den umschließenden oder innenliegenden Konstruktionsbauteilen, d. h. ohne die Innen- und Außenmauern.

### **Regionale Wertschöpfung**

Der Begriff Wertschöpfung bezeichnet die von einzelnen wirtschaftlichen Akteuren erbrachten wirtschaftlichen Leistungen und deren Beitrag zur Volkswirtschaft abzüglich der Vorleistungen in Herstellerpreisen. Wird diese Wertschöpfung auf ein definiertes geografisches Gebiet begrenzt, so spricht man von regionaler Wertschöpfung. Betrachtet wird hier nicht der Beitrag eines einzelnen Unternehmens, sondern der einer gesamten Region. Daher umfasst die regionale Wertschöpfung die Gesamtheit der Leistungen aller regionaler Unternehmen, wie den dadurch erzeugten Nutzen für die Kommunen abzüglich der von anderen Regionen erbrachten Leistungen. Regionale Wertschöpfung vereint den privatwirtschaftlichen und den kommunalpolitischen Nutzen aus dem Umstieg auf erneuerbare Energien.

### **Thermische Energie**

Thermische Energie wird umgangssprachlich meist etwas ungenau als Wärme oder Wärmeenergie bezeichnet oder auch mit Temperatur verwechselt. Der Begriff bezeichnet die Energie, die in der ungeordneten Bewegung der Atome oder Moleküle eines Stoffes gespeichert ist. Sie wird in Joule angegeben.

## **2. ÜBERSICHT ZUR PV-EIGNUNG DER DÄCHER**

### **Tabellarische Übersicht**

	Bezeichnung	PV-Eignung
1	LN_WH_FLJahn23	Die Walmdächer sind in Ost-West-Ausrichtung und nur bedingt geeignet für PV-Nutzung
2	LC_MuP_Linden5	nicht geeignet wegen Denkmalschutz
3	LC_BKZ_Südpromenade8	nicht geeignet wegen Denkmalschutz
4	LC_RW_Südpromenade8	nicht geeignet wegen Denkmalschutz
5	GOY_RW_Bahnhof21	keine Angaben
6	TP_RW_Buchholzer21	keine Angaben
7	LN_RW_Hasensprung1	Tonnendach, nicht geeignet
8	SD_RW_RosaLuxemburg87	Flachgeneigte Satteldächer, Ost-West-Ausrichtung, bedingt geeignet
9	KW_RW_Köpenicker28	nicht geeignet
10	LN_MZH_Wettiner3	Flachdach, sehr gut geeignet
11	LN_OSZ_Beethoven14	Pulldach, geeignet
12	SF_OSZ_Seegraben84	Flachdach, sehr gut geeignet
13	KW_OSZ_Brücken40	Flachdach, sehr gut geeignet, Solarthermie bereits vorhanden
14	GK_FS_TH_Garten12	nicht geeignet
15	GK_FS_Garten12	Flachdach, sehr gut geeignet
16	KW_BS_IN_Luckenwalder64	nicht geeignet wegen Denkmalschutz
17	KW_BS_TH_Luckenwalder64	Flachdach, sehr gut geeignet, Umgebungsschutz nach § 2 Abs. 3 BbgDSchG beachten
18	KW_BS_Luckenwalder64	nicht geeignet wegen Denkmalschutz
19	MW_FS_Rathaus10	Flachdach und Walmdach, Südseite geeignet, Umgebungsschutz nach § 2 Abs. 3 BbgDSchG beachten
20	LN_FS_TH_Lubolz	Satteldächer, Südseite geeignet
21	LN_FS_Lubolz	Satteldächer, Südseite geeignet
22	LN_FS_Cottbusser26b	Satteldächer, Südseite geeignet
23	LN_FS_TH_Cottbusser45	Satteldach, Südseite geeignet
24	LN_FS_Cottbusser45	Satteldach, Südseite geeignet
25	LC_FS_AnderSchanze43	Flachdach, sehr gut geeignet
26	KW_FS_TH_HvKleist16b	Flachdach, sehr gut geeignet
27	KW_FS_HvKleist16b	Flachdach, sehr gut geeignet
28	KW_Gym_TH_Köpenicker2b	nicht geeignet wegen Denkmalschutz
29	KW_Gym_Köpenicker2b	PV wird bereits von Schülerfirma auf Neubaudach betrieben
30	KW_Gym_TH_Schiller5	nicht geeignet
31	KW_Gym_Schiller5	Flachgeneigte Satteldächer, bzw. Flachdach, sehr gut geeignet
32	EW_Gym_TH_Bahnhof80	Flachgeneigtes Satteldach, Ost-West-Ausrichtung, gut geeignet Umgebungsschutz nach § 2 Abs. 3 BbgDSchG beachten
33	EW_Gym_Bahnhof80	Sattel- und Walmdächer, Altbau, wegen Denkmalschutz nicht geeignet Flachdächer Neubauten geeignet
34	LC_Gym_TH_Rathaus7	Flachgeneigtes Satteldach, Nord-Süd-Ausrichtung, sehr gut geeignet
35	LC_Gym_Rathaus7	Sattel- und Walmdächer, wegen von Denkmalschutz nicht geeignet
36	LN_Gym_TH_BerlinerCh2	Flachdach, Umkleideräume ungeeignet
37	LN_Gym_BerlinerCh2	Flachdach, Erweiterung, sehr gut geeignet, Anlage darf wegen Denkmalschutz nicht einsichtig sein
38	KW_VG_NG_Brücken41	Flachgeneigtes Satteldach, Ost-West-Ausrichtung, bedingt geeignet
39	KW_VG_Schul13	Flachdach, sehr gut geeignet
40	LN_VG_Fbib_Beethoven14	im Zuge eines Neubaus sollte Photovoltaik integraler Bestandteil werden
41	KW_VG_Brücken41	Flachdach, sehr gut geeignet
42	LN_VG_Logen17	nicht geeignet
43	LN_VG_Haupt51	Satteldach, Südausrichtung straßenseitig, geeignet, in Absprache mit dem Denkmalschutz und der Stadt Lübben (Erhaltungs-/Gestaltungssatzung).
44	LN_VG_Beethoven14	Flachdach, sehr gut geeignet
45	LN_VG_Reuter12	nicht geeignet

### **Erläuterungen**

Für die Ausnutzung der Dachflächen wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen: zunächst ein Betreibermodell und im Anschluss die geeigneten Dachflächen auszuwählen.

Für die Auswahl des Betreibermodells stehen folgende Modelle zur Verfügung:

- Eigenbetrieb
- Verpachtung an lokale Investoren (z. B. Bürgersolaranlage)
- Verpachtung als externe Investoren

Als wesentliches Kriterium für die Entscheidung des Betreibermodells sollte die regionale Wertschöpfung dienen. Beim Eigenbetrieb liegt die Entscheidungsbefugnis für Planung, Bau und Betrieb beim Kreis. Der Kreis kann über die Modalitäten des Ausschreibungsverfahrens lokale Unternehmen von der Bank über den Bau bis zu Versicherung und Wartung bevorzugen, was die Wertschöpfung in der Region maximiert. Auch das Modell Verpachtung an eine lokale Bürgersolar-genossenschaft bietet die Möglichkeit, den lokalen Wertschöpfungskreislauf zu maximieren.

Bei einer Verpachtung an einen externen Investor würde im ungünstigsten Fall nur die Pacht der Dachflächen als Umsatz im Landkreis verbleiben. Der weitere Umsatz aus Planung, Bau und Betrieb würde außerhalb des Landkreises eine Wertschöpfung generieren. Bei einer Pacht von 3 Prozent auf den Ertrag würden je nach Ertrag nur ca. 10-12 Euro pro kWh zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung zur Verfügung stehen. Bei einem lokalen Betreibermodell kann der Wertschöpfungsgrad um den Faktor 10 gesteigert werden. Grundsätzlich empfehlen wir immer aus den genannten Gründen zunächst einen Eigenbetrieb oder die Verpachtung an lokale Investoren zu prüfen.

Wenn eine Entscheidung über ein Betreibermodell vorliegt, ist es dann die Aufgabe des Investors, die geeigneten Dachflächen auszuwählen.

Notwendige Rahmenbedingungen dafür sind:

- Technische Eignung (Ausrichtung, Lage/ Größe, Statik/ Trag- und Windlast, Verschattungsfreiheit, Lebensdauer des Daches)
- kein Denkmalschutz bzw. mit dem Denkmalschutz verträglich
- Rentabilität im Rahmen des Betreibermodells

Die auf der Grundlage dieser Kriterien ausgewählten und geeigneten Flächen müssen dann durch den potenziellen Betreiber projektiert und umgesetzt werden.

### **3. KENNZAHLEN**

Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen der verschiedenen Energieträger zur Strom- und Heizwärmeerzeugung

<b>Strom aus</b>	Spez. CO <sub>2</sub> -Emissionen in g/kWh <sub>netto</sub> , ohne Vorkette
Steinkohle	965
Braunkohle	1.163
Mineralöl	656
Erdgas	452
<b>Heizwärme aus</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionen bei vollständiger Verbrennung in g/kWh, ohne Vorkette
Steinkohle	337
Braunkohle	403
Heizöl leicht	266
Heizöl schwer	281
Erdgas	202
Benzin	234
Diesel	266

Quelle: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. - Basisdaten zur Bereitstellung elektrischer Energie.

Stand der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen nach ausgewählten Sektoren in Brandenburg 2008 in Mio t / pro Jahr

Industrie	4,6
Verkehr	5,7
Haushalte, Kleinverbraucher und Gewerbe	4,3
Energiegewinnung und -umwandlung	46,3

Quelle: Klimagasinventur Brandenburg 2008:5 (vorläufige Angaben)

CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor nach Verkehrsträger pro Personenkilometer (Bezugsjahr 2005)

PkW	144 g/Pkm
Reisebus	32 g/Pkm
Eisenbahn-Fernverkehr	52 g/Pkm
Flugzeug	369 g/Pkm
Linienbus	75 g/Pkm
Metro/ Tram	72 g/Pkm
Eisenbahn-Nahverkehr	95 g/Pkm

Quelle: Umweltbundesamt, Daten zum Verkehr 2009:31.

## Emissionsfaktoren Öffentlicher Verkehr

<b>Transportmittel</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> Äqu. /Pkm</b>
Zug-Fernverkehr	0,064
Zug-Nahverkehr	0,101 < 0,117 >
ÖPNV	0,076 < 0,050 >
Reisebus	0,032
Flug Langstrecke	0,133
Flug Kurzstrecke	0,193

Quelle: Umweltbundesamt, Die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Bürgers – Recherche für ein internetbasiertes Tool zur Erstellung der persönlichen CO<sub>2</sub>-Bilanzen 2007:115

## Emissionsfaktoren im Bereich Mobilität

<b>Treibstoff</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> Äqu. / Einheit</b>	<b>Vergleich ohne Vorkette (analog Autoindustrie) [kg CO<sub>2</sub>/Liter Treibstoff]</b>
Benzin	2,78 kg/L	2,35 Dichte Benzin: 0,742 kg/L
Diesel	2,84 kg/L	2,65 Dichte Diesel: 0,832 kg/L
Erdgas (CNG)	3,3 kg/kg	2,509 Dichte CNG: 0,696 kg/m <sup>3</sup> (200 bar, 15°C)

Quelle: Umweltbundesamt, Die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Bürgers – Recherche für ein internetbasiertes Tool zur Erstellung der persönlichen CO<sub>2</sub>-Bilanzen 2007:114

## Emissionsfaktoren im Bereich Wohnen

<b>Energieträger</b>	<b>[kg CO<sub>2</sub> Äqu. / kWh EE']</b>	Diese Werte berücksichtigen die Treibhausgase CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O und die Vorkette bei der Energiebereitstellung ohne Industrieanlagen.
Strom	0,605	
Ökostrom	0,04	
Erdgas	0,24	
Flüssiggas	0,285	
Heizöl leicht	0,302	
Heizöl schwer	0,314	
Fernwärme	0,13	
Braunkohlebriketts	0,481	
Steinkohlebriketts	0,374	
Holzpellets	0,045	

Quelle: Umweltbundesamt, Die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Bürgers – Recherche für ein internetbasiertes Tool zur Erstellung der persönlichen CO<sub>2</sub>-Bilanzen 2007:112

## 4. ÜBERSICHT ÄMTER IM LANDKREIS

Amt	Erläuterung
<b>Dezernat I</b>	<b>Kommunale Angelegenheiten und innerer Dienstbetrieb</b>
BKT	Büro Kreistag und Wahlen
10	Amt für Personal, Organisation & Service
14	Rechnungsprüfungsamt
15	Kommunalaufsicht
25	ARoV
30	Rechtsamt
<b>Dezernat II</b>	<b>Finanzen, Wirtschaft sowie Öffentliche Sicherheit &amp; Ordnung</b>
20	Kämmerei und Kreiskasse
23	Wirtschaftliche Beteiligungen und Tourismus
32	Ordnungsamt
36	Straßenverkehrsamt
39	Amt für Verbraucherschutz & Landwirtschaft
<b>Dezernat IV</b>	<b>Bildung, Kultur, Jugend, Gesundheit und Soziales</b>
40	Amt für Schulverwaltung & Kultur
50	Sozialamt
51	Amt für Jugend, Sport und Freizeit
53	Gesundheitsamt
<b>Dezernat V</b>	<b>Planung, Bauwesen und Umwelt</b>
60	Zentrales Gebäude- und Immobilienmanagement (GIM)
61	Amt für Kreisentwicklung & Denkmalschutz/ AGENDA 21/ Flughafenbeauftragter
62	Kataster- und Vermessungsamt
63	Bauordnungsamt
67	Umweltamt

## **5. STECKBRIEFE**

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 1

Wohnheim



15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 1.316 m<sup>2</sup>

beheizt 1.316 m<sup>2</sup>

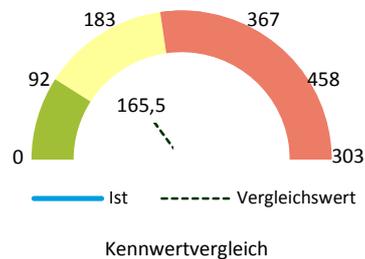
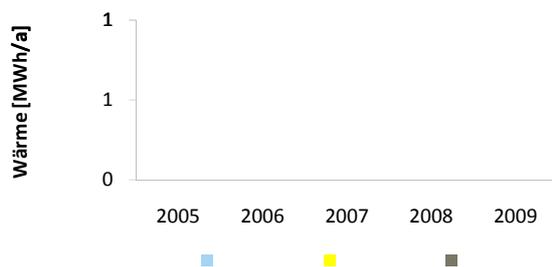


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
<b>Summe</b>							

**Kennwert** Ist Vergleich 165 Ziel 98

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



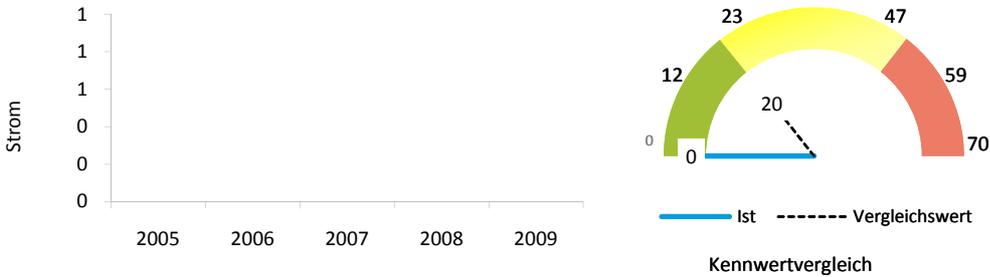
### Kommentar Wärme

Das Gebäude wird im Zeitraum 2009/10 saniert. Aufgrund der Sanierungsarbeiten liegen keine Verbrauchsdaten vor.

**Elektrische Energie in MWh/a**

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 20 Ziel: 12



**Kommentar Strom**

Das Gebäude wird im Zeitraum 2009/10 saniert. Aufgrund der Sanierungsarbeiten liegen keine Verbrauchsdaten vor.

**Sanierungspotenziale Gebäude**

Das Gebäude wird im Zeitraum 2009/10 saniert. Potenziale zur Energieeinsparung sind daher während der neuen Nutzung über das Energiemanagement zu erschließen.

**Eignung Photovoltaik**



Die Walmdächer sind in Ost-West-Ausrichtung und nur bedingt geeignet für PV-Nutzung.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 2

Miet- und Pachtobjekt

Lindenstraße 5

15926 Luckau



### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 157 m<sup>2</sup>

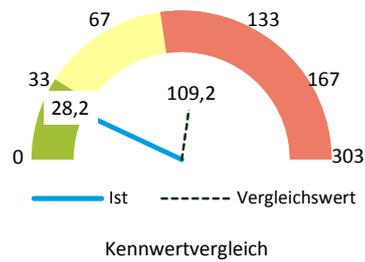
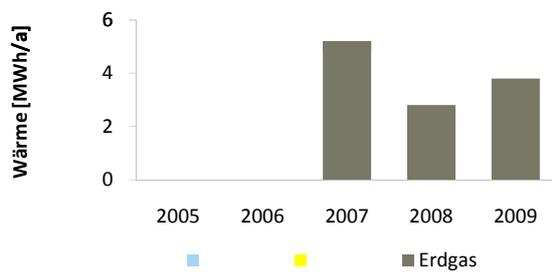
beheizt 157 m<sup>2</sup>

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas			5	3	4	4	973
Summe			5	3	4	4	973

Kennwert Ist 28 Vergleich 109 Ziel 68

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



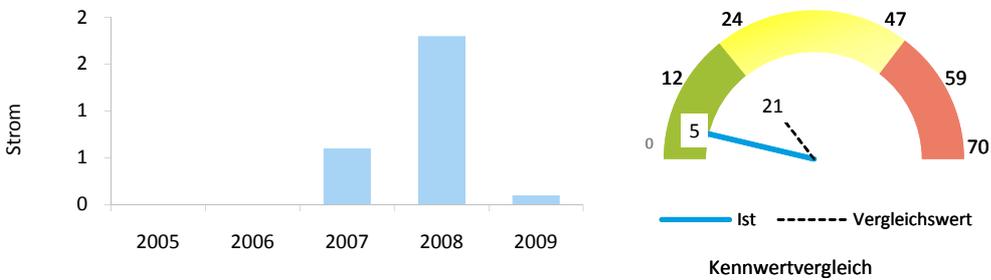
### Kommentar Wärme

Das Gebäude ist ungenutzt. Die Wärmenutzung dient ausschließlich für einen frostfreien Zustand.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom			1	2	0	1	341

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 5 Vergleich: 21 Ziel: 11



### Kommentar Strom

Es liegen keine Verbrauchsdaten zum Strombedarf vor, da das Gebäude ungenutzt ist.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Bei einer Folgenutzung ist eine energetische Sanierung mit Passivhauskomponenten (Faktor 10) und Lüftung mit Wärmerückgewinnung möglich. Maßnahmen sind in allen Teilen in Abstimmung mit dem Denkmalschutz durchzuführen.

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet wegen Denkmalschutz.

## Energetischer Steckbrief

Objekt 3

Rettungswache



15926 Luckau

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 1.873 m<sup>2</sup>

beheizt 1.822 m<sup>2</sup>

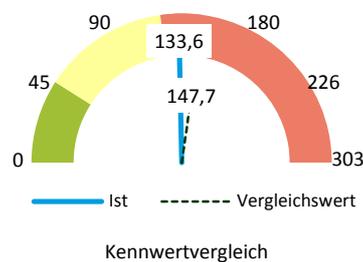
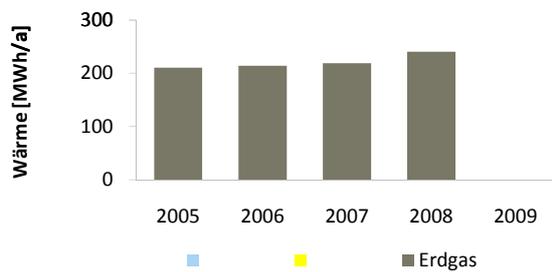


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	211	214	219	241		221	54.676
Summe	211	214	219	241		221	54.676

Kennwert Ist 134 Vergleich 148 Ziel 73

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



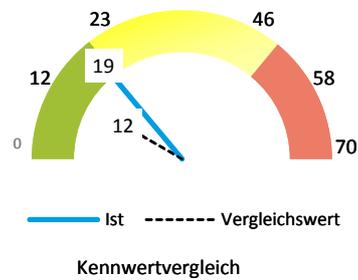
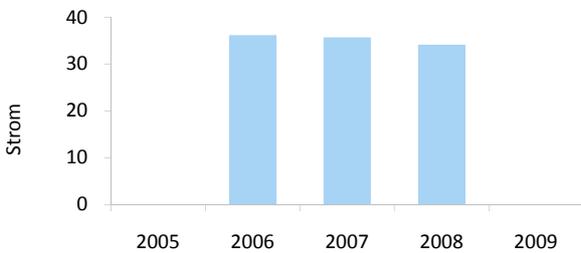
### Kommentar Wärme

Das Gebäude ist nach energetischen Standard errichtet. Eine Gas-Brennwerttherme mit 28 kW befindet sich im Obergeschoss mit einem Warmwasserboiler. Der Wärmebedarf befindet sich in der Nähe des Kennwertes für Vergleichsbauten.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom		36	36	34		35	14.472

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 19 Vergleich: 12 Ziel: 7



### Kommentar Strom

Der Stromverbrauch in den letzten Jahren ist auf einem konstanten Niveau. Der Strombedarf ist leicht erhöht gegenüber dem Kennwert der Vergleichsbauten.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es liegt kein auffällig erhöhter Energiebedarf vor. Einsparpotenziale sind über das Energiemanagement zu erschließen.

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet wegen Denkmalschutz.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt** 4

Rettungswache

Südpromenade 8

15926 Luckau

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 441 m<sup>2</sup>

beheizt 441 m<sup>2</sup>

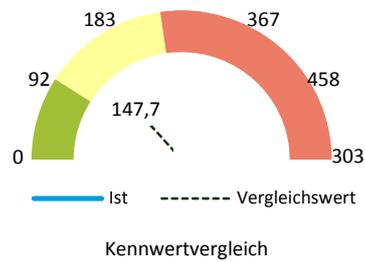
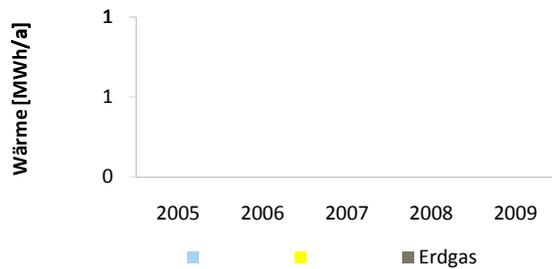


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas							
Summe							

**Kennwert** Ist Vergleich 148 Ziel 73

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



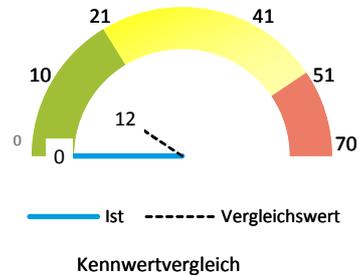
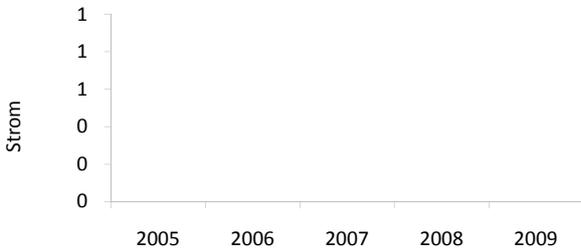
### Kommentar Wärme

Es liegen keine Wärmedaten für das Gebäude vor.

**Elektrische Energie in MWh/a**

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** Ist: 0 Vergleich 12 Ziel 7  
 (in kWh/m<sup>2</sup>a)



**Kommentar Strom**

Es liegen keine Stromdaten für das Gebäude vor.

**Sanierungspotenziale Gebäude**

Empfohlen wird eine Optimierung in nichtinvestiven Bereich.

**Eignung Photovoltaik**



Nicht geeignet wegen Denkmalschutz.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt** 5

Rettungswache

Bahnhofstraße 1

15913 Goyatz

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 203 m<sup>2</sup>

beheizt 203 m<sup>2</sup>

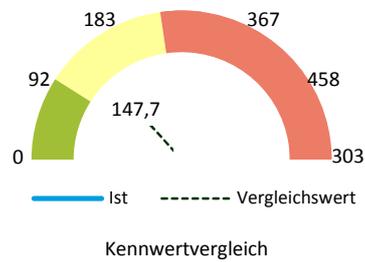
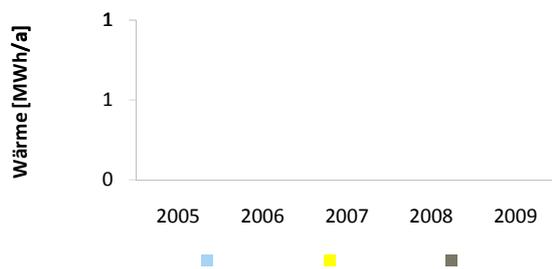


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
<b>Summe</b>							

**Kennwert** Ist Vergleich 148 Ziel 73

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



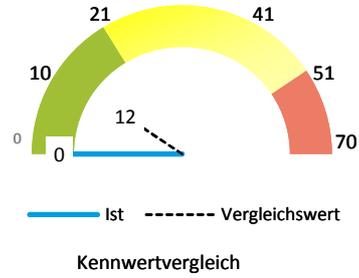
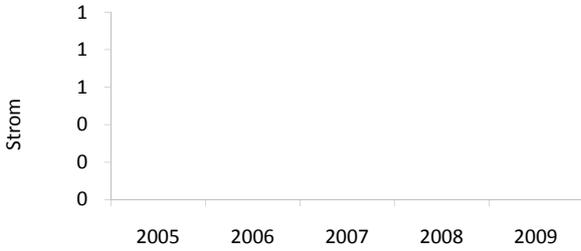
### Kommentar Wärme

Es liegen keine Wärmedaten für das Gebäude vor.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** Ist: 0 Vergleich 12 Ziel 7  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Es liegen keine Stromdaten für das Gebäude vor.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es sind wenig Einsparpotenziale vorhanden, da die Rettungswache im Feuerwehrhaus der Gemeinde eingemietet ist.

### Eignung Photovoltaik



k. A.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt** 6

Rettungswache

Buchholzer Straße 21

15755 Teupitz



## Gebäudenutzfläche

unbeheizt 218 m<sup>2</sup>

beheizt 218 m<sup>2</sup>

kein Bild 3

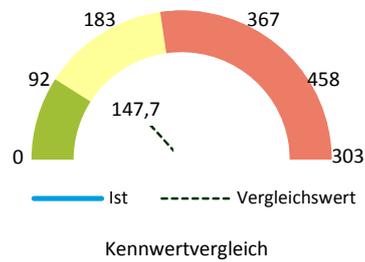
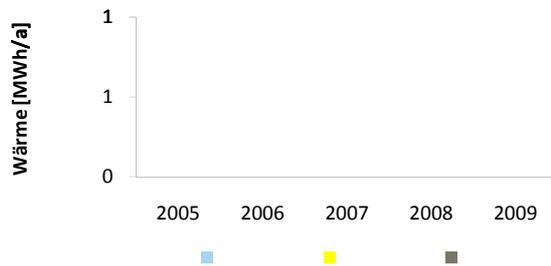
kein Bild 4

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
<b>Summe</b>							

**Kennwert** Ist Vergleich 148 Ziel 73

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



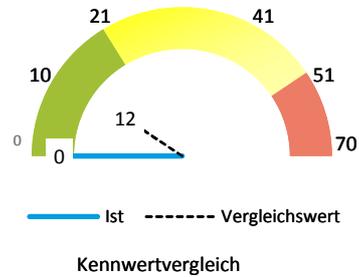
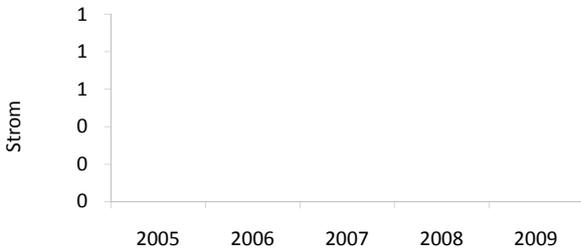
## Kommentar Wärme

Es liegen keine Wärmedaten für das Gebäude vor.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 12 Ziel: 7



### Kommentar Strom

Es liegen keine Stromdaten für das Gebäude vor.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es ist ein Ersatzneubau geplant. Dieser sollte energetisch als Niedrigenergiegebäude erstellt werden.

### Eignung Photovoltaik



k. A.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 7

Rettungswache

Am Hasensprung 1

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 379 m<sup>2</sup>

beheizt 379 m<sup>2</sup>

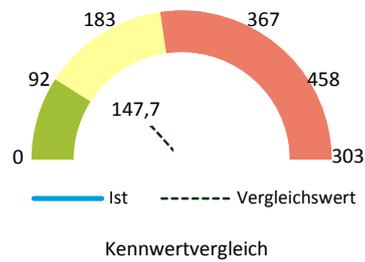
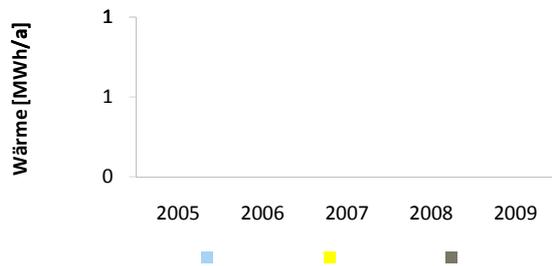


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
<b>Summe</b>							

**Kennwert** Ist Vergleich 148 Ziel 73

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



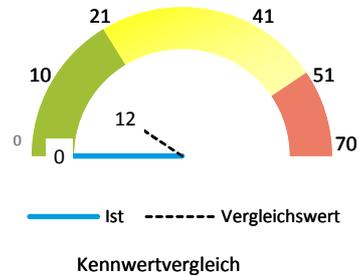
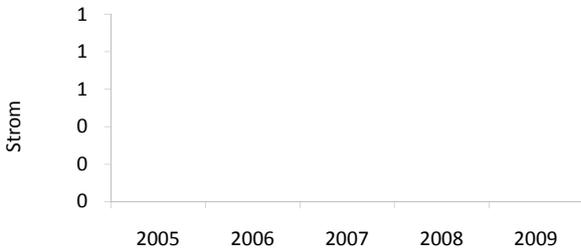
### Kommentar Wärme

Es liegen keine Wärmedaten für das Gebäude vor.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
Ist: 0 Vergleich: 12 Ziel: 7



### Kommentar Strom

Es liegen keine Stromdaten für das Gebäude vor.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Bei dem Gebäude handelt es sich um einen Neubau. Einsparpotenziale ergeben sich durch ein energetische Optimierung über das Energiemanagement.

### Eignung Photovoltaik



Tonnendach, nicht geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt** 8

Rettungswache

Rosa-Luxemburg-Straße 87

15732 Schulzendorf

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 220 m<sup>2</sup>

beheizt 220 m<sup>2</sup>



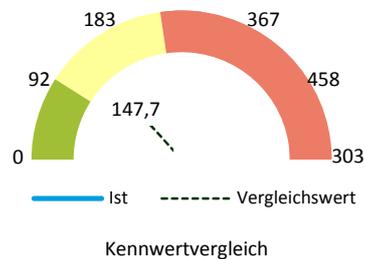
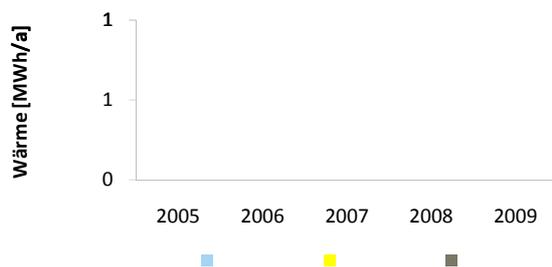
kein Bild 4

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
<b>Summe</b>							

**Kennwert** Ist Vergleich 148 Ziel 73

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



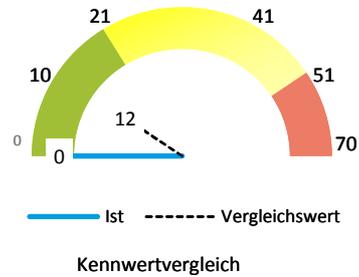
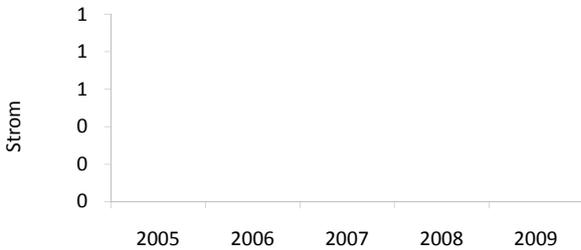
### Kommentar Wärme

Es liegen keine Wärmedaten für das Gebäude vor.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 12 Ziel: 7



### Kommentar Strom

Es liegen keine Stromdaten für das Gebäude vor.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Ein erhöhter Wärmeschutz ist durch eine einfache Kubatur möglich.

### Eignung Photovoltaik



Flachgeneigte Satteldächer, Ost-West-Ausrichtung, bedingt geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 9

Rettungswache

Köpeniker Straße 28  
15711 Königs Wusterhausen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 958 m<sup>2</sup>

beheizt 958 m<sup>2</sup>

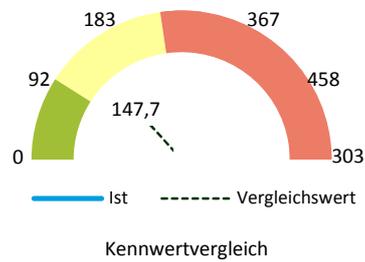
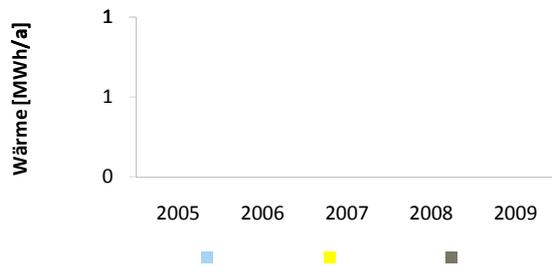


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
<b>Summe</b>							

**Kennwert** Ist Vergleich 148 Ziel 73

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



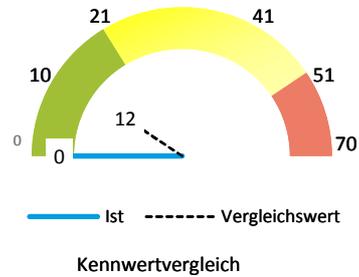
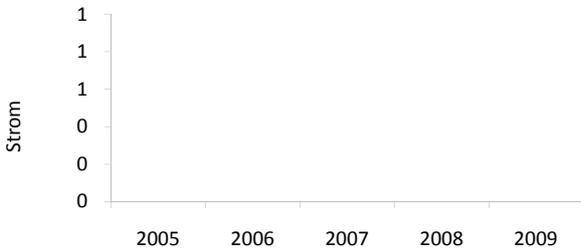
### Kommentar Wärme

Als Wärmeerzeuger dient ein Gas-Niedrigtemperatur Kessel mit 170 kW.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 12 Ziel: 7



### Kommentar Strom

Es liegen keine Stromdaten für das Gebäude vor.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Potenziale erschließen sich durch den Austausch des Wärmeerzeugers gegen einen hocheffizienten Kessel. Da es sich um ein historisches Gebäude handelt, bestehen nur Möglichkeiten für einen Wärmeschutz an der Fassade.

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 10

Mehrzweckhalle  
 Mehrzweckhalle  
 Wettiner Straße 3  
 15907 Lübben



### Gebäudenutzfläche

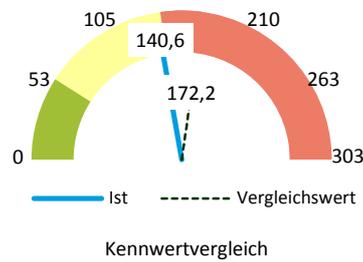
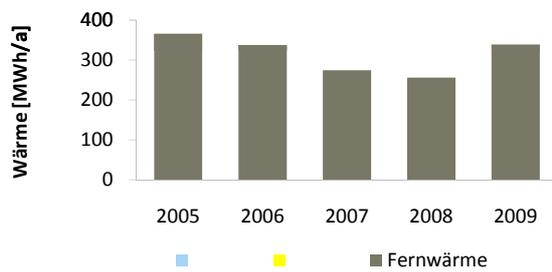
unbeheizt 2.529 m<sup>2</sup>  
 beheizt 2.529 m<sup>2</sup>

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	365	337	274	256	338	314	75.539
Summe	365	337	274	256	338	314	75.539

**Kennwert** Ist 141 Vergleich 172 Ziel 84

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



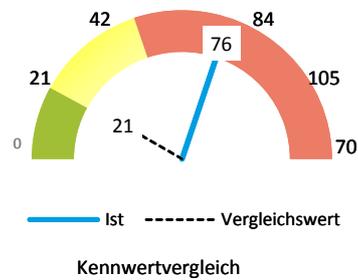
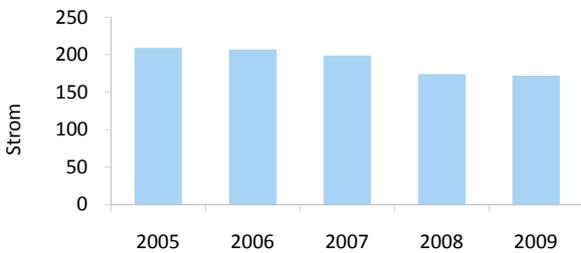
### Kommentar Wärme

Es liegen keine Wärmedaten für das Gebäude vor, da das Gebäude von der Stadt betrieben wird.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	209	207	199	174	172	192	131.205

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 76 Vergleich: 21 Ziel: 11



### Kommentar Strom

Der Strombedarf ist insgesamt sehr hoch, wobei ab 2008 eine leicht fallende Tendenz festzustellen ist.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Als Schutz gegen Vandalismus und zur Verbesserung des Wärmeschutz kann die Aussenhülle mit Panzergewebe umzogen werden. Der hohe Strombedarf ist zu überprüfen.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 11

Oberstufenzentrum

Beethovenweg 14

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 3.796 m<sup>2</sup>

beheizt 3.669 m<sup>2</sup>

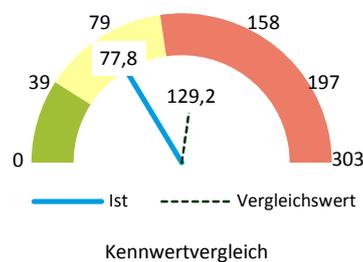
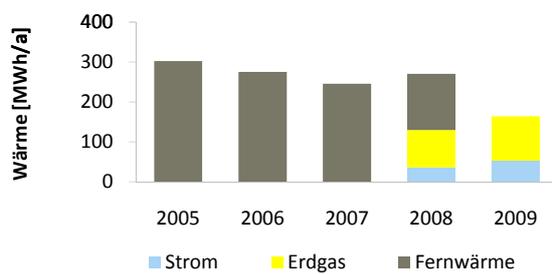


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	302	275	245	141		241	57.903
Erdgas				93	111	102	25.227
Strom				36	53	44	30.241
<b>Summe</b>	<b>302</b>	<b>275</b>	<b>245</b>	<b>270</b>	<b>164</b>	<b>251</b>	<b>113.371</b>

Kennwert Ist 78 Vergleich 129 Ziel 54

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



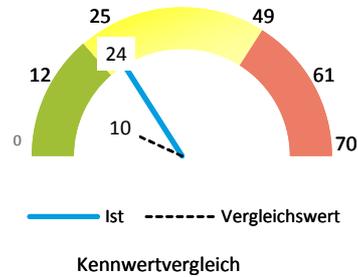
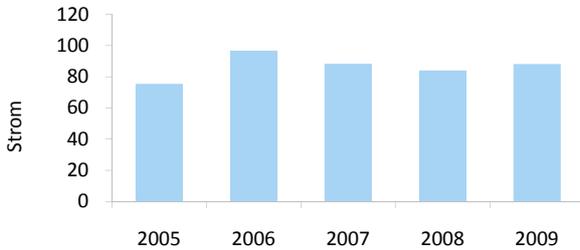
## Kommentar Wärme

Es handelt sich um einen Neubau. Seit 2008 wird die Wärmeversorgung mit einer Wärmepumpe und einem Gas-Spitzenlastkessel gesichert. Der Wärmebedarf nimmt über den Untersuchungszeitraum kontinuierlich ab. Für einen Spitzenlastkessel besteht ein vergleichsweise hoher Gasbedarf. Der Wärmepumpenstrom wird nicht separat ausgewiesen.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	76	97	88	84	88	86	59.035

**Kennwert** Ist: 24 Vergleich: 10 Ziel: 7  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Der Strombedarf steigt ab 2008 leicht an.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Gas-Spitzenlastkessel haben hohe Verbräuche. Deshalb wird eine Optimierung des Nutzungsgrads der Wärmepumpe empfohlen. Die Gebäudeleittechnik sollte zur Messdatenerfassung und Verbrauchsoptimierung genutzt werden.

### Eignung Photovoltaik



Pultdach, geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 12

Oberstufenzentrum

Am Seegraben 84

12529 Schönefeld

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 3.438 m<sup>2</sup>

beheizt 3.090 m<sup>2</sup>

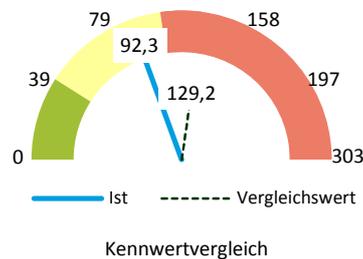
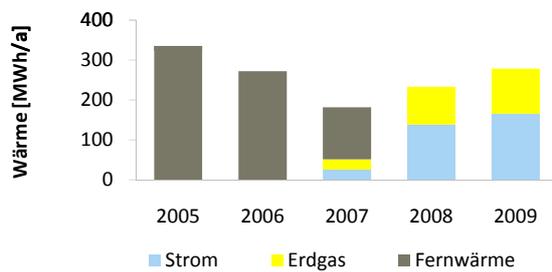


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	335	272	130			246	59.085
Erdgas			26	95	113	78	19.262
Strom			25	138	165	109	74.636
<b>Summe</b>	<b>335</b>	<b>272</b>	<b>181</b>	<b>233</b>	<b>278</b>	<b>260</b>	<b>152.983</b>

Kennwert Ist 92 Vergleich 129 Ziel 54

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



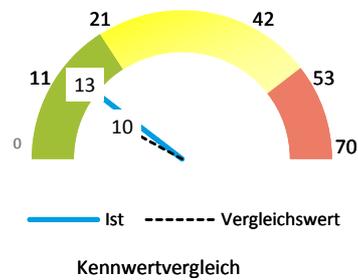
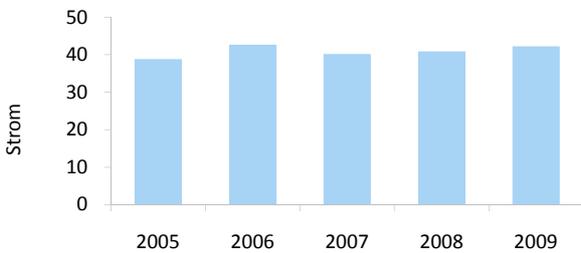
## Kommentar Wärme

Es handelt sich um einen neu sanierten Plattenbau mit Luft-Wärmepumpe. Der Wärmepumpenstrom wird nicht getrennt vom Gebäudestrom ausgewiesen.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	39	43	40	41	42	41	27.954

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 13      Vergleich: 10      Ziel: 7



### Kommentar Strom

Der Strom der Wärmepumpen wird im Gebäudestrom mit verrechnet.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Kosteneinsparpotenziale sind durch die Stromabrechnung nach einem separaten Wärmepumpentarif möglich. Eine getrennte Ausweisung des Wärmepumpenstroms erlaubt eine bessere Überwachung der Energieverbräuche. Weitere Potenziale ergeben sich durch Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in Klassenräumen, in Verbindung mit dreifach Verglasung der Fenster (Umsetzung der dreifach Verglasung erfolgt im Rahmen von Schallschutzmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Flughafenbau).

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 13

Oberstufenzentrum

Brückenstraße 40

15711 Königs Wusterhausen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 4.567 m<sup>2</sup>

beheizt 4.210 m<sup>2</sup>

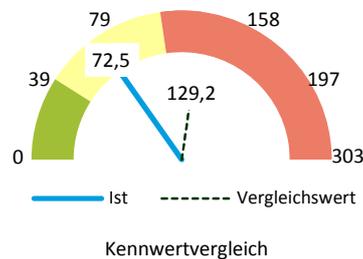
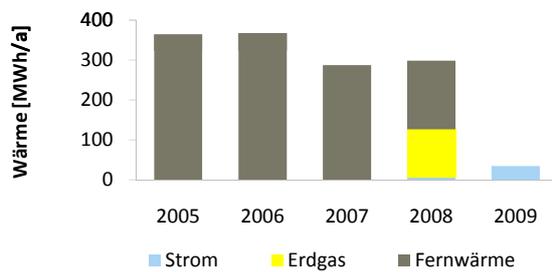


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	364	367	287	172		297	71.507
Erdgas				121		121	29.926
Strom				5	34	20	13.312
<b>Summe</b>	<b>364</b>	<b>367</b>	<b>287</b>	<b>298</b>	<b>34</b>	<b>270</b>	<b>114.744</b>

Kennwert Ist 73 Vergleich 129 Ziel 54

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



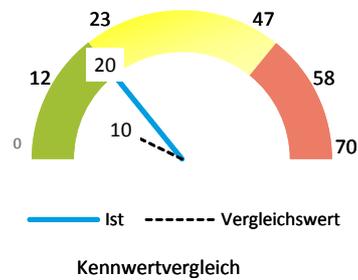
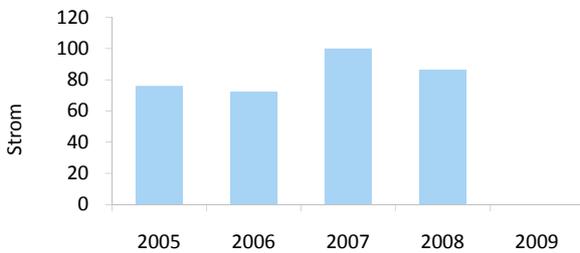
## Kommentar Wärme

Es handelt sich um einen sanierten Plattenbau im energetischen Standard. Der Wärmebedarf liegt im unauffälligen Mittel. Ab 2009 existiert eine Wärmeversorgung über eine gemeinsame Wärmepumpe mit den weiteren Kreisbauten am Standort.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	76	72	100	86		84	45.696

**Kennwert** Ist: 20 Vergleich: 10 Ziel: 7  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Der Strombedarf ist im Mittel doppelt so hoch wie der Vergleichskennwert.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es gilt bei der Nutzung der Wärmepumpe genau zu beobachten, ob der kalkulierte Wärmeentzug erfolgt. Der Bedarf an elektrischer Energie sollte über das Energiemanagement detailliert dokumentiert werden.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet, Solarthermie bereits vorhanden.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 14

Förderschule

Turnhallen

Gartenstraße 12

15746 Groß Köris



### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 202 m<sup>2</sup>

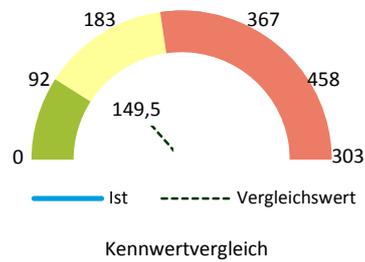
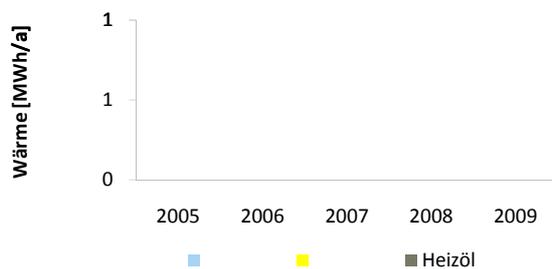
beheizt 182 m<sup>2</sup>

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Heizöl							
Summe							

Kennwert Ist Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



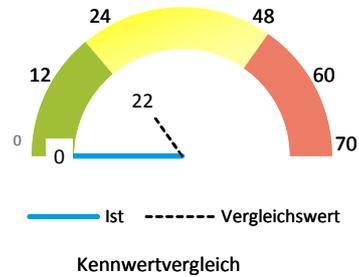
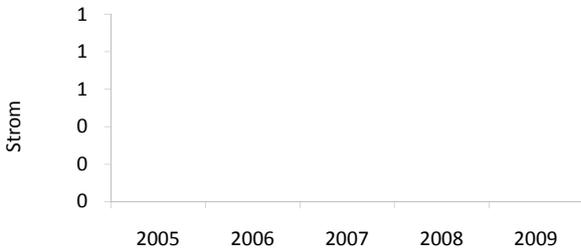
### Kommentar Wärme

Es liegen keine Wärmedaten vor, daher sind keine Aussagen möglich.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 22 Ziel: 10



### Kommentar Strom

Es gibt keine Daten über den Stromverbrauch, daher sind keine Aussagen möglich.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 15

Förderschule  
Turnhalle  
Gartenstraße 12  
15746 Groß Köris

Bild 1

Bild 2

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt  
beheizt 853 m<sup>2</sup>

Bild 3

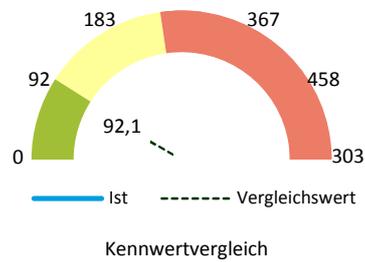
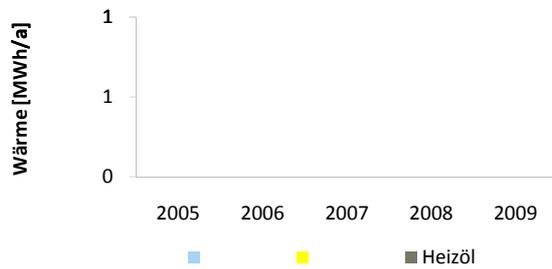
Bild 4

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Heizöl							
Summe							

Kennwert Ist Vergleich 92 Ziel 67

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



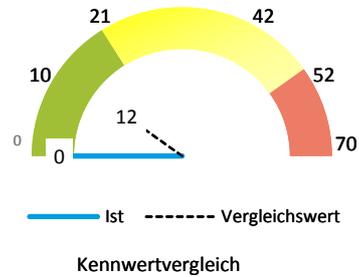
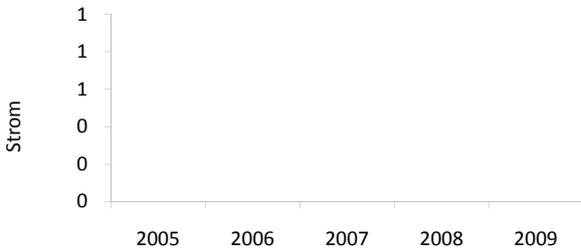
### Kommentar Wärme

Es liegen keine Wärmedaten vor daher sind keine Aussagen möglich.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 12 Ziel: 6



### Kommentar Strom

Es gibt keine Daten über den Stromverbrauch, daher sind keine Aussagen möglich.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 16

Förderschule

...Internat

Luckenwalder Straße 64

15711 Königs Wusterhausen

Bild 1

Bild 2

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt

beheizt 2.717 m<sup>2</sup>

Bild 3

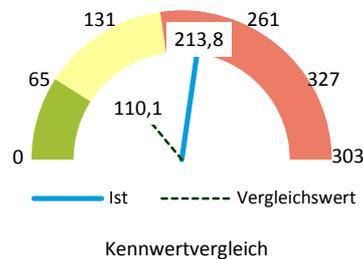
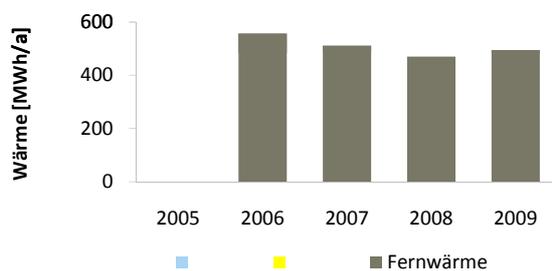
Bild 4

### Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme		557	510	470	494	508	122.101
Summe		557	510	470	494	508	122.101

Kennwert Ist 214 Vergleich 110 Ziel 70

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



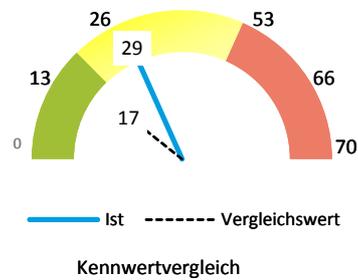
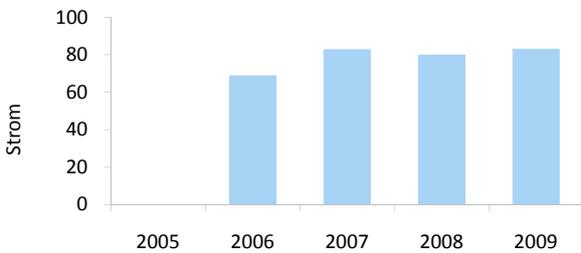
### Kommentar Wärme

Es besteht ein deutlich höherer Bedarf als im Bundesdurchschnitt.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom		69	83	80	83	79	43.007

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 29      Vergleich: 17      Ziel: 10



### Kommentar Strom

Es besteht ein deutlich höherer Bedarf als im Bundesdurchschnitt.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Die Wärmeversorgung sollte überprüft werden, insbesondere die im Erdreich verlegten Rohrleitungen. Außerdem sollte überprüft werden, wo der Energieverbrauch gemessen wird um herauszufinden, wer die Wärmeverluste vom Haupthaus zum Internat zahlt.

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet wegen Denkmalschutz.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 17

Förderschule

Turnhallen

Luckenwalder Straße 64

15711 Königs Wusterhausen



### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 1.311 m<sup>2</sup>

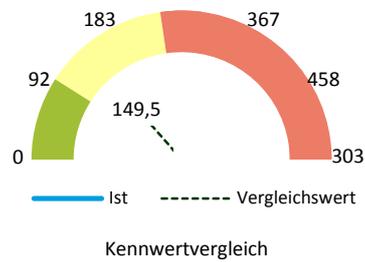
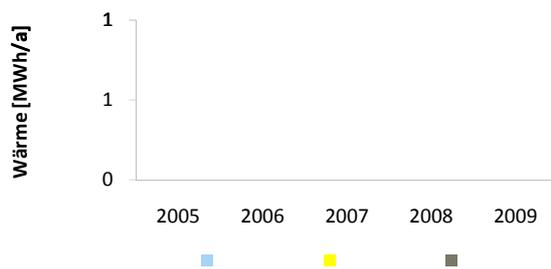
beheizt 924 m<sup>2</sup>

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
<b>Summe</b>							

**Kennwert** Ist Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



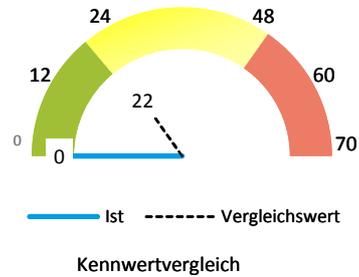
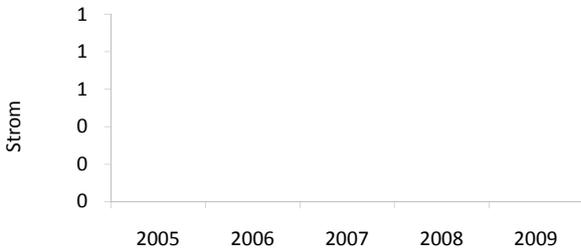
### Kommentar Wärme

Die Wärme wird über das Hauptgebäude abgerechnet.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 22 Ziel: 10



### Kommentar Strom

Der Strom wird über das Hauptgebäude abgerechnet.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Für die Potenziale bitte das Kapitel Maßnahmenempfehlungen im Detail im Klimaschutzkonzept ansehen.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet. Umgebungsschutz nach § 2 Abs. 3 BbgDSchG beachten.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 18

Förderschule

Luckenwalder Straße 64

15711 Königs Wusterhausen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 7.500 m<sup>2</sup>

beheizt 5.707 m<sup>2</sup>

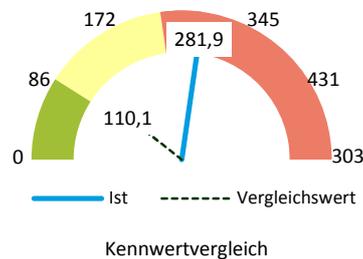
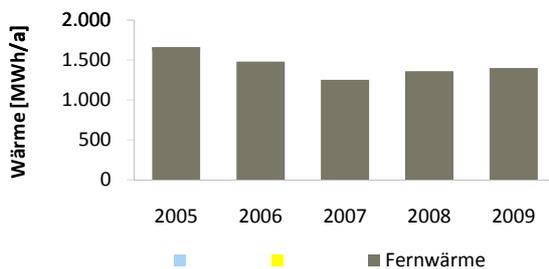


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	1.659	1.479	1.252	1.357	1.397	1.429	343.640
Summe	1.659	1.479	1.252	1.357	1.397	1.429	343.640

Kennwert Ist 282 Vergleich 110 Ziel 70

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



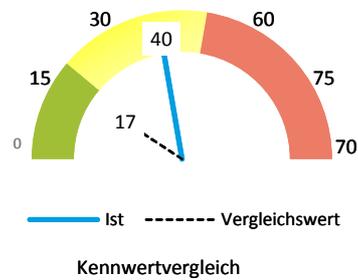
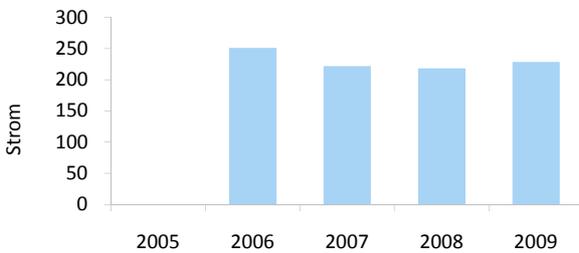
## Kommentar Wärme

Historisches Ensemble mit Zubauten aus den 1980er Jahren, welche teilweise saniert und mit Fremdwärme vom nahegelegenen BHKW versorgt werden. Insgesamt befriedigender baulicher Zustand. Die Anlagentechnik (Übergabestation Fernwärme, Pumpen) befindet sich in einem guten und gepflegten Zustand (aktueller Entwicklungsstand).

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom		251	222	218	228	230	125.539

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 40      Vergleich: 17      Ziel: 10



### Kommentar Strom

Es besteht ein erhöhter Stromverbrauch. Mit einem Mittelwert von 40 kWh/m<sup>2</sup>a ist die Nutzung elektrischer Energie nahezu konstant geblieben. Vergleichbare Gebäude haben einen Stromverbrauch von 17 kWh/m<sup>2</sup>a, einen Zielwert von 10 kWh/m<sup>2</sup>a. Die Blindenschule hat daher einen deutlich höheren Verbrauch als andere Förderschulen.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Siehe das Kapitel Maßnahmenempfehlungen im Detail im Klimaschutzkonzept, insbesondere die Fernwärmeversorgung.

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet wegen Denkmalschutz.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 19

Förderschule

Rathausstraße 10

15749 Mittenwalde

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 1.779 m<sup>2</sup>

beheizt 1.605 m<sup>2</sup>

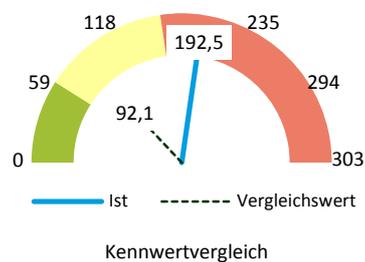
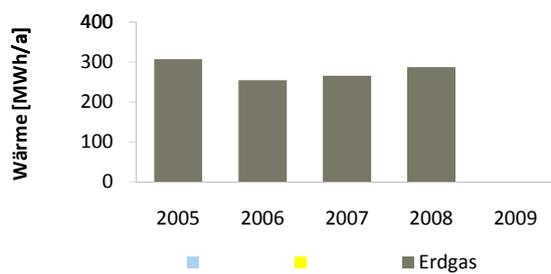


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	307	254	265	287		278	68.817
Summe	307	254	265	287		278	68.817

Kennwert Ist 192 Vergleich 92 Ziel 67

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



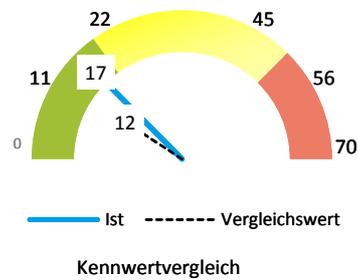
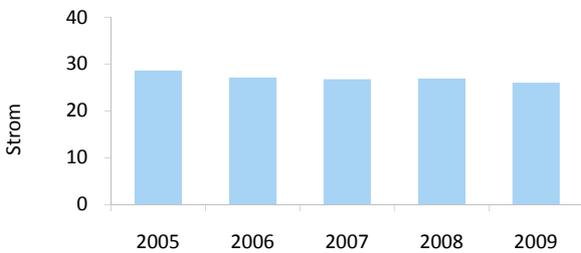
## Kommentar Wärme

Es besteht ein erhöhter Wärmebedarf im Mittel über alle Gebäude.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	29	27	27	27	26	27	18.486

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 17      Vergleich: 12      Ziel: 6



### Kommentar Strom

Konstanter Strombedarf auf dem Niveau des Bundesdurchschnitts.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es sollten die energetischen Potenziale der Nebengebäude untersucht werden. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich vorgeschlagen.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach und Walmdach, Südseite geeignet. Umgebungsschutz nach § 2 Abs. 3 BbgDSchG beachten.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt** 20

Förderschule

Turnhallen

Lübbener Straße 1

15907 Lubolz



## Gebäudenutzfläche

unbeheizt 512 m<sup>2</sup>

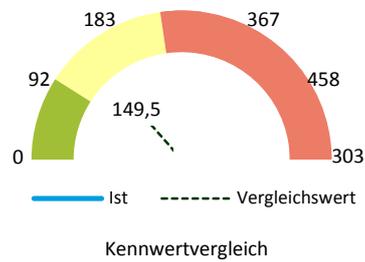
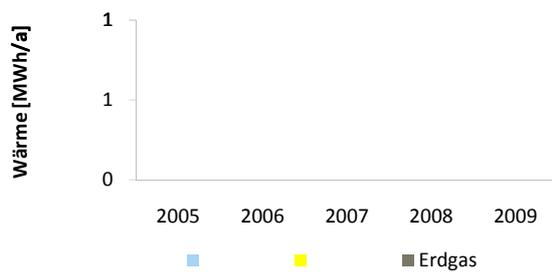
beheizt 459 m<sup>2</sup>

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas							
Summe							

**Kennwert** Ist Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



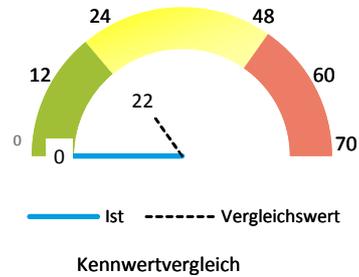
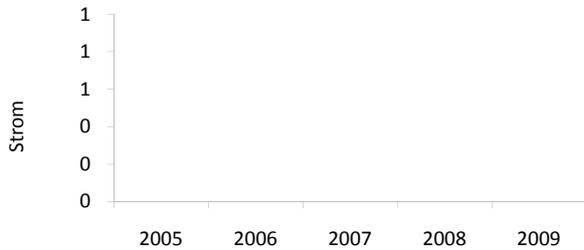
## Kommentar Wärme

Die Wärme wird über das Hauptgebäude abgerechnet.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** Ist: 0 Vergleich 22 Ziel 10  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Der Strom wird über das Hauptgebäude abgerechnet.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Satteldächer, Südseite geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 21

Förderschule

Lübbener Straße 1

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 2.215 m<sup>2</sup>

beheizt 1.820 m<sup>2</sup>

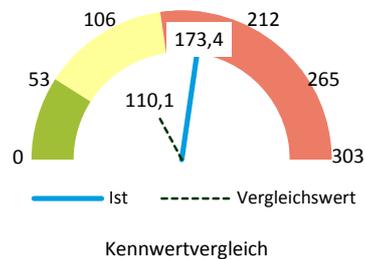
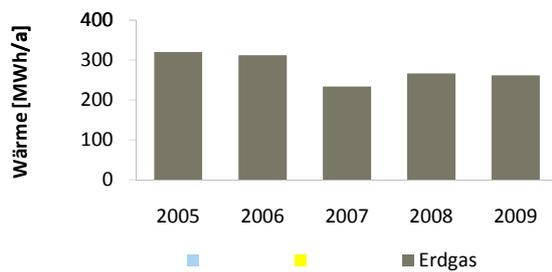


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	319	312	234	266	261	278	68.834
Summe	319	312	234	266	261	278	68.834

Kennwert Ist 173 Vergleich 110 Ziel 70

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



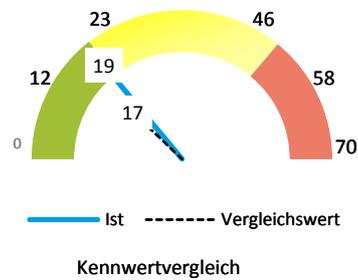
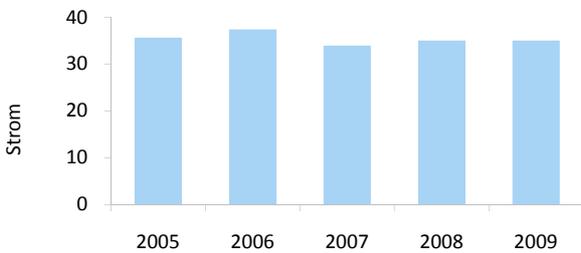
### Kommentar Wärme

Erhöhter Wärmebedarf über dem Bundesdurchschnitt, ab 2007 abnehmend.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	36	37	34	35	35	35	24.152

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 19      Vergleich: 17      Ziel: 10



### Kommentar Strom

Konstanter Strombedarf auf dem Niveau des Bundesdurchschnitts.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Satteldächer, Südseite geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 22

Förderschule

Cottbuser Straße 26b

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 764 m<sup>2</sup>

beheizt 645 m<sup>2</sup>

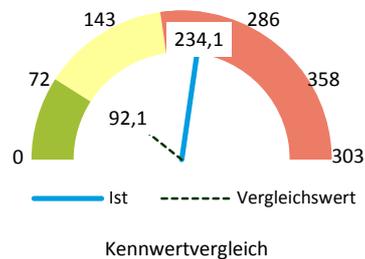
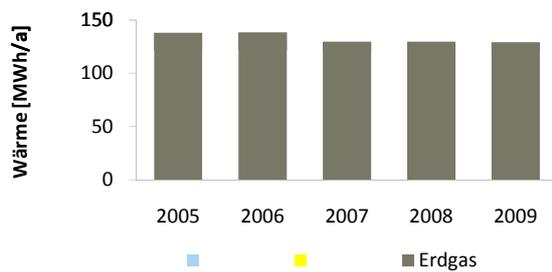


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	138	138	130	130	129	133	32.849
Summe	138	138	130	130	129	133	32.849

Kennwert Ist 234 Vergleich 92 Ziel 67

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



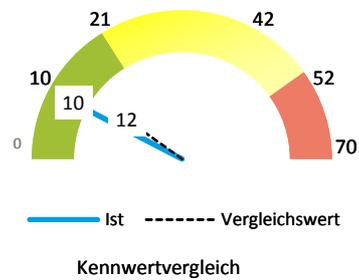
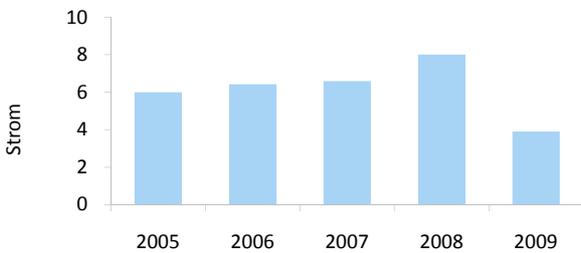
### Kommentar Wärme

Das Gebäude wird zur Zeit saniert.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	6	6	7	8	4	6	4.221

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 10      Vergleich: 12      Ziel: 6



### Kommentar Strom

Das Gebäude wird zur Zeit saniert.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Die Potenziale im nichtenergetischen Bereich müssen nach der Sanierung geklärt werden.

### Eignung Photovoltaik



Satteldächer, Südseite geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 23

Förderschule

Turnhallen

Cottbuser Straße 45

15907 Lübben



### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 444 m<sup>2</sup>

beheizt 444 m<sup>2</sup>

kein Bild 3

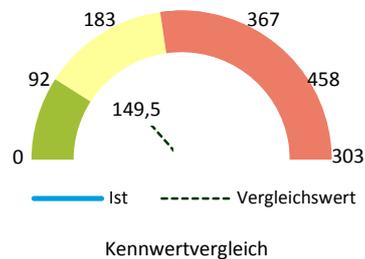
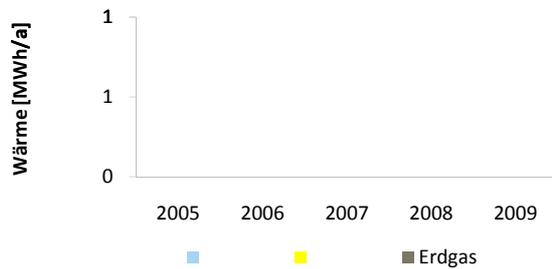
kein Bild 4

### Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas							
Summe							

Kennwert Ist Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



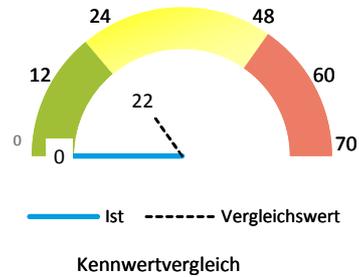
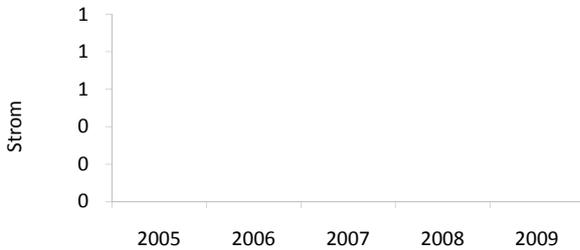
### Kommentar Wärme

Die Wärme wird über das Hauptgebäude abgerechnet.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** Ist: 0 Vergleich 22 Ziel 10  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Der Strom wird über das Hauptgebäude abgerechnet.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Satteldach, Südseite geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 24

Förderschule

Cottbuser Straße 45

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 1.620 m<sup>2</sup>

beheizt 1.591 m<sup>2</sup>

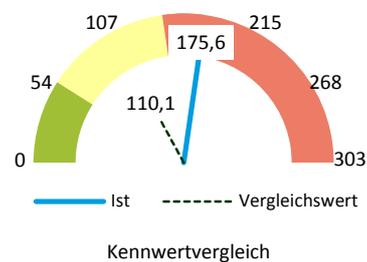
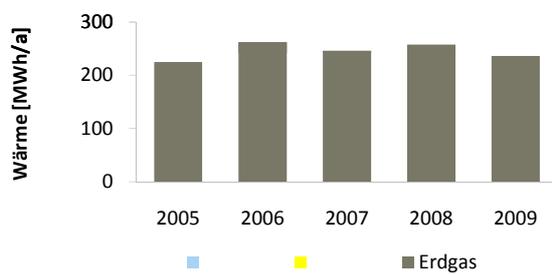


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO <sub>2</sub> [kg]
Erdgas	225	262	246	257	236	245	60.643
<b>Summe</b>	<b>225</b>	<b>262</b>	<b>246</b>	<b>257</b>	<b>236</b>	<b>245</b>	<b>60.643</b>

**Kennwert** Ist 176 Vergleich 110 Ziel 70

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



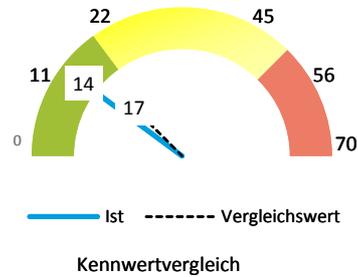
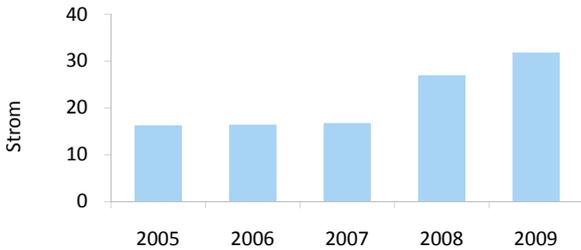
## Kommentar Wärme

Frisch saniertes Hauptgebäude. Der Wärmeverbrauch liegt weit über dem Bundesdurchschnitt.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	16	16	17	27	32	22	14.786

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 14      Vergleich: 17      Ziel: 10



### Kommentar Strom

Das Gebäude hat einen steigenden Strombedarf auf dem Niveau des Bundesdurchschnitts.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Der aktuelle Wärmebedarf sollte nach der nächsten Heizperiode überprüft werden. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Satteldach, Südseite geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt 25**

Förderschule

An der Schanze 43

15926 Luckau

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 2.990 m<sup>2</sup>

beheizt 2.922 m<sup>2</sup>

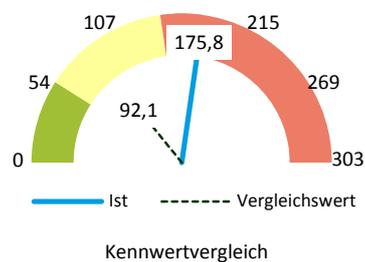
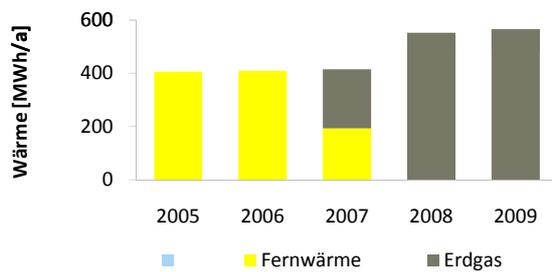


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas			222	552	565	446	110.404
Fernwärme	405	409	193			336	80.744
<b>Summe</b>	<b>405</b>	<b>409</b>	<b>415</b>	<b>552</b>	<b>565</b>	<b>469</b>	<b>191.148</b>

**Kennwert** Ist 176 Vergleich 92 Ziel 67

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



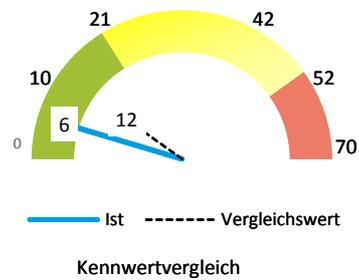
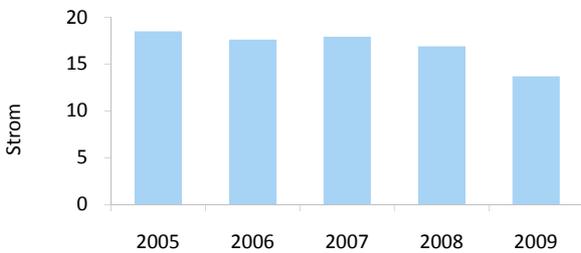
### Kommentar Wärme

Es besteht ein deutlich erhöhter Wärmebedarf. Es erfolgte ein Wechsel auf Erdgas im Jahr 2007.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	19	18	18	17	14	17	11.550

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 6      Vergleich: 12      Ziel: 6



### Kommentar Strom

Es besteht ein geringer Strombedarf, der deutlich unterhalb des bundesweiten Mittelwertes liegt.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Die Folgenutzung des Gebäudes sollte geklärt werden.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt** 26

Förderschule

Turnhallen

15711 Königs Wusterhausen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 436 m<sup>2</sup>

beheizt 429 m<sup>2</sup>

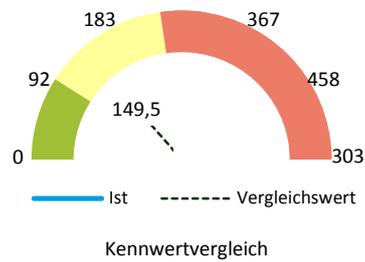
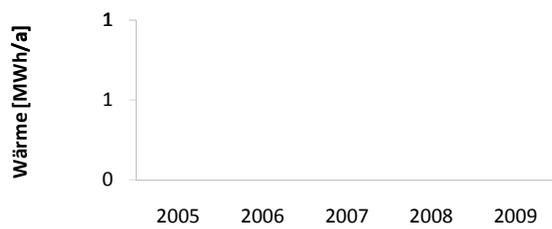


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme							
Summe							

**Kennwert** Ist Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



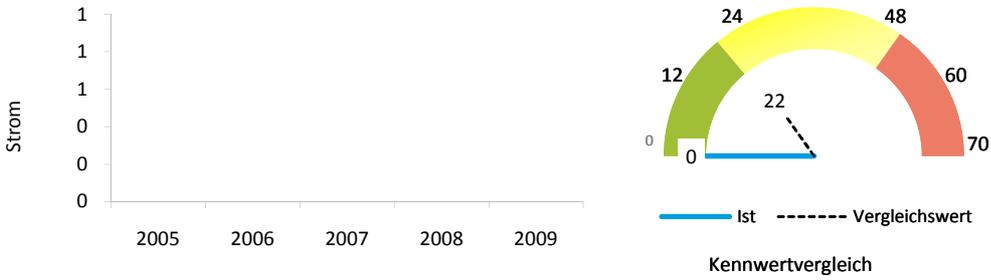
### Kommentar Wärme

Es sind keine Wärmedaten vorhanden, daher kann keine Aussage getroffen werden.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 22 Ziel: 10



### Kommentar Strom

Es sind keine Stromverbrauchsdaten vorhanden, daher kann keine Aussage getroffen werden.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Aktuell besteht kein Sanierungspotenzial. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 27

Förderschule

Heinrich-von-Kleist Straße 16b  
15711 Königs Wusterhausen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 2.266 m<sup>2</sup>

beheizt 1.971 m<sup>2</sup>

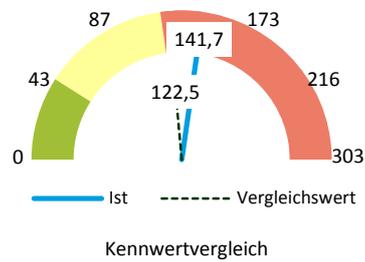
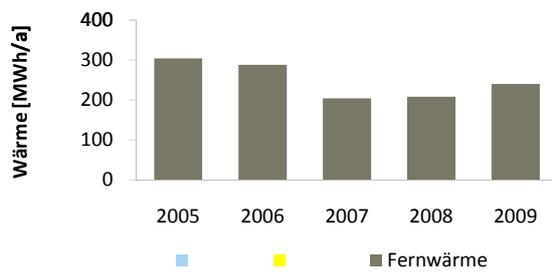


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	304	288	204	207	240	249	59.776
<b>Summe</b>	<b>304</b>	<b>288</b>	<b>204</b>	<b>207</b>	<b>240</b>	<b>249</b>	<b>59.776</b>

**Kennwert** Ist 142 Vergleich 122 Ziel 71

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



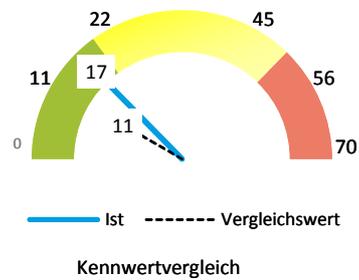
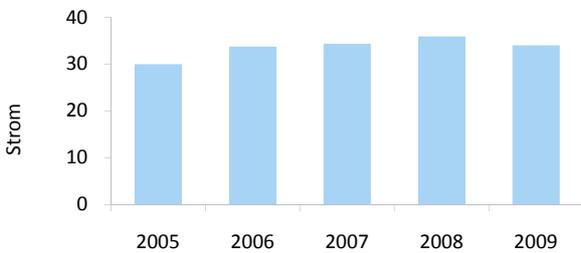
### Kommentar Wärme

Das Gebäude ist aktuell saniert.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	30	34	34	36	34	34	22.923

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 17      Vergleich: 11      Ziel: 9



### Kommentar Strom

Es besteht ein leicht erhöhter Strombedarf.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Aktuell besteht kein Sanierungspotenzial. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt 28**

Gymnasien

Turnhalle

Köpeniker Straße 2b

15711 Königs Wusterhausen



### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 543 m<sup>2</sup>

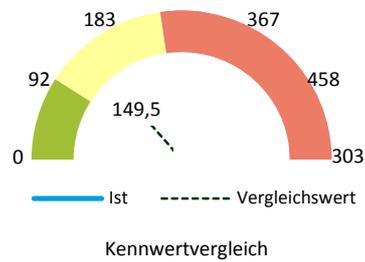
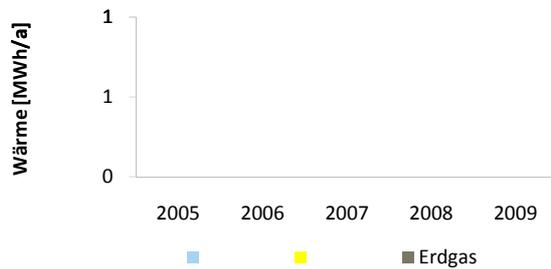
beheizt 488 m<sup>2</sup>

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas							
Summe							

**Kennwert** Ist Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



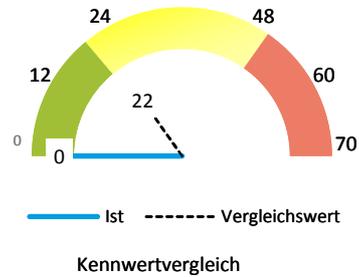
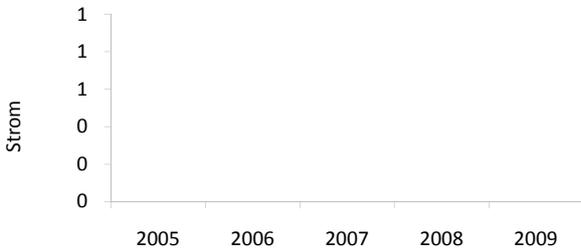
### Kommentar Wärme

Es sind keine Wärmedaten vorhanden. Bei der Begehung wurde ein deutlicher Sanierungsbedarf festgestellt.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 22 Ziel: 10



### Kommentar Strom

Es liegen keine Daten über den Stromverbrauch vor.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es besteht ein deutlicher Sanierungsbedarf bei den Türen.

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet wegen Denkmalschutz.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 29

Gymnasien

Köpeniker Straße 2b

15711 Königs Wusterhausen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 5.431 m<sup>2</sup>

beheizt 4.763 m<sup>2</sup>

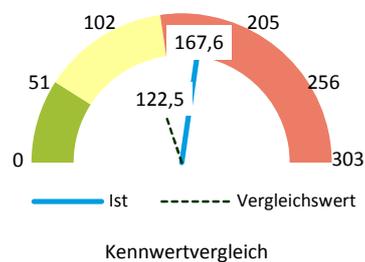
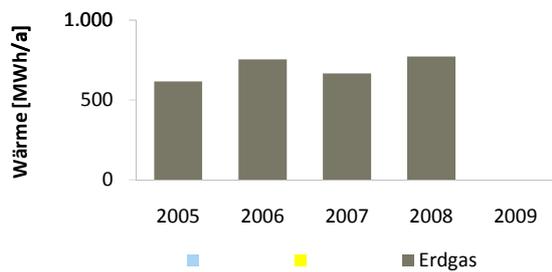


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	615	753	665	771		701	173.347
Summe	615	753	665	771		701	173.347

Kennwert Ist 168 Vergleich 122 Ziel 71

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



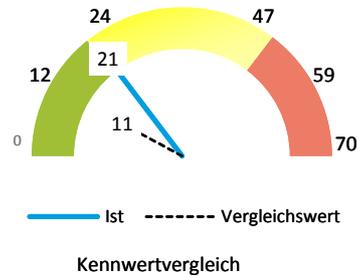
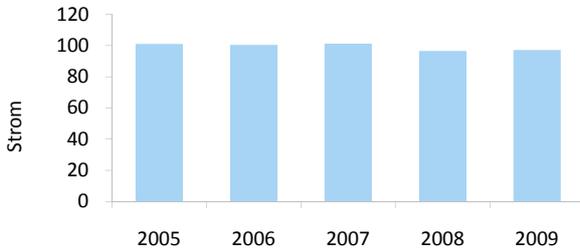
## Kommentar Wärme

Der Wärmebedarf liegt deutlich über dem Bundesdurchschnitt.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	101	100	101	97	97	99	67.691

**Kennwert** Ist: 21 Vergleich 11 Ziel 9  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Es besteht ein konstanter, über dem Bundesdurchschnitt erhöhter Strombedarf.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Aktuell besteht kein Sanierungspotenzial. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen und eine Förderung der Aktivitäten der Schülerfirma.

### Eignung Photovoltaik



PV wird bereits von Schülerfirma auf Neubaudach betrieben.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt 30**

Gymnasien

Turnhalle

Schillerstraße 5

15711 Königs Wusterhausen



## Gebäudenutzfläche

unbeheizt 1.155 m<sup>2</sup>

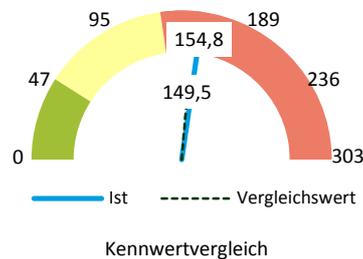
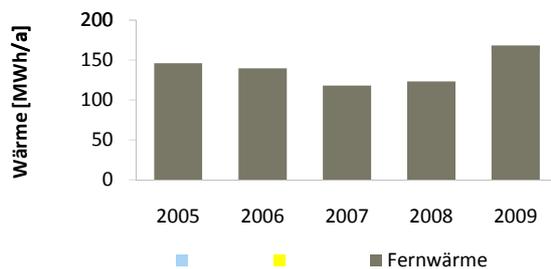
beheizt 1.010 m<sup>2</sup>

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	146	140	118	123	168	139	33.392
Summe	146	140	118	123	168	139	33.392

**Kennwert** Ist 155 Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



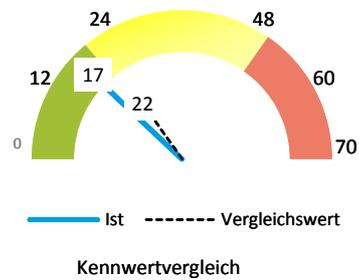
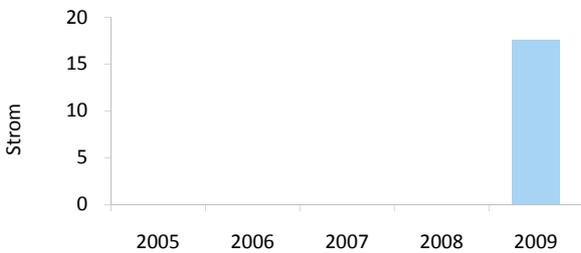
## Kommentar Wärme

Der Wärmebedarf entspricht dem Bundesdurchschnitt. Im Jahr 2009 ist der Bedarf deutlich angestiegen.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom					18	18	2.403

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 17      Vergleich: 22      Ziel: 10



### Kommentar Strom

Der Strombedarf liegt 2009 leicht unter dem Bundesdurchschnitt.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Aktuell besteht kein Sanierungspotenzial. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 31

Gymnasien

Schillerstraße 5

15711 Königs Wusterhausen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 4.255 m<sup>2</sup>

beheizt 3.797 m<sup>2</sup>

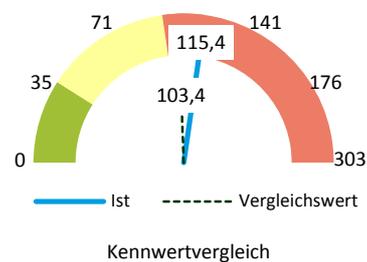
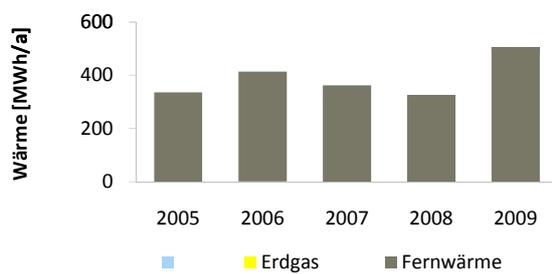


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	336	413	362	326	506	389	93.462
Erdgas		0	0			0	39
<b>Summe</b>	<b>336</b>	<b>413</b>	<b>362</b>	<b>326</b>	<b>506</b>	<b>389</b>	<b>93.501</b>

**Kennwert** Ist 115 Vergleich 103 Ziel 72

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



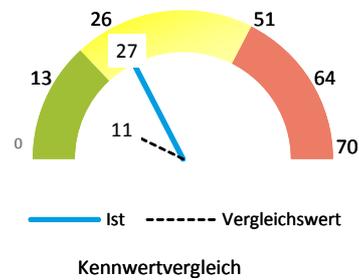
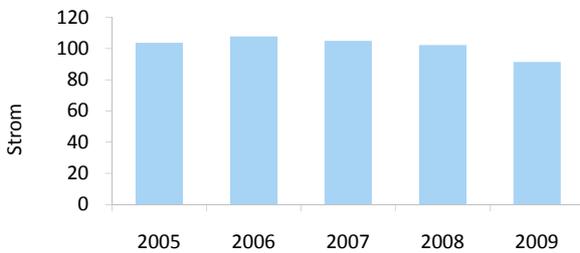
## Kommentar Wärme

Die Gebäude sind in elementierter Bauweise gebaut. Der Energiebedarf ist schwankend mit einem deutlichen Anstieg im Jahr 2009. Der Energiebedarf entspricht fast dem bundesweiten Vergleichswert.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	104	108	105	102	91	102	69.575

**Kennwert** Ist: 27 Vergleich 11 Ziel 9  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Der Strombedarf ist deutlich höher als der bundesweite Mittelwert. Ab 2008 ist der Strombedarf leicht abfallend.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Einige Gebäudeteile werden energetisch saniert. Die Lüftungsanlage in der Aula sollte optimiert werden.

### Eignung Photovoltaik



Flachgeneigte Satteldächer, bzw. Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 32

Gymnasien

Turnhalle

Bahnhofstraße 80

15732 Eichwalde

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 1.529 m<sup>2</sup>

beheizt 1.367 m<sup>2</sup>

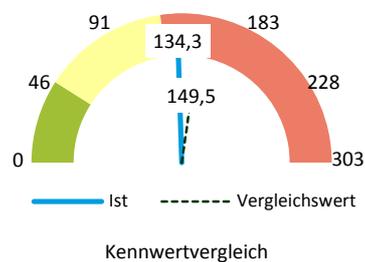
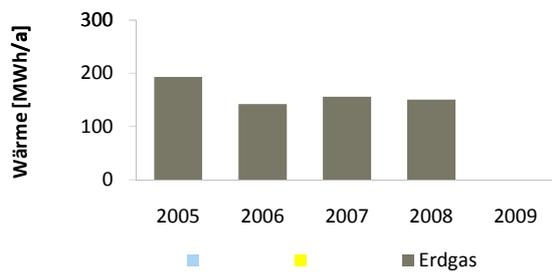


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	193	142	156	150		160	39.683
<b>Summe</b>	<b>193</b>	<b>142</b>	<b>156</b>	<b>150</b>		<b>160</b>	<b>39.683</b>

Kennwert Ist 134 Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



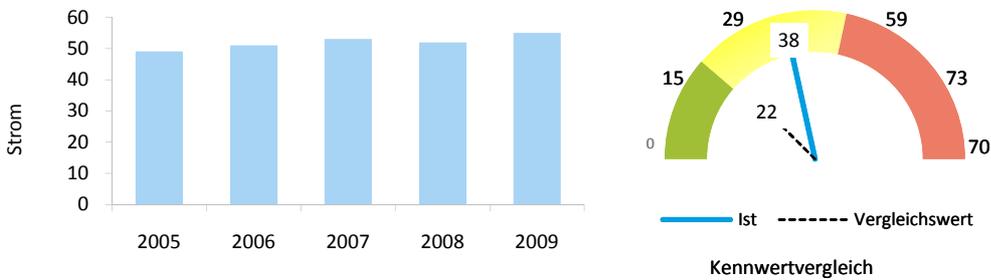
### Kommentar Wärme

Der Energiebedarf liegt leicht unter dem bundesweiten Mittelwert.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	49	51	53	52	55	52	35.484

**Kennwert** Ist: 38 Vergleich 22 Ziel 10  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Es besteht ein konstanter Strombedarf auf hohem Niveau.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Aktuell besteht kein Sanierungspotenzial. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen, insbesondere bei der elektrischen Energie.

### Eignung Photovoltaik



Flachgeneigtes Satteldach, Ost-West-Ausrichtung, gut geeignet.  
Umgebungsschutz nach § 2 Abs. 3 BbgDSchG beachten.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt 33**

Gymnasien

Bahnhofstraße 80

15732 Eichwalde

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 4.335 m<sup>2</sup>

beheizt 3.722 m<sup>2</sup>

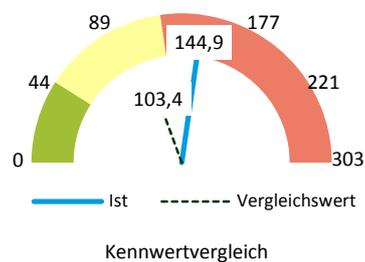
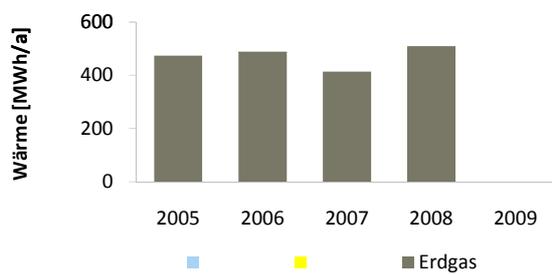


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	474	488	414	508		471	116.445
<b>Summe</b>	<b>474</b>	<b>488</b>	<b>414</b>	<b>508</b>		<b>471</b>	<b>116.445</b>

**Kennwert** Ist 145 Vergleich 103 Ziel 72

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



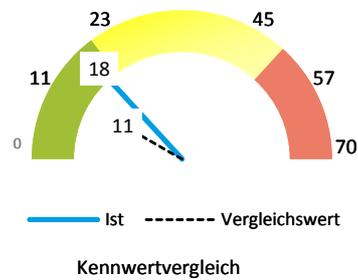
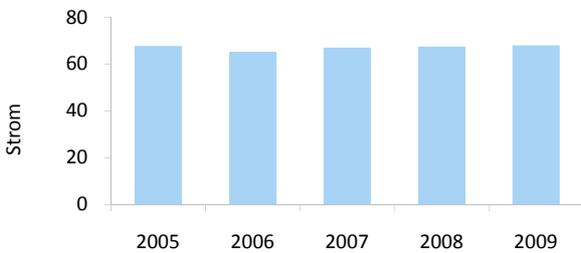
## Kommentar Wärme

Wärmetechnisch gepflegtes Gebäude mit leicht variablem Wärmebedarf. Der Wärmebedarf ist der historischen Bausituation angepasst.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	68	65	67	67	68	67	45.778

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 18 Vergleich: 11 Ziel: 9



### Kommentar Strom

Es besteht ein konstanter Strombedarf, der im Mittel höher als der Bundesdurchschnitt ist.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Aktuell besteht kein Sanierungspotenzial. Bei der Ausführung von Schallschutzmaßnahmen (Austausch der Fenster) sollte der hochenergetische Wärmeschutz mit betrachtet werden. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Sattel- und Walmdächer, Altbau, wegen Denkmalschutz nicht geeignet.  
 Flachdächer Neubauten geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 34

Gymnasien

Turnhalle

Rathausstraße 6

15926 Luckau



### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 1.548 m<sup>2</sup>

beheizt 1.511 m<sup>2</sup>



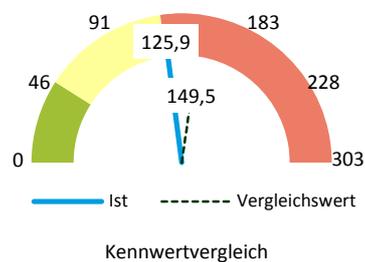
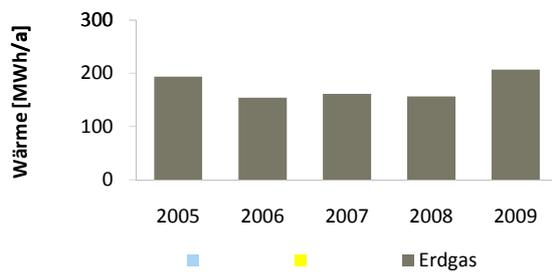
kein 4. Bild

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	194	154	161	157	207	175	43.182
<b>Summe</b>	<b>194</b>	<b>154</b>	<b>161</b>	<b>157</b>	<b>207</b>	<b>175</b>	<b>43.182</b>

**Kennwert** Ist 126 Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



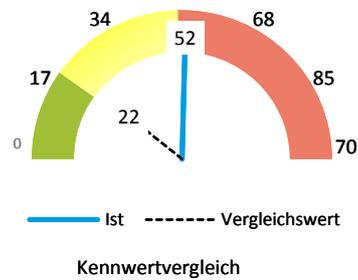
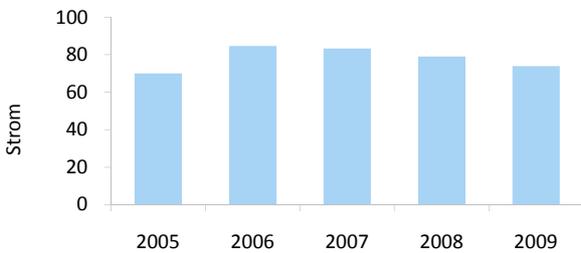
### Kommentar Wärme

Es besteht ein leicht unterdurchschnittlicher Wärmebedarf.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	70	85	83	79	74	78	53.369

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 52      Vergleich: 22      Ziel: 10



### Kommentar Strom

Es besteht ein nahezu konstanter Strombedarf, der im Mittel höher als der Bundesdurchschnitt liegt.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Aktuell besteht kein Sanierungspotenzial. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen, insbesondere bei der elektrischen Energie.

### Eignung Photovoltaik



Flachgeneigtes Satteldach, Nord-Süd-Ausrichtung, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt** 35

Gymnasien

Rathausstraße 6

15926 Luckau

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 4.105 m<sup>2</sup>

beheizt 3.137 m<sup>2</sup>

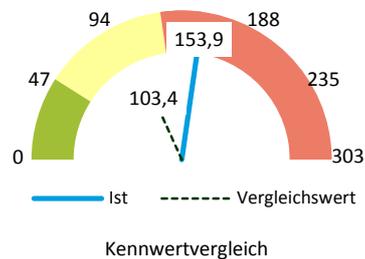
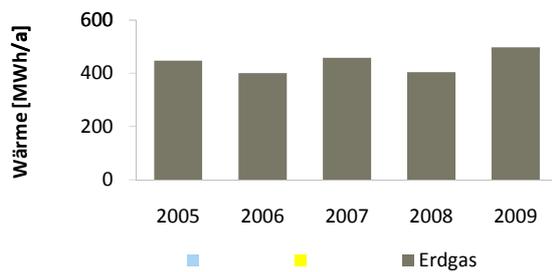


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	447	401	459	404	497	442	109.197
<b>Summe</b>	<b>447</b>	<b>401</b>	<b>459</b>	<b>404</b>	<b>497</b>	<b>442</b>	<b>109.197</b>

**Kennwert** Ist 154 Vergleich 103 Ziel 72

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



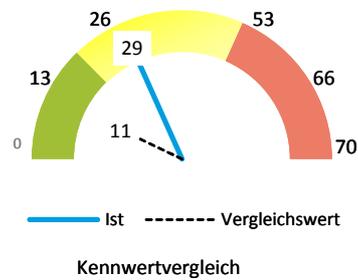
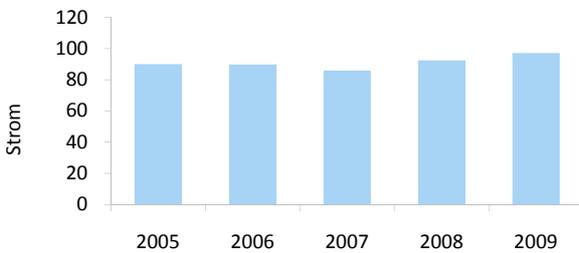
## Kommentar Wärme

Das Gymnasium ist ein wärmetechnisch gepflegtes Gebäude mit weitgehend konstantem Wärmebedarf. Die Höhe des Wärmeverbrauchs ist der historischen Bausituation angepasst.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	90	90	86	92	97	91	62.121

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 29      Vergleich: 11      Ziel: 9



### Kommentar Strom

Der Strombedarf befindet sich auf einem konstant hohem Niveau.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Aktuell besteht kein Sanierungspotenzial. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen, insbesondere bei der elektrischen Energie.

### Eignung Photovoltaik



Sattel- und Walmdächer, wegen Denkmalschutz nicht geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt 36**

Gymnasien

Turnhalle

Berliner Chaussee 2

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 321 m<sup>2</sup>

beheizt 308 m<sup>2</sup>

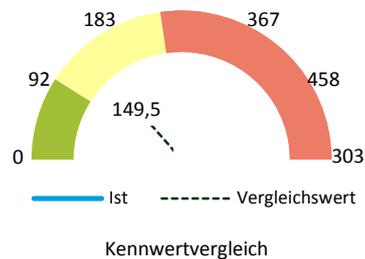
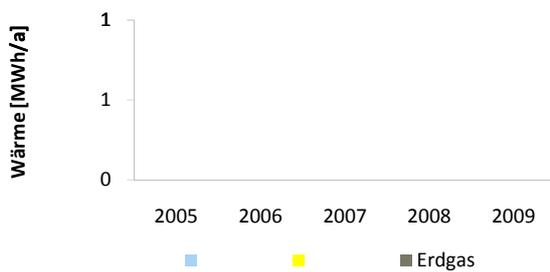


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas							
Summe							

**Kennwert** Ist Vergleich 149 Ziel 80

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



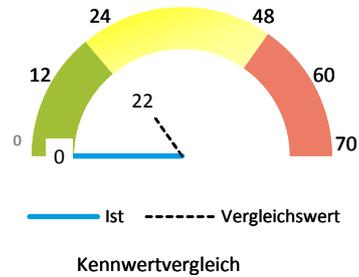
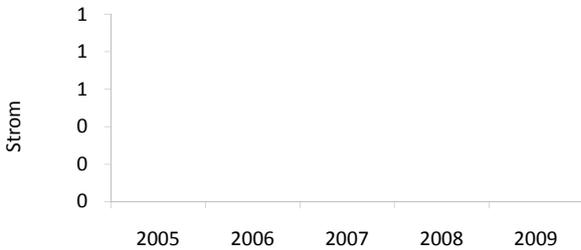
### Kommentar Wärme

Die Wärme wird über das Hauptgebäude abgerechnet.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 22 Ziel: 10



### Kommentar Strom

Der Strom wird über das Hauptgebäude abgerechnet.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Aktuell besteht kein Sanierungspotenzial. Es wird eine Optimierung im nichtinvestiven Bereich empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, Umkleideräume ungeeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt 37**

Gymnasien

Berliner Chaussee 2

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 5.655 m<sup>2</sup>

beheizt 4.389 m<sup>2</sup>

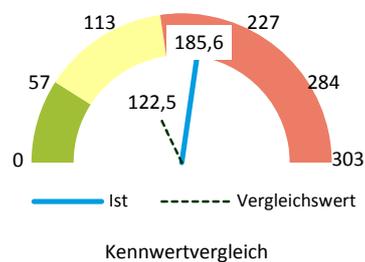
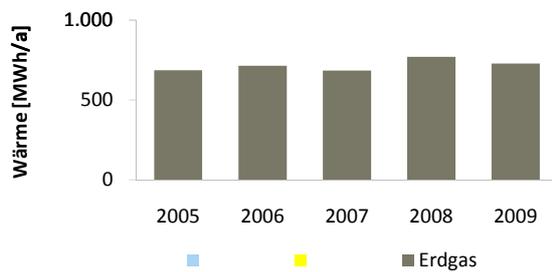


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	685	713	684	769	727	716	176.998
<b>Summe</b>	<b>685</b>	<b>713</b>	<b>684</b>	<b>769</b>	<b>727</b>	<b>716</b>	<b>176.998</b>

**Kennwert** Ist 186 Vergleich 122 Ziel 71

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



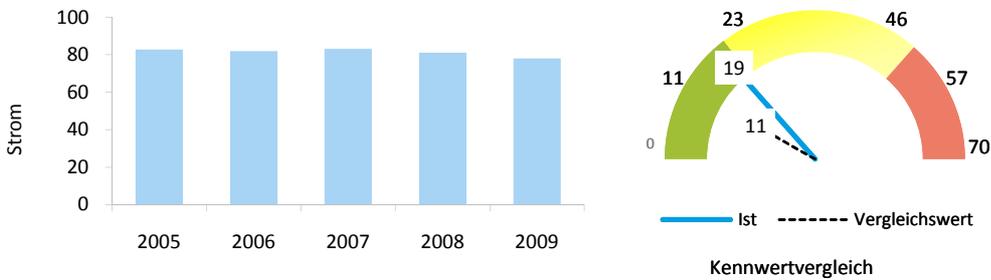
## Kommentar Wärme

Es handelt sich um ein wärmetechnisch gepflegtes Gebäude mit einem guten Stand in der Anlagentechnik. Die Beheizung erfolgt über Gas-Brennwerttechnik. Der hohe Wärmebedarf ist durch den historischen Kontext des Gebäudes vertretbar.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	83	82	83	81	78	81	55.540

**Kennwert** Ist: 19 Vergleich: 11 Ziel: 9  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Es besteht ein erhöhter Stromverbrauch mit einem Mittelwert von 19 kWh/m<sup>2</sup>a. Mit einem Verbrauch zwischen 18 und 19 kWh/m<sup>2</sup>a ist die Nutzung der Energie nahezu konstant, mit leicht fallender Tendenz.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Es ist geplant das Dach inkl. einer Unterspannbahn (war bisher nicht vorhanden) zu erneuern. Dabei kann die oberste Geschossdecke mit gedämmt werden. Das Gebäude (Altbau) steht unter Denkmalschutz. Einzig die seitlichen Umkleieräume (nachträgliche Anbauten) können mit energetischen und sanierungstechnischen Maßnahmen verändert werden.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, Erweiterung, sehr gut geeignet. Anlage darf wegen Denkmalschutz nicht einsichtig sein.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 38

Verwaltungsgebäude

Nebengebäude

Brückenstraße 41

15711 Königs Wusterhausen



### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 1.002 m<sup>2</sup>

beheizt 668 m<sup>2</sup>



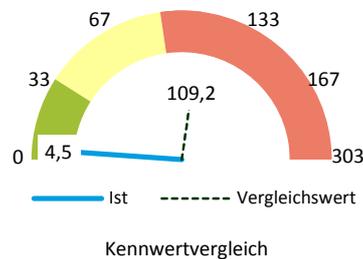
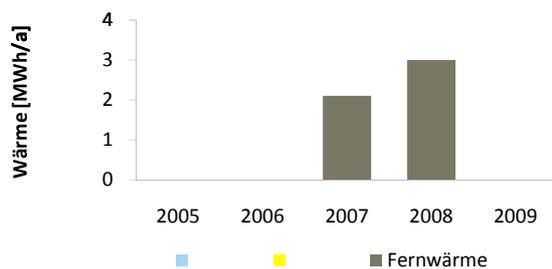
kein Bild 4

## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme			2	3		3	613
Summe			2	3		3	613

Kennwert Ist 4 Vergleich 109 Ziel 68

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



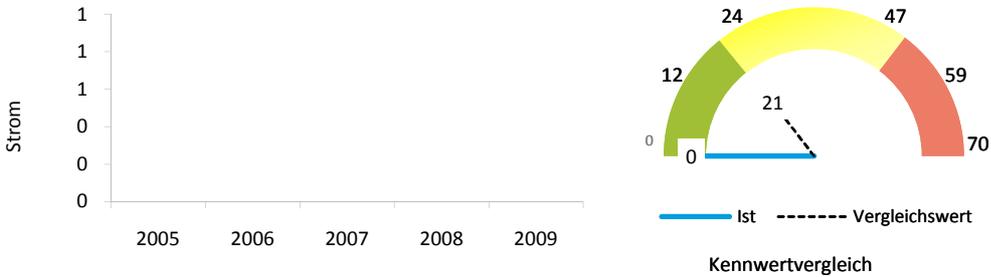
### Kommentar Wärme

Es handelt sich um ein unsaniertes Nebengebäude des Landratsamtes in Königs Wusterhausen. Es stehen keine vergleichbaren Wärmedaten für dieses Gebäude zur Verfügung.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 21 Ziel: 11



### Kommentar Strom

Es liegen keine Daten zum Stromverbrauch vor.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Bei einer Nutzung des Gebäudes sollte eine energetische Sanierung der Gebäudehülle mit Passivhauselementen erfolgen sowie der Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung der Wärmeversorgung über das Wärmenetz.

### Eignung Photovoltaik



Flachgeneigtes Satteldach, Ost-West-Ausrichtung, bedingt geeignet.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 39

Verwaltungsgebäude

Schulweg 13

15711 Königs Wusterhausen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 2.967 m<sup>2</sup>

beheizt 2.319 m<sup>2</sup>

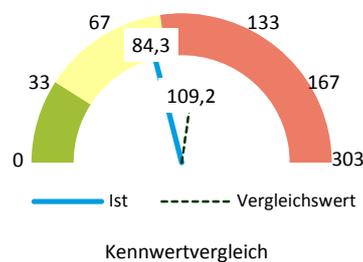
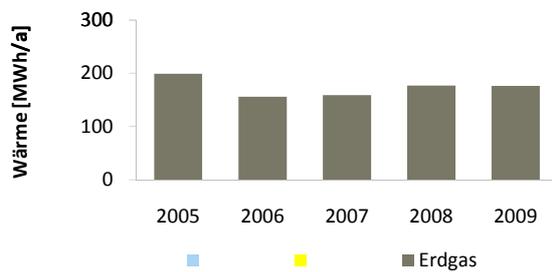


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	199	156	159	177	176	173	42.885
Summe	199	156	159	177	176	173	42.885

Kennwert Ist 84 Vergleich 109 Ziel 68

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



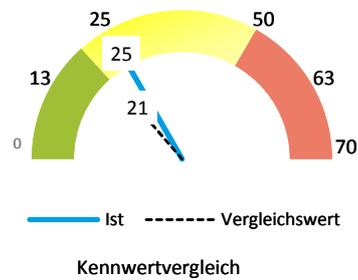
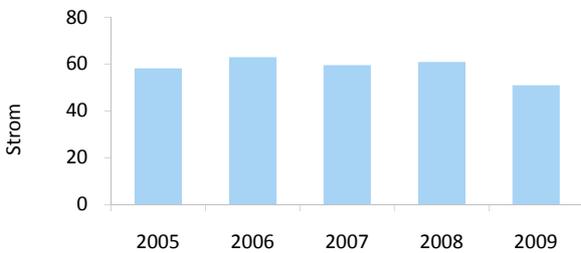
### Kommentar Wärme

Im Jahr 2006 wurde eine Sanierung im energetischen Standard durchgeführt. Danach ein leicht abfallender Wärmeverbrauch, der insgesamt unter dem vergleichbaren Durchschnitt liegt.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	58	63	60	61	51	59	39.962

**Kennwert** Ist: 25 Vergleich: 21 Ziel: 11  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Insgesamt betrachtet liegt ein leicht variierender Strombedarf vor, der aber im Mittel etwas über dem Bundesdurchschnitt liegt.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Das Gebäude ist frisch saniert, daher kein Handlungsbedarf.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt 40**

Verwaltungsgebäude

Fahrbibliothek

Beethovenweg 14

15907 Lützen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 729 m<sup>2</sup>

beheizt 663 m<sup>2</sup>

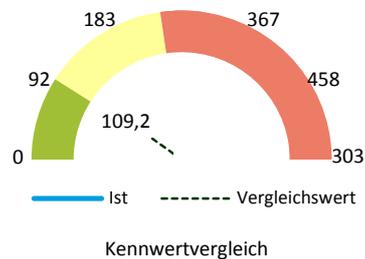
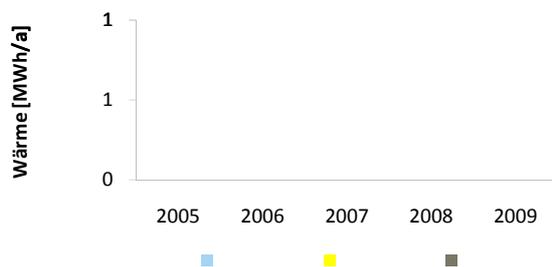


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
<b>Summe</b>							

**Kennwert** Ist Vergleich 109 Ziel 68

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



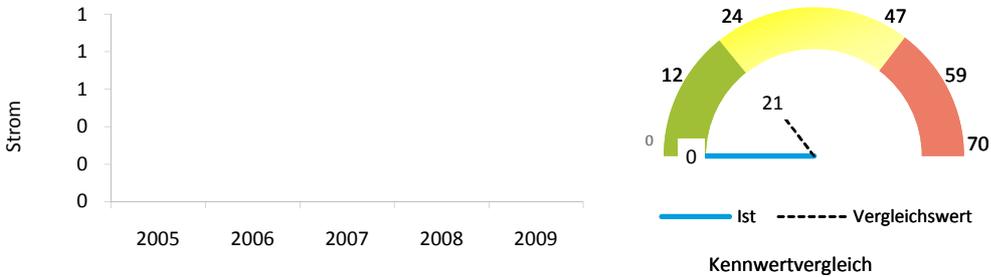
### Kommentar Wärme

Es handelt sich um einen leerstehenden zweigeschossigen Bau, der wärmetechnisch unsaniert ist.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom							

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 0 Vergleich: 21 Ziel: 11



### Kommentar Strom

Es liegen keine Daten zum Stromverbrauch vor.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Potenziale entstehen im Rahmen von Bestandsersatz. Darunter versteht sich eine Sanierungsvariante bei der Abriss und Neubau von Gebäuden und Anlagentechnik an gleicher Stelle vorgenommen werden. Hierbei bietet sich die Ausführung des Neubaus als Nullenergiehaus, bzw. als Leuchtturmprojekt für den Landkreis an.

### Eignung Photovoltaik



Im Zuge eines Neubaus sollte Photovoltaik integraler Bestandteil werden.

## Energetischer Steckbrief

### Objekt 41

Verwaltungsgebäude

Brückenstraße 41

15711 Königs Wusterhausen

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 3.761 m<sup>2</sup>

beheizt 4.035 m<sup>2</sup>

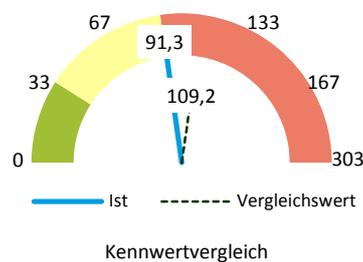
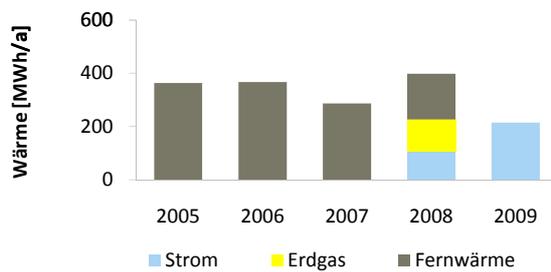


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	364	367	287	172		297	71.507
Erdgas				121		121	29.926
Strom				105	214	160	108.882
Summe	364	367	287	398	214	326	210.314

Kennwert Ist 91 Vergleich 109 Ziel 68

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



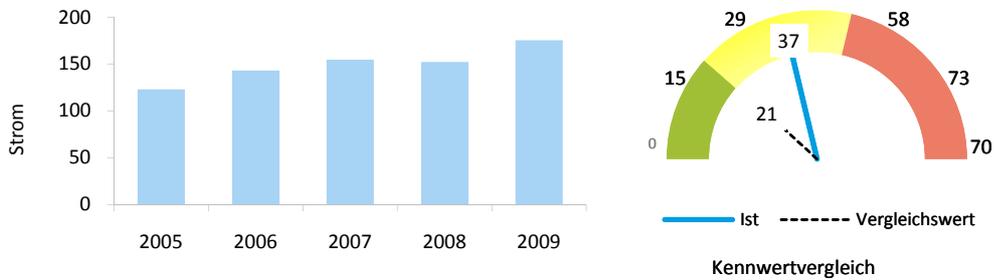
## Kommentar Wärme

Es handelt sich um ein Bürogebäude in elementierter Systembauweise mit neuer Gebäudeleittechnik und neuer Wärmeerzeugung über eine Wärmepumpe. Seit 2007 besteht ein reduzierter Wärmeverbrauch. Einem hohen Gasverbrauch steht im Verhältnis zum WP-Strom ein unterdurchschnittlicher Wärmebedarf gegenüber.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	123	143	155	152	176	150	102.192

**Kennwert** Ist: 37 Vergleich: 21 Ziel: 11  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Insgesamt betrachtet liegt ein leicht variierender Strombedarf vor, der aber im Mittel etwas über dem Bundesdurchschnitt liegt.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Eine anlagentechnische Sanierung ist bereits durchgeführt worden. Die wärmetechnische Sanierung wird durchgeführt.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt** 42

Verwaltungsgebäude

Logenstraße 17

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 732 m<sup>2</sup>

beheizt 594 m<sup>2</sup>

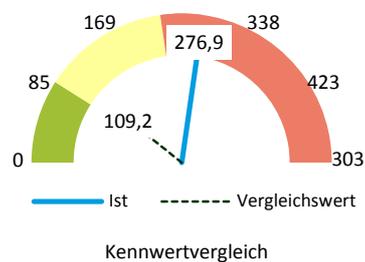
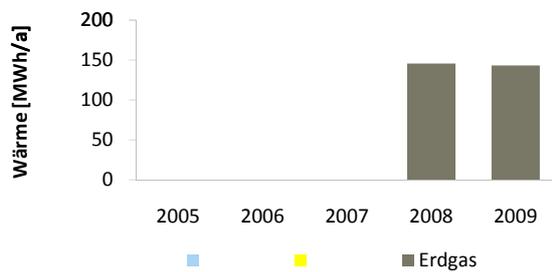


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas				146	143	144	35.676
<b>Summe</b>				<b>146</b>	<b>143</b>	<b>144</b>	<b>35.676</b>

**Kennwert** Ist 277 Vergleich 109 Ziel 68

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



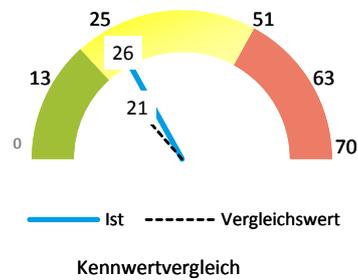
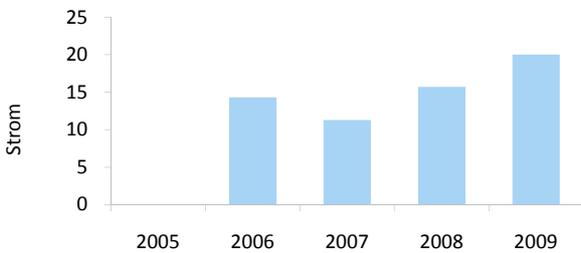
### Kommentar Wärme

Es handelt sich um einen Altbau in Klinkerbauweise. Das zweigeschossige Hinterhaus ist sanierungsbedürftig. Es sind nur Wärmedaten ab 2008 verfügbar. Der Wärmebedarf liegt im Durchschnitt.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom		14	11	16	20	15	8.369

**Kennwert** (in kWh/m<sup>2</sup>a)  
 Ist: 26 Vergleich: 21 Ziel: 11



### Kommentar Strom

Seit 2008 ist der Strombedarf leicht gestiegen, liegt aber immer noch im Mittel des durchschnittlicher Strombedarfs im Vergleich mit Gebäuden des selben Nutzungstyps.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Empfohlen wird eine energetische Sanierung mit Passivhauselementen. Das Hintergebäude sollte zusätzlich mit einer Fassadendämmung versehen werden.

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt 43**

Verwaltungsgebäude

Hauptstraße 51

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 943 m<sup>2</sup>

beheizt 802 m<sup>2</sup>

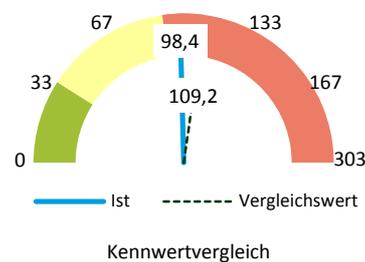
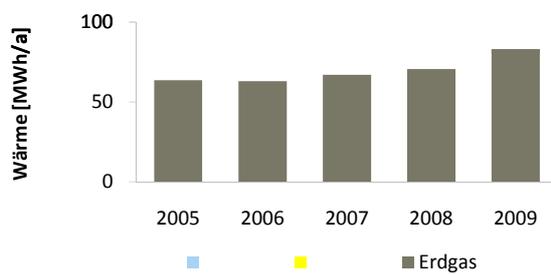


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	64	63	67	71	83	69	17.159
Summe	64	63	67	71	83	69	17.159

**Kennwert** Ist 98 Vergleich 109 Ziel 68

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



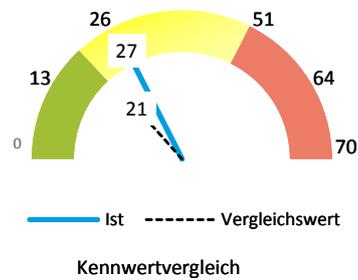
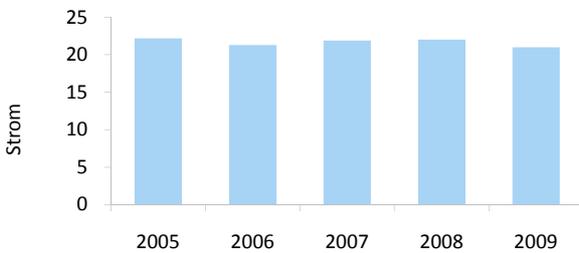
### Kommentar Wärme

Der Wärmebedarf ist durchschnittlich konstant. Das Dachgeschoß wurde 2005 ausgebaut. Die Gas-Wärmeerzeuger sind jedoch von 1992 und die Warmwasserbereitung ist dezentral elektrisch.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	22	21	22	22	21	22	14.800

**Kennwert** Ist: 27 Vergleich: 21 Ziel: 11  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Der Strombedarf hat sich von 2006 bis 2008 deutlich erhöht. Im Jahr 2009 war er jedoch wieder niedriger. Im Mittel deshalb ein leicht erhöhter Strombedarf.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Das Gebäude soll verkauft werden und die Ämter in den Beethovenweg umziehen. Die Ausführung des Ersatzneubaus als Niedrigenergiegebäude wird empfohlen.

### Eignung Photovoltaik



Satteldach mit Südausrichtung strassenseitig geeignet, allerdings nur in Absprache mit dem Denkmalschutz und der Stadt Lübben (Erhaltung-/Gestaltungssatzung).

## Energetischer Steckbrief

**Objekt 44**

Verwaltungsgebäude

Beethovenweg 14

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 6.641 m<sup>2</sup>

beheizt 6.241 m<sup>2</sup>

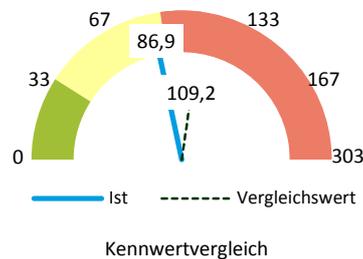
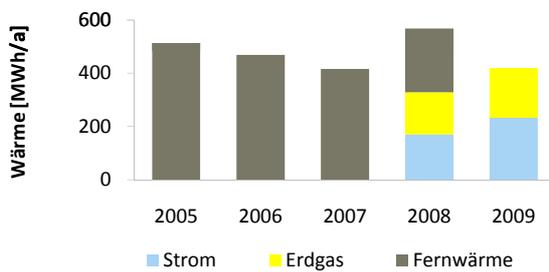


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Fernwärme	513	469	416	239		409	98.429
Erdgas				158	188	173	42.786
Strom				171	232	201	137.383
<b>Summe</b>	<b>513</b>	<b>469</b>	<b>416</b>	<b>568</b>	<b>420</b>	<b>477</b>	<b>278.598</b>

**Kennwert** Ist 87 Vergleich 109 Ziel 68

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



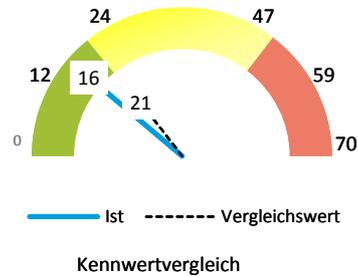
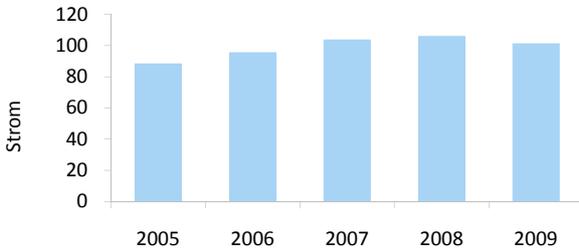
## Kommentar Wärme

Es handelt sich um ein vollständig wärmetechnisch saniertes Gebäude mit aufgesetztem Attikageschoß. Der sommerlicher Wärmeschutz in den Altbauten, dem Neubau und dem Obergeschoss ist sehr unterschiedlich ausgeführt. Die Versorgung erfolgt mittels Wärmepumpe. Über den Einsatz der Wärmepumpe entsteht seit 2009 ein deutlich geringerer Endenergiebedarf.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	88	96	104	106	101	99	67.623

**Kennwert** Ist: 16 Vergleich: 21 Ziel: 11  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Der durchschnittliche Strombedarf ist seit 2008 deutlich angestiegen. Wärmepumpenstrom ist nicht getrennt vom restlichen Strom ausgewiesen.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Durch die leichte Bauweise im Obergeschoss ist ein wirksamerer Sonnenschutz in diesem Bereich notwendig, um die Kühllasten zu reduzieren. Der hohe Bedarf an Gas und die niedrigen Laufzeiten der Wärmepumpe sind zu überprüfen.

### Eignung Photovoltaik



Flachdach, sehr gut geeignet.

## Energetischer Steckbrief

**Objekt** 45

Verwaltungsgebäude

Reutergasse 12

15907 Lübben

### Gebäudenutzfläche

unbeheizt 8.174 m<sup>2</sup>

beheizt 6.147 m<sup>2</sup>

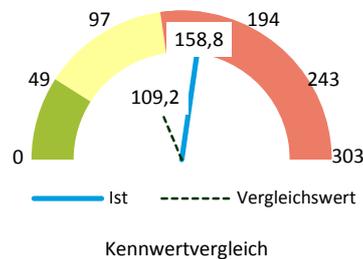
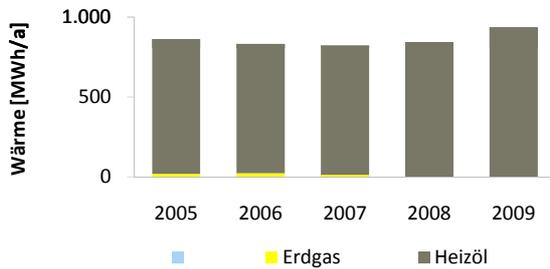


## Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Heizöl	844	810	810	844	935	849	263.796
Erdgas	18	22	11			17	4.213
<b>Summe</b>	<b>862</b>	<b>832</b>	<b>821</b>	<b>844</b>	<b>935</b>	<b>859</b>	<b>268.009</b>

**Kennwert** Ist 159 Vergleich 109 Ziel 68

(in kWh/m<sup>2</sup>a, witterungsbereinigt)



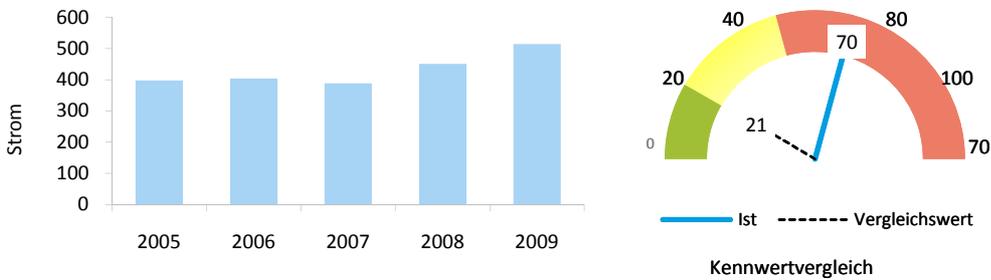
## Kommentar Wärme

Es handelt sich um ein wärmetechnisch gepflegtes Gebäude mit Mängeln in der Anlagentechnik. Der Wärmebedarf ist leicht erhöht gegenüber dem bundesweiten Durchschnittswert. Ab 2007 steigt der Wärmebedarf kontinuierlich an. Die oberste Geschoßdecke im Ständehaus ist gedämmt, das Dach im Haupthaus ungedämmt. Der Ölkessel als Wärmeerzeuger stammt aus dem Jahr 1990.

### Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	397	404	388	451	514	431	294.139

**Kennwert** Ist: 70 Vergleich: 21 Ziel: 11  
(in kWh/m<sup>2</sup>a)



### Kommentar Strom

Es liegt ein sehr hoher Strombedarf mit 70 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr vor (Vergleichswert: 21 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr). Der Strombedarf hat zudem in den letzten Jahren leicht zugenommen.

### Sanierungspotenziale Gebäude

Verbesserung der Dämmung im Dachbereich, insbesondere beim Haupthaus. Verbesserung der Dichtigkeit von Fenstern und Türen im Abstimmung mit der Denkmalpflege. Ölkessel als Wärmeerzeuger mit BJ. 1990 sollte erneuert werden, um die Effizienz der Wärmeerzeugung zu erhöhen. Dafür ggf. anderen Energieträger einplanen. Neue Lüftungsanlage für den Sitzungssaal mit Wärmerückgewinnung (WRG).

### Eignung Photovoltaik



Nicht geeignet.