

Initiative des Landkreises Stade für den  
**Klimaschutz** in der **Stader Region** (KlimaStaR)



# Klimaschutz-Teilkonzept für den Landkreis Stade

## „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ Zusammenfassung

Erstellt von:

BEKS EnergieEffizienz GmbH, Bremen

**BEKS**: EnergieEffizienz GmbH

UTEC, Ingenieur-Büro für Entwicklung und Anwendung  
umweltfreundlicher Technik GmbH, Bremen



Dezember 2010



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



Das Klimaschutz-Teilkonzept wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung gefördert mit Mittel des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen PTJ:03KS0807.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	CO <sub>2</sub> -Reduktion im Rahmen des Klimaschutz-Teilkonzeptes .....	4
3	Bestandsaufnahme, Potenzialbetrachtung und Maßnahmenkatalog (Bausteine 1+2) .....	8
3.1	Energieverbrauch und CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	8
3.2	Beschreibung des Ist-Zustandes von Baukörper und Gebäudetechnik.....	9
3.3	Beschreibung von energiesparenden Maßnahmen .....	10
3.4	Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energien.....	13
4	Kommunikation - Information (Baustein 3).....	13
4.1	Anreizmodell für Schulen des Landkreises Stade.....	13
4.2	Nutzerkonzept "Energie-Aktionswoche" .....	14
5	Klimaschutz-Management (Bausteine 4+5) .....	15
5.1	Kernaufgaben.....	15
5.2	Organisation .....	16
5.3	Arbeitsschritte zum Aufbau des Klimaschutzmanagements .....	17
5.4	Aufwand, Kosten und mögliche Einsparpotenziale .....	17
6	Planung der nächsten Schritte (Baustein 6).....	19

# 1 Einleitung

Der Landkreis Stade möchte durch seine besondere Initiative im Bereich Klimaschutz seinen Teil zur dringend notwendigen CO<sub>2</sub>-Minderung beitragen. Auch sieht er sich in einer besonderen Vorbildfunktion. Bereits im Klimaschutzbericht 2009 des Landkreises Stade wurde festgestellt, dass es viele Handlungsfelder gibt, bei denen sich der Landkreis bereits engagiert hat und sich auch zukünftig einbringen kann, um aktiv einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Ein wesentliches Handlungsfeld für den Landkreis liegt dabei in den kreiseigenen Liegenschaften. Durch energetische Modernisierung dieser Liegenschaften und der vom Landkreis getragenen Schulen würden Energieverbrauch und Betriebskosten gesenkt und ein beträchtlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Hierzu ist das nun vorliegende Klimaschutz-Teilkonzept des Landkreises Stade beauftragt und erarbeitet worden, das durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative gefördert wurde.

Im nachfolgend zusammenfassend dargestellten Klimaschutz-Teilkonzept für die Liegenschaften werden Energie- und CO<sub>2</sub>-Reduktionspotentiale durch organisatorische Maßnahmen, Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäudetechnik und -hülle sowie durch den Einsatz von Erneuerbaren Energien untersucht und ausgewiesen. Das Konzept berücksichtigt die verschiedenen bereits angestoßenen und umgesetzten Aktivitäten des Landkreises wie beispielsweise die umfangreichen Heizungsanlagen-Sanierungen sowie die baulichen Investitionen im Rahmen des Konjunkturpakets (KPII) und baut darauf auf. Es stellt einen wesentlichen Baustein der Initiative des Landkreises Stade für den **Klimaschutz** in der **Stader Region (KlimaStar)** dar.

Das vorliegende Klimaschutz-Teilkonzept wurde in zwei Leistungsphasen bearbeitet und besteht aus insgesamt sechs Bausteinen, die im folgenden zusammenfassend dargestellt werden und detailliert in den Teilberichten ausformuliert sind:

## Leistungsphase 1: Erarbeitung des Konzeptes bis zur Umsetzung

- Baustein 1: Auswertung der Energieverbrauchssituation, Bestandsaufnahme**
- Baustein 2: Potenzialbetrachtung und Erstellung eines Maßnahmenkatalogs mit Darstellung von Energie- und Investitionskosten**
- Baustein 3: Konzept für die Kommunikation/Information und Nutzereinbindung**

## Leistungsphase 2: Aufbau eines Klimaschutzmanagements

- Baustein 4: Organisationskonzept zur weiteren Umsetzung und Kontrolle**
- Baustein 5: Ausarbeitung eines Konzeptes zur Erfassung und Auswertung des Energieverbrauchs mit Angabe notwendiger Investitionen für Messtechnik etc.**
- Baustein 6: Planung der notwendigen Arbeitsschritte für mindestens 3 Jahre**

Das Klimaschutzkonzept dient der Potenzialabschätzung und Festlegung eines konkreten Klimaschutzziels für die kreiseigenen Liegenschaften. Es bildet die Grundlage für die anstehende politische Gremienarbeit und die erforderliche Beschlussfassung für die Umsetzung der im Konzept aufgeführten Maßnahmen.

## 2 CO<sub>2</sub>-Reduktion im Rahmen des Klimaschutz-Teilkonzeptes

Die mögliche CO<sub>2</sub>-Reduktion durch die im Teilkonzept untersuchten Maßnahmen beträgt **49%** und mit Anrechnung der Maßnahmen aus dem Konjunkturpaket (KPII) insgesamt **59%**. Bei zusätzlicher Berücksichtigung des eher mittelfristig zu realisierenden Biogas befeuerten Blockheizkraftwerks ist sogar eine Gesamt-Reduktion von **66%** möglich.

Diese Reduktion bezieht sich auf die vereinbarte Baseline der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die der Mittelwert der Jahre 2007, 2008 und 2009 ist und bei 3.369 t CO<sub>2</sub>/Jahr liegt.

Damit kann der Landkreis Stade sich in diesem Bereich von vielen anderen Kommunen mit deutlichen Einsparungen sehr positiv differenzieren und sowohl die selbstgesteckten Klimaschutzziele als auch die Klimaschutzziele des Bundes erreichen bzw. sogar übertreffen.

Die folgende Tabelle fasst die Einsparpotenziale durch die im Einzelnen ausformulierten Maßnahmenpakete zusammen.

Separat ausgewiesen wurden auch die Maßnahmen im Rahmen des Konjunkturpakets II, die insbesondere Fenster- und Dachmodernisierungen betrafen und bereits in 2009 und 2010 umgesetzt wurden. Diese tragen zu etwa 10% zur Reduktion bezogen auf die Baseline bei.

<b>CO<sub>2</sub>-Reduktion in den Liegenschaften des Landkreises Stade</b> Klimaschutz-Initiative des Landkreises Stade (KlimaStaR)			
<b>Baseline CO<sub>2</sub>-Emissionen</b> (Mittelwert für 2007/08/09)		<b>3.369 t/a</b>	<b>100%</b>
<b>Einsparpotenziale durch Maßnahmen</b>		<b>CO<sub>2</sub>-Reduktion</b>	<b>Investbedarf</b>
I	<b>Konjunkturpaket (KPII)</b> im Jahre 2009/2010	<b>-343 t/a</b>	<b>-10,2%</b> bereits durchgeführt
II	<b>Effizienz-Maßnahmen (KlimaStaR)</b> Gesamt-Paket: Wärmedämmung + Heizungstechnik + StromEffizienz (im Jahr 2012 bis 2016)	<b>-876 t/a</b>	<b>-26,0%</b> <b>2.724,6 T€</b>
III	<b>Erneuerbare Energien (KlimaStaR)</b> (nur wirtschaftlich sinnvolle Maßnahmen)		
	<b>Solarthermie</b> (ca. 20m <sup>2</sup> Kollektorfläche für FTZ)	<b>-5 t/a</b>	<b>-0,1%</b> ca. 16 T€
	<b>Photovoltaik</b> (5 Anlagen mit insg. 67 kW <sub>peak</sub> )	<b>-35 t/a</b>	<b>-1,0%</b> ca. 175 T€ z.B. inform von Bürgersolaranlagen
	<b>Holzheizung</b> (BBS + FTZ insg. 800 kW)	<b>-461 t/a</b>	<b>-13,7%</b> z.B. Contracting
IIIa	<b>Biogas-(Satelliten)-BHKW</b> (Wärmeverbund BBS+VLG mit ca. 500 kW <sub>therm</sub> / 380 kW <sub>el</sub> , Wärmegutschrift (50%))	<b>-247 t/a</b>	<b>-7,3%</b> nicht gewertet, da Realisierung über Contracting
IV	<b>Klimaschutzmanagement plus Sensibilisierung &amp; Motivation (nicht/gering-investive Maßnahmen gestützt durch ein aktives Energie-Management)</b> Nutzer-Sensibilisierung: Verwaltungsgebäude und FTZ Anreizmodell in insg. 9 Schulen Ausdehnung Energie-Management und Nutzersensibilisierung auf <b>alle</b> Liegenschaften	nur als Gesamtpaket realisierbar und darstellbar <b>-265 t/a</b>	Gesamtpaket <b>ohne</b> eine möglicher BMU-Förderung von rund 60% <b>-7,9%</b> <b>126,5 T€</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktion durch "KlimaStar" II+III+IV</b>		<b>-1.641 t/a</b>	<b>-49%</b> <b>3.042,1 T€</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktion KPII + KlimaStaR</b>		<b>-1.984 t/a</b>	<b>-59%</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktion Gesamt inkl. Biogas-BHKW</b>		<b>-2.231 t/a</b>	<b>-66%</b>

Tabelle 1: Zusammenfassung der Reduktionspotenziale

Den größten Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduktion mit etwa 26% liefern die Effizienz-Maßnahmen im Bereich Wärmedämmung, Heizungstechnik und Stromeinsparmaßnahmen bei Beleuchtung und Umwälzpumpen.

Der Beitrag der Erneuerbaren Energien wurde differenziert nach Solarthermie, Photovoltaik, Holzheizung sowie Biogas-Nutzung betrachtet. Aus den im Gutachten dargelegten Gründen ist der wirtschaftlich mögliche Beitrag durch die Solarenergie relativ klein (etwa 1%). Die Substitution fossiler Energieträger durch die Biomassefeuerung (Holzhackschnitzel) in zwei Heizzentralen (BBS Stade und FTZ) trägt hingegen mit rund 14% deutlich zur CO<sub>2</sub>-Reduktion bei.

Die Nutzung von Biogas in Form der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) hat ein sehr hohes Potenzial zur Wärme- und Stromerzeugung in Blockheizkraftwerken (BHKW). Im

Klimaschutzkonzept ist allerdings durch die gewählte Bilanzierungssystematik nur eine „Wärmegutschrift“ für die CO<sub>2</sub>-Minderung anrechenbar, da der erzeugte Strom aus wirtschaftlichen Gründen voll in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden sollte (EEG-Vergütung) und daher eine „Stromgutschrift“ nicht in der CO<sub>2</sub>-Bilanz des Landkreises stattfinden kann. Die Realisierung eines biogasbefeuerten BHKWs im Umfeld der Liegenschaften muss zudem erst weiterentwickelt und ein geeigneter Investor und Betreiber gefunden werden. Bei vorsichtiger Anrechnung (aufgrund der noch unsicheren Realisierung) von 50% der Wärme als Gutschrift beträgt die CO<sub>2</sub>-Reduktion rund 7%.

Der komplexe Bereich der Nutzer-Sensibilisierung und -Motivation zur umfangreichen Aktivierung der nicht-investiven und gering-investiven Maßnahmen wird im Teilkonzept mit etwa 8% eher konservativ abgeschätzt. Neben der Sensibilisierung und Motivation der Nutzer in den Verwaltungsgebäuden ist die Einführung eines Anreizmodells (fifty/fifty) in den Schulen des Landkreises eine weitere Säule im Bereich der nicht-investiven und gering-investiven Maßnahmen.

Dieses Potenzial kann jedoch nur gemeinsam mit der Implementierung eines Energie-Managements und weiteren flankierenden Maßnahmen erschlossen werden.

Die Einführung eines verantwortlichen Klimaschutzbeauftragten („Kümmerer“) mit der Hauptaufgabe des flächendeckenden Aufbaus und der Durchführung des Energie-Managements ist hierbei als Voraussetzung für das Monitoring der Klimaschutzziele des Landkreises zu beachten.

Das folgende Bild fasst die mögliche Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei Durchführung aller Maßnahmen noch einmal grafisch zusammen und visualisiert eindrucksvoll die beträchtliche Höhe.

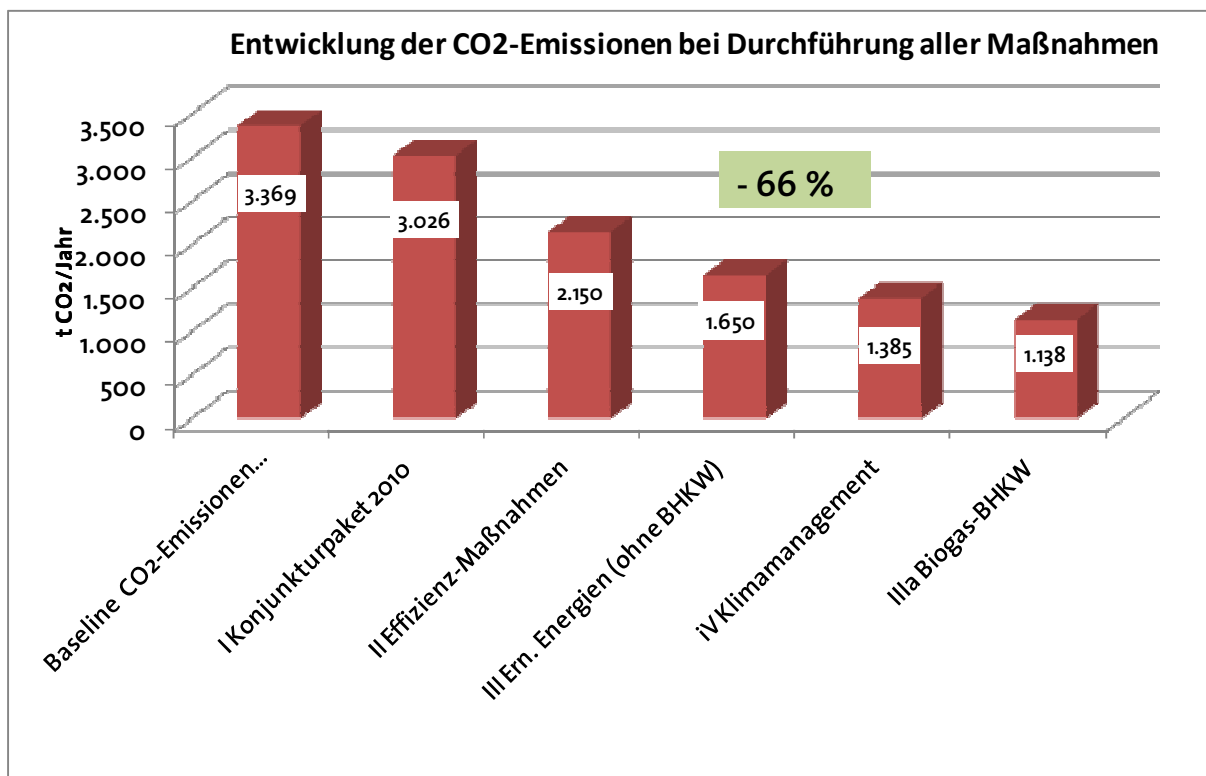


Abbildung 1: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei Durchführung der empfohlenen Maßnahmen

Die erforderlichen Investitionen und Kosten der Maßnahmen sind in den einzelnen Bausteinen im Hauptgutachten beschrieben.

Abschließend sei angemerkt, dass die Begleitung und Umsetzung der Maßnahmen durch einen Klimaschutzbeauftragten, der Aufbau des Klimaschutzmanagements und auch die Einführung des Anreizmodells für Schulen durch die BMU-Klimaschutz-Initiative zur Zeit mit bis zu 60% gefördert werden kann.

KlimaStaR kann eine Vorbildfunktion für die Kommunen des Landkreises entwickeln. Es wird empfohlen, die Kommunen über die Vorgehensweise und die Ergebnisse von KlimaStaR laufend zu informieren um dort ähnliche Initiativen anzuregen.

### 3 Bestandsaufnahme, Potenzialbetrachtung und Maßnahmenkatalog (Bausteine 1+2)

Die Bausteine 1 und 2 umfassen eine Bestandsaufnahme der aktuellen Energieverbrauchssituation. Daraus abgeleitet wird im Bericht eine CO<sub>2</sub>-Bilanz für die 14 wichtigsten Liegenschaften (mit etwa 18 Gebäudeteilen) des Landkreises Stade. Die dann formulierten energiesparenden Maßnahmen werden zusammenfassend tabellarisch angegeben. Daneben gibt es für jedes Gebäude je einen eigenen Energiebericht. Dieser stellt die Verhältnisse für jedes Gebäude im Detail dar. Wichtige Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst.

#### 3.1 Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen

Für die Gebäude wurden die Energieverbrauchsdaten aufgearbeitet und spezifische Verbrauchswerte (kWh/m<sup>2</sup>a) entwickelt. Diese wurden den vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung für diesen Zweck veröffentlichten Vergleichswerten gegenüber gestellt. Danach ergibt sich zusammenfassend folgendes Bild:

- Die spezifischen Brennstoffverbräuche liegen insgesamt ca. 7 % unter den Vergleichswerten (Mittel über alle Gebäude).  
Im Detail liegen die Gebäude Fachschule Hauswirtschaft, Kreishaus 2, Kreishaus 5 und Kreishaus 7 um 20 % über den Vergleichswerten. Die Gebäude BBS Stade und das VLG liegen 20 % unter dem Vergleichswert.
- Die spezifischen Stromverbräuche liegen insgesamt ca. 7 % über den Vergleichswerten (Mittel über alle Gebäude).  
Im Detail liegen die Gebäude Förderschule Stade, VLG, Athenaeum, Kreishaus 1, Kreishaus 2, Kreishaus 7 und FTZ um 20 % über den Vergleichswerten. Die Förderschulen Harsefeld und Buxtehude, das Kreishaus 7 und die Musikschule liegen rund 20 % unter dem Vergleichswert.

Insgesamt verbrauchen die betrachteten Gebäude Energiemengen in der Aufteilung auf Endenergieträger gemäß Tabelle 2. In Summe ergeben sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Baseline in Höhe von 3.369 t/a.

Endenergieträger	Verbrauch MWh/a	CO <sub>2</sub> - Faktor kg/MWh	CO <sub>2</sub> - Emission t/a	Anteil %
Erdgas	9.403	202	1.900	56
Nahwärme	711	236	168	5
Holz	220	0	0	0
Strom	2.265	575	1.302	39
<b>Summe</b>	<b>12.599</b>		<b>3.369</b>	

Tabelle 2: Energieverbrauch, Energieträgeraufteilung und CO<sub>2</sub>-Emission



## 3.2 Beschreibung des Ist-Zustandes von Baukörper und Gebäudetechnik

### **Baukörper**

Der Ist-Zustand des Baukörpers der Gebäude kann folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Alle Flachdächer sind energetisch saniert, d.h. sie befinden sich in einem guten energetischen Zustand der ENEC 2002 – 2009.
- Ein Großteil der Fenster ist saniert, d.h. es kann davon ausgegangen werden, dass nahezu überall Wärmeschutzglas vorhanden ist. Die „alten“ Fenster befinden sich baulich in einem guten Zustand, so dass eine Sanierung nicht ansteht.
- In Gebäuden mit nicht ausgebautem Dachbodenbereich sind teilweise Dämmungen vorgenommen worden. Ungedämmte Bodenbereiche sind noch in 6 Gebäuden vorhanden.
- In 5 Gebäuden gibt es große Kriechkellerbereiche. Die Decken hier sind nicht gesondert gedämmt.
- Alle „Altbauten“ haben ein 2-schaliges Mauerwerk mit Luftschicht. Hier ist eine Kerndämmung sehr einfach durchzuführen.

Der energetische Zustand der Baukörper kann zusammengefasst als gut bezeichnet werden.

### **Heizungstechnik**

In den betrachteten Gebäuden gibt es insgesamt 39 Heizkessel. Der überwiegende Teil ist jünger als 10 Jahre (65 %), d.h. in den letzten Jahren sind viele Zentralen saniert worden. Es gibt noch insgesamt 7 Kessel, die älter als 20 Jahre sind. Hier steht aktueller Sanierungsbedarf an.

In der Förderschule Harsefeld befindet sich eine Holzhackschnitzelheizung.

### **Warmwasserbereitung**

Die Warmwasserbereitung in den Schulen und Verwaltungsgebäuden erfolgt überwiegend dezentral elektrisch in Durchlauferhitzern oder Boilern. In 10 Gebäuden ist eine zentrale Warmwasserbereitung über die Heizungsanlage vorhanden.

Die Küchen der BBS Stade und BBS Buxtehude haben eine zentrale Warmwassererwärmung mit thermischer Solaranlage. Die Warmwasserbereitung der Sporthalle „Athenaeum“ wird mit einer thermischen Solaranlage unterstützt.

Die Anlagen befinden sich überwiegend in einem guten Zustand. In Gebäuden Werkstätten BBS Stade, Fachschule Hauswirtschaft, FTZ besteht ein Einsparpotenzial.

### **Lüftungstechnik**

Es gibt eine Vielzahl von Lüftungsanlagen. Die überwiegende Anzahl wird manuell nach Bedarf geschaltet und weist geringe Laufzeiten auf. Anlagen mit relevanten Laufzeiten sind in 8 Gebäuden vorhanden (hauptsächlich Sporthallen). Insgesamt erscheinen der Handlungsbedarf und das Einsparpotenzial durch investive Maßnahmen an der Lüftungstechnik gering. Der Betrieb der Anlagen erscheint allerdings optimierungsfähig.

### **Gebäudeleittechnik**

Die Heizungs-, Warmwasser- und Lüftungstechnik der meisten Gebäude werden über eine Gebäudeleittechnik (GLT) geregelt, bedient und überwacht. Die Bedienung der Anlagen über die GLT ist teilweise nicht optimal. Vorgefundene Heizzeiten, Heizkurven etc. erschienen teilweise nicht nutzungsgerecht. Das GLT-System ist in der ausgeführten Form nicht sehr komfortabel. Es stellt den Stand der Technik von vor über 10 Jahren dar. Regelvorgänge sind frei programmierbar und funktionieren einwandfrei.

In der Optimierung der Regeltechnik über die GLT besteht mit hoher Wahrscheinlichkeit ein relevantes Einsparpotenzial.

### **Beleuchtung**

Die Beleuchtung aller Gebäude erfolgt überwiegend über Leuchtstofflampen. Es sind Leuchten verschiedenen Alters mit unterschiedlichen Vorschaltgeräten und Dimensionierungen vorhanden.

In normal genutzten Räumen gibt es keine Lichtregelung oder automatisierte Schaltung. Die Beleuchtung ist in der Regel mehrstufig (z.B. zeilenweise) manuell schaltbar. Die Flur- und WC-Beleuchtung erfolgt z.T. über Präsenzmelder (Sanierungsstandard des Kreises).

Die Sporthallenbeleuchtung wird überwiegend manuell stufig geschaltet. Lediglich in der Sporthalle des Athenaeum ist eine Lichtschaltung über Präsenzmelder vorhanden.

Es sind vereinzelt noch Glühlampen vorhanden (auch ganze Räume).

In einem Raum der BBS Stade läuft aktuell ein Versuch mit LED-Lampen. Ergebnisse liegen noch nicht vor.

### **Geräte mit Stand-By-Verlusten**

Aus den Stromlastgängen kann für einige Gebäude eine hohe Grundlast ersehen werden. Ein Teil der Grundlast wird über Geräte mit Stand-By Verlusten entstehen. In den Schulen sind z.B. mehrere Rechnerräume mit jeweils 15–20 PCs vorhanden. Alle PCs und die dazugehörigen Bildschirme/Drucker etc. waren in den Sommerferien im Stand-By-Betrieb. Messungen haben Verluste von 3–10 W pro Gerät gezeigt.

Es erscheint sinnvoll, die Gebäude gezielt nach Grundlastverbrauchern und deren Abschaltmöglichkeiten durchzugehen.

## **3.3 Beschreibung von energiesparenden Maßnahmen**

Für die einzelnen Gebäude sind auf Basis der Erfassung des Ist-Zustandes energiesparende Maßnahmen entwickelt worden. Diese sind im Detail in den Gebäudeberichten formuliert. An dieser Stelle soll eine Zusammenfassung gegeben und das Gesamteinsparpotenzial genannt werden.

Die Maßnahmen werden im Bericht zudem mit Umsetzungsprioritäten belegt. Hierbei wurden folgende Kriterien zugrunde gelegt:

- Priorität 1: hoher Sanierungsbedarf (< 2 Jahre)  
Dynamische Amortisation < 10 Jahre
- Priorität 2: mittlerer Sanierungsbedarf (3 – 5 Jahre)  
Dynamische Amortisationszeit < 15 Jahre
- Priorität 3: dynamische Amortisationszeit > 15 Jahre

Bei den Maßnahmen wird unterschieden zwischen:

- Nicht-/geringinvestive Maßnahmen
- Maßnahmen an der Technik
- Maßnahmen am Baukörper

Für jedes Gebäude wurden mögliche nicht-/geringinvestive Maßnahmen vorgeschlagen. Dies sind z.B.

- Ersatz von einzelnen Glühlampen durch Energiesparlampen
- Beschaffung von schaltbaren Steckerleisten zur Vermeidung von Stand-By-Verlusten von einzelnen Rechnerarbeitsplätzen
- Einbau von Zentralschaltern in Rechnerräumen
- Einkauf von hocheffizienten Leuchtstofflampen (16 statt 18 W, 32 / 36 W, 51 / 58 W)

Mögliche Optimierungen an der GLT sind hier nicht genannt. Diese werden zusammengefasst als ein übergeordnetes mögliches Potenzial in einem anderen Baustein des Konzeptes genannt.

Es wurden insgesamt ca. 50 Maßnahmen „Technik“ entwickelt. Hierfür ist ein Investitionsbedarf von ca. 1,55 Mio. € erforderlich. Durch die Maßnahmen können Einsparungen von über 20 % erzielt werden. Die mittlere Amortisationszeit liegt bei ca. 13 Jahren. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es sich teilweise um Sanierungsmaßnahmen handelt.

Insgesamt sollen durch die Maßnahmen am Baukörper 16.189 m<sup>2</sup> Fläche energetisch saniert werden (siehe Tabelle 3).

Bauteil	Fläche m <sup>2</sup>
Außenwand - Kerndämmung	7.681
Fenstererneuerung	815
Kellerdecke	4.995
Bodendecke	2.698
<b>Summe</b>	<b>16.189</b>

Tabelle 3: Berücksichtigte Flächen mit zusätzlicher Dämmung

Insgesamt erfordern die Maßnahmen am Baukörper eine Investition von ca. 1,2 Mio. €. Durch die Maßnahmen kann eine Brennstoffeinsparung von ca. 10 % erreicht werden.

In der Tabelle 4 sind die durch die behandelten Effizienz-Maßnahmen erwarteten Einsparungen aufgliedert nach Brennstoff, Strom und CO<sub>2</sub>-Minderung sowie die

Investitionskosten (Kostenbasis 2010) zusammenfassend dargestellt.

	Einsparungen				Investition
	Brennst. kWh/a	Strom kWh/a	CO2 kg/a	Kosten €/a	€
<b>absolute Einsparung</b>	<b>2.931.307</b>	<b>487.762</b>	<b>876.247</b>	<b>184.075</b>	<b>2.724.599</b>
<b>relative Einsparung in %</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	

Tabelle 4: Einsparungen und Investitionsbedarf der KlimaStaR-Maßnahmen

Es ergibt sich in Summe ein Investitionsbedarf von ca. 2,73 Mio. €.

Auf z.B. drei Haushaltsjahre (z.B. 2012 – 2014) verteilt ergibt sich ein jährlicher Haushaltsansatz von im Mittel ca. 950.000 €/a (jährliche Teuerung von 2 % berücksichtigt). Teilt man die Maßnahmen auf einen Zeitraum von fünf Jahren auf (2012-2016), so ergibt sich ein mittlerer jährlicher Haushaltsansatz von 580.000 €/a.

In der Abbildung 2 ist zusammenfassend die zu erwartende Verbrauchsentwicklung dargestellt, die sich durch die Maßnahmen des Konjunkturprogrammes II (KP II) und der Initiative des Landkreises für den Klimaschutz in der Stader Region (KlimaStaR) ergibt.

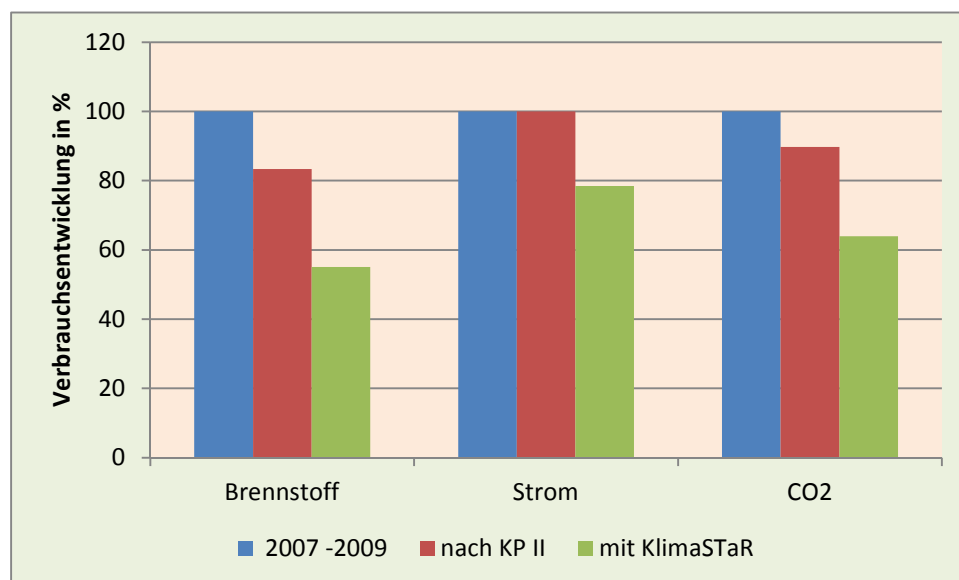


Abbildung 2: Relative zu erwartende Verbrauchsentwicklungen

Durch die KlimaStaR-Effizienz-Maßnahmen kann eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 26 % erreicht werden. Zusammen mit den in 2009/2010 umgesetzten Maßnahmen nach dem Konjunkturprogramm II (KP II) ist ein CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial von 36 % möglich.

Der Landkreis betreibt noch weitere Gebäude (u.a. Neubauten und Baudenkmale) als die, die in diesem Bericht behandelt sind. Die Konzeptergebnisse können in Teilen sicher gut auf die weiteren Gebäude des Landkreises übertragen werden. Es wird empfohlen, alle Gebäude des Landkreises in KlimaStaR zu integrieren.

### 3.4 Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energien

Um den regenerativen Anteil an der Energieversorgung weiter zu steigern, sind folgende Maßnahmen entwickelt worden:

Es wird empfohlen, dass der Landkreis Stade ausgewählte Dachflächen interessierten Investoren für den Bau einer Photovoltaikanlage zur Verfügung stellt (z.B. als Bürgersolaranlagen oder über eine Solardachbörse). Das im Bericht abgeleitete Photovoltaikpotenzial entspricht ca. 2,7 % des derzeitigen Strombedarfes bzw. 3,4 % des Strombedarfes nach Umsetzung der Maßnahmen von KlimaStaR.

Das Potenzial für solarthermische Anlagen hat sich als sehr gering erwiesen. Diese Anlagen benötigen als zentrale Randbedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb eine nach Süden orientierte Dachfläche mit kurzer Anbindung zum Warmwassersystem und einen kontinuierlichen Warmwasserbedarf in den Zeiten mit hoher Solareinstrahlung. Diese Kriterien waren in keinem der untersuchten Gebäude erfüllt. Lediglich für die Feuerwehrtechnische Zentrale wurde die Integration einer Solaranlage von 20 m<sup>2</sup> in die neu zu installierende Heizungsanlage vorgeschlagen. Damit ergibt sich eine Substitution von 0,3 % des Brennstoffbedarfes nach Umsetzung der Maßnahmen von KP II und KlimaStaR.

In der BBS Stade und der FTZ liegen gute örtliche Verhältnisse zur Integration einer Holzheizung vor. Das Holzheizungspotenzial entspricht insgesamt ca. 25 % des Brennstoffbedarfes nach Umsetzung der Maßnahmen nach Konjunkturprogramm II und KlimaStaR.

Die Analysen haben außerdem ergeben, dass der Standort „BBS Stade/VLG“ für den Einsatz eines Satelliten-Biogas-BHKWs mit einer Leistung von 190 kW elektrisch / 250 kW thermisch geeignet ist. Dieser sollte entsprechend weiter entwickelt werden. Das Potenzial ist bemerkenswert.

## 4 Kommunikation - Information (Baustein 3)

Neben einer projektbegleitenden Kommunikation- und Informationsarbeit, einer kontinuierlichen Berichterstattung über die erzielten Einsparerfolge sowie einer Internet-Präsentation auf der Homepage des Landkreises Stade wurden im Klimaschutz-Teilkonzept zwei konkrete Maßnahmen entwickelt, die im folgenden zusammenfassend beschrieben werden. Diese Maßnahmen eignen sich sehr gut für die Beteiligung von Mitarbeitern der Verwaltung und von Schulen am Klimaschutz. Dies sind wichtige Zielgruppen, um die Umsetzung des Konzeptes vor Ort zu verankern.

### 4.1 Anreizmodell für Schulen des Landkreises Stade

Für die Schulen des Landkreises und später auch die Schulen der Kommunen bietet sich die Einführung eines Anreizmodells zum Energiesparen an. Dies läuft beispielsweise seit über 10 Jahren sehr erfolgreich in den Städten Hamburg (“fifty/fifty“), Bremen (“3/4plus“) und Oldenburg (“abgedreht“), aber auch in vielen kleineren Kommunen.

Es ist ein nennenswertes Einsparpotenzial im Bereich der Schulen durch organisatorische, nicht- und gering-investive Maßnahmen vorhanden. Es kann mit Hilfe einer Reihe von erprobten Ansätzen – flankiert mit pädagogischen Bausteinen - gehoben werden. Die Höhe der daraus ableitbaren Energiekosteneinsparung liegt im Bereich von 40.000 bis 45.000 EUR pro Jahr (siehe Abbildung 4). Die CO<sub>2</sub>-Reduktion erreicht damit eine Höhe von etwa 160 Tonnen, was einer Reduktion von etwa 6% entspricht.

Die Energiekosteneinsparung kommt den Schulen anteilig und in Form von Prämienzahlungen zugute. Die Umsetzung und die Begleitung von Anreizmodellen für Schulen werden darüber hinaus durch die Klimaschutzinitiative des BMU gefördert.

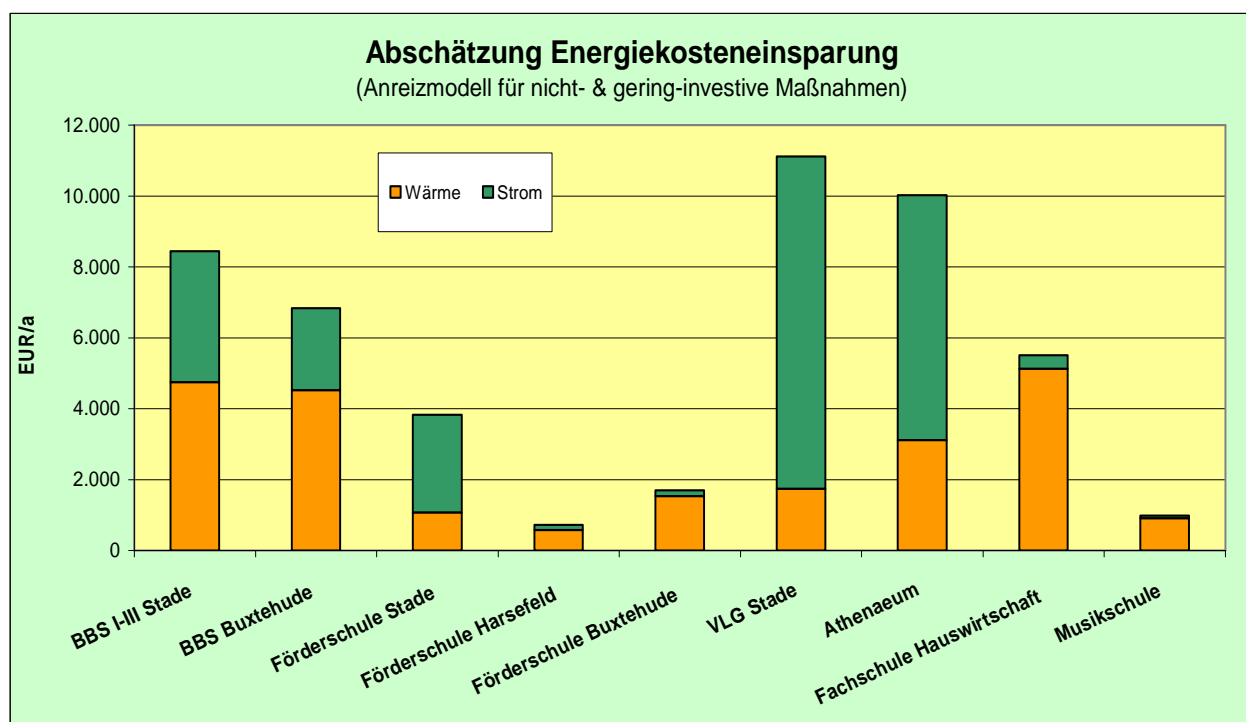


Abbildung 3: Abschätzung Energiekosteneinsparung durch gering- und nichtinvestive Maßnahmen in den Schulen

## 4.2 Nutzerkonzept “Energie-Aktionswoche“

Ein besonderes Anliegen für erfolgreichen Klimaschutz ist es, das Interesse und das Engagement aller Beteiligten zur Erreichung der Klimaschutzziele des Landkreises Stade fördern.

Eine an anderen Orten bereits zu diesem Zweck vielfach erfolgreich durchgeführte Maßnahme ist die Energie-Aktionswoche. Diese wendet sich an die Mitarbeiter im Verwaltungsbereich und wird über einen Zeitraum von fünf Arbeitstagen durchgeführt. Die Mitarbeiter werden gezielt zum Energiesparen angesprochen und durch unterschiedliche Aktionen zum Klimaschutz motiviert. Die hierfür eingesetzten Bausteine setzen auf verschiedenen Ebenen an. So kommen eine Erstanalyse und Messung des Energieverbrauches in den Verwaltungsgebäuden, ein Informationsstand an exponierter Stelle, Bürorundgänge, bei denen die Mitarbeiter einzeln angesprochen und beraten werden, ein Ideenwettbewerb und ein Energiesparquiz zum Einsatz. Ergänzend könnte ein Aktionstag im Kreishaus Stade stattfinden.

Erfahrungen bei der Umsetzung von derartigen Nutzerkonzepten, sowohl im Verwaltungsbereich von Unternehmen als auch in Kommunen haben gezeigt, dass allein durch energiesparendes Verhalten der Energieverbrauch um 5 bis 10 % gesenkt werden kann. Die Höhe der für die Verwaltungsgebäude und die Feuerwehrtechnische Zentrale des Landkreises Stade ableitbaren Energiekosteneinsparung liegt, wie in Abbildung 3 dargestellt, im Bereich von 16.000 bis 18.000 EUR pro Jahr. Die CO<sub>2</sub>-Reduktion erreicht damit einer Höhe von etwa 60 Tonnen, was einer Reduktion von etwa 9% entspricht.

Die Motivation der Teilnehmer könnte zusätzlich durch einen Einspar-Wettbewerb aller Liegenschaften gesteigert werden.

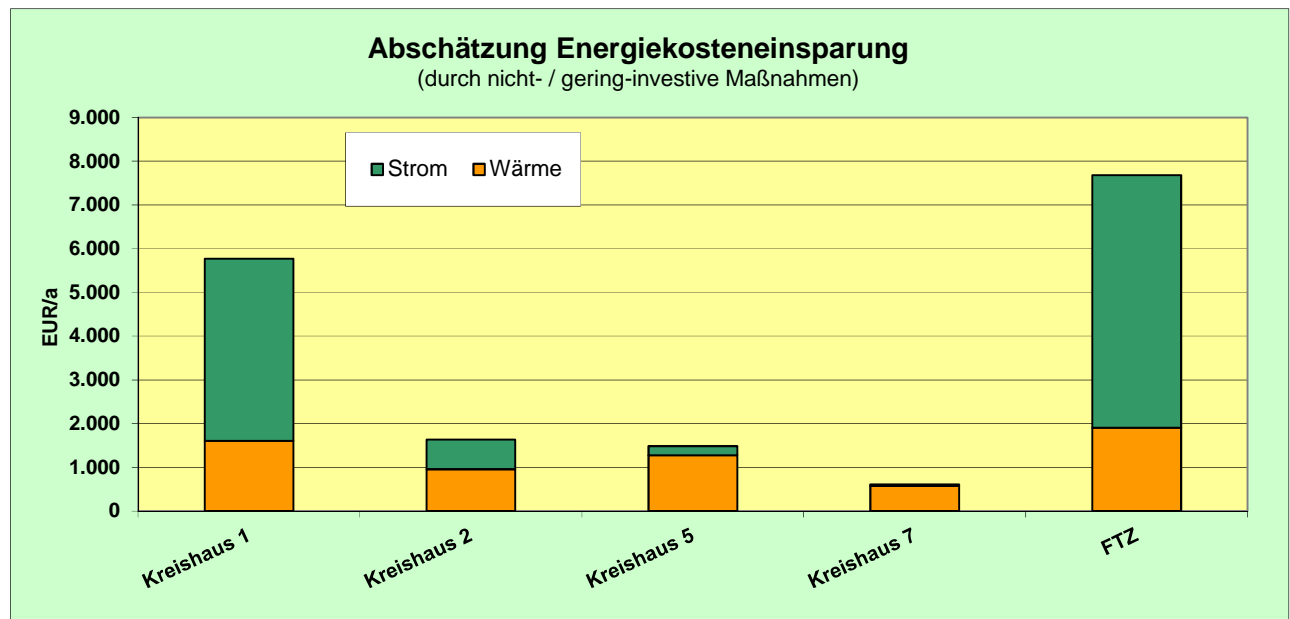


Abbildung 4: Abschätzung Energiekosteneinsparung durch gering- und nichtinvestive Maßnahmen in den Kreishäusern

## 5 Klimaschutz-Management (Bausteine 4+5)

### 5.1 Kernaufgaben

Es bestehen, wie in den Einzelberichten aufgeführt, größere Einsparpotenziale in den Bereichen der nicht-investiven, der gering-investiven und investiven Maßnahmen. Zur nachhaltigen Erschließung dieser Potenziale wird die flächendeckende Einführung eines Klimaschutzmanagements in allen Gebäuden des Landkreises benötigt. Nur so können die aktuellen Beschlüsse und die Zielvorgaben für die CO<sub>2</sub>-Reduktion, sowohl des Landkreises Stade, als auch des bundespolitischen Klimaschutzes, hinreichend genau erfasst, kontrolliert und evaluiert werden.

Die Erfahrungen im kommunalen Bereich zeigen zudem, dass die Einsparungen durch ein Energie-Management-System die damit verbundenen Kosten zum Teil um ein Mehrfaches übersteigen. Dies wird für die Einführung des Klimaschutzmanagements für den Landkreis Stade in gleicher Weise erwartet, insbesondere da hier bisher noch kein umfassendes Energie-Management mit einer kontinuierlichen monatlichen Verbrauchserfassung und Auswertung

durchgeführt wird.

### **Die Kernaufgaben eines Klimaschutzbeauftragten sind vor diesem Hintergrund:**

- Überprüfung der Energiebeschaffung und -lieferung mit einem Vertragscontrolling
- Erfassung aller Plandaten der Liegenschaften, um den energetischen und bauphysikalischen Ist-Zustand hinreichend genau zu beschreiben
- Kontinuierliche Verbrauchserfassung und Verbrauchskontrolle
- Technische Überwachung der Anlagen sowie organisatorische und betriebliche Maßnahmen für eine Betriebsoptimierung
- Schulung der Anlagenbetreiber und Energieverantwortlichen der Gebäude
- Entscheidungsvorbereitung und Maßnahmen-Priorisierung. Hier ist die Lenkungswirkung für die Investitionsmittel anhand der Kennzahlen und Höhe der Einsparpotenziale von Bedeutung
- Prüfung und Bewertung der Erfüllung gesetzlicher Vorgaben (z.B. EnEV, EEWärmeG, etc.)
- Energetische Optimierung bei Neuplanung und Sanierung der Gebäude
- Umsetzung und Erfolgskontrolle von Effizienzmaßnahmen.
- Periodische Erstellung eines Energieberichtes und Erstellung einer CO<sub>2</sub>-Bilanz
- Übergeordnete Zielverfolgung und Messung des Erfüllungsgrades der Klimaschutzziele des Landkreises Stade

## **5.2 Organisation**

Zur Umsetzung eines Klimaschutzmanagements bedarf es einer geeigneten und nutzergerechten Organisation.

Wegen der inhaltlich-fachlichen Schwerpunkte sollte das Klimaschutz-Management im Dezernat IV (Umwelt und Bauen) federführend angesiedelt sein.

In den Liegenschaften selbst verpflichtet sich eine energieverantwortliche Person (i.d.R. der Hausmeister) aktiv an der Umsetzung der Klimaschutzziele der Landkreises Stade mitzuarbeiten.

Im Rahmen der BMU-Klimaschutzinitiative ist für die Umsetzung und Durchführung der Klimaschutzkonzepte auch die Einführung und Begleitung durch einen **Klimaschutzbeauftragten** förderfähig.



### 5.3 Arbeitsschritte zum Aufbau des Klimaschutzmanagements

Zum Aufbau des Klimaschutzmanagement sind mehrere Umsetzungsschritte, insbesondere die Einführung eines kontinuierlichen Energie-Controllings erforderlich. Die wesentlichen Bausteine und Arbeitsschritte sind:

- Konzept zum Aufbau einer effizienten Gebäudeleittechnik (GLT) mit Einbindung in das Energie-Controlling und zukünftigem Ausbau erstellen
- Vorgehensweise und Maßnahmen zur Einführung und Aufbau eines Energie-Managements mit Vorbereitungsphase, Erfassungsphase, einer Optimierungsphase sowie nötige Dokumentation formulieren
- Auswahl einer geeigneten Software für das Energie-Managements mit Definition der Hauptanforderungen und Handhabung der Dateneingabe
- Aspekte zur Gestaltung des Energie-Controllings und des möglichen Feedbacks an die Nutzer analysieren
- Erstellung einer alternativen Form des Energieverbrauchsausweises
- Flankierende Maßnahmen einleiten, wie z.B. Energiesparender Einkauf / „grüne Beschaffung“
- Schulung der Hausmeister und der Energieverantwortlichen
- Energiesparkoffer / Messgeräte für Klimaschutzbeauftragten und Hausmeister beschaffen

### 5.4 Aufwand, Kosten und mögliche Einsparpotenziale

Der Aufwand für die Einführung und den Aufbau des Energie-Controllings kann für das 1. Jahr mit 60.000 bis 70.000 EUR abgeschätzt werden. Hierbei wäre der Aufwand für einen „Klimaschutzbeauftragten“ (externer Dienstleister) mit etwa 40.000 EUR zu veranschlagen. Zusätzlich sind Sachkosten z.B. für Software und Zähler in der Summe enthalten (siehe auch Tabelle 5). Im zweiten Jahr sinkt der Aufwand wie im Bericht dargestellt deutlich, da nahezu keine Sachkosten mehr anfallen.

Demgegenüber steht eine Energiekosteneinsparung von zunächst etwa 62.000 EUR pro Jahr für die 14 im Bericht untersuchten Liegenschaften.

Bei Ausdehnung des Energiemanagements auf alle Liegenschaften ist ein auf 50% bis 60% erhöhter Personalkostenanteil zu veranschlagen (rund 52.000 EUR). Nennenswerte zusätzliche Sachkosten, außer für die Integration weiterer Energiezähler in die GLT-Anlage, sind nicht zu

erwarten. Demgegenüber steht dann bei Ausdehnung auf alle Liegenschaften des Landkreises eine Energie- und Wasserkosteneinsparung von 80.000 bis 100.000 EUR/a.

Wie auch die langjährigen Erfahrungen im kommunalen Bereich zeigen, trägt sich damit das Klimaschutzmanagement durch die „Aktivierung“ der Potenziale im Nutzerbereich in aller Regel selbst.

Der restliche Personalaufwand des Klimaschutzbeauftragten ist den anderen Aufgaben und den übergeordneten Klimaschutzzielen des Landkreises Stade zuzuordnen.

Die kontinuierliche Fortführung der Arbeit und die Betreuung aller Liegenschaften durch Klimaschutzbeauftragte sind langfristig erforderlich, da sonst das ausgewiesene Einsparpotenzial nicht auf dem hohen „Level“ gehalten werden kann.

<b>Kostenschätzung für Einführung Energiemanagement-System /Landkreis Stade</b>						
<b>Bausteine</b> <i>Kosten brutto</i>	<b>Externe Dienstleister</b>		<b>Landkreis Stade Klimaschutzbeauftragt.</b>		<b>Sachmittel Euro</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<b>Aufwand in Tagen</b>	<b>Kosten in Euro Tagessatz 770 €</b>	<b>Aufwand in Tagen</b>	<b>Kosten in Euro Tagessatz 400 €</b>		
Softwarebeschaffung je nach Hersteller und zusätzlicher Bausteine (Obergrenze)					8.000 €	8.000 €
Definition Pflichtenheft, Angebotseinholung, Präsentation der Hersteller, Entscheidung für Software, Unterstützung bei der Einführung	2	1.500 €	5	2.000 €		3.500 €
Hardware / PC	<i>keine Kosten, da normaler Arbeitsplatz-PC für die EM-Software genutzt werden kann</i>					0 €
Softwareschulung Klimaschutzbeauftragter und Bauabteilung					1.200 €	1.200 €
Nachrüstung und Einbindung der Zählerauslesung in die GLT (ca. 12 bestehende Anlagen pro Anlage ca. 1000 EUR netto)					12.000 €	12.000 €
Schulung Einweisung Hausmeister usw. für Ablesung /Verfahren Dateneingabe usw.			2	800 €	500 €	1.300 €
Personalaufwand extern beauftragtes Ing-Büros für Durchführung Energiemanagement	pauschal Aufwand geschätzt	40.000 €				40.000 €
<b>Summe für 1. Jahr</b>		<b>41.500 €</b>		<b>2.800 €</b>	<b>21.700 €</b>	<b>66.000 €</b>

Tabelle 5: Kostenschätzung im ersten Jahr für die Einführung eines Energiemanagements

## 6 Planung der nächsten Schritte (Baustein 6)

Für die erfolgreiche und zeitnahe Einführung eines Klimaschutzmanagements sind folgende Schritte einzuleiten und vorzubereiten.

### **Fachausschuss am 23. Juni 2011 (Bau- und Wegeausschuss)**

Vorbereitung der Sitzung mit dem Ziel der Herbeiführung eines Grundsatzbeschlusses und Budget-Verabschiedung, dass das Klimaschutzteilkonzept mit allen Bausteinen finanziert und umgesetzt wird.

Im Fall eines positiven Grundsatzbeschlusses werden die folgenden Bausteine begonnen:

### **Einführung Energie-Management**

- Beginn der Aufschreibung der Zählerstände in den 14 untersuchten Liegenschaften zum Stichtag 01.01.2011 / 2012 *(mit Erstellung eines einfachen Formblattes (Zählerstruktur) und Organisation und Ansprache der Ableser. Die Eingabe der Daten kann auch später nach Installation des Controllings-Tools erfolgen)*
- Einholung von Referenzen der Energie-Controlling-Software in den entsprechenden Kommunen (Kontaktaufnahmen, ggf. Besuch)
- Einladung von mehreren Software-Herstellern und Präsentation
- Angebotseinholung nach Feststellung der benötigten Leistungsmerkmale der Software
- Entscheidungsfindung und Auswahl des am besten geeigneten Software-Instrumentes

### **Klimaschutzbeauftragter**

- Detaillierte Aufgabenfestlegung des Klimaschutzbeauftragten
- Vorbereitung der Gremien-Entscheidung zur Einführung eines Klimaschutzbeauftragten und Ausweitung des Energie-Managements auf alle Liegenschaften des Landkreises
- Vorbereitung des Förderantrags „Klimaschutzbeauftragter“ beim Projektträger Jülich

### **Energiesparwoche**

- Hausmeister-Workshop
- Planung und Organisation einer Aktionswoche mit Infostand und anschließendem Ideenwettbewerb

### **Anreizmodell für Schulen**

- Informationsschreiben an die Schulleitungen

- Workshop mit Schulleitung und beteiligten Akteuren zur Vorstellung eines Anreizmodells, Gestaltung der Prämienbeteiligung
- Entscheidung herbeiführen für Einführung Anreizmodells für Schulen im Landkreis Stade
- Vorbereitung des Förderantrages „Anreizmodell“ beim Projektträger PTJ

Weitere Aufgaben im Landkreis – Klimaschutz – Management liegen mittelfristig, entsprechend dem Klimaschutzbericht, u.a. im Beschaffungswesen oder in Bereichen der Umweltplanung.