

Dezernat : **Oberbürgermeister**
Servicebereich : **Grundstücks- und Gebäudemanagement**
- **Energiemanagement** -

Klimaschutzkonzept

für die

Stadt Frankenthal (Pfalz)

Teilbereich Städtische Gebäude

Teilkonzept zum Klimaschutz für
15 Hochbaueinrichtungen der Stadt Frankenthal (Pfalz)
(Förderkennzeichen 03KS0083)

Erstellt durch : **K & L**
Ingenieurgesellschaft für Energiewirtschaft mbH
Pfälzer Ring 8-10, 68766 Hockenheim
und
Grundstücks- und Gebäudemanagement
- Energiemanagement -
Neumayerring 72, 67227 Frankenthal (Pfalz)

Inhaltsverzeichnis

	Seiten
Zusammenfassung	3 - 6
Energie- und Umweltbilanz	7 - 9
Berechnungsgrundlagen / Messgeräte	10
Übersicht der Objekte, Energiekosten, Investitionen und Einsparungen	11 - 20
Klimaschutz	21 - 23
Klimaschutzkonzept - Zusammenfassung	24

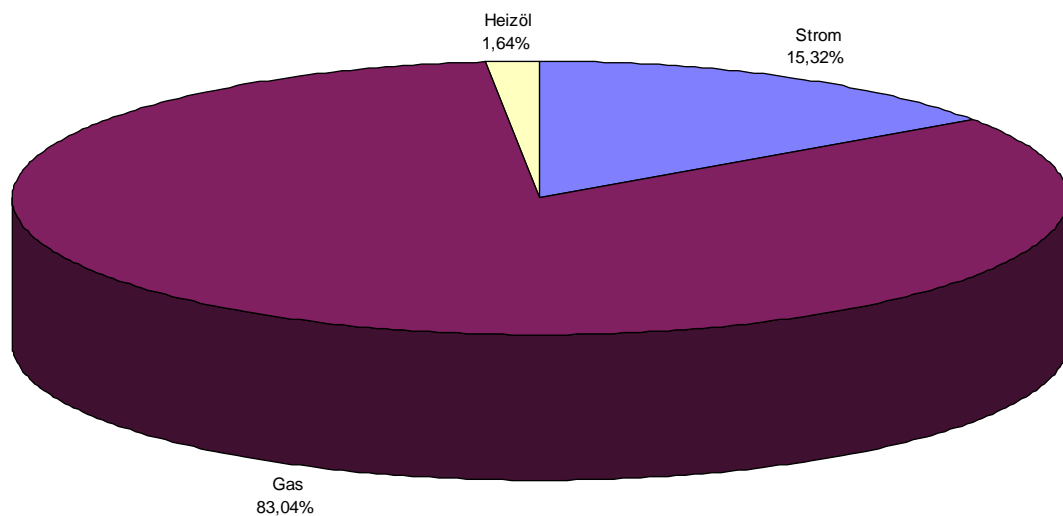
Zusammenfassung

Studie im Auftrag der Stadt Frankenthal auf Möglichkeiten zur Energieeinsparung unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.

Die energetische Untersuchung umfasst 15 Einrichtungen.

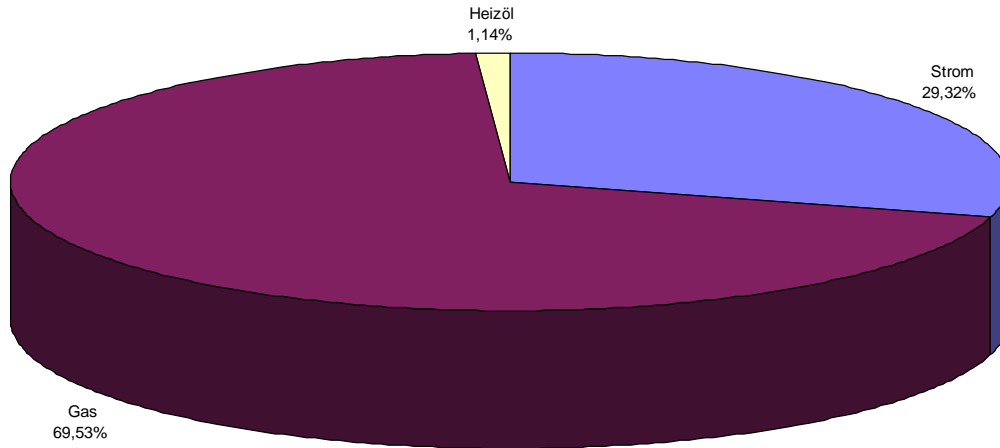
Der untersuchte Jahresenergieverbrauch beträgt 10.840 MWh. Zur Deckung des Energiebedarfs werden 3 Energieträger eingesetzt. Die prozentuale Verteilung sieht folgendermaßen aus:

Aufteilung der Energieträger



Die untersuchten Jahresenergiekosten betragen inklusive Mehrwertsteuer 1.019.763 €. Die prozentuale Verteilung der Jahresenergiekosten verläuft aufgrund des Preisgefälles zwischen elektrischer und thermischer Energie stark unterschiedlich. Es ergibt sich folgendes Bild:

Verteilung der Energiekosten



Das Energieeinsparungskonzept konzentriert sich - wie bei der Auftragsvergabe vorgesehen - auf die Darstellung von kurz- und mittelfristigen Einsparungsmaßnahmen. Darüber hinaus zeigt das Gebäude- und Anlagenkataster den Handlungsbedarf für langfristige Maßnahmen und Sanierungen auf.

Kurz- und mittelfristige Maßnahmen:

Das Gutachten basiert auf den aktuellen Messwerten und Verrechnungssätzen der Energielieferanten. Zur Ermittlung des Ist-Zustandes wurden Messungen an allen Energieversorgungsanlagen inklusive einer Schadstoffanalyse bei den Feuerungsanlagen durchgeführt. Die Mess- und Aufnahmedaten sind in Form einer Schwachstellenanalyse dokumentiert. Hierauf aufbauend wurde folgendes Energieeinsparungsprogramm erarbeitet:

- Optimierung der Feuerungsanlagen
- Zentrale und dezentrale Leittechnik
- Modernisierung der Beleuchtungsanlagen
- Bedarfsgerechte Steuerung von Motoren
- Anpassung der Bezugsverträge
- Einsatz von Klein-BHKW-Anlagen
- Hydraulischer Abgleich von Heizungsanlagen

Das Untersuchungsergebnis für die kurzfristigen Maßnahmen alle Einrichtungen der Stadt Frankenthal sieht folgendermaßen aus:

Energieeinsparung	:	1563,782	MWh/a
Einsparungsvolumen	:	225.562	€/a
Einmalige Investition	:	987.284	€
Amortisationsdauer	:	Ø 4,4	Jahre
C0₂-Emissionsminderung	:	376,1	t/a
Mehrwertsteuer, inkl.	:	19	%
Ökosteuer	:	enthalten	

Das Untersuchungsergebnis für die mittelfristigen Maßnahmen/Sanierungsbedarf sieht folgendermaßen aus:

Energieeinsparung	:	1.395,3	MWh/a
C0₂-Emissionsminderung	:	468,75	t/a

Langfristige Maßnahmen:

Zusätzlich wird der Handlungsbedarf für Sanierungen und langfristige Einsparungsmaßnahmen aufgezeigt. Der Einsatz von regenerativen Versorgungssystemen und Blockheizkraftwerken findet hier Berücksichtigung. Die erforderlichen Investitionen (Erneuerung von Heizungsanlagen, Wärmedämmung, Nahwärmeversorgung usw.) sind nicht dem Bereich Energieeinsparung, sondern in hohem Maße der Versorgungssicherheit, dem Umweltschutz und der Werterhaltung (Gebäude) zuzuordnen.

Es ergibt sich folgendes Potenzial:

Einsparungsvolumen	:	4.600,1	MWh/a
C0₂-Emissionsminderung	:	1.021,2	t/a

Prioritätsplanung:

Ausgehend von der derzeitigen Situation können somit insgesamt folgende Verbesserungen erreicht werden:

Energieeinsparung	:	6.163,9	MWh/a	=	56,9%
CO₂-Emissionsminderung	:	1.397,3	t/a	=	50,3%

Die nachfolgende Kosten-/Nutzenanalyse gibt den Nutzeffekt je T€ (1.000,00 € Investition) wieder. Sie ist somit Vorgabe für alle Überlegungen:

		Energieeinsparung	Emissionsminderung
		kWh / T€ p.a.	CO ₂ in kg / T€ p.a.
Kurz- und mittelfristige Maßnahmen	:	Ø 1.885	Ø 453
Erneuerung der Wärmeerzeuger	:	Ø 1.428	Ø 428
Nachträglicher Vollwärmeschutz	:	Ø 625	Ø 187
Langfristige Maßnahmen / Elektro	:	Ø 182	Ø 103
Regenerative Systeme, z. B. Solarkollektoren	:	Ø 175	Ø 52

Diese Kosten-/Nutzenanalyse ist immer dann zu aktualisieren, wenn Ersatzinvestitionen anfallen, da diese die Beurteilung stark beeinflussen, z. B.:

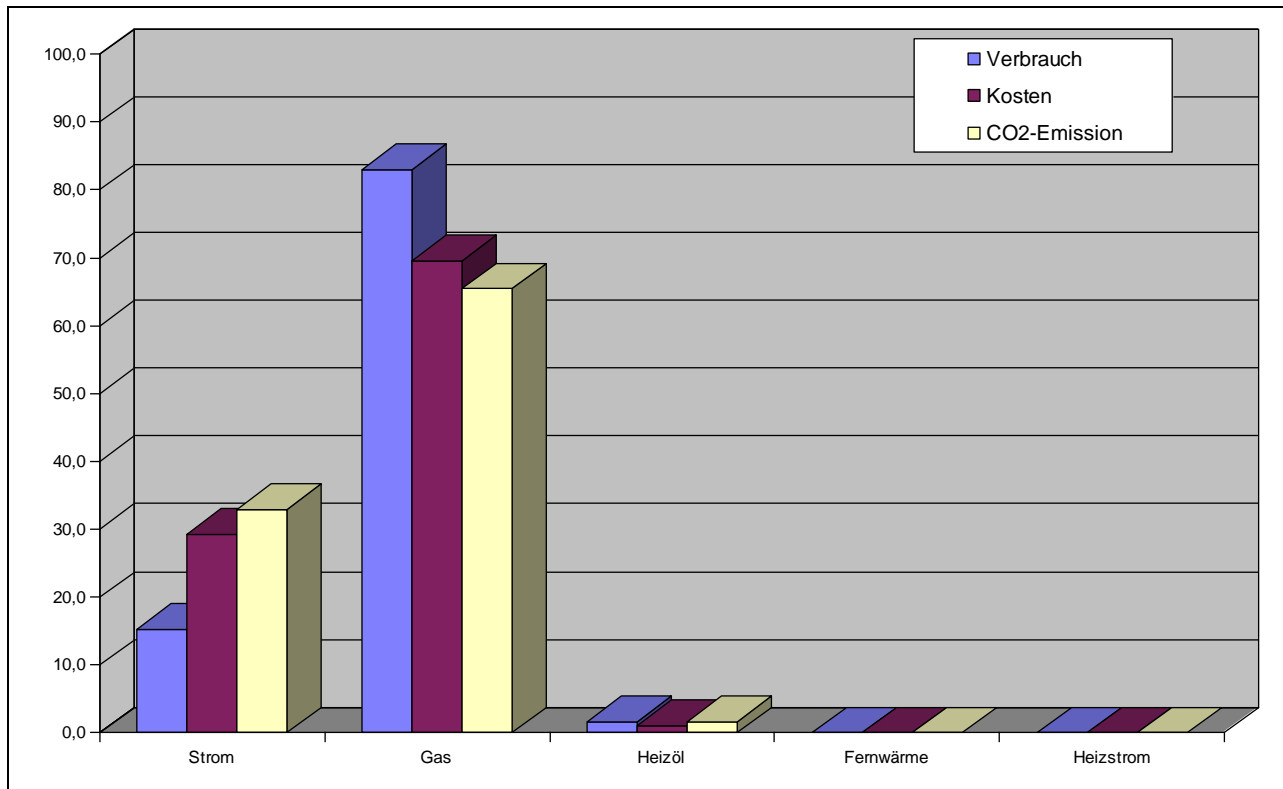
- Nahwärmeversorgung / BHKW-Betrieb oder Kesselsanierung
- Vollwärmeschutz im Zuge der Putzsanierung
- Absorberanlage oder Erneuerung des Warmwasserbereiters

Energie- und Umweltbilanz

Ist-Zustand

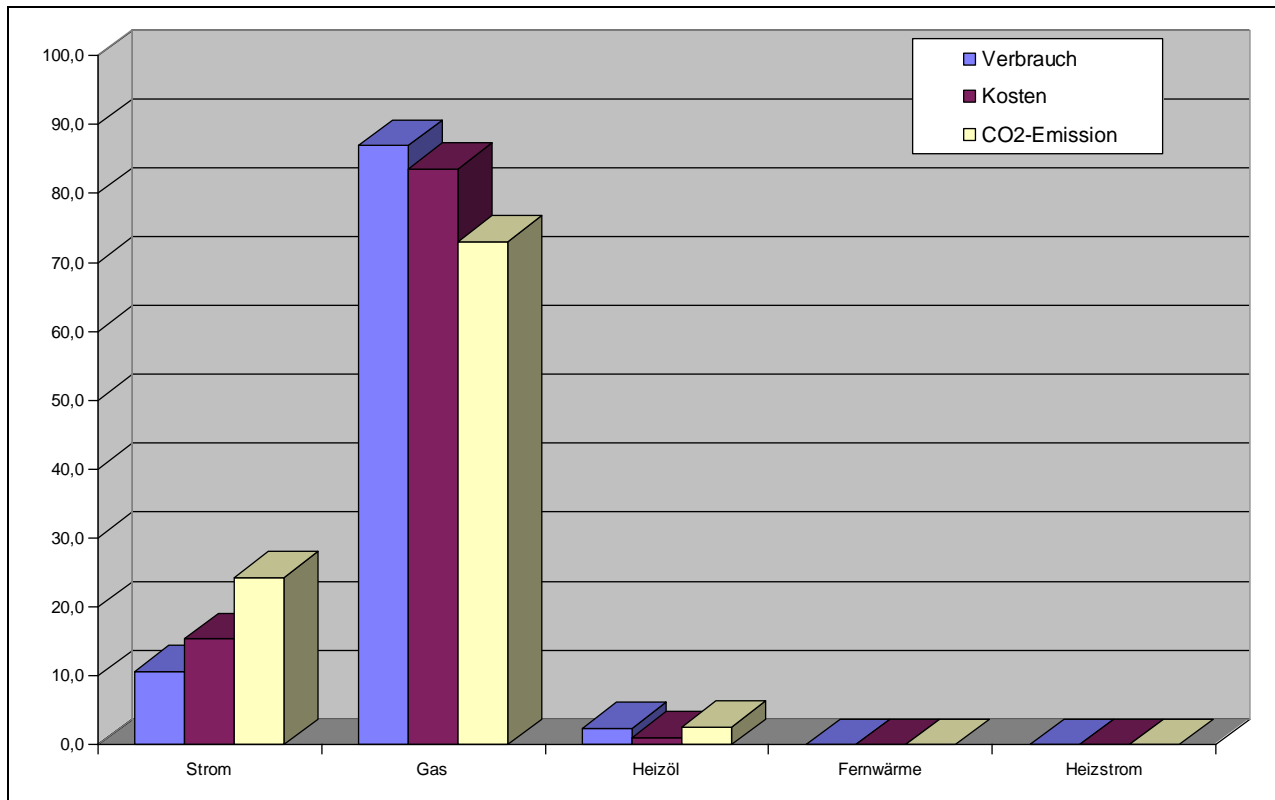
Hochbauten	Investition	Verbrauchsdaten			Emissionen		
	TEUR	MWh	MW	TEUR	SO ₂ - kg	NO _x - kg	CO ₂ - t
Strom	0,0	1.660,7	1,0	251,3	1.029,6	1.727,1	913,4
Gas	0,0	9.001,3	10,5	595,9	45,0	1.125,2	1.818,3
Heizöl	0,0	178,1	0,2	9,8	80,1	26,7	47,2
Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizstrom	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	0,0	10.840,0	11,7	856,9	1.154,7	2.878,9	2.778,8
Pump-/ Klärwerke							
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Straßenbel.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	0,0	10.840,0	11,7	856,9	1.154,7	2.878,9	2.778,8

Relation in %



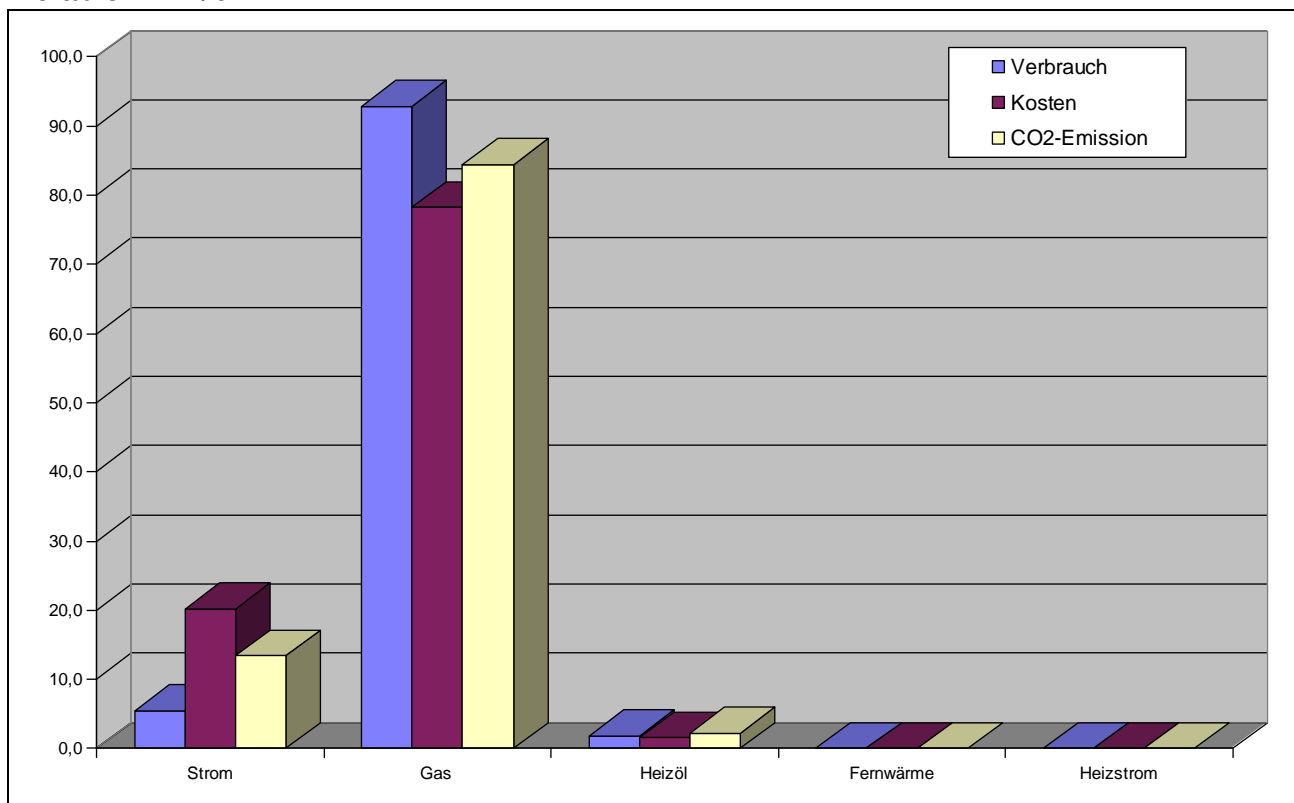
Einsparungspotenzial / Kurzfristig							
Hochbauten	Investition	Einsparungsdaten			Emissionen		
		TEUR	MWh	MW	TEUR	SO ₂ - kg	NO _x - kg
Strom	79,0	166,0	0,1	29,1	102,9	172,7	91,3
Gas	732,7	1.359,7	1,1	158,4	6,8	170,0	274,7
Heizöl	18,0	38,1	0,0	2,1	17,1	5,7	10,1
Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizstrom	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	829,7	1.563,8	1,3	189,5	126,9	348,3	376,1
Pump-/ Klärwerke							
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Straßenbel.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	829,7	1.563,8	1,3	189,5	126,9	348,3	376,1

Relation in %



Einsparungspotenzial / Langfristig							
Hochbauten	Investition	Einsparungsdaten			Emissionen		
	TEUR	MWh	MW	TEUR	SO ₂ - kg	NO _x - kg	CO ₂ - t
Strom	1.370,0	249,1	0,2	66,3	154,4	259,1	137,0
Gas	6.015,9	4.266,6	3,4	256,0	21,3	533,3	861,9
Heizöl	119,0	84,4	0,1	5,1	38,0	12,7	22,4
Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizstrom	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	7.504,9	4.600,1	3,7	327,3	213,8	805,0	1.021,2
Pump-/ Klärwerke							
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Straßenbel.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	7.504,9	4.600,1	3,7	327,3	213,8	805,0	1.021,2

Relation in %



Berechnungsgrundlagen

Kostenberechnung/Bezugsjahr	: Jahr 2009
Wirtschaftlichkeitsberechnung	: statische Methode
Emissionsdaten/Strom	: Bezugsjahr 2005
Zielbereich	: Bundesländer, alt
Quellen	: BMWI, IZE, UBA
Verbrennungsanlagen	: Bezugsjahr 2006
Quellen	: Recknagel, Fischer BMWI
Bereich	: spez. Emissionen in g/kWh
Mehrwertsteuer	: 19 %

	CO ₂	SO ₂	NO _x
Stromerzeugung	550,0	0,620	1,040
Feuerungsanlagen / Heizöl "EL"	265,0	0,450	0,150
Feuerungsanlagen / Erdgas	202,0	0,005	0,125
Fernwärme / Braunkohle	400,0	10,000	1,000
Fernwärme / Steinkohle	350,0	1,800	0,650
Fernwärme / Heizöl "EL"	273,0	0,290	0,200
Fernwärme / Erdgas	180,0	0,004	0,140

K&L Datensammlung

Energiekennzahlen	: Seit 1981, ca. 40.000 kommunale Einrichtungen
Energieverbrauch und Kostendaten	: Seit 1984, ca. 1400 Kommunen
Energiepreisdaten	: Seit 1968, ca. 70.000 Tarife und Sonderverträge
Investitionsdaten	: Seit 1989, ca. 10.000 Ausschreibungsergebnisse

Messgeräte

Gasanalysecomputer	: Loy GmbH, Gaco-H Loy GmbH, Gaco-SN
Thermometer	: Afriso, TM 3 Testo, Testo 110
Hygrometer	: Wessels Meßtechnik, DH1
Manometer	: Brigon, Manotherm 5200
Stromzangen	: Lutron, DM 6014
Leistungsmittelwertdrucker	: Wetzler, VP 963011 Mediatec, Enerlog ML 024A
Luxmeter	: Gossen, Mavolux digital
Infrarot-Kameras	: Agema, Thermo-Vision 470 Canon Still-Video 2000

ÜBERSICHT DER OBJEKTE, ENERGIEKOSTEN, INVESTITIONEN UND
EINSPARUNGEN DER STADT FRANKENTHAL

Vergleichswerte / Kennzahlen Stadt Frankenthal

Untersuchte Objekte	Strom Ist-Wert kWh/m ²	Strom Vergleichswert kWh/m ²	Wärme Ist-Wert kWh/m ²	Wärme Vergleichswert kWh/m ²
Andreas-Albert-Schule	18	15	79	155
Friedrich-Ebert-Schule	14	15	81	155
Sporthalle der Friedrich-Ebert-Schule	61	40	153	160
Mensa der Friedrich-Ebert-Schule	35	50	83	150
Robert-Schuman-Schule	22	15	115	155
Carl-Bosch-Schule	10	15	146	155
Schiller-Realschule mit Turnhalle	16	15	134	130
Albert-Einstein-Gymnasium	11	15	72	125
Karolinengymnasium	7	15	93	125
Erkenbertschule	7	15	104	155
Isenachsporthalle	54	40	128	160
Schullandheim Hertlingshausen	41	40	148	135
Stadtbücherei	59	50	228	105
Rathaus / Hauptbau	57	35	111	130
Rathaus Kroneberger Anbau	12	45	115	124
Haus des Kindes	23	25	308	160
Kindertagesstätte Flomersheim	23	25	208	160
Kindertagesstätte Eppstein	37	25	180	160

ÜBERSICHT DER OBJEKTE, ENERGIEKOSTEN, INVESTITIONEN UND
KURZFRISTIGEN EINSPARUNGEN DER STADT FRANKENTHAL

Untersuchungsbereich Einsparungsmaßnahmen		Energiekosten €/a	Investition €	Einsparung €/a
ANDREAS-ALBERT-SCHULE 67227 Frankenthal, Petersgartenweg 9				
	<i>ELEKTRIZITÄT</i> Umrüstsätze mit T5-Leuchtstofflampen	33.792,54	2.200,00	534,44
	<i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Anpassung des Vertrages	79.321,74	500,00	2.754,00
	Sanierung der Brauchwasserspeicher Dezentrale Regelung Einsatz einer Klein-BHKW-Anlage		5.000,00 1.600,00 63.912,50	881,61 639,36 11.170,77
FRIEDRICH-EBERT-SCHULE 67227 Frankenthal, Jakobsplatz 3				
	<i>ELEKTRIZITÄT</i> Separate NT-Messung Präsenzmelder Grundschule/Hauptschule Neubau	19.970,67	-, 18.000,00	209,82 1.979,01
	<i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Steuerung der Brauchwasserzirkulationspumpen	39.508,83	250,00	138,52
	Hydraulischer Abgleich/Elektronisch regelbare Umwälzpumpen/Maximaltemperaturbegrenzung Zentrale Regelung Einsatz einer Klein-BHKW-Anlage		23.000,00 25.000,00 49.900,00	4.809,63 5.333,69 12.893,73
Alle Euro-Beträge erhöhen sich um die gesetzliche Mehrwertsteuer				

Untersuchungsbereich Einsparungsmaßnahmen		Energiekosten €/a	Investition €	Einsparung €/a
SPORTHALLE DER FRIEDRICH-EBERT-SCHULE 67227 Frankenthal, Jakobsplatz 3 <i>ELEKTRIZITÄT</i> Optimierung der Beleuchtungsanlage Sporthalle <i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i>		13.695,40	35.000,00	5.065,91
		12.933,26		
MENSA 67227 Frankenthal, Jakobsplatz 3 <i>ELEKTRIZITÄT</i> <i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i>		3.928,93		
		3.073,72		
ROBERT-SCHUMAN-SCHULE 67227 Frankenthal, Ziegelhof- weg 16 <i>ELEKTRIZITÄT</i> Blindstromkompensation <i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Dezentrale Regelung Hydraulischer Abgleich/Elektronisch regelbare Umwälzpumpen Zentrale Regelung Einsatz einer Klein-BHKW-Anlage		36.681,71	3.000,00	430,91
		92.781,91	27.000,00	7.080,68
			38.000,00	8.659,47
			16.000,00 68.912,50	3.161,04 11.678,41
Alle Euro-Beträge erhöhen sich um die gesetzliche Mehrwertsteuer				

Untersuchungsbereich Einsparungsmaßnahmen		Energiekosten €/a	Investition €	Einsparung €/a
CARL-BOSCH-SCHULE 67227 Frankenthal, Carl-Bosch- Ring 29 <i>ELEKTRIZITÄT</i> Separate NT-Messung Kompakt-Leuchtstofflampen <i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Hydraulischer Abgleich Einsatz einer Klein-BHKW-Anlage		6.466,94	-, 2.460,00	102,10 1.068,59
		34.181,25	1.600,00 20.637,50	3.471,31 4.450,74
SCHILLER-REALSCHULE MIT TURNHALLE 67227 Frankenthal, Mörscher Str. 11 <i>ELEKTRIZITÄT</i> Umrüstsätze mit T5-Leuchtstoff- lampen Tageslichtabhängige Beleuchtungs- steuerung Turnhalle 1 <i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Anpassung des Vertrages Hydraulischer Abgleich Einsatz einer Klein-BHKW-Anlage Applikation der Mikroprozessor- Regeltechnik		24.549,97	1.155,00 3.500,00	280,29 637,36
		79.963,85	1.500,00 15.000,00 49.900,00 50.000,00	2.386,80 6.519,57 9.917,41 11.305,18
ALBERT-EINSTEIN- GYMNASIUM 67227 Frankenthal, Parseval- platz 2 <i>ELEKTRIZITÄT</i>		25.783,03		
Alle Euro-Beträge erhöhen sich um die gesetzliche Mehrwertsteuer				

Untersuchungsbereich Einsparungsmaßnahmen		Energiekosten €/a	Investition €	Einsparung €/a
<i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Sollwertvorgabe bei Thermostatventilen Zentrale Regelung Einsatz einer Klein-BHKW-Anlage		70.876,12	4.500,00 4.500,00 49.900,00	4.856,00 1.332,00 9.256,58
KAROLINEN-GYMNASIUM 67227 Frankenthal, Röntgen- platz 5 <i>ELEKTRIZITÄT</i> <i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Zentrale Regelung Hydraulischer Abgleich/Elektro- nisch regelbare Umwälzpumpen Einsatz einer Klein-BHKW-Anlage		11.682,97 65.435,68	 48.000,00 18.500,00 49.900,00	 5.340,00 8.795,87 7.208,93
ERKENBERTSCHULE 67227 Frankenthal, Lilienstr. 10 <i>ELEKTRIZITÄT</i> Umrüstsätze mit T5-Leuchtstoff- lampen <i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Einsatz einer Klein-BHKW-Anlage Zentrale Regelung Hydraulischer Abgleich/Elektro- nisch regelbare Umwälzpumpen		4.167,05 22.641,18	550,00 20.637,50 15.000,00 11.000,00	170,36 4.397,12 2.757,06 3.165,99
Alle Euro-Beträge erhöhen sich um die gesetzliche Mehrwertsteuer				

Untersuchungsbereich Einsparungsmaßnahmen		Energiekosten €/a	Investition €	Einsparung €/a
ISENACHSPORTHALLE 67227 Frankenthal-Flomersheim, Eppsteiner Straße <i>ELEKTRIZITÄT</i> Blindstromkompensation Umrüstsätze mit T5-Leuchtstoff- lampen Kompakt-Leuchtstofflampen <i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Bedarfsgerechte Nutzung der RLT- Anlage		13.283,03	3.000,00 2.640,00 300,00	222,05 832,90 200,32
		13.731,64	3.000,00	3.643,70
SCHULLANDHEIM HERTLINGSHAUSEN 67316 Carlsberg, Hintergasse <i>ELEKTRIZITÄT</i> Umrüstsätze mit T5-Leuchtstoff- lampen <i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Hydraulischer Abgleich/Elektro- nisch regelbare Umwälzpumpen Zentrale Regelung		8.106,44	2.475,00	600,70
		9.793,58	3.000,00 15.000,00	1.182,67 1.312,34
STADTBÜCHEREI 67227 Frankenthal, Steingasse <i>ELEKTRIZITÄT</i> Separate NT-Messung		10.455,74	-,-	185,02
Alle Euro-Beträge erhöhen sich um die gesetzliche Mehrwertsteuer				

Untersuchungsbereich Einsparungsmaßnahmen		Energiekosten €/a	Investition €	Einsparung €/a
<i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Zentrale Regelung Hydraulischer Abgleich/Elektronisch regelbare Umwälzpumpen		16.322,24	18.000,00 5.000,00	2.415,69 2.306,30
RATHAUS/HAUPTGEBÄUDE 67227 Frankenthal, Rathausplatz 2 - 7				
<i>ELEKTRIZITÄT</i> Umrüstsätze mit T5-Leuchtstofflampen Kompakt-Leuchtstofflampen		33.799,25	2.200,00 2.520,00	742,66 628,54
<i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Anpassung des Vertrages Hydraulischer Abgleich		30.260,25	500,00 6.900,00	979,20 3.611,22
RATHAUS/KRONENBERGER ANBAU 67227 Frankenthal, Rathausplatz 2 - 7				
<i>ELEKTRIZITÄT</i>		2.101,16		
<i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Hydraulischer Abgleich/Elektronisch regelbare Umwälzpumpen		7.806,83	5.000,00	739,63
HAUS DES KINDES 67227 Frankenthal, Pilgerstr. 4				
<i>ELEKTRIZITÄT</i>		3.152,78		
Alle Euro-Beträge erhöhen sich um die gesetzliche Mehrwertsteuer				

Untersuchungsbereich Einsparungsmaßnahmen		Energiekosten €/a	Investition €	Einsparung €/a
<i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Hydraulischer Abgleich/Elektronisch regelbare Umwälzpumpen Zentrale Regelung		15.359,69	6.000,00 6.000,00	1.851,97 2.141,20
KINDERTAGESSTÄTTE 67227 Frankenthal-Flomersheim, Odenwaldstr. 34				
<i>ELEKTRIZITÄT</i>		2.165,21		
<i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Hydraulischer Abgleich/Elektronisch regelbare Umwälzpumpen		7.011,20	1.800,00	623,67
KINDERTAGESSTÄTTE 67227 Frankenthal-Eppstein, Kirchgrabenstr. 11				
<i>ELEKTRIZITÄT</i>		3.358,36		
<i>HEIZUNG - LÜFTUNG - KLIMA</i> Hydraulischer Abgleich		4.661,02	800,00	488,16
KLIMASCHUTZ				
Zwischensumme		862.805,17	829.650,00	189.548,20
Mehrwertsteuer 19 %		163.932,98	157.633,50	36.014,16
Endbetrag		1.026.738,15	987.283,50	225.562,36

MITTELFRISTIGE EINSPARUNGEN / SANIERUNGSBEDARF

Untersuchungsbereich Einsparungsmaßnahmen			Investition €	Einsparung €/a
Andreas-Albert-Schule				
Installation von neuen Leuchten mit Präsenzmeldern und Lichtregelung			420.000,00	13.704,94
Sanierung der Beleuchtungsanlage Sporthalle			65.000,00	3.393,83
Sanierung der Regeltechnik			35.000,00	3.996,00
Sanierung RLT-Anlagen			150.000,00	10.004,00
Sanierung Warmluftgebläse Bau C			40.000,00	1.776,95
Sanierung RLT-Anlage Filmsaal			40.000,00	3.108,00
Friedrich-Ebert-Schule				
Installation von neuen Leuchten mit Präsenzmeldern und Lichtregelung			117.000,00	2.834,38
Sporthalle der Friedrich-Ebert- Schule				
Installation von neuen Leuchten mit Präsenzmeldern und Lichtregelung			7.000,00	693,03
Sanierung der Heizungstechnik			189.000,00	3.233,31
Robert-Schuman-Schule				
Installation von neuen Leuchten mit Präsenzmeldern und Lichtregelung			310.000,00	13.953,14
Beleuchtungssanierung Sporthalle 1			32.000,00	2.788,71
Beleuchtungssanierung Sporthalle 2			43.000,00	3.395,36
Sanierung Druckhaltung			10.000,00	2.113,85
Sanierung Warmwasserversorgung			32.000,00	5.621,29
Sanierung RLT-Anlage Umkleide/ Sporthalle 1			60.000,00	5.116,36
Sanierung Regeltechnik Sporthalle 2			50.000,00	7.537,05
Carl-Bosch-Schule				
Installation von neuen Leuchten			15.000,00	840,76
Alle Euro-Beträge erhöhen sich um die gesetzliche Mehrwertsteuer				

Untersuchungsbereich Einsparungsmaßnahmen			Investition €	Einsparung €/a
Schiller-Realschule mit Turnhalle Installation von neuen Leuchten Sanierung der Kesselanlage			95.000,00 190.000,00	6.492,68 11.011,55
Albert-Einstein-Gymnasium Installation von neuen Leuchten mit Präsenzmeldern und Lichtregelung			245.000,00	8.557,57
Karolinen-Gymnasium Installation von neuen Leuchten mit Präsenzmeldern und Lichtregelung			225.000,00	6.929,05
Erkenbertschule Installation von neuen Leuchten Austausch der Kesselanlage			14.800,00 80.000,00	973,29 2.865,74
Isenachsporthalle Flomersheim Installation von neuen Leuchten			45.000,00	3.332,92
Schullandheim Hertlingshausen Carlsberg Installation von neuen Leuchten Austausch der Kesselanlage			29.200,00 75.000,00	1.416,68 1.175,24
Stadtbücherei Installation von neuen Leuchten Austausch der Kesselanlage			17.000,00 65.000,00	1.477,90 2.717,65
Rathaus/Kronenberger Anbau Installation von neuen Leuchten Austausch der Kesselanlage			5.600,00 30.000,00	340,81 1.170,92
Haus des Kindes Installation von neuen Leuchten Austausch der Kesselanlage			10.000,00 35.000,00	1.340,46 2.638,89
Kindertagesstätte Flomersheim Installation von neuen Leuchten			5.000,00	488,54
Summe			2.781.600,00	137.040,85

KLIMASCHUTZ

1. KLIMASCHUTZMANAGEMENT

1.1 Grundlagen

Permanente Aufgaben des Energiemanagements sind:

- Erfassung von energetischen Plandaten
- Energiebuchhaltung/Vertragsüberwachung
- Laufendes Energiecontrolling/Verbrauchserfassung
- Schwachstellenanalyse
- Optimierung der Anlagen und des Betriebes (Nutzung)
- Verbesserung von investiven Maßnahmen
- Schulung/Motivation
- Energiebericht und Erfolgsnachweis

Ziel ist es hierbei, zunächst einmal gebäudetechnische Anlagen (Heizung, Beleuchtung, Klimaanlage usw.) mit möglichst wenig Energie zu betreiben sowie bei Investitionen günstigere Amortisationszeiten zu erreichen. Größere Investitionen und Planungen gehen in der Regel über die unmittelbaren Aufgaben eines Energiemanagements hinaus.

1.2 Einstieg in das Klimaschutzmanagement

Zunächst entscheidet der Stadt-/Gemeinderat gemeinsam mit der Verwaltungsspitze über die Einführung eines Gebäude-Energiemanagements. Gleichzeitig wird vorgegeben, in welchem Maß der Energieverbrauch gesenkt werden soll (etwa orientiert an den nationalen Klimaschutzzielen).

Im zweiten Schritt sind Beschlüsse über die notwendigen organisatorischen Maßnahmen im Hinblick auf Personalausstattung, Schaffung von Kompetenzen bzw. Reorganisation von Fachämtern usw. erforderlich.

In der Folge werden dann alle Aktivitäten des Energiemanagements den Gremien und der Verwaltung in regelmäßigen Abständen z.B.

über einen fortschreibungsfähigen Energiebericht, zumindest einmal jährlich hinsichtlich der eingeleiteten Maßnahmen, aktualisierten Verbräuche, Schadstoffbilanzen, Kosten und einer Erfolgsbilanz öffentlichkeitswirksam zur Kenntnis gegeben.

Entsprechende Beschlüsse liegen zurzeit noch nicht vor und sollten vorbereitet werden.

1.3 Organisationskonzept/Klimaschutzmanagement

Die organisatorische Umsetzung eines kommunalen Energiemanagement kann wegen der unterschiedlichen Strukturen einer Verwaltung in der Praxis nicht einheitlich umgesetzt werden. Unabhängig hiervon wären die Anforderungen an eine geeignete Organisationsstruktur:

- Transparenz von Verantwortung und organisatorischen Abläufen
- Effizienter Einsatz der verfügbaren Mitarbeiter und deren jeweiligen Fähigkeiten
- Minimierung von Reibungsverlusten, Festlegung der Verantwortungskompetenz des Energiemanagers
- Einbindung aller betroffenen Abteilungen in den Meinungsprozess
- Erzielung von Energieeinsparungen

Für Kommunen geben einzelne Leitfäden der Bundesländer folgende Empfehlungen hinsichtlich des Personalbedarfs von Mitarbeitern im Energiemanagement ab:

Größe der Kommune in 1.000 Einwohner	Mitarbeiter im Energiemanagement	Qualifikation
10 - 15	1	1 Ingenieur (oder Versorgungstechniker)
15 - 30	1,5	1 Ingenieur 1/2 Verwaltungskraft
30 - 50	2,5	1 Ingenieur 1 Techniker 1/2 Verwaltungskraft
50 - 100	5	1 Planer 1 Ingenieur 2 Techniker 1 Verwaltungskraft
> 100		nach Gebäudebestand

In der Verwaltung sind die Aufgaben organisatorisch derzeit wie folgt verteilt:

Es existiert bereits eine Abteilung „Gebäudemanagement“, die sich intensiv mit dem Thema Energie beschäftigt.

KLIMASCHUTZKONZEPT

Auftraggeber : Stadt Frankenthal
 Untersuchungsobjekte : 15 stadteigenen Einrichtungen

Kurzfristige Maßnahmen:

Einsparungsvolumen : 225.562,36 €/a
 Einmalige Investition : 987.283,50 €
 Amortisationsdauer : ϕ 4,4 Jahre

Energieeinsparung:

Thermische Einsparung : 1.397,8 MWh/a
 Elektrische Einsparung : 166,0 MWh/a
 Summe : 1.563,8 MWh/a

Emissionsminderung:

SO₂-Emissionen : 126,9 kg/a
 NO_x-Emissionen : 348,3 kg/a
 CO₂-Emissionen : 376,1 t/a

Langfristige Maßnahmen:

Energieeinsparung:

Thermische Einsparung : 4.351,0 MWh/a
 Elektrische Einsparung : 249,1 MWh/a
 Summe : 4.600,1 MWh/a

Emissionsminderung:

SO₂-Emissionen : 213,8 kg/a
 NO_x-Emissionen : 805,0 kg/a
 CO₂-Emissionen : 1.021,2 t/a

Gesamtergebnis:

Ausgehend von der derzeitigen Verbrauchssituation können somit Energieverbrauch und Emissionen um

6.163,9 MWh/a,

entsprechend 56,9 % reduziert werden.