



1 Energiebericht

**der**

**Stadt Eisenach**



Erstellt .  
Dezernat III  
Referent f. Umwelt, Verkehr und Energie  
Ralf Päsler  
November 2007

Stand:

<b>1. Vorwort</b> .....	3
<b>2. Entwicklung des Primär-Energieverbrauchs / Sonstige Verbräuche</b> .....	4
2.1 Jahres-Primärbedarf aller städtischen Liegenschaften (Heizung/Warmwasser)	
2.2 Jahres-Primärbedarf (elektrischer Energieverbrauch) .....	5
2.2.1 Jahres-Primärbedarf (Gebäude)	
2.2.2 Jahres-Primärbedarf (Straßenbeleuchtung)	
2.3 Wasser/Abwasser	
2.4 Verbrauch Kraftstoffe (Stadt, Stadtwerke)	
<b>3. Energie- und Kosteneinsparung</b> .....	6
3.1 Optimierung von Verbrauchseinheiten	
3.1.1 Wärme	
3.1.2 Klimatisierung	
3.1.3 Elektroenergie	
3.1.4 Wasser	
3.2 Überprüfung von Hausanschlusswerten	
3.3 Energieeinsparmaßnahmen / Investitionsvorschläge .....	7
3.3.1 Kindertagesstätte „Kindertraum“, Schützenstraße	
3.3.2 Dämmung oberster Geschossdecken	
3.4 Energetische Sanierung	
3.4.1 „Wartburgschule“, Wilhelm-Pieck-Straße	
3.4.2 Energieberichte .....	8
3.5 Der Gebäudeenergieausweis	
3.6 Energiemanagement	
3.7 Fuhrpark .....	9
3.7.1 Pkw-Fuhrpark der allgemeinen Verwaltung	
3.7.2 Fuhrpark Stadtwerke	
3.8 Beschaffungswesen .....	11
3.8.1 Bürotechnik	
3.8.2 Papiereinsatz .....	12
3.8.3 Elektrogeräte	
3.8.4 Energie- und verbrauchsparendes Verhalten	
3.9 Alternative Finanzierungsmöglichkeiten – Contracting /Intracting .....	13
<b>4. Erneuerbare Energien – Kraft-Wärme-Kopplung</b> .....	14
4.1. Solarthermie	
4.1.1 Solarthermische Anlage Oststadtschule	
4.1.2 Solarthermische Anlage Stadtwerke, Heinrichstraße	
4.2 Photovoltaik .....	15
4.2.1 Photovoltaik-Anlage – Werner-Aßmann-Halle	
4.2.2 Photovoltaik-Anlage - Oststadtschule	
4.2.3 Bürgersolarpark – Bauhof, Gaswerkstraße .....	16
4.2.4 Photovoltaikanlage – GIS, Stedtfeld	
4.3 Biomasse .....	17
4.4 Wärmepumpen	
4.5 Kraft-Wärme-Kopplung	

<b>5. Best Practice – gute Beispiele</b> .....	18
5.1 Rathausneubau	
5.2 Grundschule Karl-Marx-Straße	
5.3 Energieeinsparmaßnahmen bei den Stadtwerken .....	19
5.4 Teilnahme der Stadt am Umweltmanagementsystem „Ökoprotit“	
5.5 Runder Tisch Klimaschutz .....	21
5.6 Teilnahme am DBU-Projekt „Energie als Baustein für kommunales Nachhaltigkeitsmanagement“ .....	22
<b>6. Die städtische CO<sub>2</sub>-Bilanz</b> .....	23
<b>7. Zusammenfassung</b> .....	24
<b>8. Anlagen / Anhang</b> .....	25

## 1. Vorwort

Klimaschutz ist eine der ganz großen Herausforderungen unserer Zeit, und insbesondere zielgerichtetes kommunales Handeln kann hierzu einen maßgeblichen Beitrag leisten. Effizienzsteigerung, Energieeinsparung sowie der Einsatz von Erneuerbaren Energien werden künftig viel stärker als bisher Entscheidungen von Kommunen prägen müssen. Stadtratsbeschlüsse sollen Klimaschutz, Energieverbrauch sowie Nachhaltigkeit aller kommunalen Aktivitäten prioritär berücksichtigen.

Seitens des Bundes wurden wichtige gesetzliche Grundlagen geschaffen, wie die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Gesetz für den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWKG) oder das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG).

Der Energieausweis für öffentliche Gebäude wird 2009 zur gesetzlichen Pflicht für Kommunen. Darüber hinaus verlangen Bereiche, wie die Bauleitplanung oder die Förderung des innerstädtischen Radverkehrs höhere Aufmerksamkeit.

Der erste kommunale Energiebericht der Stadt Eisenach, der nunmehr vorliegt, ist ein wichtiger Schritt, Schwachstellen und Handlungsoptionen aufzuzeigen, Prioritäten zu setzen, aber auch bereits Erreichtes zu dokumentieren und zu vergleichen. Der vorliegende Energiebericht stellt einen wichtigen Beitrag zu ressourcen – und klimaschonender Kommunalpolitik dar.

Die Energieeinsparpotenziale im kommunalen Gebäudebestand werden mit bis zu 40% beschrieben, auch wenn Verbrauchsdaten Schwankungen unterliegen, welche u. U. die Vergleichbarkeit beeinträchtigen können. Jahresverbräuche korrelieren mit den jeweiligen saisonalen klimatischen Bedingungen, Gebäude werden saniert oder Nutzungen ändern sich.

Nach den nun ermittelten Zahlen bedeutet dies, dass der städtische Haushalt bei konsequenter Umsetzung von vorgeschlagenen Maßnahmen in den nächsten zehn Jahren um bis zu 1 Million Euro entlastet werden könnte.

Die Stadt Eisenach, die seit 1996 Mitglied im Klimabündnis der europäischen Städte ist, hat sich verpflichtet, den CO<sub>2</sub>- Ausstoß bis 2020 um 40% zu senken. Im Fokus sind hier u.a. die Bewirtschaftung kommunaler Liegenschaften mit Wärme, Strom und Wasser, die Straßenbeleuchtung sowie das Beschaffungswesen.

Der Individualverkehr ist mit ca. 30% an den CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland beteiligt, weshalb auch der städtische Fuhrpark in die Betrachtungen einbezogen wurde. In wenigen Jahren sollen Zielwerte von bis zu 120 Gramm CO<sub>2</sub>/km von Pkw erreicht werden. Beim Kauf oder Leasing von Neufahrzeugen ist das schon jetzt zu berücksichtigen. Schwierig ist die Beurteilung des Altbestandes von städtischen Nutzfahrzeugen, da hier keine Herstellerangaben zur CO<sub>2</sub>-Emission vorliegen. Hier können künftig Erdgasantriebe Verbesserung bringen.

Langfristiges Ziel aller Überlegungen muss eine verlässliche Versorgung unter Einbeziehung der CO<sub>2</sub>-Minderungsziele sein, die auch beispielgebend und praktikabel für die Menschen der Stadt Eisenach ist.

Der Energiebericht als wichtiges Instrument der Energieeinsparung sowie der Haushaltskonsolidierung soll jährlich fortgeschrieben werden. Schon heute hat die Stadt u.a. mit dem Bau des Bürgersolarparkes Maßstäbe im kommunalen Klimaschutz gesetzt. Dies gilt es konsequent und kontinuierlich fortzuführen.

**Gisela Rexrodt**  
**Dezernentin für Bau, Umwelt und Verkehr**

## 2. Entwicklung des Energieverbrauchs der letzten 3 Jahre

Der Energieverbrauch der letzten 3 Jahre darf als relativ konstant beschrieben werden. In der *Tabelle 1* werden alle verbrauchsrelevanten Daten, aufgeschlüsselt auf energierelevante städtische Liegenschaften, dargestellt.

In der *Tabelle 2* werden die Heizenergieverbräuche in kWh/m<sup>2</sup>a von städtischen Gebäuden dargestellt. Dies ermöglicht einen Vergleich von unterschiedlichen Gebäuden, unabhängig von ihrem Sanierungsstand oder ihrer Nutzungsart.

Am Ende der Tabelle wurde ein Dreijahres-Durchschnittswert ermittelt.

*(In beiden Tabellen wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Auflistung von Kleinverbrauchern, wie Feuerwehrgerehähusern oder Verwaltungsaußenstellen zunächst verzichtet.)*

Es sei darauf verwiesen, dass im Sinne einer ökonomisch vertretbaren Bewirtschaftung von öffentlichen Liegenschaften heute Werte von unter **100 kWh/m<sup>2</sup>a** als akzeptabel zu bezeichnen sind (Niedrigenergiestandard 30 - 60 kWh/m<sup>2</sup>a).

Diesen Wert erreichen derzeit gerade mal **5 Gebäude** (siehe *Tabelle 2*).

Werte bis **180 kWh/m<sup>2</sup>a** zeigen bereits einen deutlichen Handlungsbedarf an.

Dies betrifft **11 Gebäude** (siehe *Tabelle 2*).

Alle Werte über **180 kWh/m<sup>2</sup>a** signalisieren einen akuten Handlungsbedarf und sind als vordringlich einzustufen.

Dies betrifft **21 Gebäude** (siehe *Tabelle 2*).

(Markt 24, das Stadtschloss, muss nach der Sanierung neu bewertet werden. Die Werte sind wegen der anhaltenden Bauarbeiten nicht belastbar).

Für die Sporthallen wurde ein Abschlag von den Heizenergiekosten von 15% für die Warmwasserbereitstellung zum Duschen abgerechnet, um eine annähernde Vergleichbarkeit des Raumheizbedarfes zu ermöglichen.

### 2.1 Jahres-Primärbedarf für Heizsysteme und Warmwasser

Der Verbrauch von Gas, Heizöl, Fernwärme wird in kWh bzw. MWh angegeben.

Er betrug 2006:

**14.115,7 MWh**

Die jährlichen Kosten aufgeschlüsselt auf einzelne Energieträger 2006:

Fernwärme	962.012,09 €
Erdgas	278.948,26 €
Heizöl	59.375,23 €
<b>Summe</b>	<b>1.300.335,50 €</b>

## 2.2 Jahres-Primärbedarf (elektrischer Energieverbrauch)

### 2.2.1 Elektroenergie Gebäude

Der Verbrauch von Elektroenergie betrug 2006: **2.433 MWh**  
(siehe Tabelle 1)

Die jährlichen Kosten für Elektroenergie betragen 2006: **392.033,97 €**

### 2.2.2 Elektroenergie Straßenbeleuchtung

Der Verbrauch von Elektroenergie betrug 2006: **2.363 MWh**  
(siehe Tabelle 1)

Die jährlichen Kosten für Elektroenergie betragen 2006: **388.188,05 €**

## 2.3 Wasser/Abwasser

Der Verbrauch von Trinkwasser betrug 2006: **22.920 m<sup>3</sup>**

Die jährlichen Kosten für Wasser betragen 2006: **121.504,49 €**

**Nebenkosten Energie und Wasser 2006 insgesamt: 2.202.062,09 €**

## 2.4 Verbrauch Kraftstoffe (Stadt, Stadtwerke)

Die Kosten betragen 2006:

Stadt:	VK	<b>12.600,00</b>
Stadtwerke:	Diesel	<b>83.830,00</b>
	VK	<b>11.483,00</b>
<b>Summe:</b>		<b>107.913,00</b>

## 3. Energie- und Kosteneinsparung

### 3.1 Optimierung von Verbrauchseinheiten

Es besteht die Möglichkeit der Einsparung im kommunalen Gebäudebestand von bis zu 40%. Daran wird deutlich, dass die Stadt Eisenach, wie zahlreiche andere Kommunen auch, noch signifikante Reserven erschließen kann.

Konkrete Maßnahmevorschläge ergeben sich z. B. aus den noch zu erarbeitenden Energieausweisen (siehe Pkt. 3.5 und Maßnahmekatalog Pkt. 7.)

Die Mitarbeiter der Verwaltung sollten über die Möglichkeiten des Energiesparens sowie adäquates Nutzerverhalten regelmäßig unterrichtet werden.

### 3.1.1 Wärme

Etwa 75% des Primärenergieverbrauches entfallen auf Raumheizung. Durch verbesserte Steuerung von Heizungsanlagen, Wärmedämmung, Nutzung von Solarwärme, Wärmerückgewinnung sowie konsequente Überwachung der Kennzahlen aller Gebäude lassen sich die größten Energieeinsparungen realisieren. (siehe Tabelle 2 - Vergleich kWh/m<sup>2</sup>a)

### 3.1.2 Klimatisierung

Auf Grund klimatischer Veränderungen könnte es künftig einen Mehrbedarf an klimatisierten Räumen geben. Hier sollten ausschließlich umweltfreundliche Anlagen (z. B. Wärmepumpen) zum Einsatz gelangen.

### 3.1.3 Elektroenergie

In kommunalen Einrichtungen sind insbesondere die Büro- und Kommunikationstechnik, Heizungspumpen und die Beleuchtung am Verbrauch beteiligt.

Es sollen grundsätzlich nur noch Energiesparlampen, z.B. gekoppelt mit Präsenzmeldern eingesetzt werden. Standby-Verluste von Bürogeräten sind weiter zu minimieren und elektrische Warmwasserbereiter sind mit programmierbaren Vorschaltgeräten auszustatten. (Das Umweltbundesamt schätzte die verbrauchte Energie im Standby-Betrieb 2005 auf einen Wert von etwa 3,5 Milliarden Euro, das entspricht 1,75 €/Watt/Jahr).

Ein regelmäßiger Heizungspumpen-Check kann durch gezielte Schwachstellendiagnose zu Kosteneinsparungen führen.

Die gesamte Straßenbeleuchtung ist regelmäßig auf ihren Verbrauch zu überprüfen und zu optimieren.

### 3.1.4 Wasser

Der Einbau von Wassersparteknik in Duschen, Toiletten und Handwaschbecken muss fortgesetzt werden. Priorität haben Sportstätten und Schulsportanlagen; hier wurde ein hohes Einsparpotenzial ermittelt. (100m<sup>3</sup> Wasser auf 38°C erwärmt - entspricht einem Energieäquivalent von tausend Litern Benzin)

## 3.2 Überprüfung von Hausanschlusswerten

Über Hausanschlusswerte (Tabelle 1) erfolgt ein Teil der Energiekostenabrechnung. Dieser Wert gibt Auskunft darüber, wie hoch die max. Wärmelieferung bei einer seltenen klimatischen Situation sein müsste. Über die Neubewertung von Hausanschlusswerten lassen sich Kosten reduzieren. Sie werden auch nach Sanierungen, wie im Fall der Jacobschule in der K.-Marx-Straße neu bewertet.

Nach deren Sanierung sank der Anschlusswert von 324 kW auf 190 kW, Einsparung: 3.600 € pro Jahr.

### **3.3 Energieeinsparmaßnahmen / Investitionsvorschläge / Brennwertkessel**

#### **3.3.1 Kindertagesstätte "Kindertraum", Schützenstraße**

Hier erfolgte im Jahr 2005 der Einbau eines Gas-Brennwertkessels einschließlich Wärmespeicher mit einer Nennwärmeleistung von 45 kW. Die Investitionskosten betragen rd. 5.300 € inkl. MwSt., die Einsparung von Erdgas beträgt ca. 10%.

#### **3.3.2 Dämmung oberster Geschossdecken / Kellerdecken**

§ 9 der Energieeinsparverordnung (EnEV) schreibt Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen vor, die bei Neubau oder Änderungen an Gebäuden erreicht werden müssen. So ist es sinnvoll und mit relativ geringen finanziellen Mitteln erreichbar, nicht begehbare aber zugängliche oberste Geschossdecken sowie Kellerdecken zu unbeheizten Kellern zu dämmen. Bisher wurden zwei oberste Geschossdecken in kommunalen Gebäuden gedämmt:

- Oststadtschule, Altstadtstraße
- Abbe-Gymnasium, Wartburgallee (Hauptgebäude und Sporthalle)

Weitere Dämm-Maßnahmen für kommunale Gebäude sind zu prüfen und kurzfristig zu realisieren. (siehe auch Pkt. 3.4.2)

#### **3.3.3 Brennwertkessel**

Ein Brennwertkessel ist eine Heizungsanlage für Warmwasserheizungen, der den Energieinhalt des eingesetzten Brennstoffs nahezu vollständig nutzt. Der Unterschied zu konventionellen Kesseln besteht darin, dass Brennwertkessel auch die Kondensationswärme des Abgases weitgehend nutzen. So erreichen Brennwertkessel heizwertbezogene Wirkungs-, Nutzungsgrade von nahezu 100%.

Brennwertkessel kommen derzeit in folgenden Einrichtungen zum Einsatz:

- Kindertagesstätte "Kindertraum", Schützenstraße,
- Goldschmiedenstraße 2 sowie bei den
- Stadtwerken in der Heinrichstraße

Der Einsatz der Brennwerttechnik ist zu forcieren.

### **3.4 Energetische Sanierung / Planungen**

#### **3.4.1. "Wartburgschule" , Wilhelm-Pieck-Straße**

Die energetische Sanierung dieser Schule ist in Planung. Der Schulausschuss hat sich dafür ausgesprochen, da es erstens einen hohen Sanierungsstau am Gebäude gibt und zweitens die Energiekosten unverträglich hoch sind.

Ein Teil der Investitionskosten könnte über den "KfW-Kommunalkredit - Energetische Gebäudesanierung" finanziert werden. Eine der Voraussetzungen hierfür ist die beabsichtigte Ausführung von mindestens vier durch einen Sachverständigen empfohlene Maßnahmen zur Energieeinsparung aus einem vorgegebenen Maßnahmenpaket.

Diese können sein:

- • die Wärmedämmung der Außenwände
- • der Einbau neuer Fenster mit Mehrscheiben-Isolierverglasung
- • der Austausch der Beleuchtung und
- • der Austausch der Heizung

Ziel ist die Erreichung des Niedrigenergiestandards mit deutlicher Kostensenkung. Hierzu werden derzeit Vorgespräche geführt und Angebote von Sachverständigen eingeholt.

### 3.4.2 Energieberichte

In Zusammenarbeit mit der Naturstiftung „David“, Erfurt (Programm „Sonne für Vereine“) wurden Sporthallen energetisch bewertet und jeweils ein Katalog von Maßnahmevorschlägen erarbeitet. Die Expertisen liegen der Hochbauabteilung vor.

Ziel der Untersuchung war neben der Bestandsaufnahme zu zeigen, welche Maßnahmen sich wie auf den Verbrauch des jeweiligen Gebäudes auswirken würden. Es konnte gezeigt werden, dass sich schon mit kleineren Teilmaßnahmen Kosten reduzieren lassen (z.B.: Dämmung einer obersten Geschossdecke, Kosten von 1.500 – 2.000 €, ca. 7% Energieeinsparung/Jahr – Amortisationszeit 1,5 bis 3 Jahre).

Die folgenden Liegenschaften wurden bewertet:

#### **Friedrich-Ludwig-Jahn-Sporthalle**

Durch das beauftragte Büro erfolgte eine Untersuchung der Gebäudehülle sowie der technischen Anlagen des Objektes.

Auf Grund einer entsprechenden Auswertung wurden Aussagen über den energetischen Ist-Zustand der Gebäudehülle, der technischen Anlagen des Objektes sowie Vorschläge zur Energieeinsparung gemacht.

*Eine Umsetzung von Maßnahmen ist nur im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten des Haushaltes der Stadt Eisenach möglich und bisher nicht erfolgt.*

#### **Goethe-Sporthalle**

Durch das beauftragte Büro erfolgte eine Untersuchung der Gebäudehülle sowie der technischen Anlagen des Objektes.

Auf Grund einer entsprechenden Auswertung wurden Aussagen über den energetischen Ist-Zustand der Gebäudehülle, der technischen Anlagen des Objektes sowie Vorschläge zur Energieeinsparung gemacht.

*Eine Umsetzung von Maßnahmen ist nur im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten des Haushaltes der Stadt Eisenach möglich und bisher nicht erfolgt.*

#### **Werner-Aßmann-Halle**

Ein ausführlicher Energieberatungsbericht, gefördert vom Thüringer Wirtschaftsministerium, mit zahlreichen Analysen und Empfehlungen zur Energieeinsparung in Eisenachs größter Sporthalle aus dem Jahr 2002 liegt vor. Bisher wurden noch keine Einsparmaßnahmen aus dem Bericht umgesetzt. Lediglich die Empfehlung zum Bau einer Pilot- und Demonstrationsanlage für Photovoltaik wurde realisiert. Es besteht weiterhin dringender Handlungsbedarf.

Es besteht hoher Sanierungsbedarf mit beträchtlichen Einsparpotenzialen im Sanitärbereich aller städtischen Sportstätten.

### 3.5 Der Gebäudeenergieausweis § 16 ff. EnEV

Der Energieausweis wird Eigentümern, Käufern und Mietern auf einen Blick zeigen, wie hoch die Heiz- und Warmwasserkosten sind, die für ein Gebäude bei üblicher Nutzung anfallen. Eingeführt wird der Energieausweis

- für private Gebäude ab Juli 2008,
- für öffentliche Gebäude ab 1.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche ab Juli 2009.

Geregelt wird die Einführung des Energieausweises in der Energieeinsparverordnung (EnEV) im § 16 ff.. Mit der EnEV wird die EG-Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden in nationales Recht umgesetzt. Der Energieausweis ist ab 2008 ein verpflichtendes Zertifikat, das beurteilt, wie ein Gebäude energetisch einzuschätzen ist. Grundlage für diese Bewertung ist in der Regel der so genannte Primärenergiebedarf. Dieser wird beeinflusst durch den baulichen und heizungstechnischen Standard. Darüber hinaus werden innerhalb des Passes Sanierungsvorschläge gemacht und Ergebnisse derselben dokumentiert.

In öffentlichen Gebäuden ist er gut sichtbar auszuhängen.  
Ausführliche Hinweise: Anlage 5 Energieverbrauchsausweise für öffentliche Gebäude (*Hinweise des Deutschen Städtetages*).

### 3.6 Energiemanagement

Kommunales Energiemanagement ist eine Methode, bei der eine systematische Erfassung und Auswertung von Verbrauchsdaten dazu führen soll, Kosten zu senken, Schwachstellen zu erkennen und konkrete Sanierungsvorschläge zu erarbeiten. Diese Aufgabe sollte personell aufgewertet werden.

Es wird empfohlen, ein Umweltteam aus unterschiedlichen Verwaltungsbereichen zu berufen, welches sich turnusmäßig mit der Umsetzung der Hinweise aus diesem Bericht befasst.

### 3.7 Fuhrpark

#### 3.7.1 Pkw-Fuhrpark der allgemeinen Verwaltung

Der Fuhrpark besteht derzeit aus 2 Pkw der Mittelklasse, 1 PickUp und 8 Kleinwagen. Um Kosten zu reduzieren, wurde ab 2006 auf einen Mittelklassewagen verzichtet. Durch das Fahrzeug-Kommunal-Leasing (Jahresverträge; entsprechende Garantieleistung) konnten die Reparaturkosten auf ein Minimum gesenkt werden. Dadurch konnten die Gesamtausgaben im Jahr 2006 – trotz Preissteigerungen – annähernd gehalten werden.

In Auswertung der seit 1997 geführten Bestandsdaten ist folgende Entwicklung zu verzeichnen:

Jahr	Fahrzeugtyp	Kosten (€) je gef. km
2000	3 Mittelklasse-Pkw	0,30 € Altfahrzeuge – hohe Reparaturkosten
	9 Kleinwagen + PickUp	0,21 €
2002	3 Mittelklasse-Pkw	0,27 €
	7 Kleinwagen + PickUp	0,23 €
2006	2 Mittelklasse-Pkw	0,38 €
	7 Kleinwagen + PickUp	0,28 €

In der Auswertung des Verbraucherverhaltens ergab sich, dass beim Einsatz der Kleinwagen im Stadtgebiet (inkl. Ortschaften) und dem vereinzelt Einsatz im regionalen Bereich (bis 70 km) durchschnittlich 28 km/Einsatz gefahren werden.

Die Mittelklasse-Pkw werden vor allem im überregionalen Bereich eingesetzt. Beide Fahrzeuge haben ein jährliches Fahrtaufkommen von ca. 20.000 km. Da im Langstreckenbereich die Anschaffung eines Gasfahrzeuges (seit einigen Monaten besteht das Angebot des „Fahrzeug-Kommunal-Leasing“) rentierlich erscheint, (siehe [Anlage 3: „Benzin-Erdgas-Pkw“](#)), sollte eine Anschaffung, insbesondere auch vor dem Hintergrund einer angekündigten CO<sub>2</sub>-Steuer geprüft werden.

Um die Flexibilität bei der Aufgaben- und Terminwahrnehmung der Mitarbeiter/innen zu gewährleisten, hat sich der bestehende Fahrzeugmix im Verwaltungsfuhrpark bewährt. Versuche aus der Vergangenheit - Dienstfahrten mit dem ÖPNV bzw. mit dem Fahrrad zu absolvieren – haben gezeigt, dass

- Fahrzeiten und Termine oft nicht passten (ÖPNV),
- der Einsatz von Fahrrädern ähnlich dem der Fahrzeuge professionell organisiert sein muss.

Im Rahmen der weiteren Haushaltskonsolidierung sollte für beide Bereiche nach praktikablen Lösungen gesucht werden, die insbesondere bei Engpässen bei der Bereitstellung von Dienstfahrzeugen sinnvoll sind. Neben der schnellen Verfügbarkeit für Kurzstrecken könnten durch Dienstfahrräder Energiekosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden.

### 3.7.2 Fuhrpark Stadtwerke

Folgende Fahrzeuge sind im Einsatz:

Pkw	7
Lieferwagen	30
Lkw	25
Arbeitsmaschinen	12

Die Beschaffung von Erdgasfahrzeugen ist zu prüfen.

### 3.8 Beschaffungswesen

#### ***Beschaffung (Papier, Toner, Büromaterial u. Geräte)***

Ziel einer umweltverträglichen Beschaffung ist, sowohl ökologisch verträgliche Produkte einzukaufen als auch Kosten zu minimieren.

Hierfür sollte der Stadtrat eine Beschaffungsrichtlinie erarbeiten und Vorgaben für das Beschaffungswesen erlassen. Bei der Papierbestellung sollte konsequent auf ökologisch wertvolles Recyclingpapier zurückgegriffen werden. Gemeinsamer Einkauf mit anderen öffentlichen Behörden könnte zusätzliche Ersparnisse beim Einkauf bringen.

Beim Einkauf technischer Geräte ist auf geringen Energieverbrauch, geringe oder keine Standby-Verluste sowie Reparatur- und Servicefreundlichkeit zu achten.

Eine „Checkliste Beschaffung“, mit der die Bewertung eines Produktes erleichtert werden kann, ist als Anlage beigefügt.

#### **3.8.1 Bürotechnik**

An 51 Standorten der Stadtverwaltung werden Kopierer über entsprechende Wartungsverträge durch unterschiedliche Firmen betreut. Von diesen Geräten sind 21 neueren Datums mit stromsparenden Eigenschaften.

Es wird bei der Neubeschaffung darauf geachtet, dass die entsprechenden Geräte den Vorgaben des Blauen Engels nach RAL-ZU 122 entsprechen. Unsere Vertragspartner können durch Zertifizierung ihrer Produkte die Umweltverträglichkeit der angebotenen Geräte, z.B. „Blauer Engel“, nachweisen.

Bei den Geräten der neuesten Generation wird schon bei Aufstellung darauf geachtet, dass die Einstellungen im Modus "Stromsparen" aktiviert sind. Dies bedeutet längere Rückkehrzeiten des Gerätes (Eindruck des Benutzers), trägt aber in erhöhtem Maße dazu bei, Energie zu sparen. In jedem Fall erfüllen die Geräte die strengen Anforderungen des „Blauen Engel“, auch in Bezug auf die Rückkehrzeiten.

Weiterhin wird darauf geachtet, dass energiesparende Einstellungen nicht geändert werden können. Eine Veränderung zur schnelleren Betriebsbereitschaft (die technisch möglich ist), führt unweigerlich zu höheren Energiekosten.

30 Geräte sind zum Teil aus dem Jahr 1998 und müssen dringend durch effizientere Geräte ersetzt werden. Dies ist bekannt und wird schrittweise vorgenommen.

Bei der Planung wird zukünftig weiterhin berücksichtigt, dass leistungsfähige, zentral aufgestellte Geräte beschafft werden, um die Verbrauchs- und Unterhaltungskosten - gegenüber einer Vielzahl von Kleingeräten - zu senken.

Wo unter Berücksichtigung von Verwaltungsstrukturen und -abläufen eine Aufstellung von Kombigeräten unter Einbeziehung einer Netzanbindung möglich ist, werden entsprechende Standorte festgelegt. Dies ermöglicht außer der klassischen Kopierfunktion auch das Scannen, Faxen und Drucken mit einem Gerät.

Dies soll als erstes für die Standorte Volkshoch- und Musikschule geprüft werden.

Computer sind mit einer Steckerleiste auszustatten und nach Nutzungsende komplett abzuschalten.

### 3.8.2 Papiereinsatz

Die Stadtverwaltung verbraucht ca. 2 Mio. Blatt Papier pro Jahr. Es besteht zwischen dem jetzt eingesetzten Frischfaserpapier und Recyclingpapier noch immer ein gewisser Preisvorteil. In der Vergangenheit gab es Probleme mit Recyclingpapier u.a. wegen erhöhter Wartungskosten beim Verschleiß an den Trommeleinheiten von Kopierern. Vor der Entscheidung ab 2008 Recyclingpapier einzusetzen, wird deshalb eine Qualitätsprüfung stattfinden und das Ergebnis der Ausschreibung bewertet.

Vergleich der Herstellung von Recyclingpapier und Frischfaserpapier  
(2 Mio. Blatt (80 g /m<sup>2</sup>), die jährlich von der Stadtverwaltung verbraucht werden):

	<b>Recyclingpapier</b>	<b>Frischfaserpapier</b>
Altpapier / Holz in kg	11.176	29.898
Wasserverbrauch in l	204.574	520.914
Gesamtenergie in kWh	41.861	107.007
<b>CO<sub>2</sub>-Emission in kg CO<sub>2</sub></b>	8.842	10.577

Auf Grund des Ergebnisses dieser Recherche wird allerdings schon jetzt Recyclingpapier wegen seiner positiven gesamtökologischen Bilanz präferiert.

*Am Ende des Berichtes finden Sie weitergehende Informationen zum Thema Recyclingpapier.*

### 3.8.3 Elektrogeräte

Auch im Bereich von Elektrogroßgeräten (Kühlschrank, Geschirrspüler) wird auf energiesparende Geräte geachtet. So wurden Kühlgeräte bereits zum großen Teil durch energiesparende Geräte der Klasse A\* ersetzt.

Bei Tisch - und Schreibtischleuchten erfolgt der schrittweise Austausch durch sparsamere Leuchtmittel. Vorhandene Stehlampen mit hohem Energieverbrauch müssen schrittweise ausgetauscht werden, ohne die Anforderungen an Normen der Arbeitsstättenverordnung (Ausleuchtung) zu unterlaufen.

Eine Erläuterung zu den Energieklassen nach GEEA-Zeichen finden Sie im Anhang (<http://www.energielabel.de>)

Haushaltselektroartikel werden europaweit nach gleichen Normen geprüft. Um den direkten Vergleich zu vereinfachen, wurden für Energiebedarf, Waschwirkung und Schleuderwirkung Energieklassen eingeführt. Das Energielabel enthält Angaben über den Energieverbrauch der Elektrohaushaltsgroßgeräte in Abhängigkeit von der jeweiligen Leistung. Die Geräte werden in sieben Klassen (A bis G) eingeteilt. Dabei steht die Klasse „A“ für einen besonders sparsamen und „G“ für einen sehr hohen Energieverbrauch. Die gemessenen Durchschnittsverbrauchswerte beziehen sich auf einen 4-Personenhaushalt. Sie sind unter Normalbedingungen (Labormesswerte) ermittelt und können von dem tatsächlichen Bedarf in Ihrem Haushalt abweichen.

So können Verbraucher die Geräte vergleichen, auch ohne ein tieferes technisches Verständnis für den Energieverbrauch entwickeln zu müssen. Von daher lautet die Devise: Beim Kauf eines Haushaltsgroßgerätes auf das Etikett und dabei auf den Buchstaben A achten!

Energieeffiziente Geräte der Klasse A kommen mit weniger Strom aus, liefern normalerweise aber das gleiche Ergebnis wie Geräte der Klassen C, D und schlechter. Sparsame Geräte können manchmal ein wenig mehr kosten, jedoch lässt sich sehr bald feststellen, dass durch den reduzierten Stromverbrauch auch die Haushaltskasse entlastet wird.

### **3.8.4 Energie- und verbrauchsparendes Verhalten**

Ein erheblicher Teil energiesparender Maßnahmen ist auch durch das Verhalten der Beschäftigten selbst zu steuern:

- Abschalten von Geräten im Standby-Modus bei Dienstschluss
- Effizienter Einsatz von Verbrauchsmitteln
- Energieverbraucher beim Verlassen der Büros abschalten (Heizung, Beleuchtung, elektrische Geräte usw.)
- Vermeiden von unnötig zu fertigenden Kopien (z. B. Ausdrucke von E-Mails)
- verbrauchsparendes Fahrverhalten mit dem Dienst-Pkw

Die Einbeziehung von Hausmeistern in energieeinsparende Maßnahmen durch gezielte Schulungen ist vom entsprechenden Fachamt zu gewährleisten.

### **3.9 Alternative Finanzierungsmöglichkeiten - Energiespar-Contracting / Intracting**

Contracting ist eine vertraglich vereinbarte Dienstleistung zwischen dem Gebäudeeigentümer und einem spezialisierten Energiedienstleistungsunternehmen, dem Contractor. Der fachkompetente Energiedienstleister plant, finanziert und realisiert Maßnahmen zur Energieeinsparung bzw. zur Optimierung der Energieversorgung und übernimmt die Betriebsführung, Instandhaltung und laufende Optimierung der installierten Anlagen über einen Vertragszeitraum. Das Investitions- und Betriebsrisiko verlagert sich auf den Contractor.

Die Refinanzierung der Aufwendungen erfolgt durch eine Beteiligung an den eingesparten Energiekosten (Energiespar-Contracting) oder durch ein Entgelt für die gelieferten Medien, wie Wärme, Kälte oder Strom (Energieförder-Contracting).

Contracting eignet sich für solche Objekte, bei denen ein Energieeinsparpotenzial existiert und die zu tätigen Investitionen dieses Potenzial nicht übersteigt. Mit Contracting verfolgt man das Ziel, möglichst viele geeignete Liegenschaften energetisch zu optimieren, das bestehende Energieeinsparpotenzial auszuschöpfen, die CO<sub>2</sub>-Emission zu reduzieren und Kosten zu senken.

Intracting ist ein Finanzierungsinstrument zur Umsetzung von Energie- oder Wassersparmaßnahmen. Die Idee des Intractings ist einfach: Die Investitionskosten für Energiesparmaßnahmen werden durch die Kosteneinsparungen finanziert, welche mit der Umsetzung der Einsparmaßnahmen erreicht werden. Im Unterschied zum Contracting werden die Einsparmaßnahmen aber nicht von einem externen Dritten geplant, finanziert und realisiert, sondern innerhalb einer Organisation oder von einer Organisationseinheit innerhalb der Stadtverwaltung.

Die verantwortlichen Mitarbeiter des Baudezernates sollten nach praktikablen Lösungen mit der Kämmerei suchen. Auf positive Erfahrungen anderer Verwaltungen kann dabei durchaus zurückgegriffen werden.

## 4. Erneuerbare Energien - Kraft-Wärme-Kopplung

Erneuerbare Energie, auch *regenerative Energie* genannt, bezeichnet Energie aus nachhaltigen Quellen (Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie), die nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich sind. Das Grundprinzip ihrer Nutzung besteht darin, dass aus den in der Umwelt laufend stattfindenden Prozessen Energie abgezweigt und der technischen Verwendung zugeführt wird. Mögliche Anwendungen für kommunale Liegenschaften werden im Folgenden kurz beschrieben. Erste Ansätze, z. B. bei der Nutzung solarer Strahlungsenergie, gibt es im kommunalen Gebäudebestand bereits.

Der Ausbau Erneuerbarer Energien im Zusammenhang mit anstehenden energetischen Sanierungsvorhaben kommunaler Gebäude muss wesentlich stärker als bisher vorangetrieben werden.

### 4.1 Solarthermie

Bisher werden thermische Solaranlagen überwiegend in der Haustechnik genutzt. Die gewonnene Wärme wird hierbei hauptsächlich zur Trinkwasser-Erwärmung und für Heizzwecke für die Raumheizung eingesetzt. Für die Unterstützung der Raumheizung wird allerdings eine größere Kollektorfläche benötigt als für die solare Trinkwassererwärmung. Das erwärmte Wasser kann auch zum Betrieb von Spül- und Waschmaschinen genutzt werden.

Durch den Einsatz solarthermischer Anlagen können bis zu 40% Heizenergie pro Gebäude eingespart werden.

#### 4.1.1 Solarthermische Anlage Oststadtschule

Baujahr: 2002  
 Baukosten: rund 5.000,- €  
 Kurzbeschreibung: Es handelt sich um eine Solaranlage, welche auf einem Nebengebäude der Turnhalle im Rahmen der Baumaßnahme „Schulsporthalle“ installiert wurde. Die Anlage besteht aus einem Flachkollektor (Kollektorfläche 8,0 m<sup>2</sup>) und Solarstation mit Regelung. Der Wärmespeicherinhalt beträgt 500 l und wird zum Duschen verwendet.

Jährliche Einsparung: ca. 2.300 kWh

Amortisationszeit: ca. 9-10 Jahre

#### 4.1.2. Solarthermische Anlage Stadtwerke

Baujahr: 2004  
 Baukosten: rund 9.000 €  
 Kurzbeschreibung: Es handelt sich um eine Solaranlage, welche auf dem Verwaltungsgebäude der Stadtwerke im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen installiert wurde. Die Anlage besteht aus einem Flachkollektor (Kollektorfläche 20,0 m<sup>2</sup>) und Solarstation mit Regelung. Der Wärmespeicherinhalt beträgt 1.000 l und wird zum Duschen verwendet.

Jährliche Einsparung: ca. 5.700 kWh

Amortisationszeit: ca. 9-10 Jahre

## 4.2 Photovoltaik

Unter Photovoltaik versteht man die Umwandlung von Strahlungsenergie, vornehmlich Sonnenenergie, in elektrische Energie. Sie ist seit 1958 zunächst in der Energieversorgung von Weltraumsatelliten mittels Solarzellen im Einsatz. Mittlerweile wird sie zur Stromerzeugung auf der ganzen Welt eingesetzt und findet vielfältige Anwendung, z. B. auf Dachflächen, bei Parkscheinautomaten oder an Schallschutzwänden. Nach dem EEG wird dem Betreiber einer Anlage, der in das öffentliche Netz einspeist, 20 Jahre zzgl. Inbetriebnahmejahr eine garantierte Mindestvergütung gezahlt. Das Leistungsmaximum einer Anlage, welches nur unter optimalen Bedingungen erreicht wird (20° C, 90° Sonnenstand zur Anlage), wird mit der Maßeinheit „kWp - Kilowatt Peak“ angegeben und ergibt sich aus der Summe der eingesetzten Solarmodule.

Oft wird die Frage nach der Energiebilanz einer Photovoltaik-Anlage gestellt, denn bei deren Produktion wird Energie verbraucht und zwar nicht nur für die Zellen selber, sondern auch für Montagesysteme und Wechselrichter. Verbraucht eine Photovoltaik-Anlage am Ende nicht mehr Strom für ihre Produktion, als sie jemals erzeugen kann? Nein, es ergeben sich je nach Anlagentyp, Standort sowie weiteren technischen Gegebenheiten energetische Amortisationszeiten zwischen 2,7 und 6,2 Jahren. Bei einer angenommenen Betriebsdauer von 30 Jahren wird 5,3 – 11 mal soviel Energie produziert, wie zur Herstellung einer Anlage notwendig war.

### 4.2.1 Photovoltaik-Anlage Werner-Aßmann-Halle

Baujahr:	2005
Nennleistung:	10 kWp – ca. 7.500 kWh/a
Einspeisung:	Seit Mai 2005
CO <sub>2</sub> -Minderung:	7,9 to/a
Einspeisevergütung nach EEG:	Ca. 4.100 €/a
Investitionskosten:	Ca. 58.000 €

**Kurzbeschreibung:** Die Anlage besteht aus 58 Solarmodulen und wurde in einem Winkel von ca. 70° als „vorgesetzte Fassadenanlage“ im Bereich des Einganges am westlichen Hallenanbau errichtet. Eigentümerin der Anlage ist die SWG mbH. Sie wurde als Pilot- und Demonstrationsvorhaben vom Freistaat Thüringen gefördert. Ein Display an der Fassade zeigt aktuelle Leistungsdaten sowie den Gesamtertrag an. Mittels Datenfernübertragung über das Internet werden die täglichen Erträge als E-Mail versandt. Dies erleichtert zusätzlich die Überwachung der Anlage. Die erzeugte Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist.

### 4.2.2 Photovoltaik-Anlage Oststadtschule

Baujahr:	2003
Nennleistung:	4,32 kWp – ca. 3.100 kWh/a
Einspeisung:	Seit Mai 2003
CO <sub>2</sub> -Minderung:	1.9 to/a
Einspeisevergütung nach EEG:	Ca. 1.500 €/Jahr
Baukosten:	rd. 48.000 €
davon Fördermittel:	rd. 19.100 €

**Kurzbeschreibung:** Pilot- und Demonstrationsvorhaben  
 Förderung durch Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Infrastruktur  
 nach der Richtlinie zur Förderung der rationellen und  
 umweltfreundlichen Energieverwendung, insbesondere auf Basis von  
 erneuerbaren Energien des TMWA  
 Die Photovoltaikanlage befindet sich an der Außenwand des  
 Schulgebäudes oberhalb des Turnhallenanbaus (Südseite) und wurde  
 im Rahmen der Baumaßnahme „Schulsporthalle“ installiert. Die Anlage  
 besteht aus 50 PV-Modulen. Ein Display im Schulgebäude zeigt  
 aktuelle Daten an und kann so auch in den Unterricht einbezogen  
 werden.  
 Die erzeugte Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist.

#### 4.2.3 Bürgersolarpark Bauhof

Baujahr:	2007
Einspeisung:	Dezember 2007
Nennleistung (Solarsegel):	200 kWp – ca. 240.000 kWh
Nennleistung (Dachanlage):	50 kWp – ca. 42.500 kWh
CO <sub>2</sub> -Minderung:	ca. 180 t/a
Einspeisevergütung nach EEG:	ca. 132 t€/a
Investitionskosten:	ca. 1,6 Mio €

**Kurzbeschreibung:** Auf dem Bauhofgelände wurden Carports und Leichtbauhallen  
 errichtet, deren Dachflächen sich zur Nutzung für Photovoltaik eignen.  
 Auf die Dachflächen wurden sog. Sonnensegel mit einer Leistung von  
 ca. 200 kWp installiert, die mechanisch der Sonne nachgeführt werden.  
 Auf das Flachdach des Werkstattgebäudes wurden aufgeständerte  
 Module mit einer Leistung von ca. 50 kWp installiert.  
 Der Bürgersolarpark dient Bürgern, die keine eigenen geeigneten  
 Dachflächen haben, als Möglichkeit in den Klimaschutz zu investieren.  
 Die erzeugte Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist.

#### 4.2.4 Photovoltaik-Anlage GIS, Stedtfeld

Baujahr:	2008
Nennleistung:	250 kWp – ca. 212.500 kWh
Einspeisung vorraussichtl.:	1. Quartal 2008
CO <sub>2</sub> -Minderung:	ca. 135 t/a
Einspeisevergütung nach EEG:	ca. 100 T€/a
Investitionskosten:	ca. 1.125 Mio. €

**Kurzbeschreibung:** Auf die Flachdächer des GIS werden aufgeständerte Module mit einer  
 Leistung von 250 kWp installiert.  
 Die erzeugte Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist.

### 4.3 Biomasse

Der Verwendung von Biomasse wie Holz, Energiepflanzen oder organischen Abfällen wird  
 bei der Energieerzeugung der Zukunft ein hohes Potenzial von bis zu 60% der Erneuerbaren  
 Energien beigemessen.

Derzeit gibt es keine Verwertung von Biomasse zur energetischen Nutzung in kommunalen  
 Liegenschaften.

Der Stadtrat sollte sich künftig diesem Thema vor dem Hintergrund eigener Holzreserven aus dem Kommunalwald und knapper werdender Energieressourcen widmen. Denkbar ist die automatisch gesteuerte Beheizung von Schulen oder Kindergärten. Serienreife, praxistaugliche Anlagentechnik ist in reicher Auswahl auf dem Markt vorhanden.

#### **4.4 Wärmepumpen**

Die Bezeichnung Wärmepumpe beruht darauf, dass Wärme aus der Umgebung auf ein höheres nutzbares Temperaturniveau angehoben wird. Die Wärmepumpe hat einen elektrisch angetriebenen Verdichter, der ein Kältemittel verdichtet. Das Kältemittel entzieht beim Verdampfen der Umgebung Wärme, so genannte Anergie. Die elektrisch eingesetzte Energie und die Anergie bilden die nutzbare Wärmeenergie.

Die elektrische Energie ist aber wesentlich hochwertiger als Wärmeenergie und so kann einer Wärmesenke wie der Luft, dem Boden, einem Gewässer oder dem Grundwasser Wärme durch Einsatz einer Wärmepumpe entzogen werden. Mit einem Watt elektrischer Energie können so etwa 3 bis 5 Watt Wärme bei Temperaturen um 60 °C erzeugt werden. Wärmepumpen eignen sich zum Heizen von kleineren Verwaltungsgebäuden, Kindergärten oder Schulen, insbesondere in Verbindung mit einer energetischen Sanierung. Sie werden aber zunehmend auch zur umweltfreundlichen Kühlung/Klimatisierung eingesetzt.

#### **4.5 Kraft-Wärme-Kopplung**

Im Gegensatz zu thermischen Wärmekraftwerken, die nur auf Stromproduktion ausgelegt sind, wird bei KWK-Anlagen durch die gleichzeitige Abgabe von Strom und Wärme ein sehr viel höherer Nutzungsgrad (bis zu 90 Prozent) erreicht, wodurch Brennstoffe eingespart werden können, wenn Abnehmer der Wärme zur Verfügung stehen, wie z. B. in Form eines Nah- oder Fernwärmenetzes.

Einzelheiten werden im Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung geregelt.

In städtischen Liegenschaften kommen bisher keine KWK-Anlagen zum Einsatz. Die KWK-Anlage im GIS ist seit Jahren defekt, sollte gegebenenfalls durch eine neue Anlage, evt. auf Bio-Ethanol-Basis ersetzt werden.

### **5. Best Practice - gute Beispiele**

#### **5.1 Rathausneubau**

Der Neubau wurde 1995 seiner Zweckbestimmung übergeben. Die Errichtung des Gebäudes erfolgte unter Beachtung der zu der Zeit aktuellen Vorschriften (Wärmedämmung, Energieeffizienz etc.).

So wurde u.a. unter dem Gesichtspunkt zur Einsparung von Heizenergie modernste Technik eingebaut. Sämtliche Heizkörper wurden zur Regelung der Raumtemperatur mit Stellantrieben ausgerüstet. Des Weiteren verfügen die Büroräume über eine Einzelraumsteuerung. Die gewünschte Raumtemperatur kann im vorgegebenen Temperaturbereich für jeden Raum individuell eingestellt werden. Beim Öffnen der Fenster schließt der Stellantrieb automatisch die Heizkörper. Beim Verlassen der Büroräume kann dies auch manuell durch einen Schalter im Türbereich erfolgen.

Weiterhin kann die gesamte Heizungsanlage Computer gesteuert überwacht werden. Diese Funktion ist zur Zeit nicht aktiviert, lässt sich aber problemlos reaktivieren.

## 5.2 Jacobschule, Karl-Marx-Straße

Im Zeitraum von Oktober 2005 bis Juni 2006 wurde diese Schule komplett saniert. Schon in der Funktionalbeschreibung, die Grundlage für die Angebote aller Bieter war, wurden bestimmte Vorgaben und technische Maßnahmen mit dem Ziel der sinnvollen Energieausnutzung festgeschrieben. Maßstab war die 2005 gültige EnEV.

Da sich der Elektroenergieverbrauch einer Schule im vorwiegend auf beleuchtungstechnische Einrichtungen konzentriert, liegt auch der Schwerpunkt der Maßnahmen zur Elektroenergieeinsparung auf diesem Gebiet.

Zu nennen sind dabei vor allem:

### Einsatz elektronischer Vorschaltgeräte (EVG)

Der Betrieb mit EVG's führt bei Leuchten mit Leuchtstofflampen zu einer Energieeinsparung von 25-30% bei gleicher Lichtleistung. Weiterer Vorteil neben gesünderen Lernbedingungen durch flimmerfreies und ruhiges Licht ist die Erhöhung der Lebensdauer von Leuchtmitteln von teilweise bis zu 50%.

### Einsatz von Dreiband-Leuchtstofflampen

Die geforderten Leuchtstofflampen mit Dreiband-Leuchtstoff haben bei gleicher Leistungsaufnahme im Mittel 30% mehr Lichtausbeute als Standard-Leuchtstofflampen.

### Schaltung Raumbelichtung in einzelnen Gruppen

In allen größeren Räumen, die für längere Zeit oder dauerhaft beleuchtet werden müssen, ist die Beleuchtung gruppenweise schaltbar. Die Leuchten in den Klassenräumen sind beispielsweise in drei Gruppen unterteilt. Somit ist die Möglichkeit gegeben, bei ausreichender natürlicher Beleuchtung in den Bereichen nahe der Fenster oder bei Nutzung von Einzelbereichen des Raumes die künstliche Beleuchtung teilweise abzuschalten.

### Einsatz von Präsenzmeldern

Die Beleuchtung in Flur- und Toilettenbereichen wird in weiten Teilen über Präsenzmelder geschaltet. Damit ist gewährleistet, dass die entsprechenden Leuchten nur dann für einen einstellbaren Zeitraum (ca.1-3 min.) in Betrieb gehen, wenn die natürliche Beleuchtung nicht ausreichend ist und gleichzeitig die Anwesenheit von Personen registriert wird.

### Zentralsteuerung

Weite Teile der Beleuchtungsanlage im Gebäude werden über einen Hauptschalter im Eingangsbereich des Erdgeschosses in Betrieb genommen bzw. sind dort abschaltbar. Damit wird ausgeschlossen, dass eventuell ein Teil der Leuchten im Gebäude unbeabsichtigt über Nacht in Betrieb bleibt.

### Steuerung der Außenbeleuchtung

Die Leuchten im Außenbereich werden in Abhängigkeit vom Tageslicht gesteuert, die Betriebszeiten können zusätzlich mittels einer Wochen-Schaltuhr begrenzt und an den Schulbetrieb angepasst werden.

Das Gebäude erhielt eine Wärmedämmfassade

Die Fernwärmehausanschlusszentrale ist auf dem neuesten technischen Stand. Es erfolgte eine Verringerung des Anschlusswertes von 324 kW auf 190 kW, wodurch sich eine Einsparung von ca. 3.600 € jährlich ergibt.

### 5.3 Energieeinsparmaßnahmen bei den Stadtwerken

#### **Standort Heinrichstraße 11**

Die Wärmeschutzmaßnahmen am Baukörper (Fenster, Wände, Dach) erfolgten nach den Vorschriften der EnEV.

Die Beleuchtung der Flurbereiche wird über Bewegungs- und Präsenzmelder gesteuert. In den Büros wird die Beleuchtungsstärke über eine Dimmersteuerung geregelt. Die Funktion der Außenbeleuchtung wird über einen Dämmerungsschalter gesteuert.

Für die Warmwasserbereitung wurde eine 20 m<sup>2</sup> große Sonnenkollektorenanlage errichtet, die überschüssige Wärme wird in die Heizungsanlage eingespeist. Die Beheizung des Objektes erfolgt über zwei Brennwertgasthermen, mit einer Leistung von jeweils ca. 50 KW. Der Neubau wurde mit einer Fußbodenheizung ausgestattet.

Die Steuerung der haustechnischen Anlagen erfolgt über ein BUS-System mit Visualisierung. Es wurden zwei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung installiert. Die Abluft der einen Anlage wird zur Beheizung der Garage im EG verwendet.

### 5.4 Teilnahme am Umweltmanagementsystem „Ökoprofit®“

Ökoprofit steht für „Ökologisches Projekt für integrierten Umweltschutz in Betrieben und Institutionen“. Ökoprofit ist ein Programm, insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) aller Branchen, bei dem Städte, Gemeinden und die Wirtschaft zusammenarbeiten. Die Stadt Eisenach und der Wartburgkreis führten 2007 zum dritten Mal „Ökoprofit“ durch.

**Das Ziel:** Umwelt schonen und gleichzeitig Geld im Unternehmen sparen.

Finanziert wird das Projekt vom Freistaat Thüringen und der EU.

Im Jahr 2007 nahmen 13 Betriebe an dem Projekt teil. In acht themenspezifischen Workshops wurden u. a. folgende Schwerpunkte behandelt:

- Abfallmanagement
- Gefährliche Stoffe
- Umweltmanagement
- Rechtsaspekte
- Energie/Klimaschutz
- Wasser/Abwasser

Während dieses Prozesses überprüften die teilnehmenden Betriebe ihre Betriebsabläufe immer mit dem Ziel, Einsparungen zu erzielen, den Einsatz gefährlicher Stoffe zu reduzieren oder neue Technologien einzusetzen.

Gleichzeitig werden durch Kostensenkung, die Vermeidung von Risiken und die Förderung von Innovation die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen gestärkt und somit Arbeitsplätze gesichert.

Zum Abschluss eines jeden Projektes wird eine Informationsbroschüre erstellt. Diese ist auf der Homepage der Stadt Eisenach ([www.eisenach.de](http://www.eisenach.de)) abrufbar, liegt aber auch in gedruckter Form vor.

Wir dokumentieren hier die ermutigenden Ergebnisse der Stadtwerke Eisenach, die durch die Teilnahme der Stadtwerke an „Ökoprofit“ realisiert werden sollen oder schon realisiert wurden und in die Abschlussbroschüre aufgenommen worden sind.

Im Rahmen des ÖKOPROFIT-Projektes 2007 wurden nur die Standorte Heinrichstr. 11 und Markt 22 exemplarisch untersucht. Für die nächsten Jahre ist die Übertragung der gemachten Erfahrungen auf die anderen Standorte geplant.

#### Unsere Umweltleitlinien (Auszug):

- Bei den Mitarbeitern wird auf allen Ebenen das Verantwortungsbewusstsein für die Umwelt gefördert.
- Es wird ein Umweltberater objektbezogen berufen, welcher selbst mit im betroffenen Gebäude arbeitet. Dieser ist dann im Bereich aller baulichen Änderungen sowie bei Beschaffungen anzuhören, und auf die vorgebrachten Aspekte wird grundsätzlich Rücksicht genommen. Der Umweltberater wird entsprechend geschult.
- Bei den Beschaffungen wird in jeder Hinsicht für das Objekt nach zwei Grundsätzen verfahren: Es wird das schadstoffärmste, emissionsärmste, abfallärmste und in der Herstellung sowie Betrieb am besten auf die Umwelt neutral reagierende Produkt angeschafft sowie wird grundsätzlich der Stand der Technik gewählt.
- Der Umweltberater wird eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit mittels Presse, Infos an die Mitarbeiter sowie Objektbesichtigungen regelmäßig organisieren und durchführen, um die Sensibilität zu fördern.
- Der Umweltberater legt jährlich eine objektbezogene Umwelterklärung ab, wobei alle Aspekte des Umweltschutzes im Objekt aktuell dargestellt werden.

Kontakt: Heike Menz

Tel.: 03691/75620

e-mail: [heike.menz@stadtwerke-eisenach.de](mailto:heike.menz@stadtwerke-eisenach.de)

Im Rahmen des ÖKOPROFIT-Projektes wurde Folgendes realisiert:

Maßnahme	Einsparung / Wirkung
Senkung der Grundlast in der Heinrichstr. durch Ausschalten nicht benötigter Verbraucher sowie Senkung des nächtlichen Stromverbrauches	Senkung der Lastspitze, Einsparung von ca. 3 % der Stromkosten
Ausstellen der Heizungen Heinrichstr. im Sommer, da dort eine Solaranlage zur Warmwassererzeugung vorhanden ist	Energieeinsparung in Höhe von ca. 2.000 Euro jährlich
Einsatz von Steckerleisten im Bürobereich zum Ausschalten von Geräten mit Stand-by-Betrieb	Senkung des Stromverbrauches
Senkung der Vorlauftemperatur	Senkung des Gasbezuges
Behebung von Sicherheitsmängeln im Bereich der Auszeichnung von Einrichtungen und Anordnungen	Sofortige Risikoverminderung
Erstellung des ordnungsgemäßen Gefahrstoffkatasters mit Analyse der Daten	Umstellung auf einheitlichere Produkte und verträglichere Stoffe

Folgendes ist geplant (Umweltprogramm):

<b>Maßnahme</b>	<b>Einsparung / Wirkung</b>	<b>Termin</b>
Umbau der Heizungsanlage Lager Heinrichstr.11, damit zukünftig nur noch die Werkstatt beheizt wird und das Lager als Kaltgebäude benutzt werden kann	Einsparung Gaskosten in einer Höhe von ca. 5.000 Euro	Ab 2008
Senkung der bestellten Leistung durch Bündelung und neue energiesparende Systeme	Einsparung Stromkosten	Ab 2008
Projekt Senkung des Stromverbrauches für die Straßenbeleuchtung durch Überprüfung der Ausrüstung und Vorgaben	Energieeinsparung um ca. 10 %, Kosteneinsparung in Höhe von ca. 7 %	Ab 2008
Separate Heizung des Bürgerbüros Markt 22 einführen (Trennung oder zumindest teilweise Abkoppelung der Heizkreisläufe)	Senkung des Heizaufwandes um ca. 10 % im Gebäude	Planung in 2008 / Realisierung in 2009
Photovoltaikanlage zur Stromerzeugung / Bürgersolarpark auch in der Heinrichstrasse vorbereiten und umsetzen	Neben der ökol. Stromerzeugung wird sich auch durch die Unterstellmöglichkeiten der Technik der Aufwand im Instandhaltungsbereich senken und damit zu weniger Verbrauch an Betriebsmitteln führen	Ab 2008
Umstellung der Beschaffungen durch Zentralisierung und Anhörung des Umweltberaters	Konsequente Umsetzung der Beschaffungsrichtlinie	Ab 2008
Drehzahlgesteuerte Heizungspumpen Heinrichstraße 11	Senkung Gasbezug	Ab 2008

### 5.5 Runder Tisch Klimaschutz

Seit Beginn des Jahres 2007 veranstaltet die Stadt Eisenach gemeinsam mit lokalen Akteuren, wie Energieberatern, Wohnungsunternehmen, Energieversorgern, Betrieben, Sparkasse und Bürgern einen sogenannten „Runden Tisch Klimaschutz“.

Insgesamt gab es 2007 fünf Veranstaltungen des Netzwerkes. Ziel ist, ein Netzwerk in der Kommune zu initiieren, welches für Politik, Verwaltung Bürger und Unternehmen Schritte zu nachhaltigem Klimaschutz aufzeigt und einfordert.

Thematische Schwerpunkte waren u. a.:

- Photovoltaik - Vorstellung des Bürgersolarparkes Bauhof
- Nachwachsende Rohstoffe - Heizen mit Holz
- Einsatz erneuerbarer Energien
- Gebäudeenergieausweis, Energieeinsparung

Als Referenten konnten u. a. der Oberbürgermeister der Stadt Suhl, Herr Dr. Jens Triebel, der Geschäftsführer des Kompetenzzentrums für Erneuerbare Energien aus Ahlheim, Herr Lars Kirchner, der Forstamtleiter des Forstamtes Bad Salzungen, Herr Jörn Uth, sowie Herr Uwe Nenzel, Obermeister der Schornsteinfegerinnung Südwestthüringen gewonnen werden. Aktiv beteiligten sich an den Veranstaltungen u.a. die Geschäftsführer der beiden großen Eisenacher Wohnungsunternehmen, der EVB GmbH, der Wartburg-Sparkasse, Betriebe der Region sowie die Schornsteinfegerinnung.

Im Juli 2007 wurde mit Hilfe privater Spendengelder ein Solarförderprogramm für solarthermische Anlagen in Eisenach aufgelegt. Bisher konnten vier sog. Kombianlagen (Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung) sowie eine Anlage zur Warmwasserbereitung mit jeweils 200 € bezuschusst werden.

Im Rathaus finden kostenlose Energieberatungen durch die Schornsteinfegerinnung statt. Hier gibt es neben ganz praktischen Hinweisen auch Beratung zu Finanzierungsmöglichkeiten, z.B. durch spezielle Angebote der KfW-Bank.

*(siehe auch:*

*[http://www.kfw-Foerderbank.de/DE\\_Home/Bauen\\_Wohnen\\_Energiesparen/Darlehensprogramme\\_fuer\\_Wohnimmobilien/index.jsp](http://www.kfw-Foerderbank.de/DE_Home/Bauen_Wohnen_Energiesparen/Darlehensprogramme_fuer_Wohnimmobilien/index.jsp)*

Modellhaft wurde durch die Innung ein Gebäude untersucht, ein Gebäudeenergieausweis erstellt und öffentlich vorgestellt.

Die Veranstaltungen des Runden Tisches werden kontinuierlich fortgesetzt.

### **5.6 Teilnahme am DBU-Projekt CO<sub>2</sub>-Minderung in Kommunen – Strategische Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements durch Aufbau von Kompetenznetzwerken“**

In Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Erfurt, Fachgebiet Planung und Kommunikation wurde die Stadt Eisenach in o. g. Projekt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) aufgenommen.

Mit der Umsetzung des angestrebten Kommunikationsprozesses in Eisenach soll ein **CO<sub>2</sub>-Minderungsziel** erarbeitet und verifiziert werden, dass um 10 Prozent über die Vorgaben des EU-Aktionsplanes und einer **CO<sub>2</sub>-Reduktion** von 30 Prozent (Basisjahr 1990) bis 2020 hinaus geht.

Um das Ziel zu erreichen, werden u. a. die Umsetzung von Maßnahmen, wie Fortsetzung von Ökoprofit, Ausbau der Erneuerbaren Energien, Betreiben des ÖPNV auf hohem Niveau, Kommunales Energiemanagement etc. intensiv weiterverfolgt.

Die Stadt Eisenach hat gute Ausgangsvoraussetzungen für die Teilnahme, da Kommune, Vereine, Verbände sowie Vertreter von mittelständischen Unternehmen ihre Mitarbeit zugesagt haben. Mitte Dezember erfolgte die offizielle Zusage der DBU an die FH Erfurt und die Aufnahme der Stadt Eisenach als Modellkommune - für die Laufzeit von drei Jahren.

## 6. Die städtische CO<sub>2</sub>-Bilanz

Eine korrekte Berechnung der städtischen CO<sub>2</sub>-Bilanz ist auf Grund fehlender methodischer und materieller Voraussetzungen schwierig.

Um jedoch die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu dokumentieren, ist eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung unverzichtbar. Im Rahmen der EU-Richtlinie zur Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen sollen Kommunen einen Beitrag zur Energieeinsparung von 9% innerhalb von neun Jahren leisten und dokumentieren.

Abhilfe könnte hier eine CO<sub>2</sub>-Bilanzierungssoftware des Klimabündnisses der Europäischen Städte leisten, welches über eine Lizenzgebühr künftig genutzt werden kann. Die Kosten für die Software belaufen sich auf ca. 2.500 €.

Eine grobe Schätzung auf Grund der erhobenen Verbrauchskennziffern ergibt folgende jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen:

Elektroenergie:	3.000 to/a
Heizung/Warmwasser:	4.200 to/a
Kraftstoffe:	270 to/a
Gesamt:	7.470 to/a

Wenn ein Energieeinsparpotenzial von 35-40% angenommen wird, dann ließen sich jährlich bis zu 3.000 to CO<sub>2</sub> einsparen.

## 7. Zusammenfassung

Der vorliegende Energiebericht der Stadt Eisenach eröffnet Handlungsoptionen für weitere Maßnahmen zu ressourcen – und klimaschonender Kommunalpolitik. Er dient auch dazu, der Öffentlichkeit zu zeigen, dass Energieeinsparung, Steigerung der Energieeffizienz sowie der Ausbau von Erneuerbaren Energien möglich, wirtschaftlich sinnvoll und lukrativ sind.

Kommunales Energiemanagement sichert langfristig die Versorgungssicherheit von städtischen Einrichtungen ohne Komfortverlust. Der Bericht zeigt eindeutige Handlungsansätze auf.

### **- Einsparung von 1 Mio. Euro jährlich im Verwaltungshaushalt sind möglich -**

Bei konsequenter Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen können in den nächsten 10 Jahren sukzessiv neben jährlich bis zu 3.000 Tonnen CO<sub>2</sub> sowie weiterer Schadstoffe eine Million Euro jährlich im Verwaltungshaushalt eingespart werden.

**Die vordringlichsten Maßnahmen sind:**

## Priorität 1

- Energetische Sanierung des Gebäudebestandes muss nach einer noch zu erstellenden Prioritätenliste vorangetrieben werden.
- Der elektrische Energieverbrauch von Gebäuden und Straßenbeleuchtung ist zu optimieren.
- Komm. Gebäudemanagement ist technisch und personell zu verbessern.
- Mitarbeiter sollten über die Möglichkeiten von Energieeinsparmaßnahmen regelmäßig unterrichtet werden.
- Der Einbau von Wassersparteknik in Duschen, Toiletten und Handwaschbecken muss fortgesetzt werden.
- Über die Neubewertung von Hausanschlusswerten lassen sich Kosten reduzieren, sie sind vom Fachmann kurzfristig zu prüfen.
- Weitere Dämm-Maßnahmen für kommunale Gebäude (Kellerdecken, oberste Geschosdecken) sind zu realisieren.
- Der Einsatz der Brennwerttechnik ist zu forcieren.
- Es besteht ein hoher Sanierungsbedarf mit beträchtlichen Einsparpotenzialen im Sanitärbereich der Sportanlagen.

## Priorität 2

- Es wird empfohlen, ein Umweltteam aus unterschiedlichen Verwaltungsbereichen zu berufen, welches sich turnusmäßig mit der Umsetzung der Hinweise aus diesem Bericht befasst.
- Der Einsatz von Erdgasfahrzeugen ist zu prüfen.
- Der Einsatz von Dienstfahrrädern ist zu organisieren.
- Einkauf von Recyclingpapier, Energiespargeräten, Kombigeräten.
- Prüfung von Finanzierungsmöglichkeiten Contracting / Intracting.
- Weiterer Ausbau Erneuerbarer Energien und Kraft-Wärmekopplung.
- **CO<sub>2</sub>**-Berechnungssoftware anschaffen.

## 8. Anlagen / Anhang

### Anlagen:

- Tabelle 1: Auflistung aller Gebäude mit Verbrauchskennzahlen  
 Tabelle 2: Vergleich der Verbrauchskennziffern Heizenergie in kWh/m<sup>2</sup>/a  
 Anlage 3: Vergleich Beschaffung Pkw mit Benzinbetrieb - Erdgasbetrieb  
 Anlage 4: Checkliste „Beschaffung“  
 Anlage 5: Energieverbrauchsausweise für öffentliche Gebäude  
 (Hinweise des Deutschen Städtetages)

Die nachfolgenden Links geben einen Überblick über den derzeitigen Stand der Entwicklung von Recyclingpapieren und den Einsatz in der öffentlichen Verwaltung. Inzwischen haben einige Papierhersteller ihre Recyclingpapiere zertifizieren lassen (siehe z. B. letzter Link). In Anbetracht der Informationsfülle wurde auf einen mehrere Seiten umfassenden Ausdruck verzichtet.

- <http://www.beschaffung-nfo.de/web/php/produkte.php4?lang=d&katid=16&mainkat=B%FCro&mainkatid=15&navbereich=#NAVBEREICH&bereichid=BüromaterialID&subid=SUBID>
- [http://www.beschaffung-info.de/web/php/produkte.php4?lang=d&produktid=16&link=umweltkriterien\\_neu&mainkat=B%FCro&mainkatid=15&autor\\_id=28](http://www.beschaffung-info.de/web/php/produkte.php4?lang=d&produktid=16&link=umweltkriterien_neu&mainkat=B%FCro&mainkatid=15&autor_id=28)
- [http://www.beschaffung-info.de/web/php/produkte.php4?lang=d&produktid=16&link=label&mainkat=B%FCro&mainkatid=15&autor\\_id=](http://www.beschaffung-info.de/web/php/produkte.php4?lang=d&produktid=16&link=label&mainkat=B%FCro&mainkatid=15&autor_id=)
- [http://www.beschaffung-info.de/web/doks/ausschreibungsempfehlungen\\_kopierpapier1804.pdf](http://www.beschaffung-info.de/web/doks/ausschreibungsempfehlungen_kopierpapier1804.pdf)
- <http://www.initiative-papier.de/>

[http://www.papiernetz.de/docs/Xerox\\_Zertifikat\\_Recyclingpapier.002.pdf](http://www.papiernetz.de/docs/Xerox_Zertifikat_Recyclingpapier.002.pdf)

Erläuterung zu den Energieklassen nach GEEA-Zeichen  
 (<http://www.energielabel.de>)

Haushaltselektroartikel werden europaweit nach gleichen Normen geprüft. Um den direkten Vergleich zu vereinfachen, wurden für Energiebedarf, Waschwirkung und Schleuderwirkung Energieklassen eingeführt. Das Energielabel (die entsprechende Auszeichnung an den Geräten) enthält Angaben über den Energieverbrauch der Elektrohaushaltsgroßgeräte in Abhängigkeit von der jeweiligen Leistung. Die Geräte werden in sieben Klassen (A bis G) eingeteilt. Dabei steht die Klasse „A“ für einen besonders sparsamen und „G“ für einen sehr hohen Energieverbrauch. Die gemessenen Durchschnittsverbrauchswerte beziehen sich auf einen 4-Personenhaushalt. Sie sind unter Normalbedingungen (Labormesswerte) ermittelt und können von dem tatsächlichen Bedarf in Ihrem Haushalt abweichen. So können Sie als Verbraucher die Geräte vergleichen, auch ohne ein tieferes technisches Verständnis für den Energieverbrauch entwickeln zu müssen. Von daher lautet die Devise: Beim Kauf eines Haushaltsgroßgerätes auf das Etikett und dabei auf den Buchstaben A achten! Energieeffiziente Geräte der Klasse A kommen mit weniger Strom aus, liefern normalerweise aber das gleiche Ergebnis wie Geräte der Klassen C, D und schlechter. Sparsame Geräte können manchmal ein wenig mehr kosten, jedoch lässt sich sehr bald feststellen, dass durch den reduzierten Stromverbrauch auch die Haushaltskasse entlastet wird.

#### **Ansprechpartner:**

Referent. f. Umwelt, Verkehr und Energie  
 Ralf Päsler  
 Tel.: 03691-670526  
 Fax: 03691-670950  
 Email: ralf.paesler@eisenach.de