



Energie Verbrauch Effizienz  
Bewirtschaftung Liegenschaften sparsam  
Wirtschaftlichkeit Versorgungssicherheit  
Energie- und Klimastrategie Thüringen 2015  
Synergieeffekt umweltfreundliche Energie  
Rohstoffe Klima- und Umweltschutz Kostenverteilung  
Eigentumsverhältnisse Elektroenergie Heizenergie  
Emission Fernwärme Energieversorgung  
Strom aus regenerativen Quellen Erdgas  
Auswertung Vertragsmanagement Energie- und  
Kostenverteilung Energieeinsparung

# ENERGIEBERICHT 2010



## Vorwort



Die Senkung des Energieverbrauches sowie die Erhöhung der Energieeffizienz ist ein wichtiges Ziel der Thüringer Landesregierung, insbesondere bei der Bewirtschaftung der selbst genutzten Liegenschaften. Verankert wurde dieses Ziel auch in der „Energie- und Klimastrategie Thüringen 2015“.

Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und umweltfreundliche Energieanwendung erzeugen

ein Spannungsfeld, in dem Liegenschaftsnutzer, Bauverwaltung und das Liegenschaftsmanagement aufgefordert sind, den Liegenschaftsbestand sparsam und umweltfreundlich zu bebauen, zu nutzen und zu bewirtschaften.

Wirtschaftliche Maßnahmen hierfür zu empfehlen, einzuleiten und ggf. auch zu gestalten ist eine Aufgabe der Zentralen Betriebsüberwachungsstelle im Thüringer Liegenschaftsmanagement. In diesem Sinne kann der vorliegende Energiebericht unser aller Bewusstsein als Energienutzer für einen sparsamen Umgang mit Energie und Rohstoffen und unser Streben nach Klima- und Umweltschutz sowie einer ressourcenschonenden Energieversorgung sensibilisieren und fördern.

Dr. Wolfgang Voß

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Wolfgang Voß". The signature is written in a cursive style.

Thüringer Finanzminister

**Herausgeber und Redaktion:**

Thüringer Liegenschaftsmanagement  
- Landesbetrieb -  
Ludwig-Erhard-Ring 8  
99099 Erfurt

Tel.: 0361 - 37 900

E-Mail: [poststelle@thuelima.thueringen.de](mailto:poststelle@thuelima.thueringen.de)

**Gestaltung und Layout**

Thüringer Finanzministerium, Referat Kommunikation

**Titelseite**

Bild copyright [Unscrew], 2011 – shutterstock.com

**Druck**

Bildungszentrum der Thüringer Steuerverwaltung in Gotha

# Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	5
2	DATENGRUNDLAGE DES BERICHTES	6
2.1	ERFASSUNGSFORMBLATT	6
2.2	DATENQUALITÄTSMANAGEMENT	7
2.3	SYNERGIEEFFEKTE	7
3	KURZFASSUNG DER BERICHTSERGEBNISSE	8
4	EIGENTUMSVERHÄLTNISSE DER GENUTZTEN IMMOBILIEN	9
5	KOSTENVERTEILUNG	10
5.1	ELEKTROENERGIE	11
5.2	HEIZENERGIE	12
6	EMISSION	14
7	ENERGIEVERSORGUNG	21
7.1	ELEKTROENERGIEVERSORGUNG 2005 – 2011	22
7.1.1	VERTRAGSUMSETZUNG	23
7.1.2	STROM AUS REGENERATIVEN QUELLEN	23
7.2	FERNWÄRME	24
7.3	ERDGAS	26
7.4	HEIZÖL EL	27
7.5	FLÜSSIGGAS (PROPANGAS)	27
7.6	BIOENERGIE	28
8	ENERGIEBUCHHALTUNG	29
8.1	AUSWERTUNG/BENCHMARKING	31
9	VERTRAGSMANAGEMENT	32
10	MAßNAHMEN ZUR ENERGIEEINSPARUNG	33
11	EINZELBETRACHTUNG ZIVILER BUNDESIMMOBILIEN	43
11.1	EIGENTUMSVERHÄLTNISSE	43
11.2	ENERGIE- U. KOSTENVERTEILUNG	44
11.3	EMISSIONEN	47
12	AUSBLICHE	50





## Datengrundlage des Berichtes

Eine wesentliche Grundlage des Berichtes ist die seit 1997 geforderte jährliche Meldung von Verbrauchs- und Kostendaten der hausverwaltenden Dienststellen des Landes und des zivilen Bundes in Thüringen an die ZBÜ.

Eine Ausnahme bildet hierbei die Friedrich-Schiller-Universität Jena (FSU), die keine Daten zur Verfügung stellt. Daher werden mit Ausnahme der Elektroenergie die Flächen, Medien und Kosten der FSU nicht berücksichtigt.

Die Qualität des hier vorliegenden Berichtes ist maßgeblich von der zuverlässigen und rechtzeitigen Lieferung der Daten von den hausverwaltenden Dienststellen abhängig. Die im Bericht vorgestellten Ergebnisse und Grafiken basieren darauf.

An dieser Stelle ein Dank an die meldenden Dienststellen bzw. Bewirtschafter für die andauernden bzw. zunehmenden Aktivitäten!

### 2.1 Erfassungsformblatt

Das Erfassungsformblatt bildet gemeinsam mit dem EMIS als Energiebuchhaltung -Werkzeug die Grundlage, um ein zeitgemäßes Energiecontrolling im Freistaat umzusetzen und weiterzuentwickeln. Das aktuelle Meldeformular kann unter der E-Mail:

[erfassungsformular@thuelima.thueringen.de](mailto:erfassungsformular@thuelima.thueringen.de)

Die Meldungen werden nach einer Plausibilitätsprüfung durch die ZBÜ in die IT- Anwendung **Energie- und MedienInformationsSystem** (EMIS) übernommen. Ein Großteil der nachfolgenden Ergebnisse beruht auf den EMIS-Datenbankauswertungen. Die Datengrundlage bilden zehntausende von Datensätzen die in logischer Verknüpfung ausgewertet und teilweise grafisch aufbereitet wurden.

EMIS wird im Übrigen durch eine bundesweit aktive Nutzergemeinschaft, der auch fast alle Bundesländer angehören, gepflegt und weiterentwickelt. Regelmäßige Programm-Updates sorgen für eine stetige, den wachsenden Ansprüchen gerechte, Weiterentwicklung.

Der nachfolgende Bericht greift außer dem Berichtszeitraum 2005 – 2008 auch aktuelle Themen / Ergebnisse auf, um weiterhin zeitnahe Informationen zu gewährleisten.

unkompliziert abgefordert werden. Das ausgefüllte Formular wird zwischenzeitlich fast vollständig über den gleichen Weg, per E-Mail-Anhang, der ZBÜ effizient zugeleitet. Das selbsterklärende Formular ist das Ergebnis eines offen geführten Dialoges zwischen den Bewirtschaftern und der ZBÜ.

## 2.2 Datenqualitätsmanagement

In den letzten Jahren stand durch die Erhöhung der Datenquantität vermehrt die Qualität dieser zur Diskussion. Im Ergebnis wurde ein Daten-Qualitätsmanagement eingeführt, d.h. die übermittelten Verbrauchsdaten werden im ausgewerteten Zustand einer Plausibilitätskontrolle unterzogen. Unterstützt wird dies durch eine Programmerweiterung im EMIS, die diese Kontrolle mit einem akzeptablen Aufwand rechnerisch ermöglicht.

Auffällige Daten werden durch die direkte Kommunikation mit der meldenden Einrichtung abgeklärt. Bis zu diesem Zeitpunkt sind die bekannten, oft abgeforderten Energiebescheide mit dem Vermerk „UNGEPRÜFT“ versehen. Schlussfolgerungen auf der Grundlage von unrichtigen Daten werden damit nahezu ausgeschlossen.

## 2.3 Synergieeffekte

Auch im 10. Jahr nach der Gründung des Landesbetriebes Thüringer Liegenschaftsmanagement profitiert sowohl der Immobilienbewirtschafter von der ZBÜ als auch umgekehrt.

Im Besonderen sind die kurzen Informationswege und ein stetig wachsendes erweitertes

Verständnis für die Arbeit der jeweiligen anderen Fachabteilungen zu nennen. Die Ergebnisse aus der ZBÜ-Arbeit und die daraus resultierenden Empfehlungen an die Immobilienbewirtschafter werden effizienter den je umgesetzt.

# 3

## Kurzfassung der Berichtsergebnisse

- Der Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) konnte im Betrachtungszeitraum 2004 – 2008 um 7.588 MWh/a gesenkt werden. Das entspricht einer Minderung um 3,4 % mit einer Kostenrelevanz von ca. 605.000 €/a.
- Die Kosten für Wärme sind im gleichen Zeitraum weltmarktbedingt um ca. 4,6 Mio. € auf 16,6 Mio. €/a gestiegen.
- Der Elektroenergiebedarf erhöhte sich im gleichen Zeitraum um 10,6 % auf 129,2 GWh/a. Die Ursache für die deutliche Steigerung liegt in der fortschreitenden Technisierung bzw. in der stetig wachsenden Anforderung an die IT in den nutzenden Dienststellen.
- Der durchschnittliche Elektroenergiepreis erhöhte sich um 19,4 % von 12,70 Cent€/kWh auf 15,16 Cent€/kWh. In der Summe wurden 19,6 Mio. €/a für 129 Mio. kWh/a Strom bezahlt.
- Der Trinkwasserbedarf wurde im Betrachtungszeitraum auf 674.794 m³/a reduziert. Das entspricht einer Minderung um 4,8 %.
- Die jährliche CO<sub>2</sub>-Emission wurde im gleichen Zeitraum um ca. 5.500 t/a gemindert.

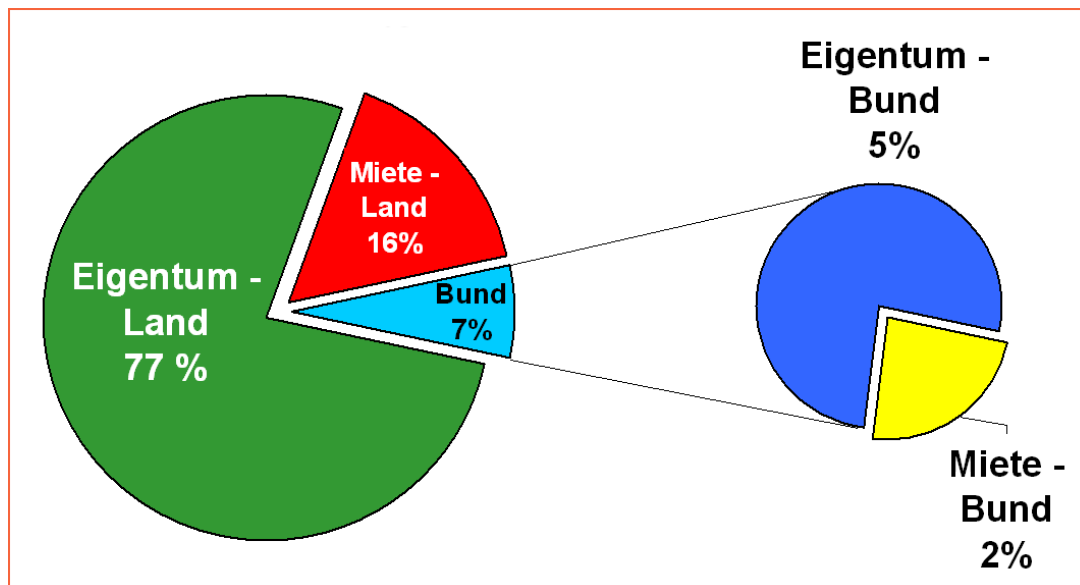
## Eigentumsverhältnisse der genutzten Immobilien

Die Darstellung der Eigentumsverhältnisse über die Flächendaten der Immobilien gibt folgendes Bild: 83 % der von Landeseinrichtungen genutzten Flächen befinden sich in landeseigenen Immobilien. Prinzipiell erfolgt in der Energiebuchhaltung im THÜLIMA, speziell im Controlling, keine Unterscheidung zwischen Eigentum und Anmietung. Erfahrungsgemäß unterscheiden sich jedoch die möglichen Maßnahmen um zeitnah Energiemengen bzw. die damit verbundenen Kosten zu senken.

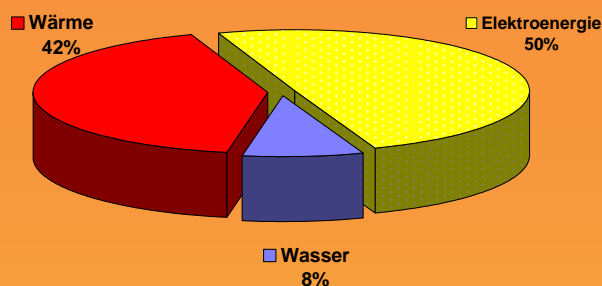
Die Flächendaten bilden für das Energiebenchmarking/-controlling eine wesentliche Rolle.

Ein großer Teil aller Kennwerte, die für die ZBÜ eine entscheidende Arbeitsgrundlage bilden, bezieht sich auf die Fläche einer Immobilie (z.B. kWh/m<sup>2</sup>\*a oder €/m<sup>2</sup>).

Ein umfassendes Flächenmanagement, für die vom Liegenschaftsmanagement bewirtschafteten Immobilien, befindet sich derzeit im Aufbau und soll zukünftig die für diesen Teil der Immobilien gepflegten Flächendaten bereithalten.



## Verteilung der Kosten nach Medien



5

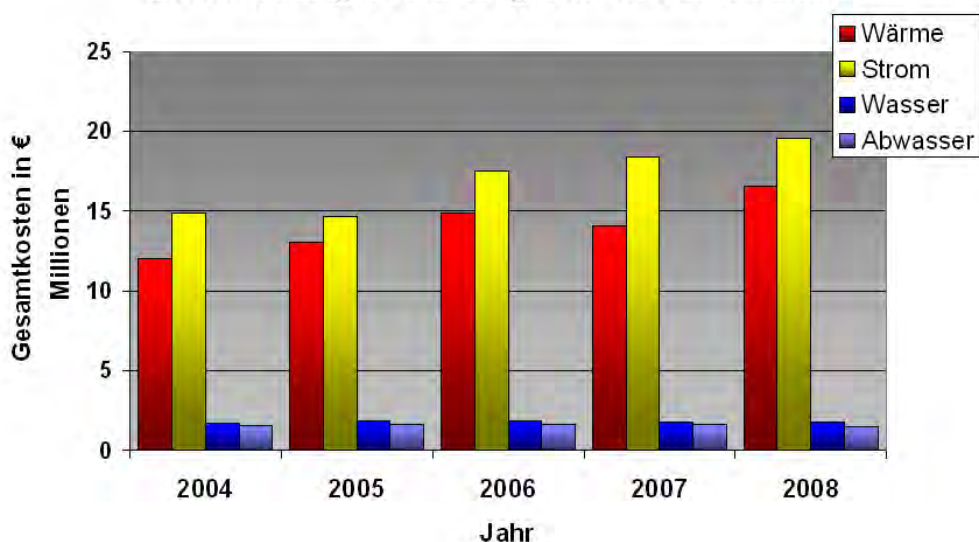
## Kostenverteilung

Die prozentuale Verteilung der Kosten auf die Medien Wärme, Trinkwasser und Elektroenergie stellt sich wie oben gezeigt dar.

Die grafisch sichtbare Abweichung gegenüber den vorangegangenen Betrachtungszeiträumen ist unmerklich, jedoch lassen die absoluten Angaben in Euro/a die weltweite Energiepreis-

Entwicklung der letzten Jahre im Bereich der Erdölpreis-gekoppelten Medien erneut deutlich erkennen. Auch die stetig steigende Umlage nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) hat sich als beachtlicher Preisbestandteil bei der Elektroenergie entwickelt. Über einen Zeitraum von 5 Jahren ergibt sich für die Kostenentwicklung folgendes Bild:

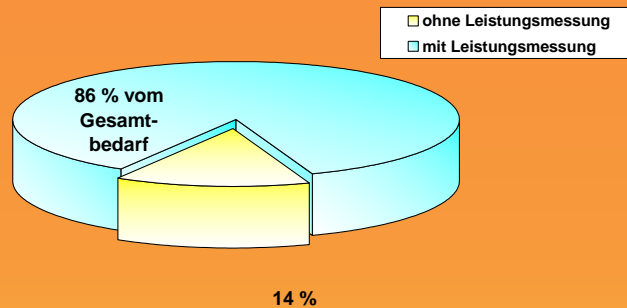
## Entwicklung der Energiekosten 2004-2008



Im Jahre 2008 wurden 9,3 Mio. € mehr für Energie ausgegeben als 2004. Dabei stiegen im Einzelnen die Kosten für Wärme um 38 %, für Elektroenergie um 32 % und unmerklich für Trinkwasser. Die Kosten für die Abwasserentsorgung

hingegen verringerten sich um ca. 3 %. Die Darstellung beinhaltet, wie bereits in den vergangenen Jahren, nicht den Verbrauch und die Kosten von Wärme und Wasser der FSU Jena (siehe 2. Datengrundlage).

## Bezugsmenge/-art der Elektroenergie



### 5.1 Elektroenergie

Die Elektroenergieversorgung der von der ZBÜ berücksichtigten Abnahmestellen kostete bei einer Abnahme von 129,2 GWh ca. 19,6 Mio. € pro Jahr. Dabei wurde Energie für ca. 1.100 Abnahmestellen/Immobilien bezogen. 200 davon sind leistungsgemessene Abnahmestellen, d.h. es erfolgt eine monatliche Abrechnung der Lieferleistung, die zudem im Durchschnitt 2008 um ca. 2,1 Cent€/kWh preisgünstiger war als die nicht leistungsgemessenen Abnahmestellen.

Über diese 200 Abnahmestellen werden 86 % der gesamten gelieferten Elektroenergie des Freistaates bezogen. Es handelt sich bei diesen größeren Einrichtungen beispielsweise um Justizvollzugsanstalten, Universitäten, Behördenzentren, Institute bzw. Forschungseinrichtungen, aber auch Polizeiinspektionen und Amtsgerichte gehören zu diesen Abnahmestellen.

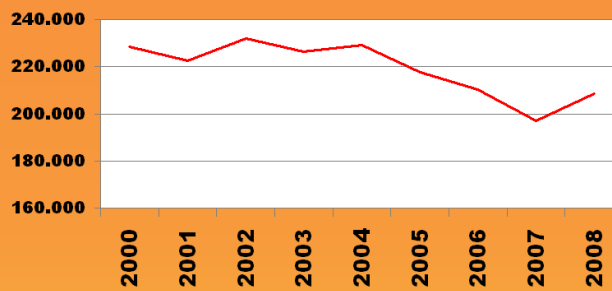
Die Voraussetzung für die leistungsgemessene Strombelieferung ist eine jährlich bezogene elektrische Arbeit von > 30.000 kWh bzw. abhängig

vom Netzgebiet und einer monatlichen ¼-h-Abnahmeleistung >30 kW pro Abnahmestelle.

In den letzten Jahren wurden weitere noch nicht leistungsgemessene Abnahmestellen, die diese Voraussetzungen erfüllten, auf Empfehlung der ZBÜ auf Leistungsmessung umgerüstet. Die Empfehlungen beruhten auf einer detaillierten Wirtschaftlichkeitsberechnung für jede einzelne Abnahmestelle. Beispielsweise wurde eine Polizeiinspektion in Zuständigkeit des Liegenschaftsmanagements umgerüstet. Die jährlichen Bezugskosten wurden somit bleibend um ca. 3.200 € reduziert. Das entspricht einer 18 %-igen Minderung der jährlichen bzw. zukünftigen Elektroenergiekosten für dieses Objekt. Durch den allgemein stetig steigenden Elektroenergiebedarf erfolgt durch die ZBÜ eine regelmäßige Kontrolle, der im Grenzbereich zur möglichen Leistungsmessung liegenden Abnahmestellen.

## Heizenergieverbrauch aller Liegenschaften

(nicht Gradtagszahlbereinigt, in MWh/a)



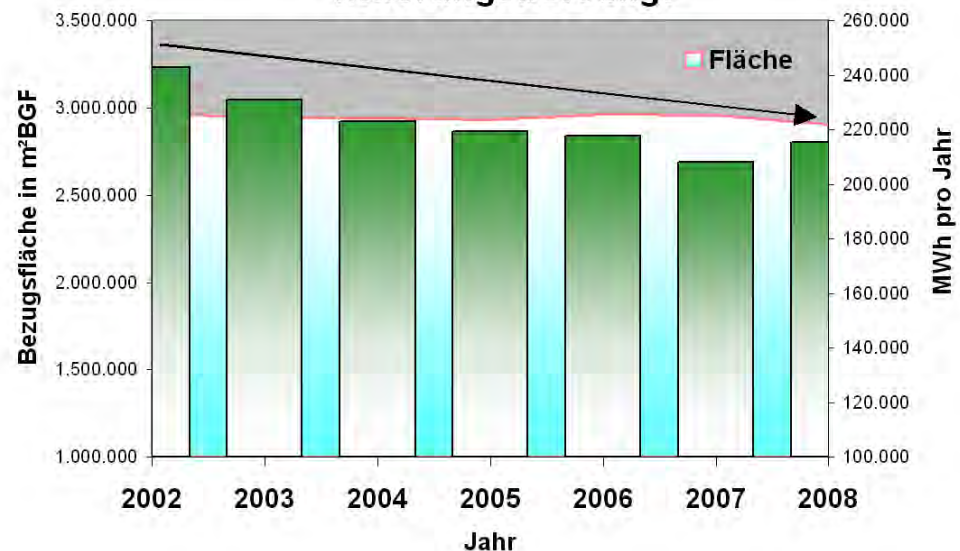
### 5.2 Heizenergie

Die hier aufgeführte Heizenergie wird hauptsächlich für Zentralheizungen, Lüftungsanlagen und zum geringen Teil auch für die Warmwasserbereitung verwendet. Die Beheizung des Gebäudebestandes erfordert einen hohen Energieeinsatz. Mit diesem hohen Energieeinsatz sind sowohl hohe Umweltbelastungen als auch hohe Kosten zur Beschaffung der Energieträger

verbunden. 2008 wurden für 208 GWh über 16,5 Mio. Euro ausgegeben.

Folgendes Bild zeigt den witterungsbereinigten Wärmeverbrauch der vergangenen Jahre:

### Wärmeverbrauchsentwicklung 2002 - 2008 witterungsbereinigt

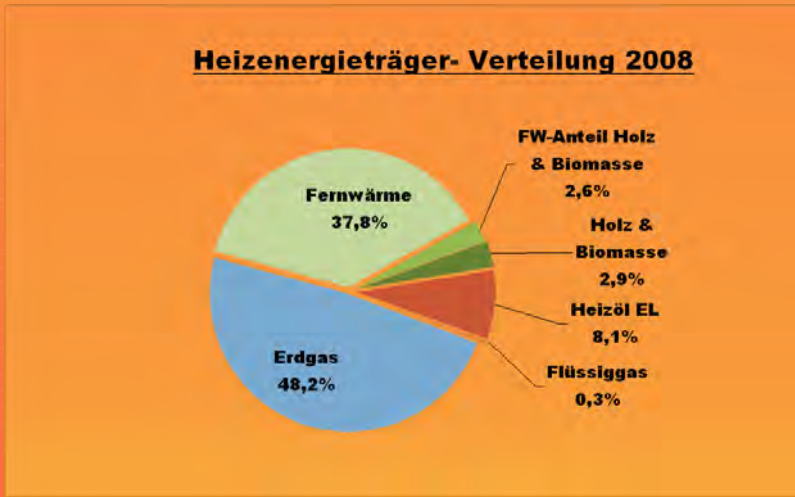


Auch unter Berücksichtigung annähernd gleich bewirtschafteter Bruttogrundrissflächen ist der kontinuierlich verringerte Wärmeverbrauch deutlich zu erkennen. Von 2002 bis 2008 konnte der Verbrauch somit um ca. 13 % reduziert werden.

Der Heizenergieverbrauch bedarf besonderer Aufmerksamkeit, weil über die weitere

Reduzierung des Verbrauchs noch wesentliche Einsparpotentiale zu heben sind. Deshalb stellt der Bericht in einem eigenen Abschnitt Maßnahmen zur Energieoptimierung heraus. In diesem Abschnitt werden Maßnahmen zur Energieeinsparung / Optimierung dargestellt.

### Heizenergieträger- Verteilung 2008

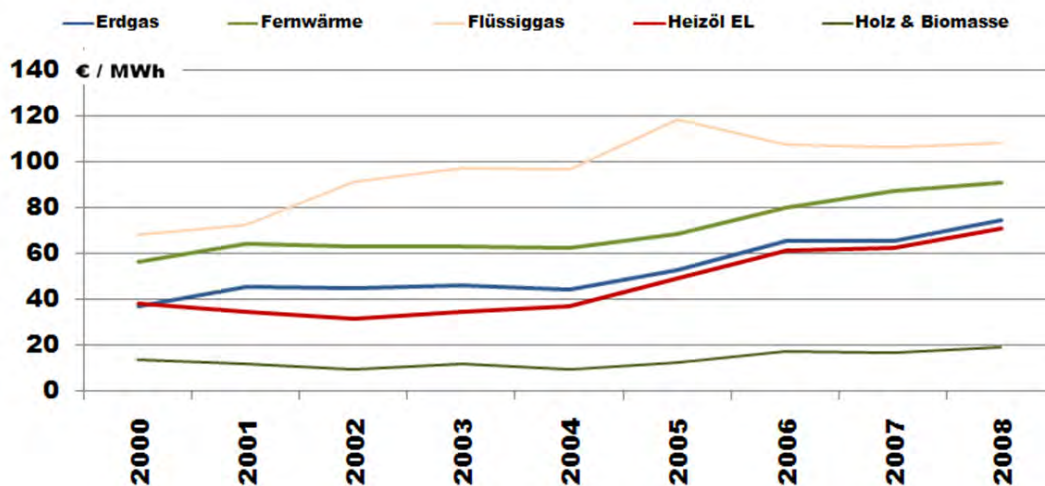


Die Grafik oben zeigt die prozentuale Verteilung der eingesetzten Energieträger.

Die unten dargestellten Einheitspreise (€/MWh), über den Zeitraum von 9 Jahren, sind für die unterschiedlichen Energieträger sehr verschieden.

Hieraus zu schlussfolgern, nur noch Holz oder Biorohstoffe, auf Grund ihres günstigen

MWh-Preises verwenden zu wollen ist jedoch nicht unbedingt zielführend. Hohe Investitionskosten für Festbrennstoffkesselanlagen, hohe Kosten für Wartung und Bedienung müssen daher über Wirtschaftlichkeitsberechnungen in ihren Zusammenhängen betrachtet werden, die Bauverwaltung muss für jeden einzelnen Fall begutachten, welcher Standort für den jeweiligen Energieträger am geeignetsten ist.



## 6

### Emission

Der aktuelle Energiebericht knüpft lückenlos an die Darstellungen der Schadstoffemissionen des vorausgegangenen Berichtes an.

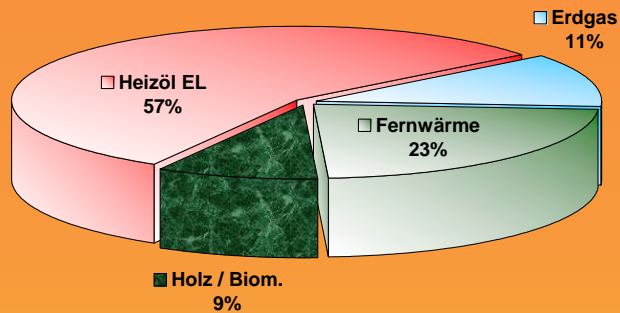
Die Weiterentwicklung vom EMIS bietet erstmalig die Möglichkeit ein CO<sub>2</sub>-Monitoring für alle Immobilien durchzuführen. So kann auch für jede einzelne Immobilie zeitnah eine CO<sub>2</sub>-Historie erstellt werden.

In der Thüringer Verfassung unter Artikel 31 (1), wurde der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen als eine Pflicht des Freistaates und deren Bürger verankert.

Eine erste Voraussetzung für eine umweltschonende Bewirtschaftung von Immobilien ist die Darstellung von Schadstoffemissionen (Monitoring), gegliedert nach ihrem Ursprung. Kohlendioxid spielt dabei eine dominante Rolle, dessen verheerende Auswirkungen, indirekt über die Erderwärmung, fast täglich den Medien weltweit zu entnehmen sind.

Im Folgenden werden die Emissionen durch die Beheizung der genutzten Immobilien dargestellt.

### Verteilung Schwefeldioxidemission auf Heiz-Energieträger



### Schwefeldioxidemission

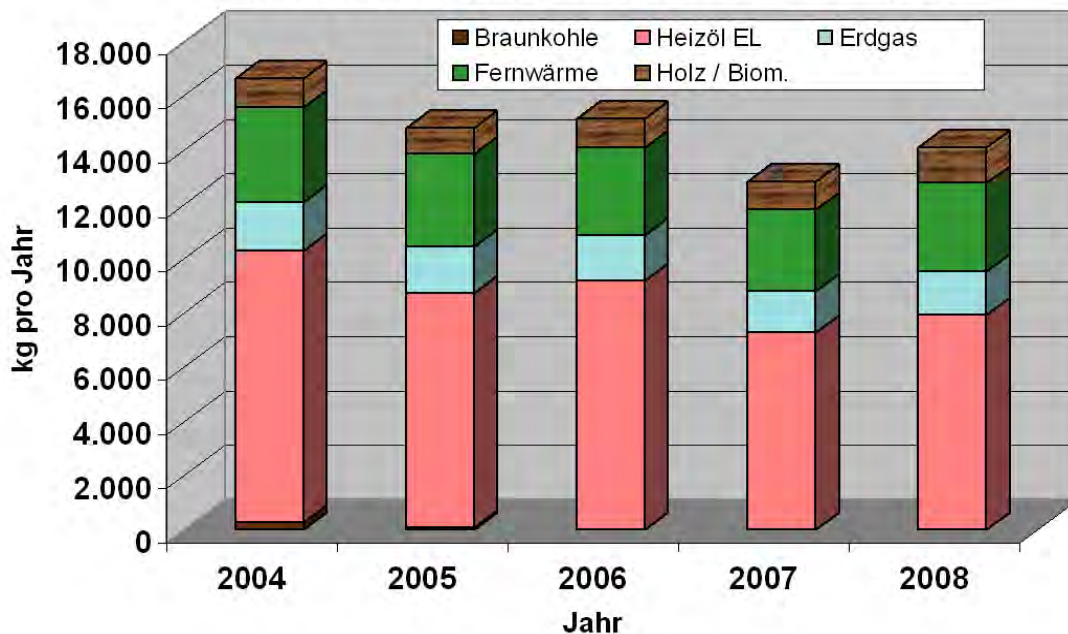
Die Schwefeldioxidemission wurde, wie auch in den vorherigen Betrachtungszeiträumen gemindert. Die Emission wurde von ca. 16,0 t im Jahre 2004 auf 14,1 t im Jahre 2008 reduziert. Als Hauptursache ist die stark zurückgegangene Verwendung des Heizenergieträgers Braunkohle zu benennen. Hinzu kommt, dass ein um 21 % reduzierter Heizölbedarf diese Entwicklung unterstützt.

Gegenüber dem Jahr 2004 wurden 2008 ca. 2.550 kg SO<sub>2</sub> weniger emittiert.

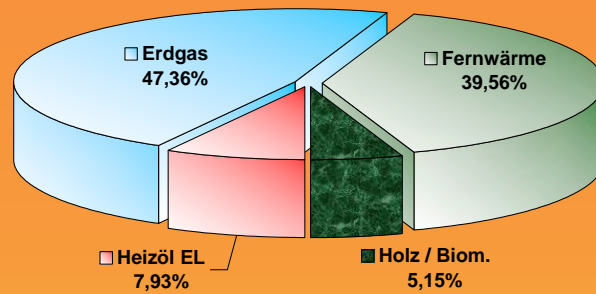
Zur Information: Ein erhöhter Schwefeldioxidgehalt in der Luft ist für Atembeschwerden beim Menschen, den Abbau von Chlorophyll und für Korrosionsschäden an Gebäuden und Metallkonstruktionen verantwortlich.

In der historischen Darstellung über den Zeitraum von 5 Jahren ist der Erfolg einer kontinuierlich reduzierten Verwendung von Schwefeldioxid erzeugenden Heizenergieträgern sichtbar.

### Schwefeldioxidemission 2004 - 2008



### Verteilung Stickoxidemission auf Heiz-Energieträger



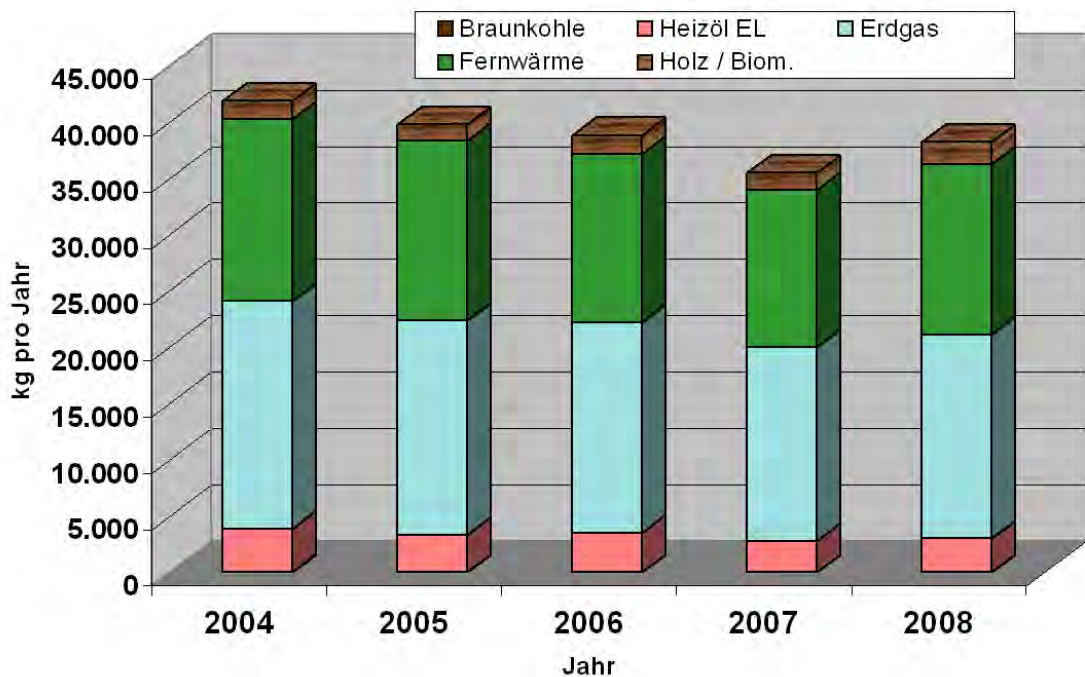
### Stickoxidemission

Durch die am häufigsten verwendeten Heizmedien Erdgas, Fernwärme und Öl sind die  $SO_x$ -Emissionen mit ca. 0,18 kg Stickoxid pro MWh nur schwer beeinflussbar. Auch die Förderung bzw. Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen beeinflusst die  $SO_x$ -Emission negativ. Durch einen Beitrag von 0,32 kg/MWh für Holz/Biomasse erhöht sich hier der Anteil von ca. 1,6 t auf 2,0 t. In der Summe konnte die Emission jedoch gegenüber dem Jahr 2004 um ca. 3,6 t jährlich reduziert werden.

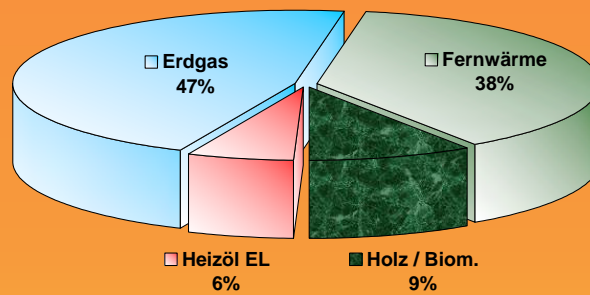
Die Darstellung der Entwicklung über die letzten 5 Jahre bestätigt diesen Sachverhalt. Die wahrnehmbaren Minderungen sind direkt an den verringerten Heizenergieverbrauch in den vergangenen Jahren gekoppelt.

Zur Information: Ein hoher Stickoxidkennwert in der Umwelt verursacht beim Menschen Lungenschäden und bei Pflanzen Blattschädigungen.

### Stickoxidemission 2004 - 2008



### Verteilung Kohlenmonoxidemission auf Heiz-Energieträger



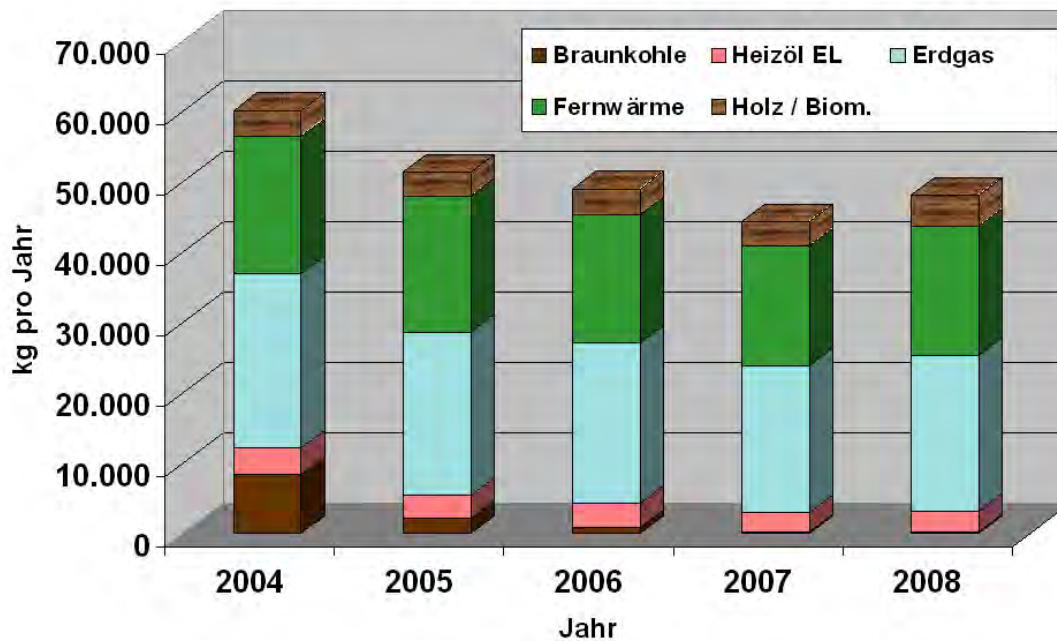
### Kohlenmonoxidemission

Kohlenmonoxide entstehen in größerem Umfang bei der Verbrennung von Braunkohle. Wie bereits bei der Schwefeldioxidemission erläutert wurde, ist die Reduzierung bzw. der Wegfall dieses Heizmediums bei der Schadstoffemission deutlich sichtbar. Die Emission konnte merklich um ca. 12 t/a verringert werden.

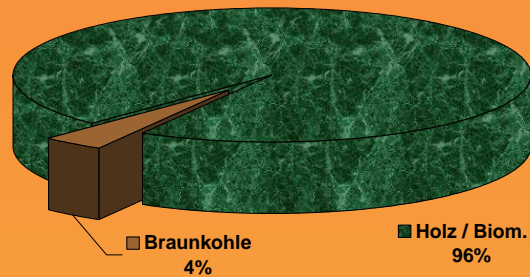
Im speziellen konnte durch die Substitution der Braunkohle diese CO-Emission von ca. 8,3 t im Jahr 2004 auf 0,2 t im Jahr 2008 gemindert werden.

Zur Information: Kohlenmonoxid wirkt schädigend auf das Zentralnerven- und das Kreislaufsystem.

### Kohlenmonoxidemission 2004 - 2008



### Verteilung Staubemission auf Heiz-Energieträger



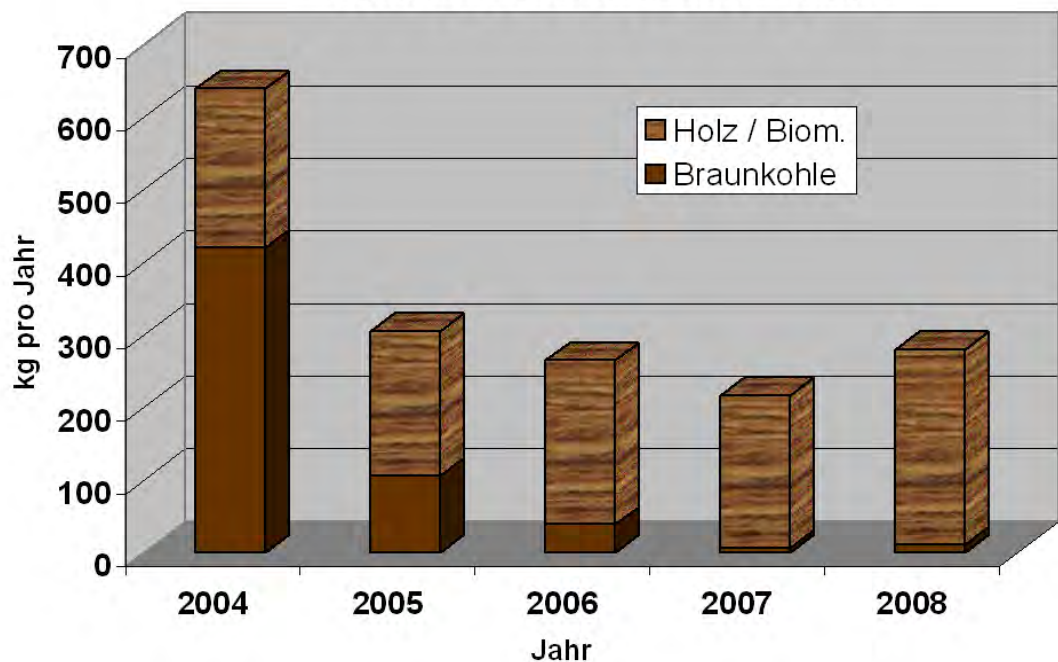
### Staubemission

Die Staubemission ist in der Folge der Minderung des Braunkohle-Einsatzes fast nur noch vom Energieträger Holz/Biomasse abhängig, der durch Klimaneutralität eine breite Förderung erfährt.

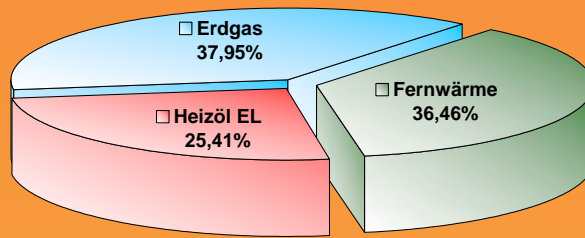
Dennoch konnte die Emission um 56 % auf 280 kg im Jahr 2008 gesenkt werden.

Zur Information: Staub ist nur in erhöhten Konzentrationen gesundheitsschädigend.

### Staubemission 2004 - 2008



### Verteilung Kohlenwasserstoffemission auf Heiz-Energieträger



### Kohlenwasserstoffemission

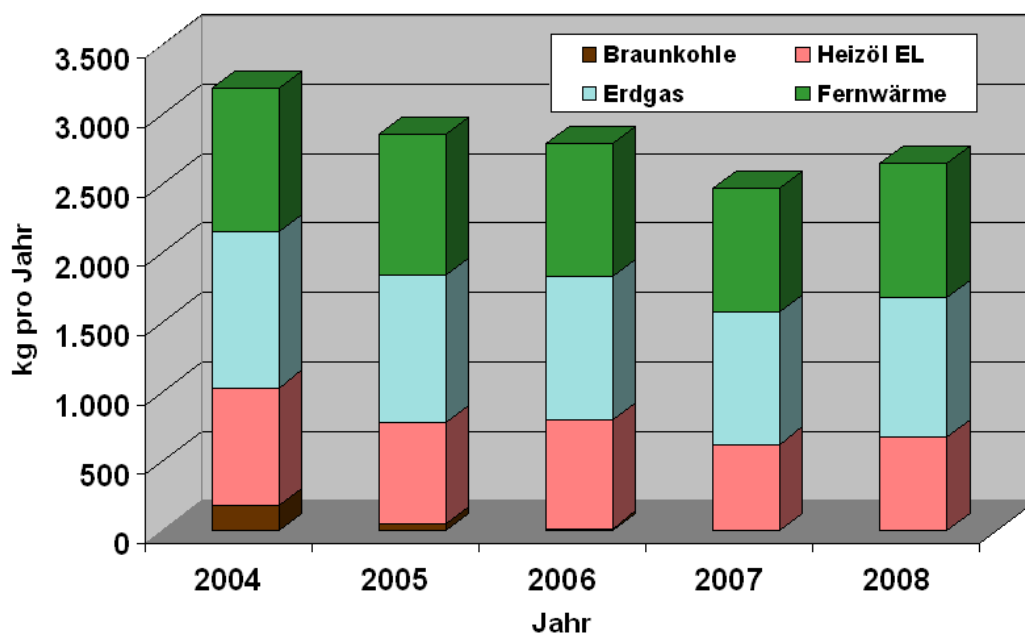
Die Kohlenwasserstoffemission wird mit 0,04 kg/MWh vorrangig durch Heizöl beeinflusst. Mit dem vierfachen Emissionspotenzial von Heizöl gegenüber Erdgas liegt der Schwerpunkt der Kohlenwasserstoffemission bei diesem Medium. Fernwärme und Erdgas tragen mit nur 0,01 kg/MWh dazu bei.

Seit dem Jahr 2004 konnte durch die Minderung bzw. den Ersatz des Braunkohle- und

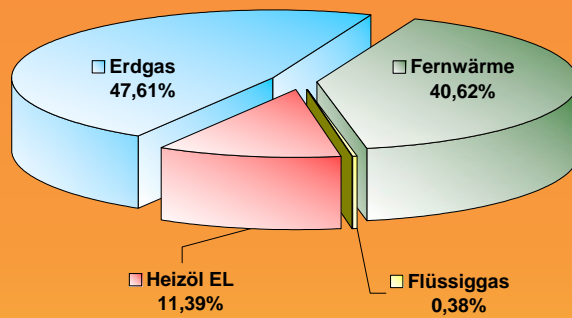
Ölanteils die Emission von 3.200 kg auf 2.600 kg gemindert werden. Dies entspricht einer Reduzierung von ca. 19 %.

Zur Information: Kohlenwasserstoffe führen bei erhöhter Konzentration zu Schleimhautreizungen, Dauerschäden an Atemorganen und zu Vegetationsschäden.

### Kohlenwasserstoffemission 2004 - 2008



### Verteilung CO<sub>2</sub> - Emission auf Heiz-Energieträger



### Kohlendioxid

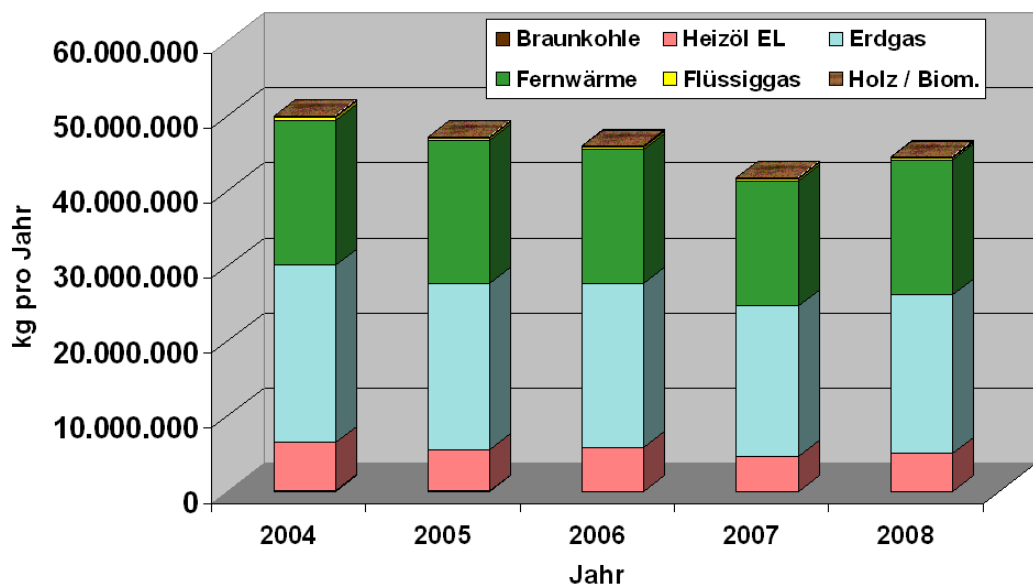
Die Kohlendioxidanteile der nachwachsenden Rohstoffe werden hier nicht berücksichtigt, da sie sich CO<sub>2</sub>-neutral verhalten, d.h. die Pflanze nimmt den gleichen CO<sub>2</sub> - Anteil während der Wachstumsphase auf, wie sie bei der Verbrennung freigibt. Wie ein Vergleich der Abbildung „Verteilung der Heizenergieträger“ von Seite 4 dieses Berichtes und „Verteilung CO<sub>2</sub>-Emission“ zeigt, sind diese Verteilungen sehr ähnlich. Schlussfolgernd bedeutet das, dass jede eingesparte Kilowattstunde Wärme eine verringerte CO<sub>2</sub>-Emission zur Folge hat.

Über den Betrachtungszeitraum hat sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß sichtbar gemindert. Gegenüber dem Jahr 2004 wurde die Emission um 5.500 t gesenkt. Wie bereits erläutert liegt hier die

Ursache beim verringerten Heizenergiebedarf, speziell beim Heizöl und Erdgas, die die Emission maßgeblich beeinflussen. Folglich trägt auch die Fernwärme, die zu ca. 95 % aus Erdgas und zu ca. 5 % aus Öl erzeugt wird, maßgeblich dazu bei. Im Bereich der Bioenergien wurde im gleichen Zeitraum die positiv zu bewertende klimaneutrale CO<sub>2</sub>-Emission um 38 t auf 202 t erhöht.

Zur Information: Kohlendioxid lässt bei erhöhter Konzentration kurzweilige und damit energiereichere Sonnenstrahlung leicht in die Erdatmosphäre eindringen und behindert die Wärmeabstrahlung in der Nacht. Es fördert somit die Erwärmung der Erde (Treibhauseffekt).

### freigesetztes Kohlendioxid 2004 - 2008



## Energieversorgung

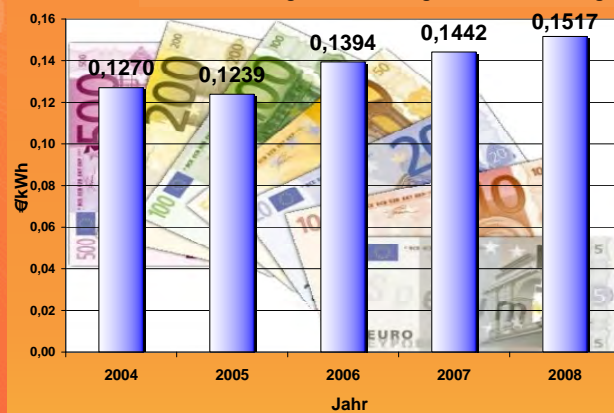
Mit der Umsetzung der EU-Richtlinien für den Elektrizitäts- und Gasbinnenmarkt in nationales Recht und seit dem Inkrafttreten des Gesetzes zur Neuordnung der Energiewirtschaft am 29. April 1998 erlebt der Energiekunde einen unvorhersehbaren Wandel und eine Veränderung in der Elektrizitäts- und Gaswirtschaft. Elektroenergie wurde somit von heute auf morgen eine Ware, die am Markt frei gehandelt wird. Der Freistaat hat diese neue Situation im Rahmen seiner Möglichkeiten umgehend zur Reduzierung der Bewirtschaftungskosten seiner Immobilien ausgenutzt. Bereits Mitte 1999 wurde unter Beteiligung der ZBÜ ein landesweiter Stromlieferungsrahmenvertrag ausgehandelt. Die Konditionen sorgten dafür, dass die Ausgaben für Elektroenergie um ca. 3 Mio. €/a gegenüber den Vorjahren gemindert wurden. Im Jahr 2001 erfolgte die erste europaweite Ausschreibung zur Lieferung von Elektroenergie.

Der Lieferzeitraum betrug 24 Monate. Aktuell werden die Immobilien des Landes und des zivilen Bundes über den fünften ausgeschriebenen Liefervertrag versorgt.

Die komplexeren Vorgänge beim Erdgastransport (Erläuterung erfolgt im Text zum Medium) haben dafür gesorgt, dass die Erdgaslieferung für die betreuten Immobilien in den letzten Jahren nicht ausschreibungsfähig war. Nur sehr große Abnahmestellen, wie beispielsweise Industrieunternehmen, konnten vom sich entwickelnden Erdgasmarkt profitieren. Der ZBÜ ist es jedoch gelungen, über zeitlich begrenzt laufende Rahmenverträge preisliche Vorteile zu sichern.

Zurzeit bereitet die ZBÜ die europaweite Ausschreibung der gesamten abgenommenen Erdgasmenge vor.

### Einheitspreis-Entwicklung €/kWh 2004 - 2008 Elektroenergie in der Thüringer Landesverwaltung



### 7.1 Elektroenergieversorgung 2005 – 2011

Im Berichtszeitraum 2005-2008 wurde die Lieferleistung von ca. 124.000.000 kWh/a zweimal durch die ZBÜ über ein wettbewerbliches Verfahren vergeben. Die Kosten für Elektroenergie betragen in dem benannten Zeitraum ca. 65,4 Mio. €. Die abgenommene Energiemenge summierte sich dabei auf ca. 488,5 GWh.

In den Jahren 2004-2007 wurden die Lieferverträge als „All-inclusiv“- Verträge ausgeschrieben, d. h. Netzentgelte und preisrelevante Komponenten wurden durch die Wettbewerbsteilnehmer in die Angebote einkalkuliert.

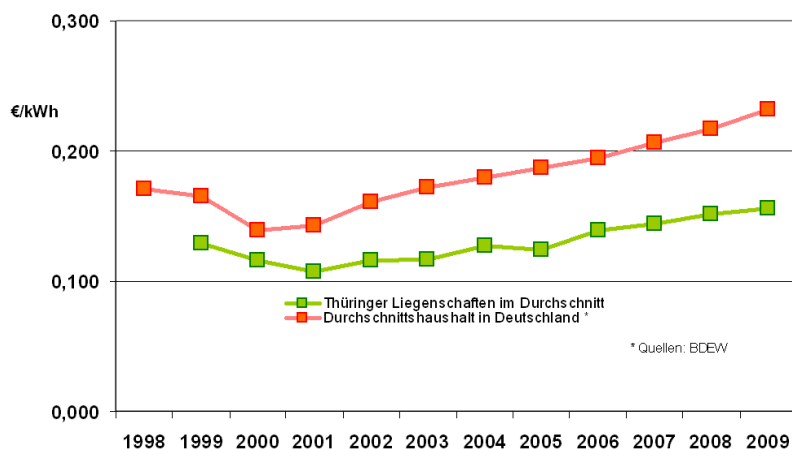
Aus Sicht der ZBÜ lagen in den teilweise überhöhten Netznutzungsentgelten weitere Kostensenkungspotentiale. Hinzu kam, dass die Marktteilnehmer mit der unabsehbaren EEG-

Umlage-Entwicklung keine marktnahen Angebotspreise mehr unterbreiten konnten. Folglich wurde für den Lieferzeitraum 2008-2009 erstmalig eine detaillierte Rechnungslegung (gläserne Rechnung) gefordert. Diese Rechnung beinhaltet alle Details der Strompreisentstehung, wie Lieferkosten, alle Netzentgelte-Bestandteile, Umlagen und Steuern. An den zu erwartenden gemindernten Netzentgelten konnte beispielsweise sofort partizipiert werden. Diese Art der Rechnung führt zu mehr Transparenz, d.h. der Preis ist jederzeit nachvollziehbar. Nachteilig wirkte sich der erhöhte Prüfungsaufwand aus.

Die grafische Darstellung, mit der geringeren Strompreissteigerung in der Landesverwaltung gegenüber dem Bundesdurchschnitt, ist ein Beleg für den richtigen Weg der Strombeschaffung in Thüringen.

### Strompreisentwicklung

(Durchschnittspreise)



### 7.1.1 Vertragsumsetzung

Die ZBÜ ist seit 1999 mit der Umsetzung der jeweiligen Elektroenergie-Lieferverträge beauftragt. Diese zeitintensive Aufgabe umfasst die Betreuung der ca. 220 bewirtschaftenden Hausverwaltungen/Ansprechpartner und die Kommunikation mit dem jeweiligen Versorger. Im Speziellen handelt es sich um An- und Abmeldungen, Rechnungskorrekturen, Kontrolle der Einhaltung von vertraglich festgelegten Leistungen usw.. Besonders in den Phasen des Lieferantenwechsels entstehen nach wie vor

häufig Probleme zwischen dem jeweiligen Netzbetreiber – in Thüringen gibt es 30 an der Zahl – und dem Lieferanten, die in der Folge zu zeit- und kostenaufwendigen Bearbeitungen auf Seite der ZBÜ führen. Zurzeit werden 1.650 Abnahmestellen über den Poolvertrag versorgt. Unter diesen Abnahmestellen befinden sich auch ca. 860 Lichtsignalanlagen, alle Autobahntunnel, Abnahmestellen der Klassikstiftung Weimar und der Stiftung Gedenkstätten Buchenwald und Mittelbau-Dora.

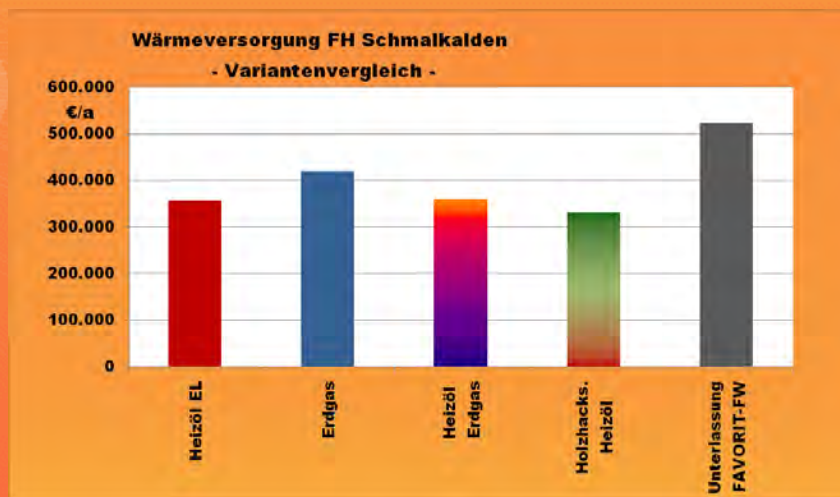
### 7.1.2 Strom aus regenerativen Quellen

Mit der Elektroenergieausschreibung 2009 für den Lieferzeitraum 2010-2011 forderte die Landesregierung erstmalig einen festen Anteil der Liefermenge aus regenerativen Quellen. 25 % der gesamten Liefermenge stammt seit dem 01.01.2010 nachweislich aus regenerativen Quellen. Der Nachweis erfolgt über ein hochwertiges Ökostrom-Label, dem TÜV-Zertifikat EE01, das auszugsweise folgende Qualitätsmerkmale besitzt:

- Der bereitgestellte Strom kann auf eindeutig beschriebene und identifizierbare Quellen zurückgeführt werden.
- Mögliche Energieträger sind: Wasserkraft, Windenergie, Biomasse, Biogas, Deponiegas, Grubengas, Solarenergie, Geothermie, biogener Anteil aus Haushalt- und Industrie-Abfällen.
- Mindestens 25 % der Energie stammt aus Erzeugungskapazitäten, die vor nicht länger als 36 Monaten in Betrieb genommen wurden (Förderung von Neuanlagen).

Die reinen Elektroenergiebezug-Kosten, ohne EEG-, KWKG- Umlage usw., minderten sich im Ergebnis der europaweiten Ausschreibung für die Jahre 2010/11 unerwartet durch die krisenbestimmte Marktsituation im Jahre 2009. Es handelt sich um Kostenminderungen von ca. 187.000 € im Lieferzeitraum, trotz des 25%-igen Ökostromanteils.

Unter der Berücksichtigung der aktuellen EEG-Quote-Prognose für 2010 (<http://www.eeg-kwk.net>) von 18,27 % stammt folglich über 43 % der gesamten Elektroenergie zur Versorgung der Immobilien/Abnahmestellen aus regenerativen Quellen. Die indirekte Vermeidung der CO<sub>2</sub>-Emission durch den 25 %-igen regenerativen Anteil beläuft sich, unter Berücksichtigung der Angaben zum deutschen Strommix des momentanen Versorgers, auf ca. 31.600 t/a.




## 7.2 Fernwärme

Fernwärme wird in der Regel durch Stadtwerke in größeren Städten geliefert. Zum Schutz der Umwelt und der Investitionen der Fernwärmlieferanten erlassen viele Stadtverwaltungen Satzungen, die ausschließlich Fernwärme zur Beheizung der im Satzungsgebiet liegenden Immobilien zulassen. Damit ist allerdings nur ein eingeschränkter Wettbewerb möglich. Nachteilig sind hier zu hohe Preise. Vorteilhaft sind in der Regel die guten Primärenergiefaktoren und die damit verbundene Umweltfreundlichkeit. Ebenfalls vorteilhaft ist die außerordentlich hohe Zuverlässigkeit der Wärmelieferungen und gesparte Kosten für Wartung, Betrieb und Investitionen für eigene Wärmeerzeugungsanlagen, die ca. 9 bis 30 €/ MWh betragen können.

Jede Fernwärmeversorgung zu einem wirtschaftlichen Preis wird von der ZBÜ unterstützt und vorangetrieben. Unwirtschaftliche Preise, insbesondere bestehender Anlagen in Satzungsgebieten werden in Wirtschaftlichkeitsberechnungen untersucht und gegebenenfalls verhandelt. Eine Hauptursache für zu hohe Fernwärmepreise sind oft zu hoch vereinbarte

Vertragsleistungen, die den Grundpreis maßgeblich bestimmen. Der konstant zu zahlende Grundpreis ist unabhängig vom Verbrauch zu zahlen. Energieeinsparmaßnahmen, wie z.B. Wärmeschutzmaßnahmen oder Heizungsoptimierungen führen dazu, dass bei nicht angepasster Vertragsleistung der Mischpreis steigt. Daraus schlussfolgernd ist es dringend notwendig, die grundpreisbestimmende Vertragsleistung anzupassen. Dazu ist das Vertragsmodul der verwendeten EMIS- Datenbank hervorragend geeignet - siehe weiterführend unter Punkt 9 dieses Berichtes „Vertragsmanagement“.

Besonders interessant für eine effiziente Versorgung ist Fernwärmeerzeugung mit anteiligem Brennstoff aus nachwachsenden Rohstoffen, so z.B. bei der Ilmenauer Wärmeversorgung GmbH, die zu über 50% Holz zur Wärmeerzeugung verwendet, und damit u.a. den Campus der TU Ilmenau versorgt. So kann in idealer Weise das in der Thüringer Verfassung, Artikel 31 (1), verankerte Ziel zum Umweltschutz umgesetzt werden.



Beispielsweise wies die ZBÜ seit 2004 auf den ungünstigen Wärmelieferungsvertrag der Fachhochschule Schmalkalden hin, und drängte darauf, Standorte für ein eigenes Heizwerk auf dem Fachhochschulgelände auszuweisen. Damit wurde die Möglichkeit eingeräumt zukünftig alternative Heizenergieträger einzusetzen. Eine Fernwärmesatzung gab es zum damaligen Zeitpunkt in Schmalkalden nicht. Der Wärmelieferant, die Fa. FAFORIT (bis 2009 eine Tochtergesellschaft der EXON / Esso AG) lehnte jegliche Zugeständnisse zur Preisgestaltung und den Einsatz regenerativer Brennstoffe ab. Daraufhin erarbeitete die ZBÜ zusammen mit dem TLBV ein Wärmeversorgungskonzept für die Fachhochschule Schmalkalden. Als wirtschaftlichste Variante konnte eine Eigenversorgungsanlage mit der Nutzung von 66 % Holzhackschnitzeln (HHS) und einem restlichen Anteil Heizöl EL ausgewiesen werden.

Die Wärmeversorgungskosten hätten sich von bisher 523.000 €/a auf nur noch 330.000 €/a (Preisbasis 2007) reduziert. Die CO<sub>2</sub>-Emission hätte sich für diese Abnahmestelle um ca. 470.000 kg/a reduziert. Auf Grundlage dieses umsetzbaren Konzeptes konnte die Bauverwaltung zusammen mit der FH Schmalkalden gegenüber dem neu gegründeten Stadtwerk der Stadt Schmalkalden Vertragsverhandlungen aufnehmen. Vergleichbare Konditionen, bezüglich des Preises und der geminderten CO<sub>2</sub>-Emission (wie mit der im Wärmeversorgungskonzept dargestellten Hackschnitzelvariante) waren Verhandlungsziel. Dieses Verhandlungsziel wurde erreicht. Die Lieferung mit dieser Fernwärme beginnt ab 2011 - ein hervorragendes Ergebnis der guten Zusammenarbeit zwischen der FH Schmalkalden als Nutzer, dem TLBV und der ZBÜ!

### 7.3 Erdgas

Erdgas ist für die Beheizung des Liegenschaftsbestandes mit ca. 48 % der wichtigste Heizenergieträger. Die Beschaffung des Erdgases erfolgt derzeit hauptsächlich noch über die bisherigen „Vorort-Versorger“. Alternative Versorger standen für die betreuten Abnahmestellen nicht zu Verfügung. Seit 2005 erzielte die ZBÜ jedoch über den Abschluss von Rahmenverträgen gewisse Preisvorteile. 2009 zeichnete sich ab, dass der schon seit längerer Zeit theoretisch liberalisierte Erdgasmarkt auch als solcher vom Endkunden genutzt werden kann. In kleineren Stadtwerkbereichen konnten seitdem über „Freihändige Vergaben mit Wettbewerb“ erhebliche Kosteneinsparungen erzielt werden.

Über eine öffentliche europaweite Ausschreibung, ähnlich der schon seit 2002 durchgeführten Elektroenergie-Ausschreibungen, sollen sämtliche überwachte Abnahmestellen zu Marktpreisen versorgt werden. Derzeit liegen die Preise der alternativen Anbieter ca. 20 % unter den Preisen der herkömmlichen Versorger, die ihr Gas über Rohrleitungen, hauptsächlich von der russischen GAZ-PROM, beziehen. Diese Gaslieferungen sind i.d.R. über langjährige Verträge an den Ölpreis gekoppelt.

Die Ursache des zurzeit niedrigen Gaspreises von „neuen Anbietern“ liegt an der Vermarktung von LNG-Gas.

Zur Information: In der vergangenen Erdgas-Hochpreisphase versuchten Explorationsfirmen „Unkonventionelle Gasvorkommen“ zu erschließen. Bei einer Art dieses Gasvorkommens (Shale Gas) handelt es sich um Erdgaseinlagerungen in Gesteinen mit geringer Durchlässigkeit. Diese Gasvorkommen sind nicht, wie beim konventionellen Gas, durch einfaches Anbohren der Lagerstätte zu fördern. Es muss eine zunächst vertikale Bohrung in der Lagerstätte horizontal abgelenkt werden, teilweise über mehrere Kilometer.

Mit hohem Druck und mit Chemikalien versetztes Wasser sprengt / bricht die Gesteinsschichten auf. Über die so entstandenen Fließwege kann die Förderung des Gases erfolgen. Dieses neuartige so genannte Frac-Verfahren funktioniert so optimal, dass innerhalb weniger Jahre Nordamerika keine Gasimporte mehr benötigt, die zuvor über LNG-Tanker beispielsweise von Katar exportiert wurden.

LNG-Gas ist Erdgas, das über Kühlung auf  $-163\text{ °C}$  verflüssigt wird, und so nur noch ein 600-stel seines Gasvolumens einnimmt. Dieses Gas steht nun dem internationalen Markt zur Verfügung. Für Deutschland wichtige Häfen zur Anlandung dieses Gases sind Zeebrugge und Rotterdam.

## Flüssiggas Verbrauchsentwicklung



### 7.4 Heizöl EL

Mit einem Anteil von ca. 8 % an der Wärmeversorgung der Immobilien gehört Heizöl zum dritt-wichtigsten Heizmedium, nach Erdgas und Fernwärme. Es ist absehbar, dass der Energieträger Heizöl EL durch die Entwicklung auf dem Gasmarkt, in seiner Wirtschaftlichkeit durch Erdgas abgelöst wird. Falls sich die Gaspreisprognose für die anstehende Ausschreibung der Erdgaslieferungen bestätigt, gilt die gleiche Empfehlung wie bisher für Flüssiggas (Propan-gas), dann auch für Öl, diesen Brennstoff nur noch einzusetzen, wenn keine Alternativen zur Verfügung stehen. Wenn ein Öl-Heizkessel seine normative Nutzungszeit überschritten hat und deshalb erneuert werden muss, sollte die

Umstellung auf Erdgas-Betrieb, mittels einer Wirtschaftlichkeitsberechnung geprüft werden.

Für die Beschaffung von Heizöl EL stehen verschiedene Handelsplattformen wie zum Beispiel [www.fastenergy.de](http://www.fastenergy.de) oder [www.heizoel24.de](http://www.heizoel24.de) im Internet zur Verfügung. Marktpreise können so effizient und ohne großen Aufwand abgefragt werden. Die ZBÜ verzichtet deshalb auf die zentrale Ausschreibung eines entsprechenden Rahmenvertrages zur Öl-Lieferung. Erfahrungen haben gezeigt, dass unterschiedliche Lieferorte und Einkaufszeitpunkte zu ähnlichen Ergebnissen führen.

### 7.5 Flüssiggas (Propan-gas)

Flüssiggas wird mit ca. 0,3 % der Heizenergie-menge nur minimal für den Immobilienbestand genutzt. In den vergangenen Energieberichten empfahl die ZBÜ preisbedingt nur dann Flüssiggas einzusetzen, wenn es keine Alternative zu diesem Energieträger gibt. Die Grafik zeigt die Umsetzung der Empfehlung.

Darüber hinaus lautete eine Empfehlung das benötigte Flüssiggas nicht mehr über „rund-umsorglos-Verträge“ liefern zu lassen, sondern notwendige TÜV-Prüfungen selbst zu organisieren.

Nur so besteht die Möglichkeit das Flüssiggas über Wettbewerbsverfahren, durch freie Lieferanten beschaffen zu können. Als einziger Energieträger reduzierte sich der Flüssiggas-Preis seit 2005 von einem sehr hohen Preisniveau.

Auch dieser Erfolg ist ein Beleg für die gute Zusammenarbeit zwischen dem TLBV und der ZBÜ im THÜLIMA.

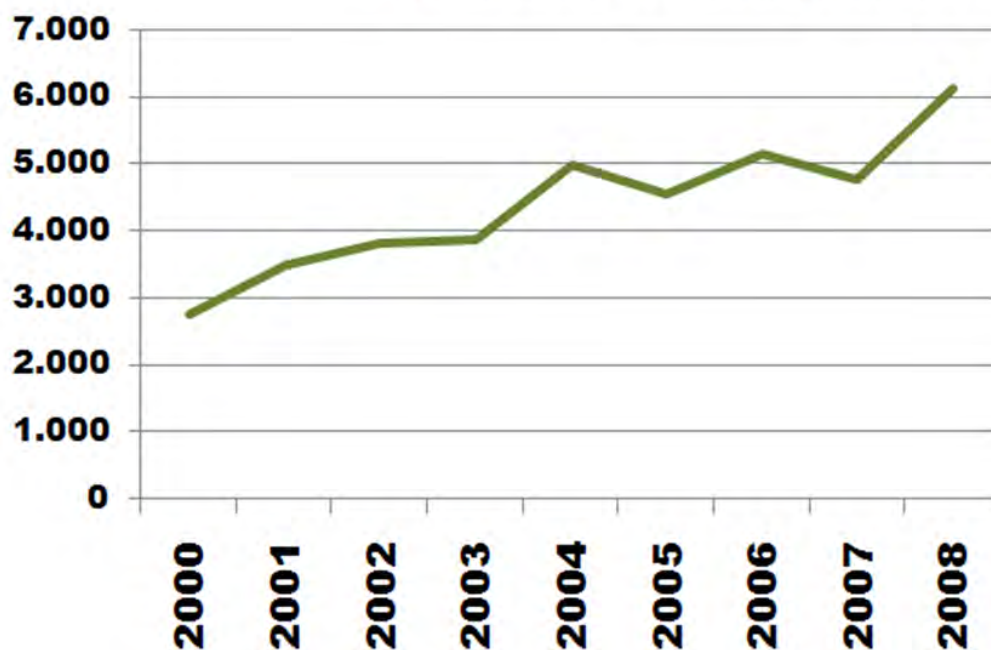
## 7.6 Bioenergie

Neben der Umweltfreundlichkeit ist dieser Energieträger auch volkswirtschaftlich sehr wertvoll. Der Verwendung von Bioenergie als nachwachsender Rohstoff widmet die ZBÜ besondere Aufmerksamkeit. In jeder Wirtschaftlichkeitsberechnung wird die Möglichkeit zur Verwendung nachwachsender Rohstoffe geprüft. In den betreuten Liegenschaften wird Bioenergie über die Verbrennung von Scheitholz, Holzhackschnitzeln, Stroh und Holzpellets zu Heizzwecken eingesetzt.

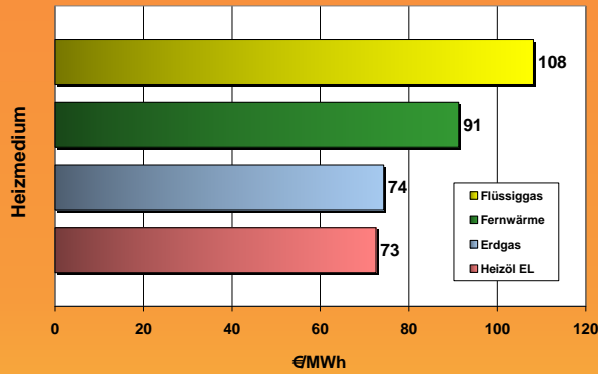
Zur Förderung des Einsatzes nachwachsender Rohstoffe arbeitet die ZBÜ in der Arbeitsgruppe „Bioenergie in landeseigenen Liegenschaften“ mit. Diese Arbeitsgruppe plant eine eigene Veröffentlichung zu diesem Thema, sodass an dieser Stelle auf nähere Erläuterungen verzichtet wird.

### Heizenergieverbrauch Bioenergie

(nicht Gradtagszahbereinigt, in MWh/a)



Benchmark:  
Durchschnittspreis der Heizmedien



## Energiebuchhaltung

Energiebuchhaltung wird im Online-Lexikon Wikipedia folgendermaßen definiert:

„Die Energiebuchhaltung ist ein Instrument zur Erfassung und Auswertung von Verbrauchswerten bzw. Erträgen, das insbesondere im Bereich des kommunalen Facility Managements angewendet wird. Ziel der Energiebuchhaltung sind vergleichbare Kennwerte und damit verbunden eine Beurteilung der Energiewerte. Schließlich können daraus Möglichkeiten zur Optimierung der Energieeffizienz aufgezeigt und Optimierungsmaßnahmen belegt werden. Die energie-relevanten Daten müssen zur Auswertung regelmäßig erfasst und gespeichert werden.“

Mit dieser Vorgehensweise und dem Erreichen der beschriebenen Ziele strebt die ZBÜ seit

ihrer Gründung im Jahr 1996 den umweltschonenden und effizienten Betrieb der vom Land und zivilen Bund genutzten Immobilien an.

Nach wie vor gibt es jedoch Probleme bei der flächenbezogenen Energie-Kennwertbildung. Die dafür im EMIS notwendigen Flächendaten sind oft aus unbekannter Informationsquelle bzw. werden als Behelf durch nicht fachtechnisch qualifizierte Personen erhoben. Oft gibt es auch stark abweichende Angaben aus unterschiedlichen Quellen. Eine kontinuierliche Flächen-Datenpflege erfolgt demzufolge nur eingeschränkt.

Durch Benchmarks ermittelte auffällige Kennwerte werden hierdurch oft disqualifiziert und eventuell notwendige Maßnahmen können nicht abgeleitet werden.

Seit nunmehr 5 Jahren erhalten die Bewirtschafter im Oktober eines jeden Jahres einen „Energiebescheid“. Der auf ein Blatt komprimierte Bescheid / Information, gibt den tabellarischen und grafischen Überblick zur 5-jährigen Verbrauchs- und Kostenentwicklung für Wärme, Elektroenergie und Wasser. Gleichzeitig kann diesem Bescheid die Information entnommen werden, wie der jeweilige Thüringer Energieverbrauchs-Durchschnitt (gestrichelte Linie) für gleichartig genutzte Immobilien beträgt.

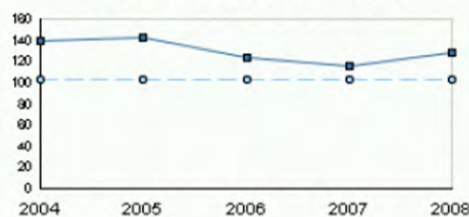
Ein anderes Bild entsteht bei den nicht flächenbezogenen Kennwerten, im speziellen den

Energieeinheitspreisen. Beispielsweise wurde in den letzten Jahren, insbesondere bei den Fernwärmeverträgen, eine Kontrolle dieser Kennwerte durchgeführt. Stark nach oben abweichende Kennwerte (€/MWh) erschienen prinzipiell verhandlungswürdig. In vielen Fällen konnte über pauschale Vertragskündigungen eine verbesserte Verhandlungsposition geschaffen werden. Verhandlungen ohne vorausgehende Vertragskündigung führen erfahrungsgemäß selten zum Erfolg. Im Ergebnis dieser Aktivitäten wurden häufig günstigere Konditionen erreicht.

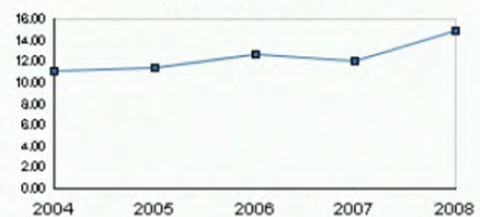
#### Verbrauchsauswertung Wärme

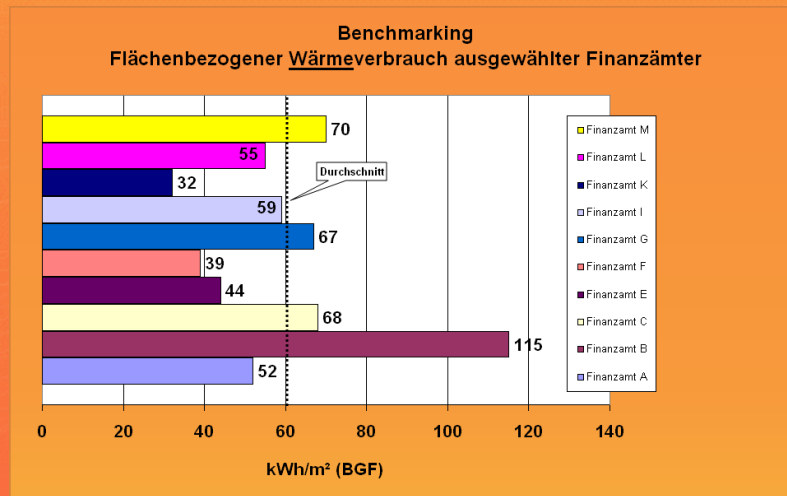
Jahr	Verbrauch (gemessen)			Kosten		
	Ist (ohne GT) MWh/a	Ist (mit GT) kWh/m <sup>2</sup> a	Soll (mit GT) kWh/m <sup>2</sup> a	Ist (ohne GT) EUR/a	Ist (mit GT) EUR/m <sup>2</sup> a	Preis EUR/MWh
2004	465	139	103	37.217	11,10	80,04
2005	465	142	103	37.200	11,39	80,00
2006	383	123	103	39.600	12,68	103,39
2007	347	115	103	36.246	12,02	104,46
2008	401	129	103	46.443	14,90	115,82

spez. Verbrauch Ist/Soll kWh/m<sup>2</sup>



spez. Kosten EUR/m<sup>2</sup>



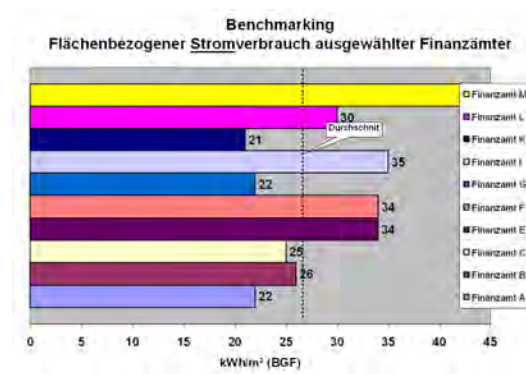
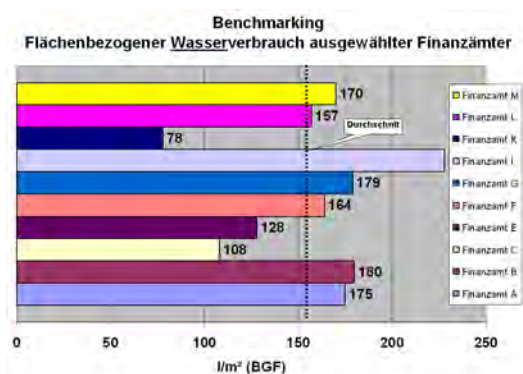


## 8.1 Auswertung/Benchmarking

Immobilienbetreibern wird durch das Energie-Benchmarking die Möglichkeit geboten, eine differenzierte, vergleichende Betrachtung jeder einzelnen Immobilie durchzuführen. Dabei kann die jeweilige Immobilie mit gleichartig genutzten Immobilien bzw. dem Durchschnitt dieser verglichen werden. Die Energiekennwerte beziehen sich dabei häufig auf Wärme, Elektroenergie u. Trinkwasser. Jedoch können auch über die Energiekosten-Auswertungen wichtige Information offengelegt werden. Der Focus ist dabei nicht nur auf die Immobilien mit auffällig hohen Kennwerten gerichtet, sondern auch auf die mit auffällig geringen Werten. Denn auch über die Methode „Best Practice“ (.. von den Besten lernen) kann die Immobilienbewirtschaftung hinsichtlich ihrer Effizienz profitieren.

Ein weiterer wichtiger Punkt für die Arbeit mit Benchmark-Ergebnissen ist die Erfolgskontrolle von durchgeführten Energieeinsparmaßnahmen. Diese Erfolgskontrolle kann mit geringem Aufwand (z.B. durch den EMIS- Energiebescheid), unter der Auswertung der jährlichen Energie- und Kostendaten, umgesetzt werden.

Nicht zuletzt konnte der vorliegende Bericht nur entstehen, weil zehntausende von Datensätzen sinnvoll verknüpft ausgewertet wurden und als aussagekräftige Tabellen oder Grafiken entsprechende Rückschlüsse erlauben bzw. Entscheidungen mittragen.



## Vertragsmanagement

Das im EMIS vorhandene Vertragsmodul wurde in den vergangenen Jahren inhaltlich weiter ausgebaut. In der Zwischenzeit werden 335 Erdgaslieferverträge, 57 Fernwärmelieferverträge sowie 3 Elektroenergie-Poolverträge mit den wichtigsten Vertragsdaten im Modul vorgehalten und gepflegt.

Ein wichtiger Arbeitsvorgang im Vertragsmanagement ist die regelmäßige Auflistung von zeitnah kündbaren Fernwärmeverträgen. Nach der Prüfung des Einheitspreises in €/MWh und dem Vergleich mit dem regionalen Benchmark-Ergebnis „Durchschnittspreis der Heizmedien“ erfolgen entsprechend dem Ergebnis ggf. weitere Maßnahmen. Kostenintensive, sich automatisch verlängernde Verträge gehören somit der Vergangenheit an.

Die ZBÜ prüft vor einer evtl. Kündigung die alternativen Versorgungsarten. Stellt sich in der anschließenden Wirtschaftlichkeitsberechnung

eine alternative Versorgungsvariante als wirtschaftlich heraus, so wird dieser vorab errechnete Mischpreis bzw. ein darunter liegender Preis als Verhandlungsziel für die gekündigte Versorgungsvariante gewählt. Sollten diese Verhandlungen ohne Erfolg bleiben, so steht die alternative wirtschaftliche Versorgungsvariante zur Ausführung.

Ein Beispiel: Allein die konsequente Anwendung dieses Moduls in Verbindung mit ständigen Nachverhandlungen durch die ZBÜ, brachte bzw. bringt dem Freistaat in den jeweiligen Laufzeiten der Energielieferverträge Einsparungen von ca. 4,6 Mio. €.

Ein weiterer wichtiger Part des Vertragsmoduls ist die Vorbereitung von Ausschreibungsunterlagen für Rahmen- bzw. Pool-Energielieferverträge. Im Modul werden somit alle notwendigen Angaben aktuell vorgehalten, um die gesamte Liefermenge öffentlich ausschreiben zu können.



## Maßnahmen zur Energieeinsparung

Ein wichtiges Ziel muss es sein, durch verschiedene technische und organisatorische Maßnahmen den Energieverbrauch und damit auch die Bewirtschaftungskosten der Gebäude, die vom Freistaat genutzt werden, dauerhaft zu senken.

Betriebs- und Energieoptimierungsmaßnahmen haben das Ziel, den Energieeinsatz in den

### Liegenschaftsbegehungen

Regelmäßige Liegenschaftsbegehungen finden im Rahmen der Bewirtschaftung und auch mit der ZBÜ statt. Hierbei wird insbesondere auf die technische Betriebsführung und den sparsamen Einsatz von Wasser, Strom und Wärmeenergie geachtet.

Die Arbeitsgrundlage der ZBÜ für die Auswahl bilden dabei die Analysen der Energiebescheide aus dem von der ZBÜ verwendeten „Energie- u. Medieninformationssystem“ (EMIS) und weitere umfangreiche Analysen und Benchmarks. Ein weiteres wichtiges Kriterium bei der Vorauswahl der zu optimierenden und näher zu untersuchenden Liegenschaften ist neben der Größe der Liegenschaften, dem Technisierungsgrad auch die personelle Situation vor Ort.

Das THÜLIMA hat bei Begehungen der Liegenschaften im Zuge der Gebäudebewirtschaftung

Liegenschaften auf den für die Aufgabenerfüllung der Dienststellen notwendigen Bedarf zu reduzieren.

Weniger Energieverbrauch bedeutet neben der Reduzierung der Bewirtschaftungskosten auch die Schonung der Umwelt und weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß, was wiederum ein erklärtes Ziel der Landesregierung ist.

und insbesondere im Rahmen der Betriebsüberwachung (ZBÜ) positive aber auch viele negative Zustände im Umgang mit Energie festgestellt. Hier steckt also ein erhebliches und unbedingt zu nutzendes Einsparpotential.

Energetische Auffälligkeiten werden mit Empfehlungen und sinnvollen Gegenmaßnahmen/ Untersuchungen hinterlegt. In vielen Fällen erfolgen im Nachgang weitere Begehungen oder bei Bedarf auch Beratungen zu Fragen der Energieoptimierung von Heizungs- und Klimaanlage.

Allein durch Hinweise organisatorischer Art lassen sich diese Zustände nicht abstellen. Schulungsmaßnahmen und Einweisungen der Betreiber, die erweiterte Zusammenarbeit zwischen Nutzer, Bauverwaltung und THÜLIMA sowie der ZBÜ haben sich als sehr erfolgreich erwiesen.

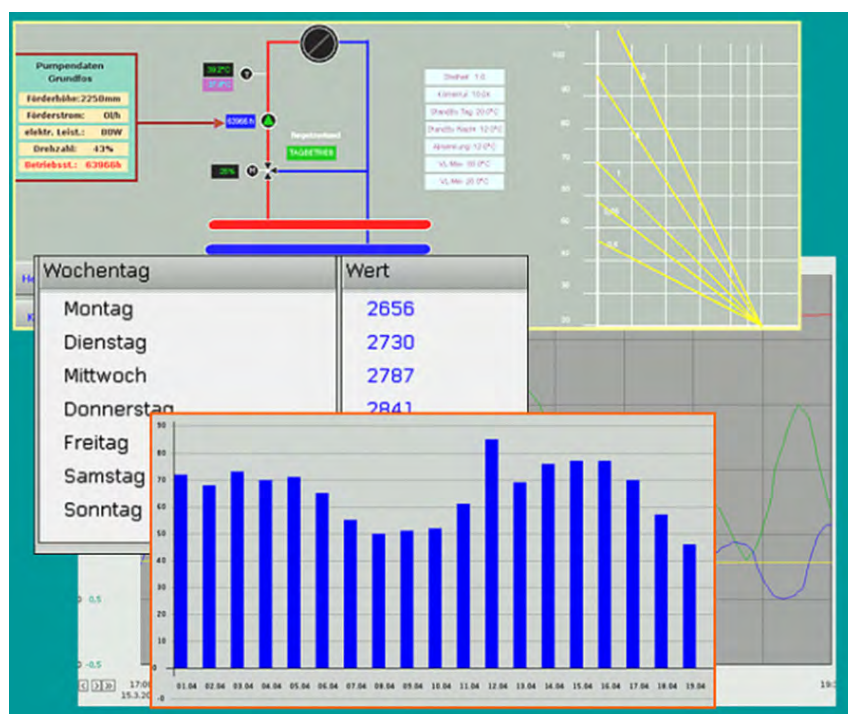


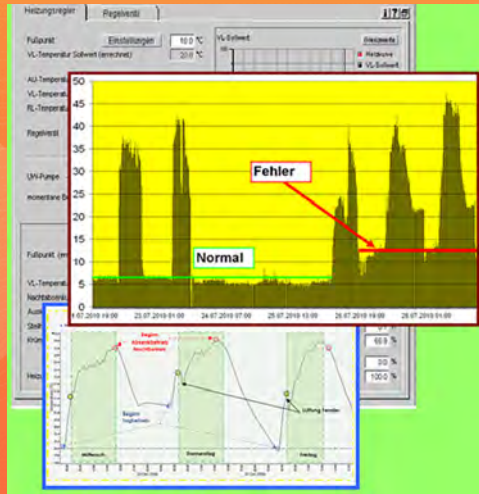
## Permanente Betriebsüberwachung und zeitnahes Energiecontrolling

Grundvoraussetzung für die Einleitung von Optimierungsmaßnahmen ist das Controlling (Überwachen, Auswerten und Analysieren), das heißt die Daten (Anlagenzustände, Betriebswerte und Verbrauchswerte) aus den Automationsstationen sollten zeitnah am Standort Erfurt zur Analyse zur Verfügung stehen, damit bei Bedarf und ggf. vom Büro-PC entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

Das Controlling und die Betriebsoptimierung sind kontinuierliche Aufgaben. Wenn die Überwachung nicht regelmäßig fortgeführt wird, stellt

sich binnen weniger Monate der alte Verbrauch wieder ein. Die Mitarbeiter der ZBÜ nutzen bei ihrer Arbeit modernste Software, Datenlogger, Messtechnik und zeitgemäße Kommunikationswege. Ein Beispiel hierfür ist auch die „Fernoptimierung“ der Liegenschaften und „Fernbetreuung“ der Nutzer und die Überwachung der technischen Anlagen mittels Gebäudeautomation. Dieses Handlungsfeld wird in Zukunft noch ausgeweitet. Unser Dank gilt an dieser Stelle allen, die uns bei der Erfüllung unserer Aufgaben und Ziele unterstützen.





### Einige wesentliche Vorteile:

- Reduzierung des Energieverbrauchs auch in kleineren Liegenschaften
- Nach Auswertungen und Feststellung von Verbrauchsdaten oder Fehlern in der Betriebsweise können sofort Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.
- Erhöhung der Verfügbarkeit der Anlagen, Reduzierung der Instandhaltungskosten
- Weitere Verbesserung der Dienstleistung und Service des THÜLIMA gegenüber den Nutzern vor Ort (fachkompetente Betreuung). Erfahrungen bestätigen, dass die Nutzer und Bediener vor Ort gern von der fachlichen Fernunterstützung durch THÜLIMA Gebrauch machen und diese als sehr hilfreich ansehen.
- Rationalisierung des Personaleinsatzes, Reisekosten- und Zeiteinsparung

Optimierungsmaßnahmen und damit verbundene Einsparungen unterliegen der Gefahr der Kurzzeitigkeit, wenn bei Wartungsarbeiten, nach Fehlbedienungen durch den Nutzer oder die Wartungsfirma oder auch nach Störungen, die optimierten Einstellungen wieder rückgängig gemacht werden. Passieren kann dies im einfachsten Fall, wenn ein batteriegepufferter alter Heizungsregler sich unbemerkt nach einem Stromausfall auf seine alten Standardeinstellungen (z.B. Familienprogramm) zurücksetzt oder wenn eine Anlage auf Handbetrieb gestellt wurde.

Deshalb ist es erforderlich, die Einstellungen der Gebäudeautomation regelmäßig zu prüfen und insbesondere die optimierten Liegenschaften stets im Blick zu behalten. Aber auch nach Nutzungsänderungen oder baulichen Änderungen an der Technik muss die ordnungsgemäße Funktion auf den neuen Zustand hin überprüft und ggf. angepasst werden. Erhält ein Gebäude eine Wärmedämmung sollte im Anschluss die Einstellung der Heizungsanlage (u.a. die Heizkurve und Absenkezeiten) daraufhin angepasst werden. Dies erfolgt durch regelmäßige Begehungen und Inspektionen durch das THÜLIMA.

### Durchgeführte Optimierungsmaßnahmen und Ergebnisse

Die ZBÜ hat ihre Aktivitäten in der Vergangenheit auf das Gebiet der aktiven Energieoptimierung mittels vorhandener Gebäudeautomation ausgeweitet. Dabei konnten enorme Erfolge erzielt werden. Neben den Einsparungen in MWh und Euro erkennen die Nutzer vor Ort sowie die Liegenschaftsverwalter die Vorteile der Gebäudeautomation und Unterstützung durch Fernoptimierung.

Stellvertretend für viele bereits durchgeführte und noch laufende Energieoptimierungsmaßnahmen werden hier für drei typische Gebäudearten der Ablauf von der Auswahl der Liegenschaft, die durchgeführten Maßnahmen und die Ergebnisse näher vorgestellt.



### Typ 1: Verwaltungsgebäude

Der Leiter des Thüringer Liegenschaftsmanagements hatte 2008 festgelegt, dass die ZBÜ das Behördenzentrum Erfurt, Ludwig-Erhard-Ring 1-8, näher auf Energieeinsparpotentiale untersuchen und anschließend die Optimierung selbst durchführen soll.

Energetisch auffällig waren die Verwaltungsgebäude am Standort des Finanzministeriums in Erfurt keineswegs. Das ausschlaggebende Argument für die Auswahl war, dass man, bevor man in anderen Liegenschaften Einsparmaßnahmen vorschlägt bzw. umsetzt, diese doch erst einmal im eigenen Hause durchführt - auf der einen Seite eine Art Vorbildfunktion und auf der anderen Seite wohl auch ein Selbstversuch.

Außerdem sollte überprüft werden, ob die in der Fachliteratur genannten Einsparpotentiale von 10 bis 35 %, die sich insbesondere auf Optimierung mittels Gebäudeautomation beziehen, überhaupt realistisch sind.

Da bot sich an diesem Standort das Gebäude Ludwig-Erhard-Ring 8 (Haus 3) an. Hier ist das Thüringer Liegenschaftsmanagement neben anderen Dienststellen selbst als Nutzer untergebracht.

Die Optimierungsmaßnahmen sollten dabei unbemerkt, also ohne Einfluss auf die Gebäudenutzung und Komfort durchgeführt werden. Etwaige Einsparungen sollten auf keinen Fall unzufriedene Gebäudenutzer zur Folge haben.

Die erste Prognose zur Einsparung lag aus Sicht der ZBÜ bei maximal 5 bis 10 Prozent Heizenergieeinsparung. 10 Prozent deshalb, weil die Räume im Gebäude im Winter keinesfalls überheizt waren. Hierzu wurden in der Vergangenheit bereits Langzeitmessungen durchgeführt, die dies bestätigten.

Der im Gebäude vorhandene Heizungsregler bietet wichtige Energieoptimierungsfunktionen und Informationen zur Regelung an. Alle wichtigen Parameter für die Regelung und Optimierung der Heizkurveneinstellung sowie Nutzungszeiten konnten ausgelesen und entsprechend angepasst werden.

Die Heizzeiten für die Wochenenden waren allerdings schon optimiert (Wochenendabsenkung). Diesen Zustand findet man bei Begehungen in Liegenschaften eher selten vor.

Durchgeführte Änderungen am Regler:

- Optimierung der Einstellungen der Heizkurven
- Die Betriebszeiten der Heizung wurden an die Zeiten der Gebäudenutzung angepasst.
- Die Nachtabsenkung wurde erhöht
- Die Feiertagsfunktion wurde aktiviert, an allen Feiertagen, wird nun wie an Sonntagen, also nur im abgesenkten Betrieb geheizt.



Im Diagramm sind die Ergebnisse dargestellt. Das Diagramm zeigt den witterungsbereinigten Wärmeverbrauch zwei Jahre vor und zwei Jahre nach der Optimierung.

Das Jahr 2009 war übrigens das kälteste Jahr im Betrachtungszeitraum.

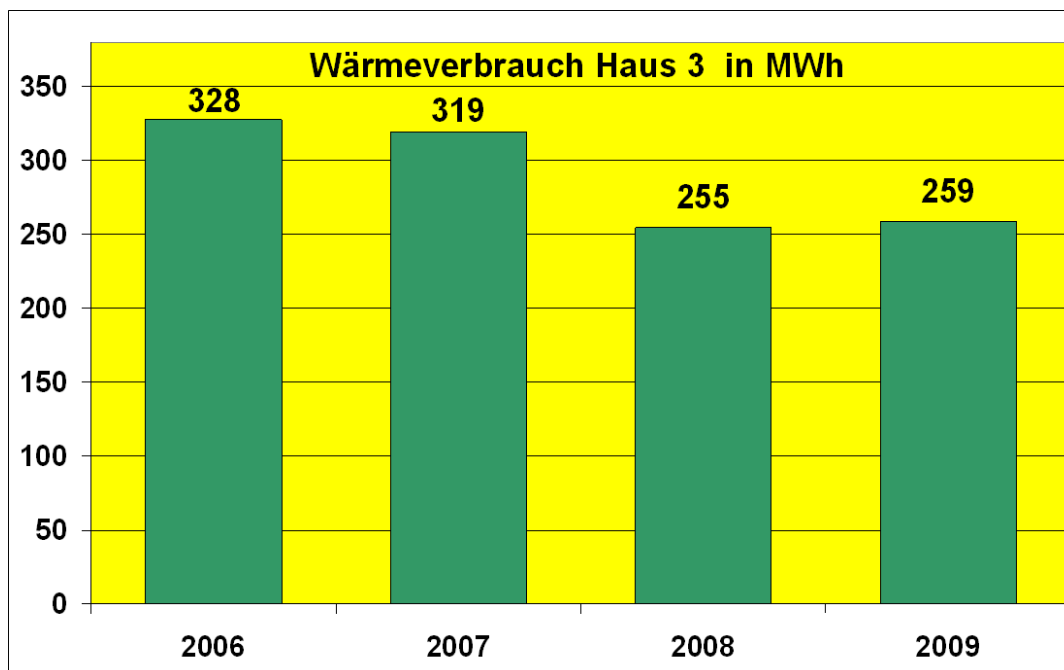
Die prozentuale Einsparung im Vergleich zum Jahr 2007 beträgt ca. **17 Prozent** und liegt also deutlich über der Einsparprognose von ca. 10 Prozent.

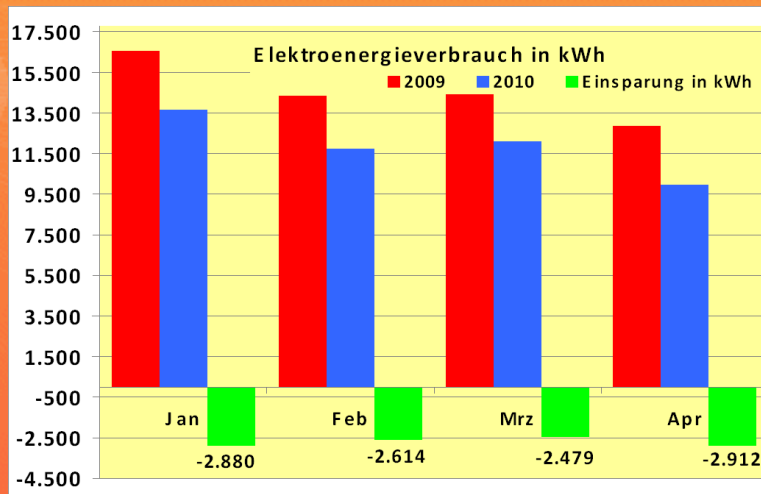
Im Vergleich zum Jahr 2007 konnten im Jahr 2008 und 2009 Einsparungen von **ca. 60 MWh/Jahr** = 5.400 Euro/Jahr erzielt werden.

Gleichzeitig entspricht dies einer CO<sub>2</sub>-Reduzierung von 13 Tonnen pro Jahr.

Wenn das Ergebnis konstant gehalten wird - davon kann man nun ausgehen - ist auf 10 Jahre gerechnet (gleiche Preise angenommen) eine Kosteneinsparung von 54.000 Euro zu verzeichnen.

Durch weitere Feinoptimierung, hydraulischen Abgleich der Heizungsanlage, Austausch der Heizungspumpen gegen Hocheffizienzpumpen oder Aufschaltung des Reglers auf die vorhandene Gebäudeleittechnik sind noch weitere Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen möglich.





## Typ 2: Gerichtsgebäude

Die Zentrale Betriebsüberwachung hat im Rahmen der Überwachung der Betriebsführung nach K19 Pkt. 4.1 bei einer ihrer regelmäßigen Begehungen und insbesondere aufgrund der Hinweise durch den Nutzer festgestellt, dass bezüglich des Betriebes und der Funktion der Lüftungsanlage dringender Handlungsbedarf besteht. Gemeinsam mit dem Nutzer vor Ort, der einen optimalen Anlagenbetrieb wünscht, und in Abstimmung mit der Bauverwaltung hat die ZBÜ ein Konzept zur Änderung der Betriebsweise der Lüftungsanlage erstellt.

2009 wurden im ersten Schritt die Betriebszeiten der Lüftungsanlage optimiert.

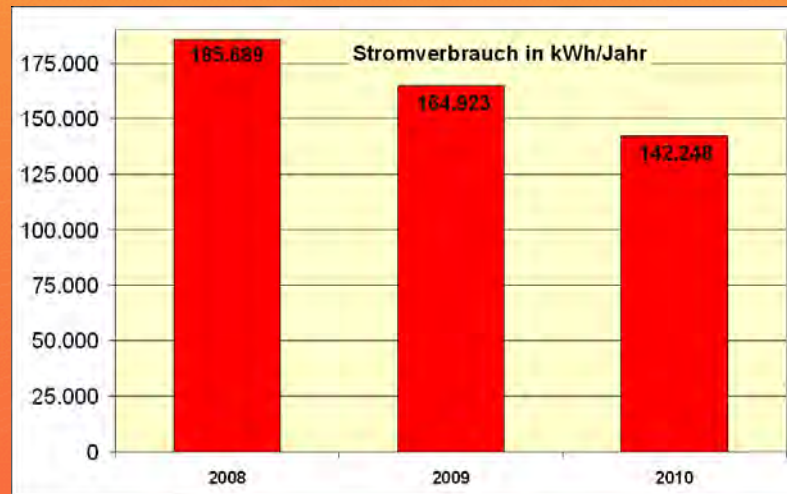
Im zweiten Schritt folgten 2010 einige strategische Änderungen der Regelung. Der Zuluftvolumenstrom und insbesondere der Außenluftanteil wurden mittels CO<sub>2</sub>-Fühler an den Bedarf angepasst. Ein neues Bedientableau im Saal lässt es jetzt u.a. zu, die Lüftung nach der Verhandlung abzuschalten oder außerhalb der

eingestellten Zeiten über die Funktion Nutzzeitverlängerung wieder in Betrieb zu setzen.

Im oben dargestellten Diagramm ist der Elektroenergieverbrauch des Gebäudes vor und nach der Umprogrammierung der Regelung dargestellt. Eine Feinoptimierung wird noch folgen, da dies aufgrund der laufenden Gerichtsverhandlungen noch nicht möglich war.

	Verbrauch in kWh		Einsparung	
	2009	2010	Diff.	Prozent
<b>Januar</b>	16.545	13.665	2.880	17,4%
<b>Februar</b>	14.352	11.738	2.614	18,2%
<b>März</b>	14.602	12.123	2.479	17,0%
<b>April</b>	12.871	9.959	2.912	22,6%
<b>Mai</b>	12.640	10.266	2.374	18,8%
<b>Juni</b>	12.721	10.382	2.339	18,4%

Die Tabelle zeigt die zusätzlichen Einsparungen an elektrischer Energie im ersten Halbjahr 2010 zu 2009. Die durchschnittliche Einsparung liegt bei **18 Prozent**.



**Ergebnis:** Die Energieeinsparung im Jahr 2010 gegenüber dem Ausgangszustand im Jahr 2008 beträgt ca. **43.441 kWh**.

Beim jetzigen Optimierungszustand ergibt sich eine Einsparung gegenüber dem Ausgangszustand von ca. 7.385 Euro und **42,6 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr**.

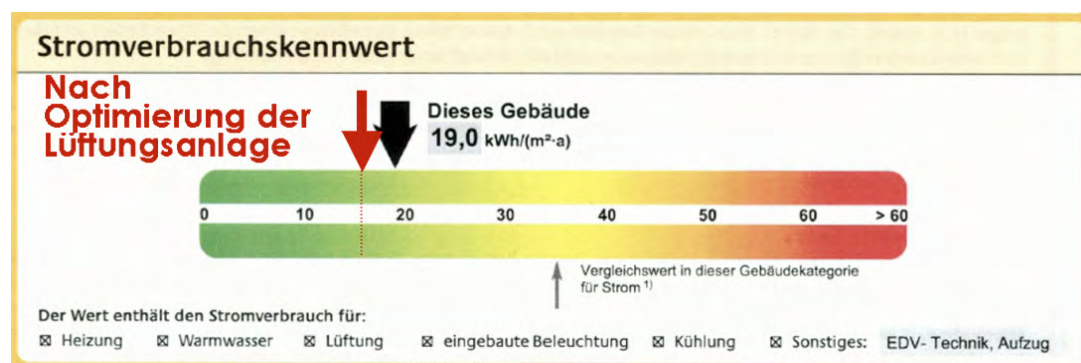
Die Maßnahmen konnten nur umgesetzt werden, da der Nutzer vor Ort sehr an einer Verbesserung der Betriebsweise interessiert war.

Betrachtet man die Einstufung des Gebäudes im Energieausweis vor der Optimierung, so war dieses Gebäude eher unauffällig und lag im grünen Bereich. Diese Tatsache ist kein Einzelfall sondern ein typisches Beispiel, welches Optimierungspotenzial in den Liegenschaften steckt.

Man erkennt auch deutlich, wie hoch der Anteil einer Lüftungsanlage am Gesamtverbrauch eines Gebäudes ist und welche gravierenden Auswirkungen die Betriebszeiten solcher Anlagen auf den Gesamtstromverbrauch haben.

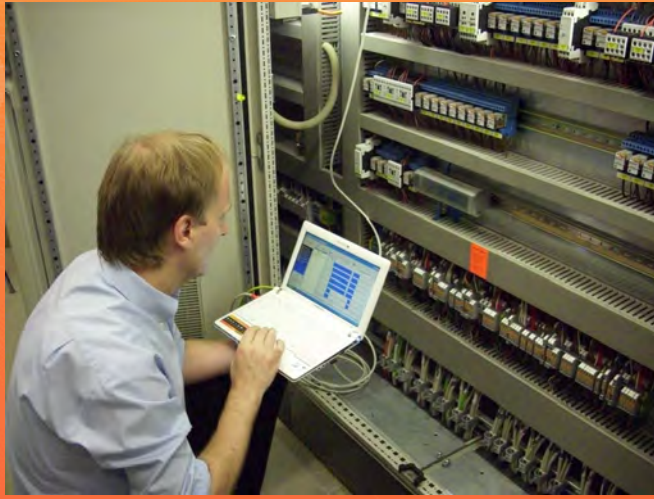
Im Wärmeverbrauch sind ebenfalls Einsparungen zu verzeichnen, da bei einer Laufzeitreduzierung der Lüftungsanlage auch gleichzeitig der Wärmeverbrauch gesenkt wird, da im Winter weniger kalte Außenluft erwärmt werden muss.

Auf Grund der Einsparungen ergeben sich für das Gerichtsgebäude neue Energieverbrauchs-kennwerte die wir hier symbolisch in den aktuell ausgehangenen Gebäude-Energieausweis darstellen:



Derzeit werden in diesem Gebäude durch das TLBV Maßnahmen zur energetischen Sanierung durchgeführt, die in Zukunft zu weiteren

Reduzierungen im Strom- und Wärmeverbrauch führen werden. Direkt damit verbunden ist wiederum eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emission.



### Typ 3: Kantinegebäude

Das Kantinegebäude im Behördenzentrum Ludwig-Erhard-Ring ist hochtechnisiert. Das Gebäude wurde mit einer sehr umfangreichen Gebäudeautomation ausgerüstet. Der Energieverbrauch war jedoch nach Ansicht des THÜLIMA deutlich zu hoch.

Die ZBÜ hat auch hier in engster Zusammenarbeit mit der Gebäudebewirtschafterin, den zuständigen Hausmeistern vor Ort und nicht vergessen mit den Nutzern/Küchenpersonal eine erste Optimierung der Heizungs- und Lüftungsanlagen durchgeführt.

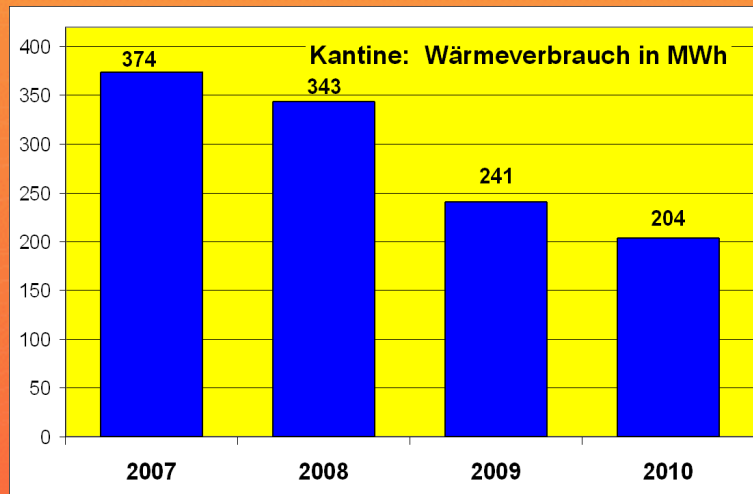
Im April 2008 erfolgte durch die ZBÜ eine Bestandsaufnahme des Zustandes der technischen Anlagen. Dabei wurde festgestellt, dass seit Übergabe der Anlagen nicht alles so funktionierte, wie es mal geplant war.

Es wurde festgestellt, dass die Lüftungsanlagen im Kochbereich aufgrund ihrer Programmierung im Dauerbetrieb liefen. Außerdem herrschten im Kochbereich Zugerscheinungen, Kaltlufteinfall

und teilweise auch Temperaturen, die die Arbeit des Küchenpersonals einschränkten. Im Winter fielen die Lüftungsanlagen bei Außentemperaturen unter dem Gefrierpunkt permanent aus, so dass die Hausmeister ständig im Störungseinsatz waren. Aufwendige und zeitintensive Analysen waren erforderlich, um als erstes Maßnahmen einzuleiten, die die Störanfälligkeit, insbesondere Störungen in der Gebäudeautomation, reduzierten und den eigentlichen Betrieb der Anlagen verbesserten.

Erst danach folgten die eigentlichen Optimierungsmaßnahmen. Auch hier wurden wie in anderen Gebäuden in erster Linie die Heizkurven der Heizkreise des Gebäudes angepasst, Regelparameter optimiert und die Nachtab senkfunktion aktiviert.

Die Laufzeiten und Sollwerte der Lüftungsanlagen speziell für den Kochbereich orientieren sich jetzt am Bedarf. Bedarf heißt: Nur wenn gekocht wird, laufen die Anlagen.



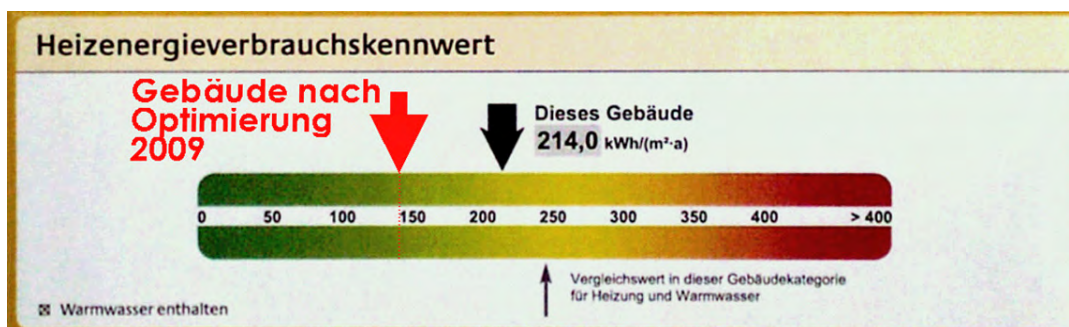
### Ergebnisse im Wärmeverbrauch:

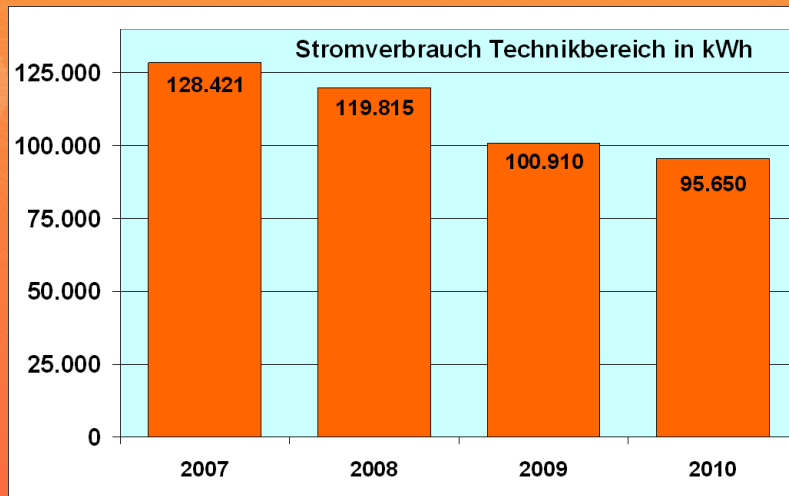
In diesem Diagramm ist die Entwicklung des Wärmeverbrauchs von 2007 bis 2010 dargestellt. Mitte 2008 wurden in der Kantine die ersten Änderungen der Betriebsweise vorgenommen.

Im Vergleich zum Jahr 2007 konnten im Jahr 2010 **170 MWh** Wärmeenergie (witterungsbereinigt) **eingespart** werden. Damit verbunden ist eine Kostenreduzierung von 15.300 Euro/Jahr.

Die prozentuale jährliche **Einsparung an Wärmeenergie** (witterungsbereinigt) beträgt ca. **45 Prozent**.

Auch hier erfolgte eine symbolische Darstellung der neuen Energieverbrauchskennwerte entsprechend des aktuell ausgestellten Energieausweises:





### Ergebnis Stromverbrauch:

Der Stromverbrauch im Kantinegebäude kann getrennt nach Technik, Kochbereich, Cafeteria und Speisesaal gemessen und ausgewertet werden. Der Zähler für den Technikbereich erfasst den Stromverbrauch der Lüftungsanlagen und Pumpen der Heizungsanlagen.

Im Sommer 2008 wurden die ersten Änderungen (Sollwerte und Nutzungszeiten), die Auswirkungen auf den Stromverbrauch der Lüftungsanlagen haben, vorgenommen. Das Ergebnis ist im Jahr 2010 zu sehen.

Im Vergleich zum Jahr 2007 wurden im Technikbereich **32.771 kWh pro Jahr** an Elektroenergie eingespart.

Bei einem Strompreis von 0,15 Euro/kWh entspricht das einer Einsparung von 4.916 Euro/Jahr.

Man kann davon ausgehen, wenn es zu keinen Störungen im Betrieb kommt und der optimierte Zustand gehalten wird, dass der zukünftige Stromverbrauch im Technikbereich weniger als 100.000 kWh pro Jahr betragen wird.

Der Wärmeverbrauch wird in den nächsten Jahren, wenn die Feinoptimierung abgeschlossen ist, nur noch 200 bis 220 MWh betragen.

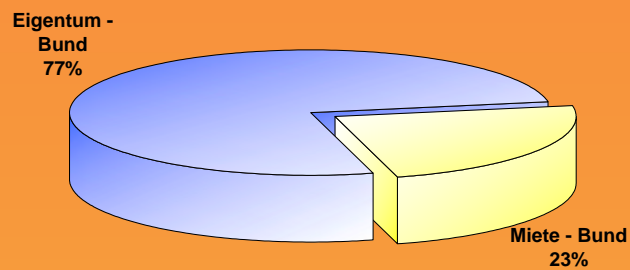
Im Gebäude werden somit nach der Optimierung 15.300 Euro für Wärmeenergie und 4.916 Euro für Elektroenergie eingespart - 20.216 Euro bzw. **68,65 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr**.

Nur aufgrund der vorhandenen Stromzähler war es möglich, die Einsparungen im Stromverbrauch der Lüftungsanlagen nachzuweisen. Prinzipiell soll an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen werden, dass Zähleinrichtungen die Grundlage für die Betriebs- und Verbrauchsüberwachung, für Optimiervorgänge und deren Erfolgskontrolle bilden.

Die zuvor genannten Optimierungsbeispiele zeigen nur einen Ausschnitt der durchgeführten und in Umsetzung befindlichen Energieeinsparmaßnahmen.

An dieser Stelle allen Beteiligten vielen Dank für die gute Zusammenarbeit.

## Eigentumsverhältnisse der Bundes-Immobilien



## Einzelbetrachtung ziviler Bundesimmobilien

Die 82 Immobilien des zivilen Bundes erfahren in diesem Abschnitt eine separate Auswertung und Darstellung.

Die in den vorhergehenden Abschnitten aufgeführten Empfehlungen und Feststellungen können jedoch prinzipiell auf diesen Immobilienbestand uneingeschränkt übertragen werden.

Die Art der Bereitstellung der Energiedaten aus dem Bereich des Bundes, stellt weiterhin eine zu lösende Aufgabe dar. Die bereits im IT-Bewirtschaftungssystem der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben vorliegenden Daten können bundesweit nicht in einem Datenaustauschformat

zur Verfügung gestellt werden. Somit entsteht sowohl für die Immobilienbewirtschafter des Bundes als auch für die ZBÜ eine vermeidbare Mehrarbeit. Die bereits angekündigte Export-Schnittstelle würde die künftige Datenbereitstellung, für die in fast allen Bundesländern mit EMIS arbeitenden Betriebsüberwachungen, weit aus effizienter gestalten.

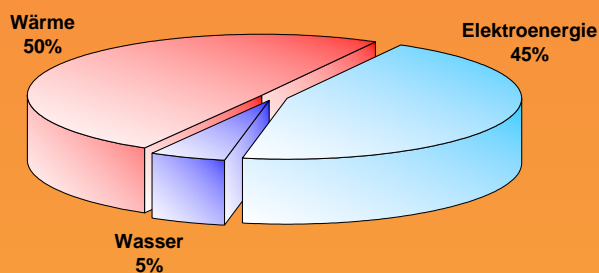
Parallel zu den Bewirtschaftern der Landesimmobilien erhalten die Bewirtschafter der Bundesimmobilien jedes Jahr im Oktober einen Energiebescheid für jede einzelne Immobilie.

### 11.1 Eigentumsverhältnisse

Die Eigentumsverhältnisse der genutzten Immobilien haben sich erwartungsgemäß für den zivilen Bund in Thüringen nur gering geändert.

Der flächenbezogene Eigentumsanteil hat sich um ein Prozent, von 78 % im Jahre 2004 auf 77 % im Jahre 2008 gemindert.

### Verteilung der Kosten nach Medien



### 11.2 Energie- und Kostenverteilung

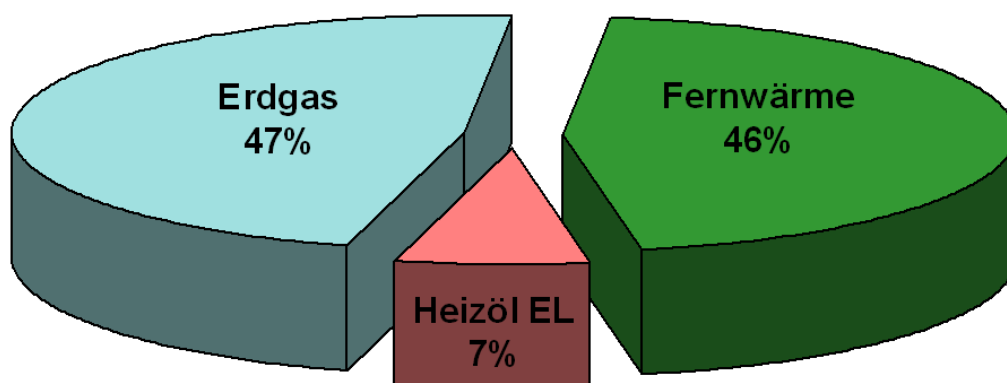
Die Kostenverteilung im Immobilien-Pool hat sich im Bereich der Elektroenergieversorgung gegenüber 2004 auffällig verändert. Die Ursache liegt hierbei in der Zuordnung. Bisher wurden die Tunnel der Bundesautobahnen als Bundesabnahmestelle eingestuft. Da diese jedoch durch die Thüringer Straßenbauverwaltung bewirtschaftet werden, erfolgt nun eine korrekte Zuordnung zum Land.

Auch die Heizenergieträger-Verteilung gibt gegenüber 2004 ein neues Bild. Der Anteil von erdgaserzeugter Wärme hat sich um 13 % verringert, der von Heizöl hat sich mehr als halbiert.

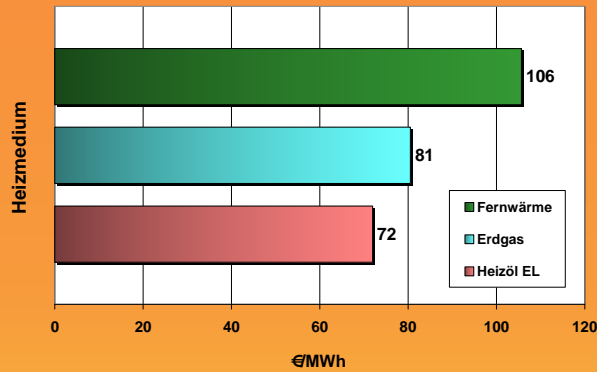
Der Fernwärme-Anteil hat sich in der Folge auf 46 % erhöht.

### Verteilung der Heizenergieträger

100% ≙ 10,9 GWh



## Durchschnittspreis der Heizmedien



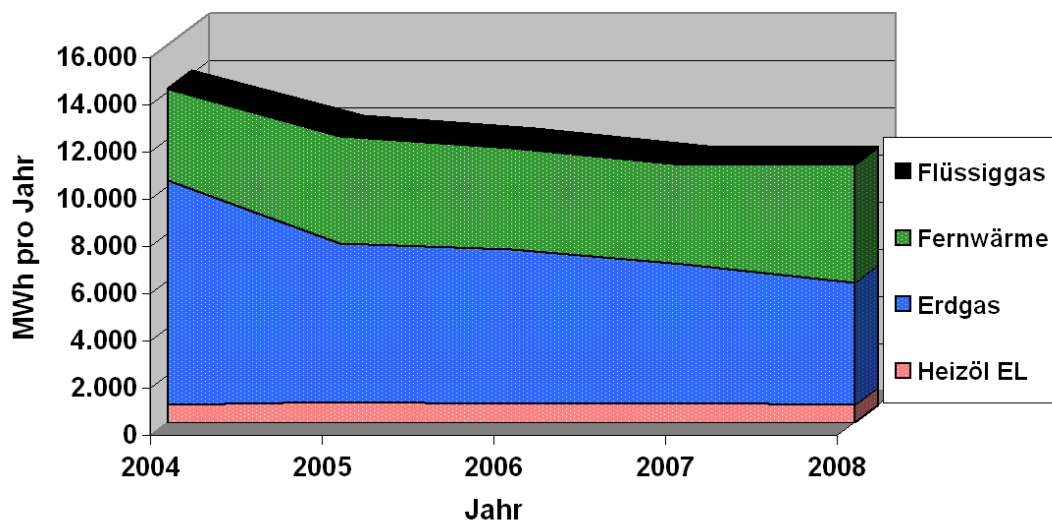
Auch in der 5 Jahres-Entwicklung ist diese Tendenz deutlich zu erkennen. Der Erdgasanteil verringert sich sukzessive, der Fernwärmeanteil nimmt kontinuierlich zu.

Unter Berücksichtigung der jeweiligen Medien-Durchschnittspreise handelt es sich bzgl. der Kosten um eine negative Entwicklung. Mit einem durchschnittlichen Einheitspreis von 106 €/MWh ist Fernwärme beispielsweise 25 €/MWh teurer

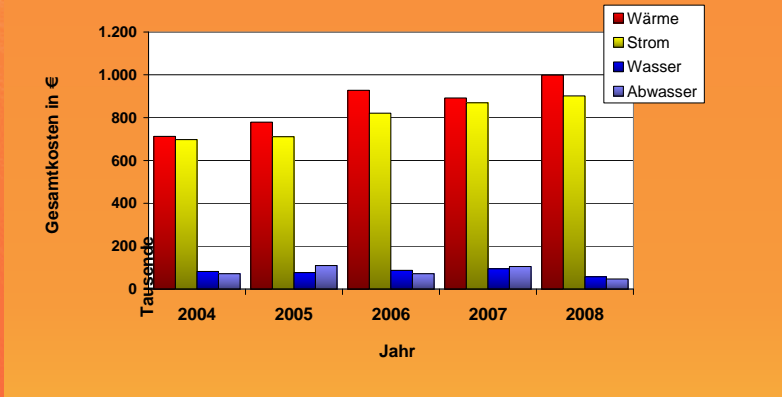
als Erdgas und 34 €/MWh teurer als Heizöl EL, und damit bis zu 47 % kostenintensiver als alternative Medien.

Die erhöhte Fernwärmenutzung trägt zudem im Vergleich zum Erdgas nicht zur verminderten Schadstoffemission bei, da die Fernwärmeproduktion in Thüringen zu 95 % auf Erdgas basiert.

## Brennstoffverteilung 2004 - 2008



### Entwicklung der Energiekosten 2004-2008

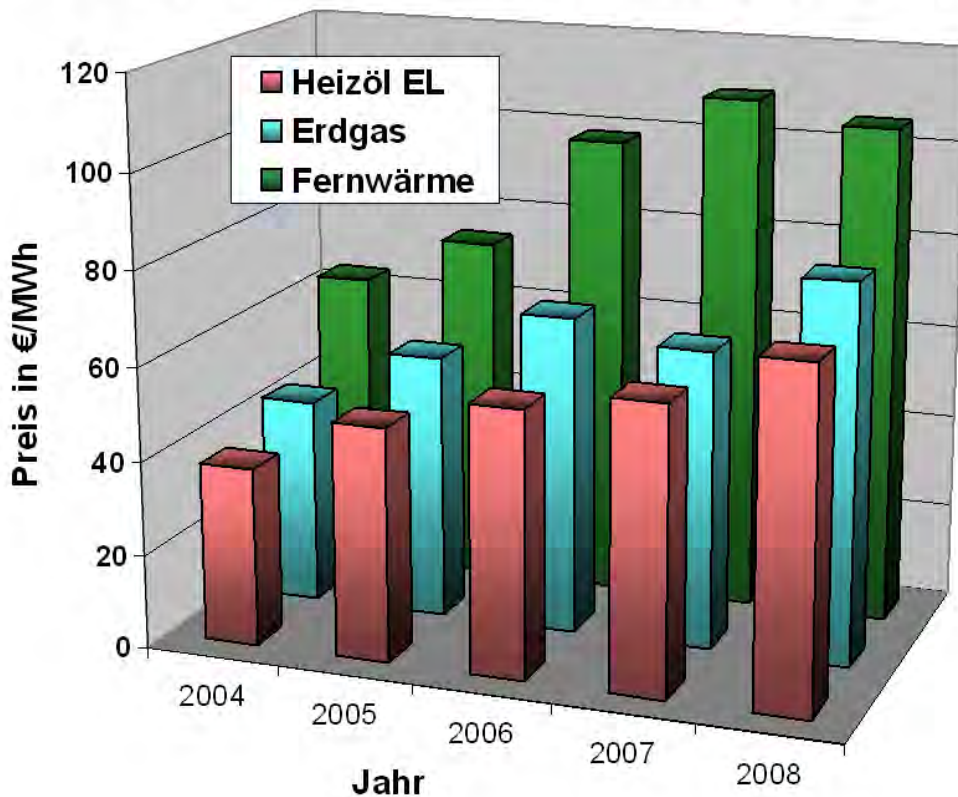


Die historische Kosten-Entwicklung bestätigt diese Tendenz. Trotz der Bedarfsminderung im Betrachtungszeitraum von ca. 3.260 MWh, also um 23 %, verteuerte sich der Wärmeeinkauf um ca. 40 %. Verursacht wurde dies hauptsächlich durch den Energieträger Fernwärme, der durchschnittlich den höchsten Einheitspreis besitzt. Der Einheitsmischpreis über alle Heizenergieträger stieg in diesem Zeitraum von 50 €/MWh

auf 92 €/MWh. Die Fernwärme alleine von 64 €/MWh auf 106 €/MWh im Jahr 2008.

Die Gesamtkosten für Energie beliefen sich 2004 auf 1,56 Mio. €. Im Jahre 2008 wurden für die Immobilien 2,00 Mio. € ausgegeben. Die Energiekosten haben sich somit in diesem Zeitraum um 28 % erhöht.

### Entwicklung Heizmedium-Einheitspreis €/MWh



### 11.3 Emissionen

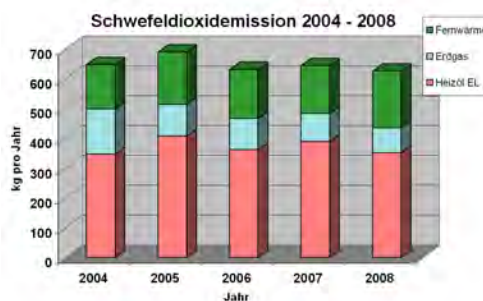
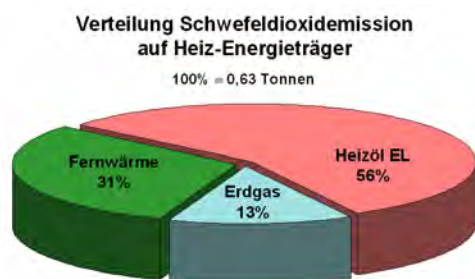
Äquivalent zur geänderten Heizenergieverteilung 2008 mit dem Bezug auf 2004, verschieben

sich auch die Heizmedium-gebundenen Schadstoffemissionen.

#### Schwefeldioxidemission

Fernwärme hat hierbei mit über 20 % Zuwachs die umfangreichste Änderung herbeigeführt.

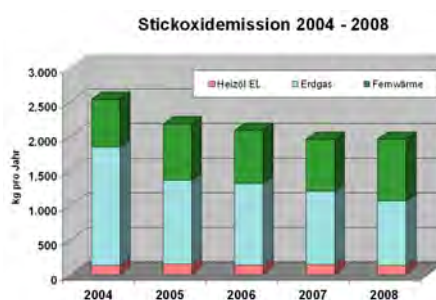
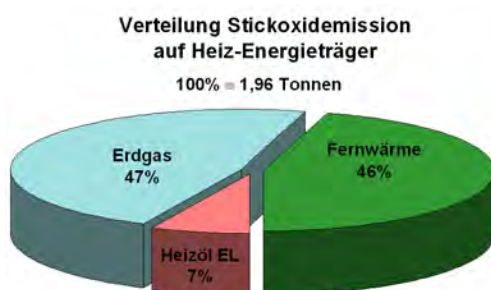
Die gesamte Emission wurde um 21 kg gemindert.



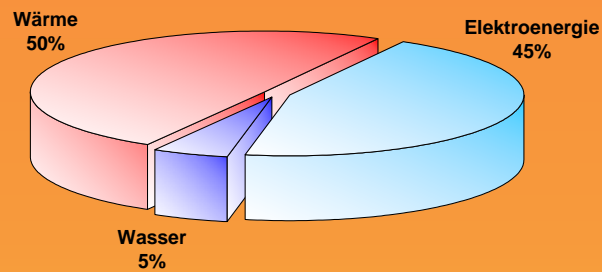
#### Stickoxidemission

Die NO<sub>x</sub>-Emission konnte deutlich um 576 kg verringert werden.

Die Hauptursache liegt im geminderten Erdgasbedarf.



## Verteilung der Kosten nach Medien



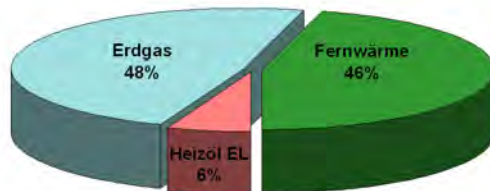
## Kohlenmonoxidemissionen

Kohlenmonoxid konnte im gleichen Zeitraum um 707 kg reduziert werden.

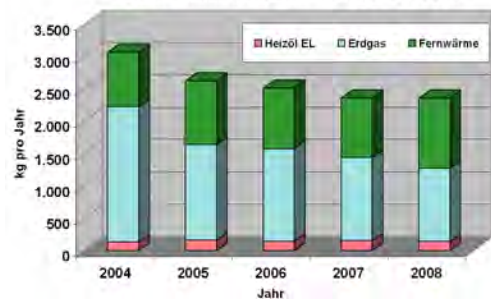
Die Hauptursache liegt wiederum beim verringerten Erdgasbedarf.

### Verteilung Kohlenmonoxidemission auf Heiz-Energieträger

100% = 2,35 Tonnen



### Kohlenmonoxidemission 2004 - 2008



## Kohlenwasserstoffemissionen

Auch die Kohlenwasserstoffe konnten im Berichtszeitraum um 18 % reduziert werden. Wie der Grafik zu entnehmen ist, liegt die Ursache

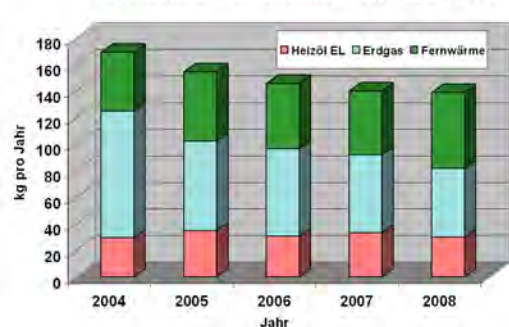
wieder beim gemindert abgenommenen Erdgasvolumen.

### Verteilung Kohlenwasserstoffemission auf Heiz-Energieträger

100% = 0,14 Tonnen



### Kohlenwasserstoffemission 2004 - 2008

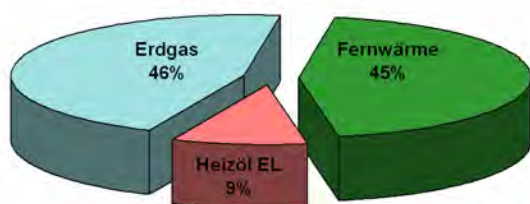


## Kohlendioxid

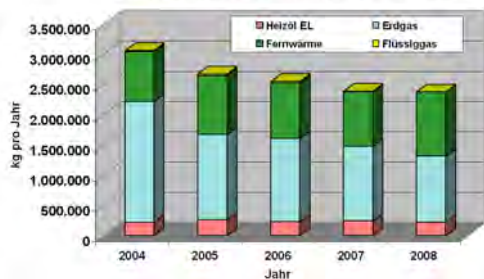
Das klimaschädigende CO<sub>2</sub> konnte durch die geminderte Wärmeabnahme um 684 t in den letzten Jahren reduziert werden.

Verteilung CO<sub>2</sub> - Emission  
auf Heiz-Energieträger

100% ≙ 2.377 Tonnen



freigesetztes Kohlendioxid 2004 - 2008



## Ausblicke

Stetig steigende Energiepreise, Klimaschutzvorgaben und insbesondere die Umsetzung energiepolitischer Ziele, wie der „Klimastrategie Thüringen 2015“, rückt die Bewirtschaftung der Thüringer Landesliegenschaften, und damit die Arbeit der ZBÜ immer stärker in den Blickpunkt der Öffentlichkeit.

In diesem Zusammenhang wachsen die Aufgaben und Anforderungen zur fachlich qualifizierten Überwachung von Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit des Liegenschaftsbestandes. Kontinuierliche Fortbildungen, Mitarbeit in länderübergreifenden Arbeitsgruppen und der Einsatz moderner Datenverarbeitungs- und Messtechnik sowie die Beobachtung des volatilen Energiemarktes bilden die Grundlage zur Umsetzung dieser Aufgaben.

Grundvoraussetzung für die detaillierte gebäudebezogene energetische Bewertung von Liegenschaften ist die separate Erfassung, Verarbeitung und Überwachung des Wärme-, Elektroenergie- und Wasserverbrauchs im Gebäudebestand. Die Bauverwaltung unternimmt Anstrengungen die fehlenden Zählerleinrichtungen nachzurüsten. Gleichfalls muss eine effiziente Möglichkeit geschaffen werden, diese Verbrauchswerte in einem kürzeren Zyklus (z.B. Monatswerte, ¼-h-Werte) dem EMIS zuzuführen,

denn nur über ein zeitlich noch dichteres Netz können die Vorteile des Energiecontrollings in vollem Umfang genutzt werden. Aus Sicht der ZBÜ ist es außerdem notwendig, dass auch kleine Maßnahmen die zur Energie- und letztlich auch zur CO<sub>2</sub>-Einsparung führen, zeitnah und unkompliziert umgesetzt werden.

Auch hier wird noch einmal deutlich, dass Sparen zunächst Geld kostet. In vielen Fällen sind Energiesparmaßnahmen nur möglich, wenn zuvor sinnvolle Investitionen getätigt werden, natürlich unter Beachtung der wirtschaftlichen Aspekte.

Ein weiteres wichtiges Ziel der ZBÜ ist der Ausbau der bereits mit Erfolg genutzten Fernwirktechnik. Die gezielte Einflussnahme auf den technischen Gebäudebetrieb (wie beispielsweise Nutzzeiten, Heizkurven-Anpassung) in den Liegenschaften wird ein wichtiger Bestandteil der ZBÜ-Arbeit sein. Neben den technischen Maßnahmen rücken auch Schulungen und Beratung der Anlagenbetreiber in den Vordergrund.

An dieser Stelle müssen wir noch einmal darauf hinweisen, dass zukünftige Erfolge nur in guter Zusammenarbeit mit Bauverwaltung, Liegenschaftsnutzern, Bewirtschaftern und der ZBÜ erreichbar sind.

## **Ansprechpartner in der Zentralen Betriebsüberwachungsstelle:**

### **Arbeitsbereich:**

### **Ansprechpartner**

allg. Aufgaben  
Stammdatenpflege

**Frau Gollasch**  
☎ 0361 / 37 87 - 340  
✉ [Karla.Gollasch@Thuelima.Thueringen.de](mailto:Karla.Gollasch@Thuelima.Thueringen.de)  
📠 0361 / 37 87 - 088

jährl. Energiemeldung  
Erfassungsformblatt  
Erdgas-Rahmenverträge  
Datenqualitätsmanagement  
allg. Fragen

**Frau Reichstein**  
☎ 0361 / 37 87 - 561  
✉ [Katrין.Reichstein@Thuelima.Thueringen.de](mailto:Katrין.Reichstein@Thuelima.Thueringen.de)  
📠 0361 / 37 87 - 088

Stammdatenpflege im EMIS  
Zählerstrukturierung  
elektr. Lastgangprofile

**Herr Riekewald**  
☎ 0361 / 37 87 - 321  
✉ [Bernd.Riekewald@Thuelima.Thueringen.de](mailto:Bernd.Riekewald@Thuelima.Thueringen.de)

Wärmeversorgung,  
Wärmelieferung- Rahmenverträge  
Trinkwasser/Abwasser  
Wirtschaftlichkeitsberechnungen

**Herr Lamster**  
☎ 0361 / 37 87 - 322  
✉ [Holger.Lamster@Thuelima.Thueringen.de](mailto:Holger.Lamster@Thuelima.Thueringen.de)

Elektroenergieversorgung  
Elektroenergie-Rahmenverträge  
Grundsätzliches  
Datenauswertungen/Benchmark

**Herr Müller**  
☎ 0361 / 37 87 - 318  
✉ [Steffen.Mueller@Thuelima.Thueringen.de](mailto:Steffen.Mueller@Thuelima.Thueringen.de)

Gebäudeautomation  
Energieoptimierung  
Technische Beratung HKL

**Herr Krauß**  
☎ 0361 / 37 87 - 267  
✉ [Jens.Krauss@Thuelima.Thueringen.de](mailto:Jens.Krauss@Thuelima.Thueringen.de)