

HIS-Praxisseminar Energie an der TU Clausthal 03.06.08

Energiemanagement der Stadt Frankfurt a.M

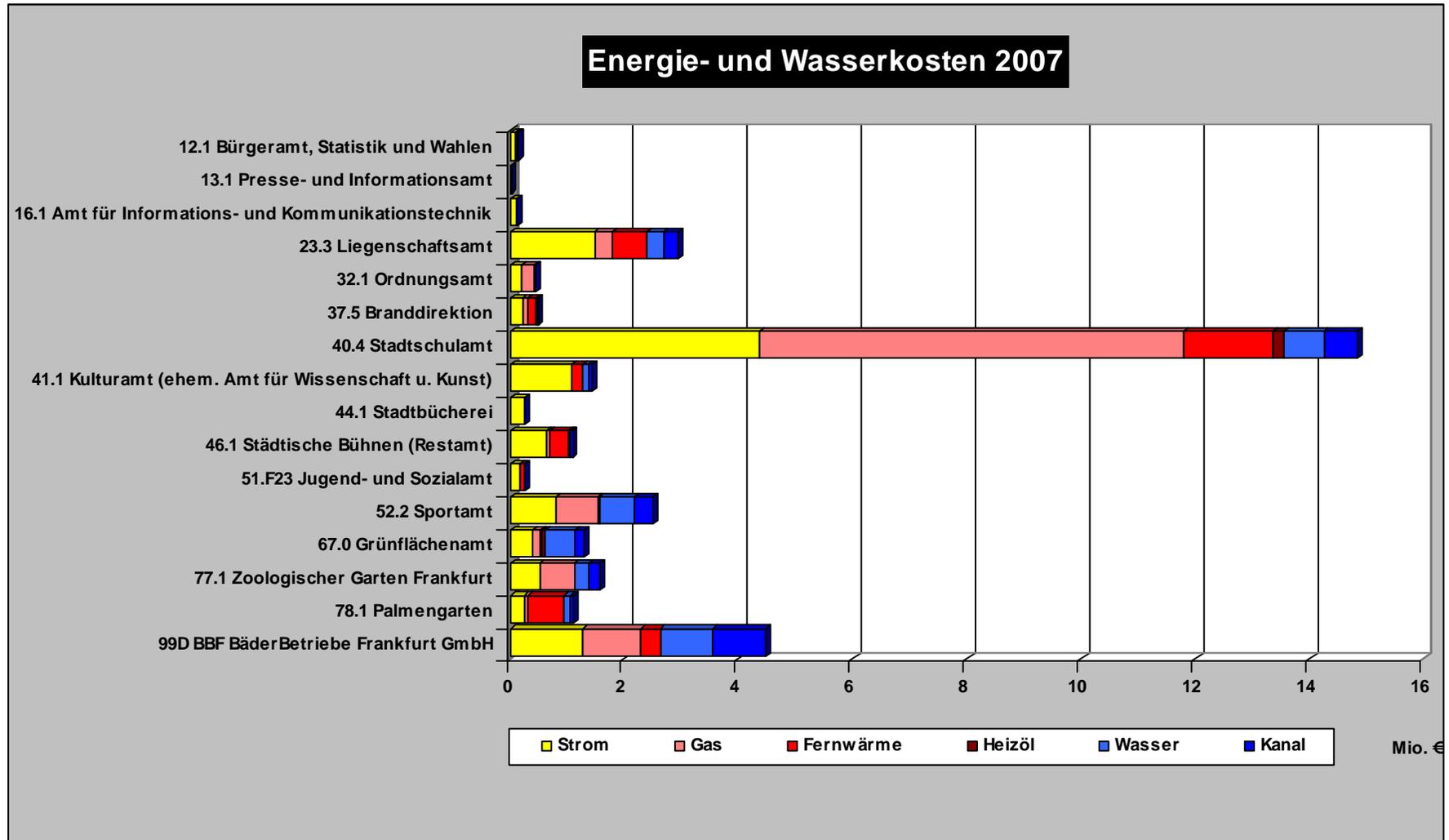
Dipl.-Ing. Mathias Linder
Abteilungsleiter Energiemanagement

STADT  FRANKFURT AM MAIN

Gebäudestatistik der Stadt Frankfurt

- Liegenschaften mit städtischer Nutzung: 1.047
- Liegenschaften > 1.000 m² mit städtischer Nutzung: 285
- Gebäude mit städtischer Nutzung: 2.450
- Gebäude > 1.000 m² mit städtischer Nutzung: 368
- Nettogeschossfläche mit städtischer Nutzung: 1.680.818 m²
- Energiekosten gesamt: 33,0 Mio. €/a
 - Heizenergiekosten: 14,9 Mio. €/a
 - Stromkosten: 11,9 Mio. €/a
 - Wasserkosten: 6,2 Mio. €/a
- **Einsparpotential durch Betriebsoptimierung:**
15 % = 5,0 Mio. €/a

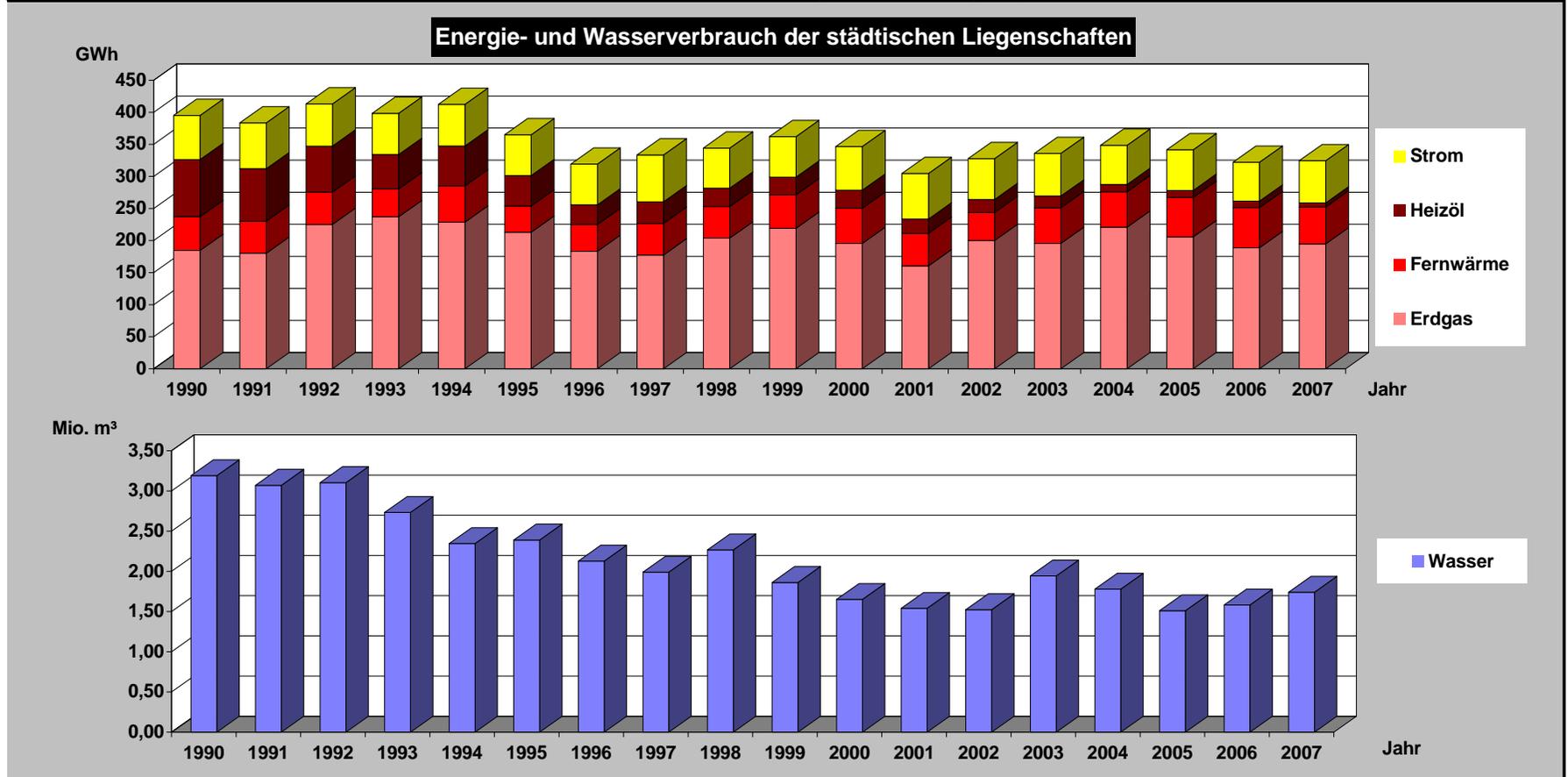
Kostenverteilung 2007



Verbrauchsentwicklung 1990-2007

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007/1990	
Strom	69	71	66	64	65	63	64	73	63	63	68	71	64	67	61	63	61	66	GWh	-4 %
Erdgas	184	180	225	237	229	213	183	177	204	219	195	161	200	195	221	206	189	195	GWh	6 %
Fernwärme	53	50	50	43	57	41	42	49	49	52	55	51	44	56	55	61	63	57	GWh	9 %
Heizöl	89	82	72	54	62	47	31	34	29	28	28	22	20	18	11	11	10	6	GWh	-93 %
Heizenergie	326	312	347	334	347	301	256	260	282	299	279	233	264	269	287	278	262	259	GWh	-21 %
Wasser	3,19	3,07	3,10	2,73	2,35	2,39	2,13	1,99	2,27	1,86	1,65	1,54	1,52	1,94	1,78	1,51	1,58	1,74	Mio. m ³	-45 %

1996 wurden die Daten mangels Differenzierung interpoliert



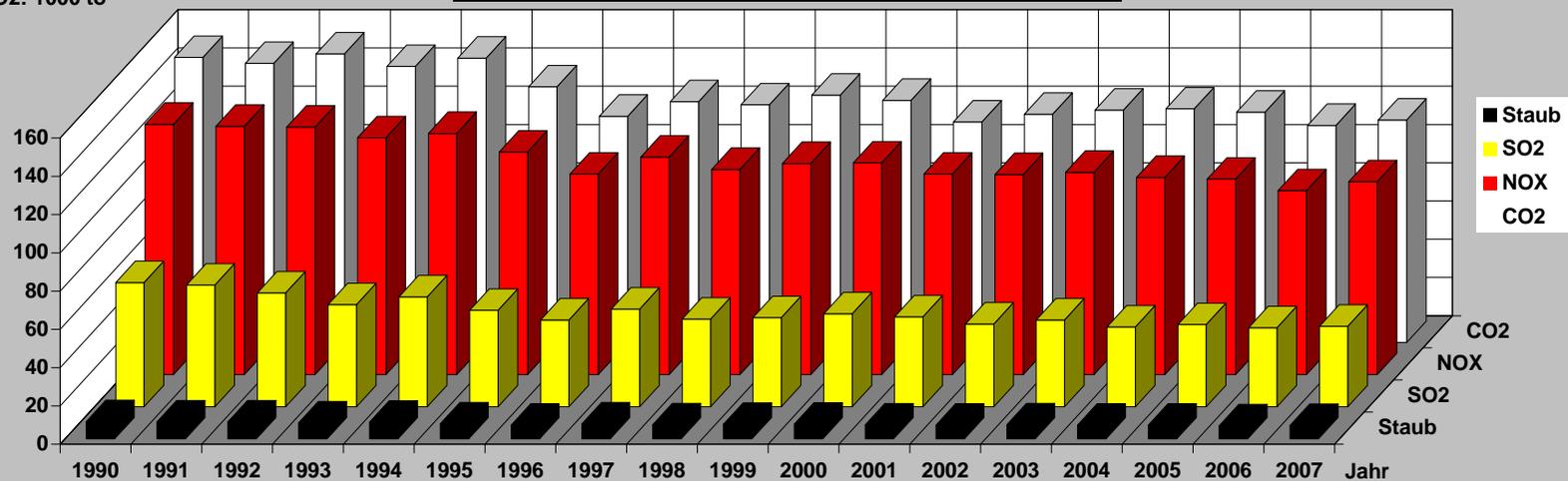
Emissionsentwicklung 1990-2007

Emissionen	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007/1990	
SO2-Heiz	35	33	31	26	30	23	18	20	19	19	19	16	16	17	15	16	15	14	to	-61 %
SO2-Strom	30	31	28	28	28	27	27	31	27	27	29	31	27	29	26	27	26	28	to	-4 %
SO2	65	64	59	53	57	50	45	51	46	47	49	47	43	45	42	43	41	42	to	-35 %
NOX-Heiz.	67	63	68	64	66	57	46	46	49	52	47	39	45	44	46	43	40	40	to	-41 %
NOX-Strom	64	66	61	60	60	59	59	68	58	59	63	66	59	62	57	59	56	61	to	-4 %
NOX	131	130	129	124	126	116	105	114	107	110	111	105	105	106	103	102	96	101	to	-23 %
Staub-Heiz.	4,9	4,6	4,9	4,6	4,8	4,1	3,4	3,5	3,7	3,8	3,6	3,0	3,3	3,4	3,5	3,4	3,2	3,1	to	-36 %
Staub-Strom	4,1	4,3	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	4,4	3,8	3,8	4,1	4,3	3,8	4,0	3,7	3,8	3,6	4,0	to	-4 %
Staub	9,0	8,9	8,9	8,4	8,7	7,9	7,2	7,8	7,4	7,6	7,7	7,3	7,2	7,4	7,2	7,2	6,8	7,1	to	-22 %
CO2-Heiz.	102	97	106	100	104	90	74	76	81	86	80	66	75	76	80	77	72	71	1.000 to	-30 %
CO2-Strom	47	49	45	44	45	44	44	50	43	44	47	49	44	46	42	44	42	45	1.000 to	-4 %
CO2	149	146	151	144	149	134	118	126	124	129	127	115	119	122	122	120	113	116	1.000 to	-22 %

1996 wurden die Daten mangels Differenzierung interpoliert

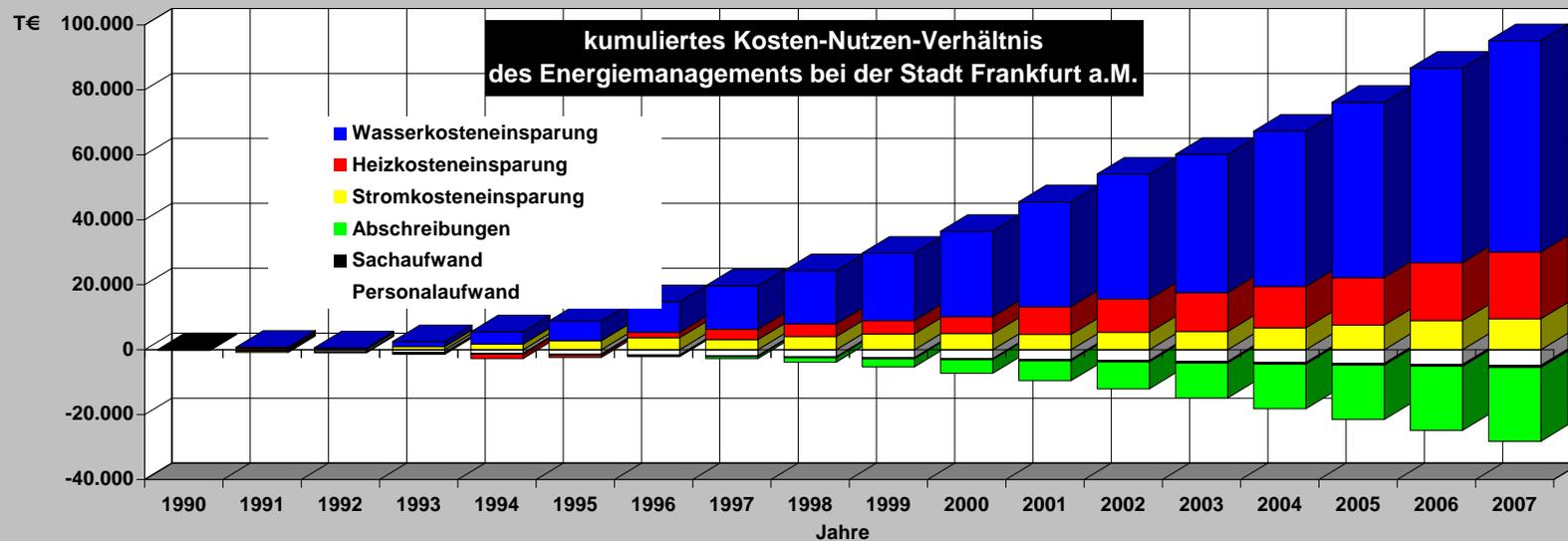
NOX,SO2,Staub: to
CO2: 1000 to

Globale Emissionen der städtischen Liegenschaften



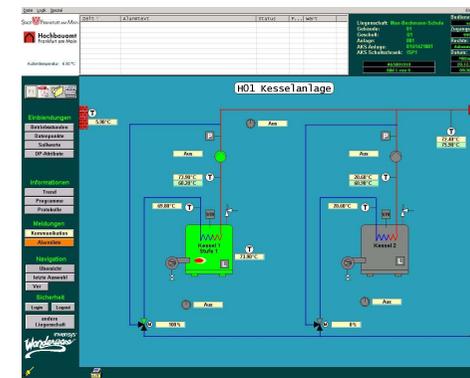
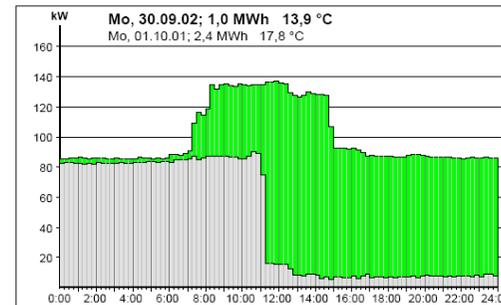
Kosten-Nutzen-Analyse 1990-2007

Aufwendungen		(Minuszeichen bezeichnet Aufwendungen)																		
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Personalaufwand		-131	-227	-233	-239	-245	-251	-258	-264	-271	-278	-285	-291	-297	-303	-307	-307	-307	-307	T€/a
Sachaufwand		-30	-31	-31	-32	-33	-33	-34	-35	-35	-36	-37	-38	-38	-39	-40	-41	-42	-42	T€/a
Abschreibungen					-53	-56	-65	-145	-310	-797	-1.134	-1.672	-1.955	-2.151	-2.496	-2.950	-2.978	-2.979	-3.015	T€/a
Summe Aufwendungen		-161	-258	-264	-324	-334	-349	-437	-609	-1.103	-1.448	-1.994	-2.283	-2.486	-2.838	-3.297	-3.326	-3.328	-3.365	T€/a
Einsparungen		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Stromkosteneinsparung		0	-440	589	848	732	1.044	935	-612	947	834	101	-288	640	306	1.109	838	1.390	538	T€/a
Heizkosteneinsparung		-66	576	-759	-181	-975	677	2.356	1.545	750	177	1.049	3.393	1.743	1.624	810	1.871	3.225	2.724	T€/a
Wasserkosteneinsparung		0	254	197	1.070	2.287	2.305	3.328	3.990	2.925	4.417	5.586	5.964	6.169	4.149	5.219	6.165	5.896	5.196	T€/a
Summe Einsparung		-66	390	27	1.738	2.043	4.027	6.619	4.923	4.622	5.428	6.737	9.070	8.552	6.078	7.137	8.874	10.511	8.458	T€/a
Kumulierte Summen		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Aufwendungen		-161	-419	-683	-1.007	-1.340	-1.690	-2.127	-2.735	-3.839	-5.287	-7.281	-9.564	-12.051	-14.889	-18.186	-21.512	-24.840	-28.205	T€/a
Einsparungen		-66	324	351	2.088	4.132	8.158	14.777	19.700	24.321	29.749	36.486	45.556	54.108	60.186	67.323	76.198	86.709	95.167	T€/a
Gewinn		-227	-95	-332	1.081	2.791	6.468	12.651	16.964	20.482	24.462	29.205	35.992	42.057	45.298	49.137	54.686	61.869	66.962	T€/a
Einsparfaktor		-0,4	0,8	0,5	2,1	3,1	4,8	6,9	7,2	6,3	5,6	5,0	4,8	4,5	4,0	3,7	3,5	3,5	3,4	



Wege zum erfolgreichen Energiemanagement

- Energiecontrolling
- Betriebsoptimierung
- Investive Maßnahmen



Auswertung der EVU-Rechnungen - 1

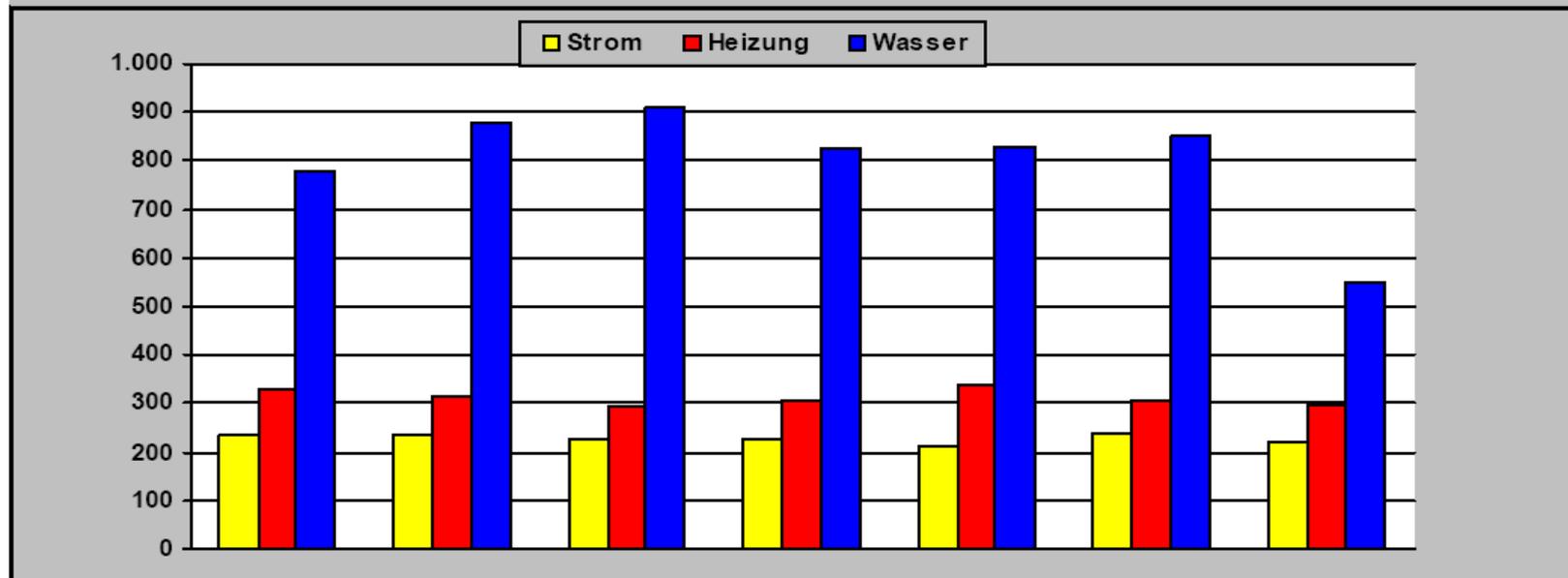
Verbrauchswerte und -kosten aus EVU-Rechnungen

Liegenschaft	Museum für Moderne Kunst			Bauherrenamt	41.1	KST	4510
Straße, Nr.	Domstraße	10	.	Stadtbezirk	10	OBZ	1
Gebäudeart	Museen			Bezugsfläche	6.642 m ²		

Witterungskorrekturfaktoren für Frankfurt Flughafen (> 1: warmes Jahr, < 1: kaltes Jahr)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
H	Heizung	1,11	1,00	1,06	1,03	0,99	1,02	1,04

Verbrauchswerte (spezifisch und witterungsbereinigt)



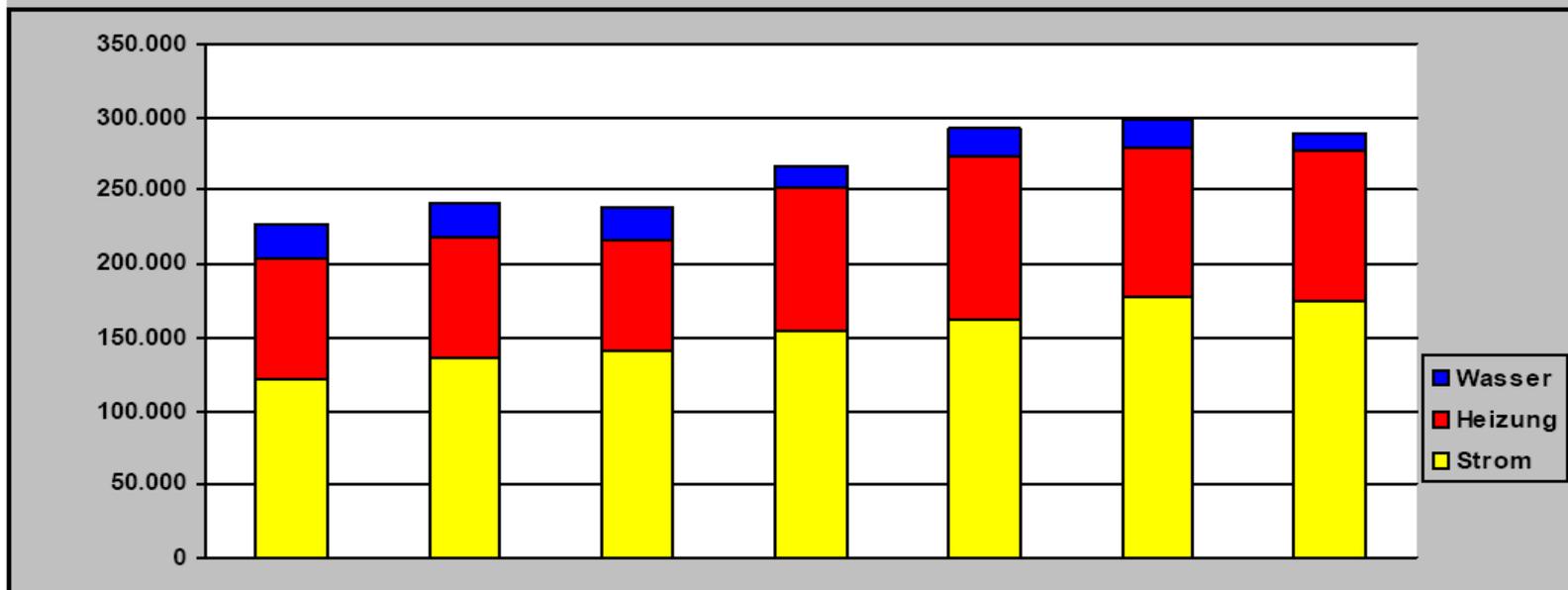
V	Art	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Einheit
E	Strom	236	233	225	227	214	238	222	kWh/m²a
H	Heizung	327	313	292	306	340	308	296	kWh/m²a
W	Wasser	780	877	909	827	831	853	550	l/m²a

Auswertung der EVU-Rechnungen - 2

Verbrauchswerte und -kosten aus EVU-Rechnungen

Liegenschaft	Museum für Moderne Kunst	Bauherrenamt	41.1	KST	4510
Straße, Nr.	Domstraße 10	Stadtbezirk	10	OBZ	1
Gebäudeart	Museen	Bezugsfläche	6.642 m ²		

Kostenwerte (absolut)



V	Art	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Einheit
E	Strom	121.452	135.719	141.115	154.550	162.370	178.077	174.488	€/a
H	Heizung	82.066	81.712	75.912	97.459	110.817	100.980	102.970	€/a
W	Wasser	22.763	24.328	21.098	15.108	18.493	18.567	11.941	€/a
S	Summe	226.282	241.760	238.125	267.117	291.679	297.624	289.399	€/a

V	Kommentar
E	Hoher Stromverbrauch durch Vollklimaanlage
H	Heizenergie beinhaltet den Dampfverbrauch für die Befeuchtung!

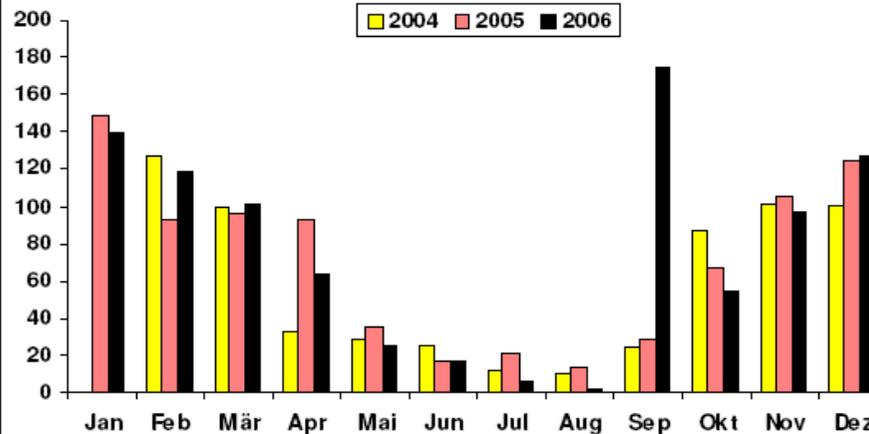
Auswertung der Ablesung vor Ort

Monatsauswertung der Verbrauchswerte 2006				Hausmeister	Stalinski	
Liegenschaft	Diesterweg-Schule und KT 23		Kostenstelle	40/1	Telefon	524526
Straße, Nr.	Am Mühlgarten	5	Nettfläche (m ²)	4.242	Handy	(0171) 8610399

H. Heizung (witterungsbereinigt)

Monatsverbräuche 2004 bis 2006 in MWh

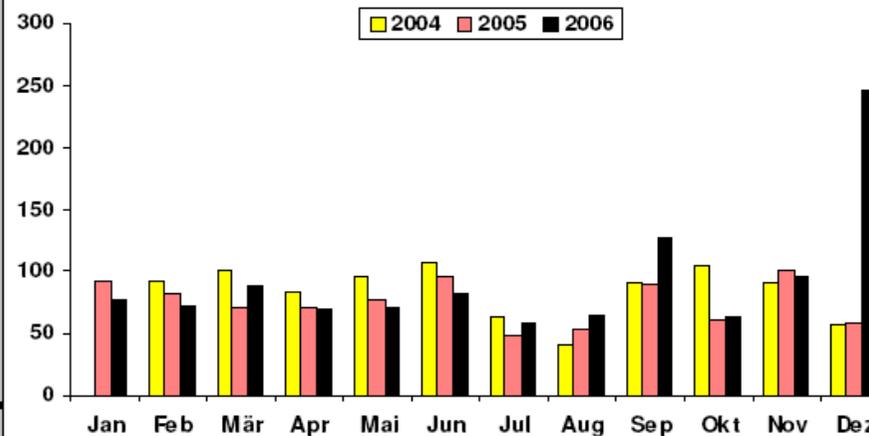
	2004	2005	2006	
Jan		149.1	138.8	MWh
Feb	126.5	93.3	118.3	MWh
Mär	99.0	96.1	101.6	MWh
Apr	32.5	93.2	64.3	MWh
Mai	28.1	35.3	24.7	MWh
Jun	24.8	16.8	16.6	MWh
Jul	11.7	21.1	5.9	MWh
Aug	10.0	13.6	1.7	MWh
Sep	23.8	28.5	174.3	MWh
Okt	87.1	67.0	54.7	MWh
Nov	101.7	106.2	97.2	MWh
Dez	100.6	125.1	126.8	MWh
Jahr	704.2	827.0	794.8	MWh
Jahr/m ²	166	195	187	kWh/m ² a



W. Wasser

Monatsverbräuche 2004 bis 2006 in m³

	2004	2005	2006	
Jan		93.0	77.5	m ³
Feb	93.0	81.8	73.0	m ³
Mär	100.5	70.0	88.6	m ³
Apr	84.0	70.8	69.7	m ³
Mai	95.2	77.5	70.5	m ³
Jun	106.4	96.2	81.0	m ³
Jul	63.0	48.1	58.7	m ³
Aug	40.7	53.5	63.8	m ³
Sep	91.0	89.0	127.2	m ³
Okt	105.8	61.0	63.0	m ³
Nov	91.9	100.0	96.0	m ³
Dez	55.8	57.9	246.9	m ³
Jahr	1.015,5	902,0	1.102,0	m ³
Jahr/m ²	239	213	260	l/m ² a



von	bis	Kommentar	
Dez 2006	Dez 2006	Enormer Mehrverbrauch. Ursache? Bitte Rücksprache	

Automatische Verbrauchserfassung



Strom - 15 Min. - Tagesprofile (Vergleich)

Herxheimerstraße 35, Ackermansschule, E1 Schule (462490) gesamt

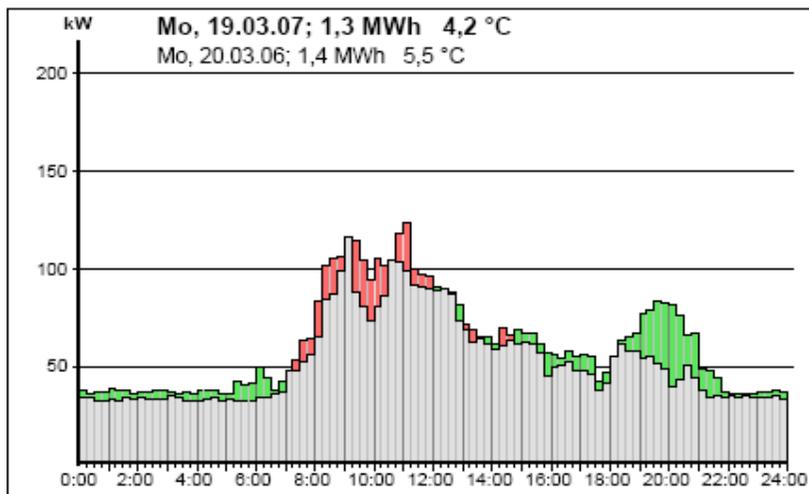
Datum von 19.03.2007 bis 25.03.2007

KW 12 / 2007

Im Vergleich zu: 12 / 2006

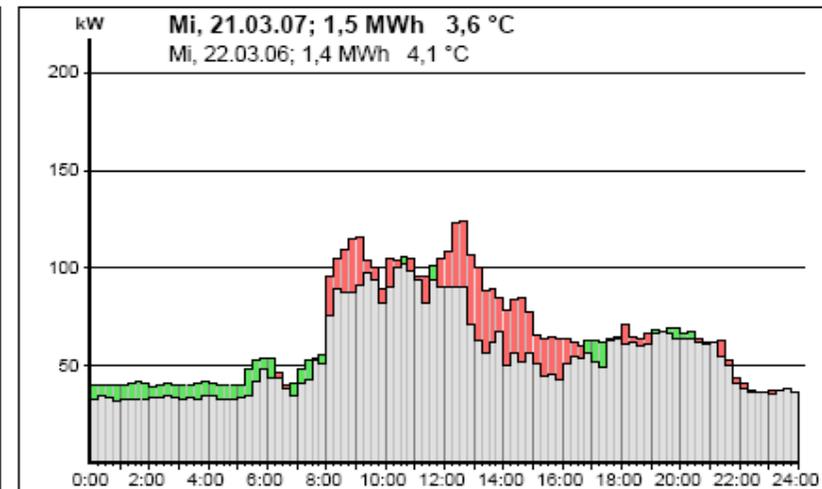
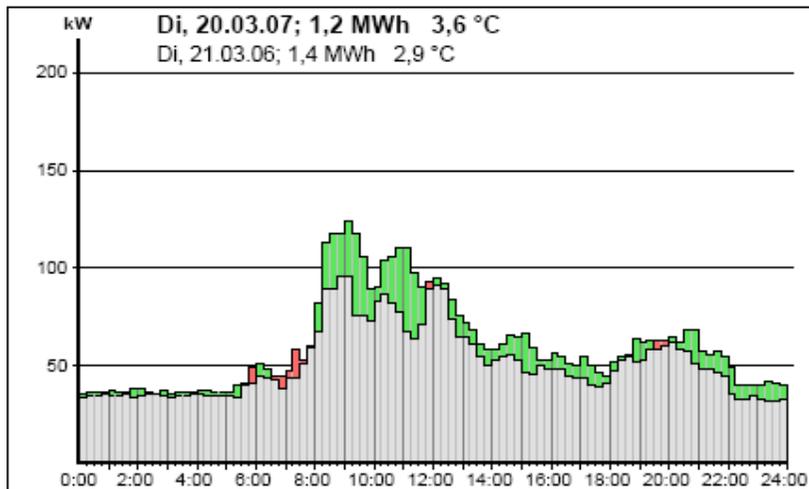
Wochenverbrauch: 8,4 MWh/Woche

Vergleich: KW 12 / 2006: 8,7 MWh/Woche



Minimale und maximale Leistung:
(Werte aus Vergleichszeitraum in Klammern)

	Min.-Leist in kW	Max./h in kW
Montag	31,4 (34,9)	122,7 (115,2)
Dienstag	31,0 (34,7)	94,7 (123,1)
Mittwoch	31,5 (35,1)	123,6 (105,0)
Donnerstag	33,2 (33,8)	136,4 (108,2)
Freitag	32,3 (36,8)	138,6 (119,4)
Samstag	28,4 (31,0)	42,2 (39,3)
Sonntag	0,0 (0,0)	38,9 (62,3)



Automatische Verbrauchserfassung



STROM - 15 Min. - TAGESPROFILE (Vergleich)

Urseler Weg 27, Otto-Hahn-Schule, E1 Strom

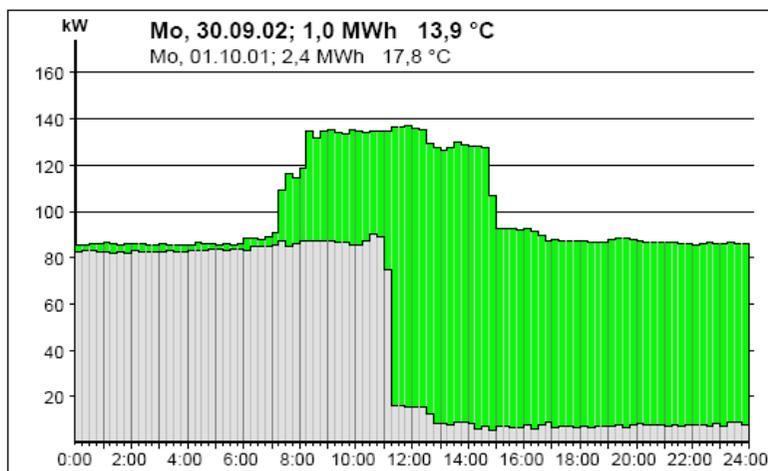
Datum von 30.09.2002 bis 06.10.2002

KW 40 / 2002

Im Vergleich zu: 40 / 2001

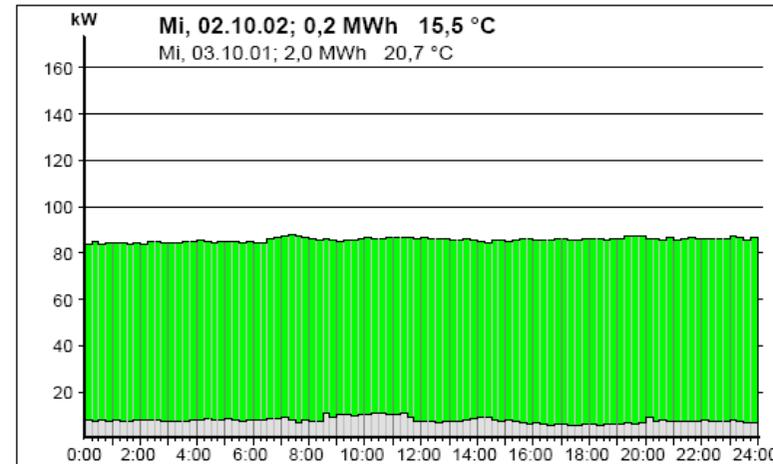
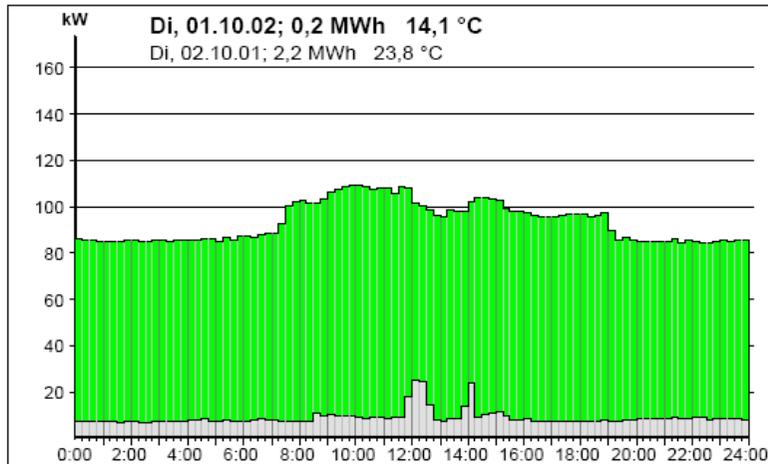
Wochenverbrauch: 2,0 MWh/Woche

Vergleich: KW 40 / 2001: 15,3 MWh/Woche



Minimale und maximale Leistung:
 (Werte aus Vergleichszeitraum in Klammern)

	Min.-Leist in kW	Max./h in kW
Montag	5,1 (84,5)	89,3 (136,3)
Dienstag	5,9 (84,0)	24,3 (108,5)
Mittwoch	4,8 (82,9)	10,4 (87,2)
Donnerstag	4,5 (84,3)	7,5 (109,9)
Freitag	4,5 (85,1)	11,5 (146,4)
Samstag	4,5 (0,0)	7,5 (85,6)
Sonntag	4,5 (81,6)	7,5 (85,6)



Einstufung des Gebäudebestandes

Liegenschaft	Straße	Nr	Fläche (m²)	Verbrauch	spezifische bereinigte Verbrauchswerte						Einheit	Klasse	Kosten in € pro Jahr				Kommentar
					2003	2004	2005	2006	03-05	2003			2004	2005	2006		
August-Gräser-Schule	Gerolsteiner Straße	2	2.895	Wasser	324	440	402	175	389	l/m²a	A	3.398	4.589	4.212	1.846	€/a	
August-Jaspert-Schule	Harheimer Weg	16	4.270	Strom	9	10	10	0	10	kWh/m²a	B	5.851	6.308	6.818	320	€/a	
August-Jaspert-Schule	Harheimer Weg	16	4.270	Heizung	230	204	179	8	204	kWh/m²a	F	31.243	31.348	33.115	1.554	€/a	
August-Jaspert-Schule	Harheimer Weg	16	4.270	Wasser	221	213	210	62	215	l/m²a	G	3.460	3.321	3.275	971	€/a	
Berthold-Otto-Schule	Kiefenstraße	18	3.438	Strom	159	178	177	168	171	kWh/m²a	G	57.220	69.568	76.493	77.731	€/a	versorgt Georg-August-Zinn-Schule mit Strom, BHKW mit 60 kW
Berthold-Otto-Schule	Kiefenstraße	18	3.438	Heizung	0	2	2	0	1	kWh/m²a	A	0	350	412	0	€/a	wird von Georg-August-Zinn-Schule mit Gas versorgt
Berthold-Otto-Schule	Kiefenstraße	18	3.438	Wasser	2.477	3.446	5.549	2.472	3.824	l/m²a	G	31.066	42.827	68.650	30.545	€/a	versorgt Georg-August-Zinn-Schule mit Wasser, hohe Verbrauch
Boehle-Schule	Jungmannstraße	3	1.781	Strom	13	13	13	5	13	kWh/m²a	D	3.540	3.711	3.980	1.550	€/a	
Boehle-Schule	Jungmannstraße	3	1.781	Heizung	147	113	142	122	134	kWh/m²a	C	10.649	8.747	11.939	11.775	€/a	
Boehle-Schule	Jungmannstraße	3	1.781	Wasser	193	194	191	71	193	l/m²a	G	1.338	1.367	1.358	510	€/a	
Bonifatiuschule	Hamburger Allee	43	4.432	Strom	11	10	11	3	10	kWh/m²a	C	6.727	6.953	7.703	2.392	€/a	
Bonifatiuschule	Hamburger Allee	43	4.432	Heizung	115	121	123	98	120	kWh/m²a	B	21.141	21.860	25.670	25.076	€/a	
Bonifatiuschule	Hamburger Allee	43	4.432	Wasser	215	241	278	195	245	l/m²a	G	3.717	4.096	4.883	3.280	€/a	
Brentanoschule (ehemal: Biedenkopf Weg		33	1.982	Strom	25	23	18	4	22	kWh/m²a	G	6.953	6.926	6.246	1.439	€/a	
Brentanoschule (ehemal: Biedenkopf Weg		33	1.982	Heizung	93	230	195	36	173	kWh/m²a	E	5.284	16.396	18.487	3.769	€/a	
Brentanoschule (ehemal: Biedenkopf Weg		33	1.982	Wasser	144	186	212	123	181	l/m²a	G	1.064	1.357	1.537	893	€/a	
Cario-Mierendorff-Schule	Jasperstraße	63	4.674	Strom	30	43	31	0	35	kWh/m²a	G	19.751	29.430	22.812	251	€/a	
Cario-Mierendorff-Schule	Jasperstraße	63	4.674	Heizung	282	238	259	222	260	kWh/m²a	G	50.535	42.891	56.145	58.892	€/a	
Cario-Mierendorff-Schule	Jasperstraße	63	4.674	Wasser	225	284	362	177	280	l/m²a	G	3.818	4.771	6.084	2.977	€/a	
Comeniuschule ehem.L. Burgstraße		59	3.988	Strom	3	3	3	3	3	kWh/m²a	A	1.992	2.227	2.535	2.628	€/a	
Comeniuschule ehem.L. Burgstraße		59	3.988	Heizung	97	138	96	145	110	kWh/m²a	B	11.486	19.152	12.862	25.648	€/a	
Comeniuschule ehem.L. Burgstraße		59	3.988	Wasser	221	243	249	250	238	l/m²a	G	3.254	3.566	3.653	3.654	€/a	
Dahmann-Schule	Rhönstraße	88	4.108	Strom	31	20	18	16	23	kWh/m²a	G	46.953	39.799	11.870	10.739	€/a	BHKW mit 50 kW el
Dahmann-Schule	Rhönstraße	88	4.108	Heizung	378	415	540	0	444	kWh/m²a	G	55.939	60.824	89.793	0	€/a	
Dahmann-Schule	Rhönstraße	88	4.108	Wasser	670	821	1.232	798	908	l/m²a	G	9.911	12.076	18.107	11.737	€/a	hohe Verbrauchswerte durch Lehrschwimmbecken
Diersterweg-Schule und K Am Mühlgarten		5	4.242	Strom	16	19	20	2	18	kWh/m²a	F	10.126	12.364	14.023	1.745	€/a	
Diersterweg-Schule und K Am Mühlgarten		5	4.242	Heizung	182	211	210	134	201	kWh/m²a	F	32.001	33.867	40.070	31.253	€/a	
Diersterweg-Schule und K Am Mühlgarten		5	4.242	Wasser	213	231	224	27	223	l/m²a	G	3.307	3.575	3.467	419	€/a	
Ebbefeld-Schule	Praunheimer Hohl	4	2.517	Strom	23	25	26	11	25	kWh/m²a	G	8.700	10.074	10.995	5.111	€/a	
Ebbefeld-Schule	Praunheimer Hohl	4	2.517	Heizung	201	221	246	4	223	kWh/m²a	F	20.156	22.068	27.737	495	€/a	
Ebbefeld-Schule	Praunheimer Hohl	4	2.517	Wasser	238	244	254	56	245	l/m²a	G	2.182	2.233	2.316	510	€/a	
Eichendorff-Schule	Waldschulstraße	83	4.348	Strom	12	13	12	4	12	kWh/m²a	D	7.510	8.368	8.272	2.874	€/a	
Eichendorff-Schule	Waldschulstraße	83	4.348	Heizung	141	161	178	185	160	kWh/m²a	E	22.600	25.250	33.018	41.120	€/a	
Eichendorff-Schule	Waldschulstraße	83	4.348	Wasser	350	314	276	194	313	l/m²a	G	5.511	4.911	4.321	3.044	€/a	
Elsa-Brandström-Schule	Lindenstraße	2	5.947	Strom	20	18	18	13	19	kWh/m²a	F	20.135	18.881	18.482	14.453	€/a	
Elsa-Brandström-Schule	Lindenstraße	2	5.947	Heizung	150	141	167	176	153	kWh/m²a	D	35.254	33.222	44.950	55.282	€/a	
Elsa-Brandström-Schule	Lindenstraße	2	5.947	Wasser	142	129	135	98	135	l/m²a	G	4.537	4.322	4.610	3.271	€/a	
Engelbert-Humperdinck-Wolfgangstraße		106	4.440	Strom	14	14	14	11	14	kWh/m²a	E	8.519	9.190	9.923	7.932	€/a	
Engelbert-Humperdinck-Wolfgangstraße		106	4.440	Heizung	213	193	188	161	198	kWh/m²a	F	36.199	33.880	38.729	38.643	€/a	
Engelbert-Humperdinck-Wolfgangstraße		106	4.440	Wasser	333	400	462	358	398	l/m²a	G	5.355	6.372	7.355	5.702	€/a	
Erich-Kästner-Schule	Praunheimer Weg	44	4.428	Strom	24	26	18	3	23	kWh/m²a	G	14.985	16.692	12.945	2.402	€/a	
Erich-Kästner-Schule	Praunheimer Weg	44	4.428	Heizung	158	128	122	108	136	kWh/m²a	C	44.367	40.465	38.898	36.959	€/a	
Erich-Kästner-Schule	Praunheimer Weg	44	4.428	Wasser	181	182	201	55	188	l/m²a	G	2.918	2.911	3.217	883	€/a	
Francke-Schule und KT Falkstraße		71	3.400	Strom	16	13	14	4	14	kWh/m²a	E	7.966	7.178	8.482	2.523	€/a	
Francke-Schule und KT Falkstraße		71	3.400	Heizung	164	153	198	120	172	kWh/m²a	E	24.698	22.963	31.877	24.308	€/a	
Francke-Schule und KT Falkstraße		71	3.400	Wasser	281	247	292	86	273	l/m²a	G	3.764	3.341	3.867	1.131	€/a	
Frauenhofschule und KT Niederräder Landstraße		60	4.299	Strom	11	11	11	6	11	kWh/m²a	C	6.459	7.239	8.001	4.303	€/a	
Frauenhofschule und KT Niederräder Landstraße		60	4.299	Heizung	136	145	169	14	150	kWh/m²a	D	22.481	24.062	33.510	2.915	€/a	
Frauenhofschule und KT Niederräder Landstraße		60	4.299	Wasser	234	262	274	141	260	l/m²a	G	4.165	4.568	4.795	2.463	€/a	
Freiligrath-Schule	Fachfeldstraße	32	4.613	Strom	60	74	67	72	67	kWh/m²a	G	37.828	40.584	48.141	51.536	€/a	versorgt Heinrich Kraft-Schule mit Strom
Freiligrath-Schule	Fachfeldstraße	32	4.613	Wasser	579	547	922	723	682	l/m²a	G	10.117	9.530	15.723	12.173	€/a	versorgt Heinrich Kraft-Schule mit Wasser
Friedhof-Nansen-Schule	Dürkheimer Straße	47	2.458	Strom	18	0	0	0	6	kWh/m²a	A	0	0	6.054	1.263	€/a	
Friedhof-Nansen-Schule	Dürkheimer Straße	47	2.458	Heizung	139	155	153	139	149	kWh/m²a	D	22.804	26.053	25.851	24.827	€/a	
Fried-Lübbecke-Schule	Im Uhrig	17	1.427	Strom	14	16	16	2	15	kWh/m²a	E	3.071	3.673	3.873	558	€/a	
Fried-Lübbecke-Schule	Im Uhrig	17	1.427	Heizung	111	109	115	183	112	kWh/m²a	B	4.365	4.984	6.359	11.704	€/a	
Fried-Lübbecke-Schule	Im Uhrig	17	1.427	Wasser	141	157	151	51	150	l/m²a	G	763	836	807	274	€/a	
Friedrich-Fröbel-Schule	Else-Alken-Straße	3	3.985	Strom	7	8	9	5	8	kWh/m²a	A	4.154	4.743	5.948	3.173	€/a	
Friedrich-Fröbel-Schule	Else-Alken-Straße	3	3.985	Heizung	153	153	143	2	149	kWh/m²a	D	25.680	25.375	26.823	365	€/a	
Friedrich-Fröbel-Schule	Else-Alken-Straße	3	3.985	Wasser	222	368	335	105	308	l/m²a	G	3.220	5.269	4.801	1.515	€/a	

Gebäudeerfassung – 1

BHA	Bauherrenamt			Hausverwalter, Telefonnummer	
LGS	Liegenschaft		m² NGF	Straße, Hausnummer	
G1	Gebäude 1		m² NGF	Bemerkung/Nutzung	
G2	Gebäude 2		m² NGF	Bemerkung/Nutzung	
G3	Gebäude 3		m² NGF	Bemerkung/Nutzung	
G4	Gebäude 4		m² NGF	Bemerkung/Nutzung	
G5	Gebäude 5		m² NGF	Bemerkung/Nutzung	

Heizenergie			Ist-Zustand	Soll-Zustand	Bemerkung/Erläuterung
Einstufung Energieausweis			<input type="text"/> Klasse	A Klasse	
Betriebliche Maßnahmen			Ist-Zustand	Soll-Zustand	Bemerkung/Erläuterung
HRT	Reduzierung der Raumtemperaturen	Anteil <input type="text"/> %	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C	
HWT	Reduzierung der Warmwassertemperatur	Volumen <input type="text"/> l	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C	max. 60°C Legionellen beachten
HNW	Nacht-/Wochenend-/Ferienabsenkung/-abschaltung	Anteil <input type="text"/> %	<input type="text"/> h/a	<input type="text"/> h/a	Absenktemperatur 12°C
HSH	Stilllegen von nicht benötigten Heizkreisen / Zirkulationsleitungen WW-Ber.	Verluste <input type="text"/> kW	<input type="text"/> kW	0 kW	
Technische Maßnahmen			Ist-Zustand	Soll-Zustand	Bemerkung/Erläuterung
HWD	Wärmedämmung von Rohrleitungen/Kanälen	Länge <input type="text"/> m	N J/N	J J/N	DN - DN
HRR	Einbau/Reparatur von Thermostatventilen/Zonenregelungen	Anteil <input type="text"/> %	<input type="text"/> St	<input type="text"/> St	
HRK	Einbau/Reparatur von Heizkreisregelungen	Anteil <input type="text"/> %	<input type="text"/> St	<input type="text"/> St	
HWW	Reduzierung des WW-Speichervolumens	Volumen <input type="text"/> l	<input type="text"/> l	<input type="text"/> l	
HKV	Kesselverriegelung, Leistungsbegrenzung	Leistung <input type="text"/> kW	<input type="text"/> kW	<input type="text"/> kW	
HKS	Kesselaustausch / Sanierung der Heizzentrale	Leistung <input type="text"/> kW	<input type="text"/> %	95 %	
HPE	Wechsel des Heizenergieträgers (Gas, Fernwärme, Holz)	Leistung <input type="text"/> kW	<input type="text"/> Art	<input type="text"/> Art	
HLU	Wärmerückgewinnung für die Lüftungsanlage	Luftmenge <input type="text"/> m³/h	<input type="text"/> h/a	75 %	Ist: keine WRG
HAW	Abwärmenutzung (z.B. von Kühltürmen)	Vollnutzung <input type="text"/> h/a	<input type="text"/> kWth	<input type="text"/> kWth	
HSA	Einbau/Erweiterung einer thermischen Solaranlage (zentral->dezentral)		<input type="text"/> m²	<input type="text"/> m²	
Bauliche Maßnahmen					
BOG	Dämmung der obersten Geschossdecke	Fläche <input type="text"/> m²	<input type="text"/> W/m²K	0,20 W/m²K	zugänglich, nicht nutzbar
BDA	Dachdämmung	Fläche <input type="text"/> m²	<input type="text"/> W/m²K	0,20 W/m²K	Flachdach/Steildach
BFA	Fassadendämmung	Fläche <input type="text"/> m²	<input type="text"/> W/m²K	0,25 W/m²K	sanierungsbedürftig
BFE	Fenster austausch	Fläche <input type="text"/> m²	<input type="text"/> W/m²K	1,40 W/m²K	sanierungsbedürftig
BFB	Dämmung der Kellerdecke	Fläche <input type="text"/> m²	<input type="text"/> W/m²K	0,35 W/m²K	zugänglich
BSS	Einbau/Sanierung von Sonnenschutzanlagen	Fläche <input type="text"/> m²	<input type="text"/> W/m²K	0,20 W/m²K	b-Wert, Wenn kein Sonnenschutz: b=1

Gebäudeerfassung – 2

Strom				Ist-Zustand	Soll-Zustand	Bemerkung/Erläuterung
Einstufung Energieausweis				<input type="text"/> Klasse	A Klasse	
Betriebliche Maßnahmen				Ist-Zustand	Soll-Zustand	Bemerkung/Erläuterung
		Menge				
EAB	Manuelles Abschalten der Beleuchtung	Leistung <input type="text"/> kW	<input type="text"/> h/a	<input type="text"/> h/a		
EAG	Manuelles Abschalten von Geräten	Leistung <input type="text"/> kW	<input type="text"/> h/a	<input type="text"/> h/a		EDV/Standby/Kühlschränke
ELR	Austausch Glühbirne gegen Energiesparlampe	Anzahl <input type="text"/> St	<input type="text"/> W	<input type="text"/> W		
EPW	Außerbetriebnahme von Elektroheizungen	el. Leistung <input type="text"/> kW	<input type="text"/> h/a	0 h/a		
Technische Maßnahmen				Ist-Zustand	Soll-Zustand	Bemerkung/Erläuterung
		Menge				
EZB	Einbau von Zeitschaltuhren, Sensoren etc.	Leistung <input type="text"/> kW	<input type="text"/> h/a	<input type="text"/> h/a		Anzahl:
ELR	Reduzierung der Lampenanzahl	Anzahl <input type="text"/> St	<input type="text"/> W	<input type="text"/> W		
ESB	Austausch der Beleuchtung	Anzahl <input type="text"/> St	<input type="text"/> W	<input type="text"/> W		
ERM	Drehzahlregelung von Motoren	el. Leistung <input type="text"/> kW	<input type="text"/> h/a	<input type="text"/> h/a		Volllaststunden
ELU	Austausch der Lüftungsgeräte (Motoren)	Vollnutzung <input type="text"/> h/a	<input type="text"/> kW	<input type="text"/> kW		
EKM	Sanierung der Kälteanlage	Vollnutzung <input type="text"/> h/a	<input type="text"/> kW	<input type="text"/> kW		
EPU	Pumpenaustausch	Vollnutzung <input type="text"/> h/a	<input type="text"/> kW	<input type="text"/> kW		
EKW	Einbau/Ertüchtigung eines BHKW	el. Leistung <input type="text"/> kWel	<input type="text"/> h/a	<input type="text"/> h/a		
EPV	Einbau/Erweiterung einer PV-Anlage	Fläche <input type="text"/> m ²	<input type="text"/> kW	<input type="text"/> kW		unverschattet
Wasser				Ist-Zustand	Soll-Zustand	Bemerkung/Erläuterung
Einstufung Energieausweis				<input type="text"/> Klasse	A Klasse	
WBU	Beseitigung von Undichtigkeiten	Anzahl <input type="text"/> St	<input type="text"/> l/min	0 l/min		
WSK	Begrenzung der Spülmenge	Anzahl <input type="text"/> St	<input type="text"/> l	<input type="text"/> l		
WSA	Einbau wassersparender Armaturen	Anzahl <input type="text"/> St	<input type="text"/> l/min	<input type="text"/> l/min		
WBT	Sanierung der Badewassertechnik	Jahresverbrauch <input type="text"/>	<input type="text"/> m ³ /a	<input type="text"/> m ³ /a		
WSW	Einbau/Erweiterung eines Schwallwasserbehälters	Volumen <input type="text"/>	<input type="text"/> m ³	<input type="text"/> m ³		
WUK	Umrüstung Wasserkühlung auf Kältemaschine	Jahresverbrauch <input type="text"/>	<input type="text"/> m ³ /a	<input type="text"/> kW		
WBR	Bau/Erweiterung eines Brunnens	Jahresfördermenge <input type="text"/>	<input type="text"/> m ³ /a	<input type="text"/> m ³ /a		
WRN	Einbau einer Regenwassernutzung (z.B. für Freiflächenbewässerung)	Volumen <input type="text"/>	<input type="text"/> m ³	<input type="text"/> m ³		
Allgemeine Maßnahmen				Ist-Zustand	Soll-Zustand	Bemerkung
AEB	Erfolgsbeteiligung für nutzerbedingtes Energie- und Wassersparen		<input type="text"/> J/N	<input type="text"/> J/N		
AUZ	Einbau zusätzlicher Unterzähler		<input type="text"/> St	<input type="text"/> St		Anzahl: Gas, Wärme, Strom, Wasser
AVE	Aufschaltung auf die automatische Verbrauchserfassung		<input type="text"/> St	<input type="text"/> St		Anzahl: Gas, Wärme, Strom, Wasser
ALT	Einbau/Sanierung/Aufschaltung der Gebäudeleittechnik		<input type="text"/> DP	<input type="text"/> DP		

Energieausweis



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude		
gemäß den §§ 16 ff. Energieeffizienzverordnung (EnEV)		
Gebäude	Hochbauamt	
Adresse	Gerbermühlstraße 48	
Hauptnutzung	Verwaltungsgebäude	9.711 m ²
Sonderzone	Verpflegungseinrichtungen	350 m ²
Nettogrundfläche	10.061 m ²	
		
Heizenergie	Verbrauchskennwert 2003 - 2005 (einschließlich Warmwasser)	Kosten/Jahr
Diese Liegenschaft	77 kWh/m²a	35.582 €/a
effizient	0 77 96 113 131 154 196 kWh/m ² a	Ineffizient
Vergleichswert EnEV	117 kWh/m ² a	3,54 €/m ² a
Strom	Verbrauchskennwert 2003 - 2005	Kosten/Jahr
Diese Liegenschaft	41 kWh/m²a	61.549 €/a
effizient	0 14 20 26 33 41 56 kWh/m ² a	Ineffizient
Vergleichswert EnEV	47 kWh/m ² a	6,12 €/m ² a
Wasser	Verbrauchskennwert 2003 - 2005	Kosten/Jahr
Diese Liegenschaft	228 l/m²a	9.230 €/a
effizient	0 102 147 190 236 295 398 l/m ² a	Ineffizient
Mittelwert	266 l/m ² a	0,92 €/m ² a
Summe		106.361 €/a
Erläuterungen		
Die Verbrauchswerte werden beeinflusst durch den baulichen Zustand, die Betriebsführung und das Nutzerverhalten. Die Beleuchtung in der Eingangshalle und in den Aufzugsvorräumen ist deutlich überdimensioniert und muss noch reduziert werden.		
Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung		
Einbau von Bewegungsmeldern in den Fluren	Kosten: 2.000 €	Einsparung: 500 €/a
Dämmung obere Geschoßdecke	Kosten: 15.000 €	Einsparung: 1.000 €/a
Empfehlungen zu Nutzung und Betrieb		
Lüftung nur kurz und stoßweise		Einsparung: 3.000 €/a
Abschalten der Beleuchtung bei ausreichendem Tageslicht		Einsparung: 4.100 €/a
Konsequente Nutzung der Sparfunktion an Toilettenspülungen		Einsparung: 1.200 €/a

gesehen:
13.02.2008 Dipl.-Ing. Mathias Linder

aufgestellt:
13.02.2008 Dipl.-Ing. Peter Dorn

Weitere Informationen erhalten Sie unter:
www.stadt-frankfurt.de/energiemanagement

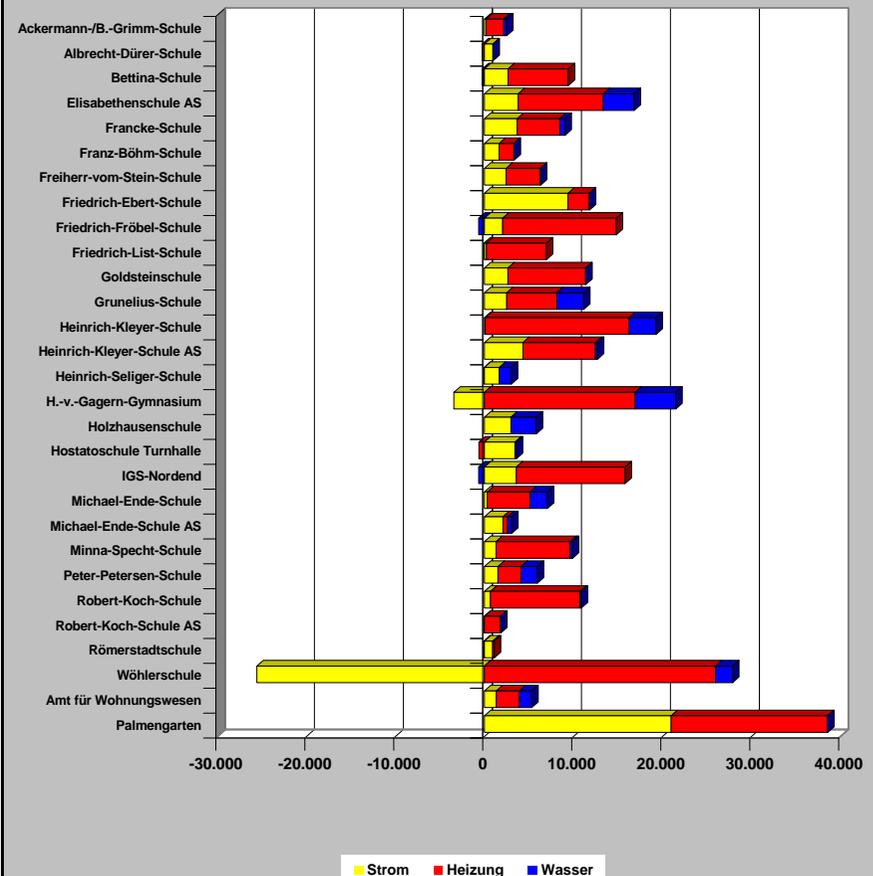
Ihre Ideen zur Energieeinsparung bitte an:
energiemanagement@stadt-frankfurt.de

Erfolgsbeteiligung für Nutzer

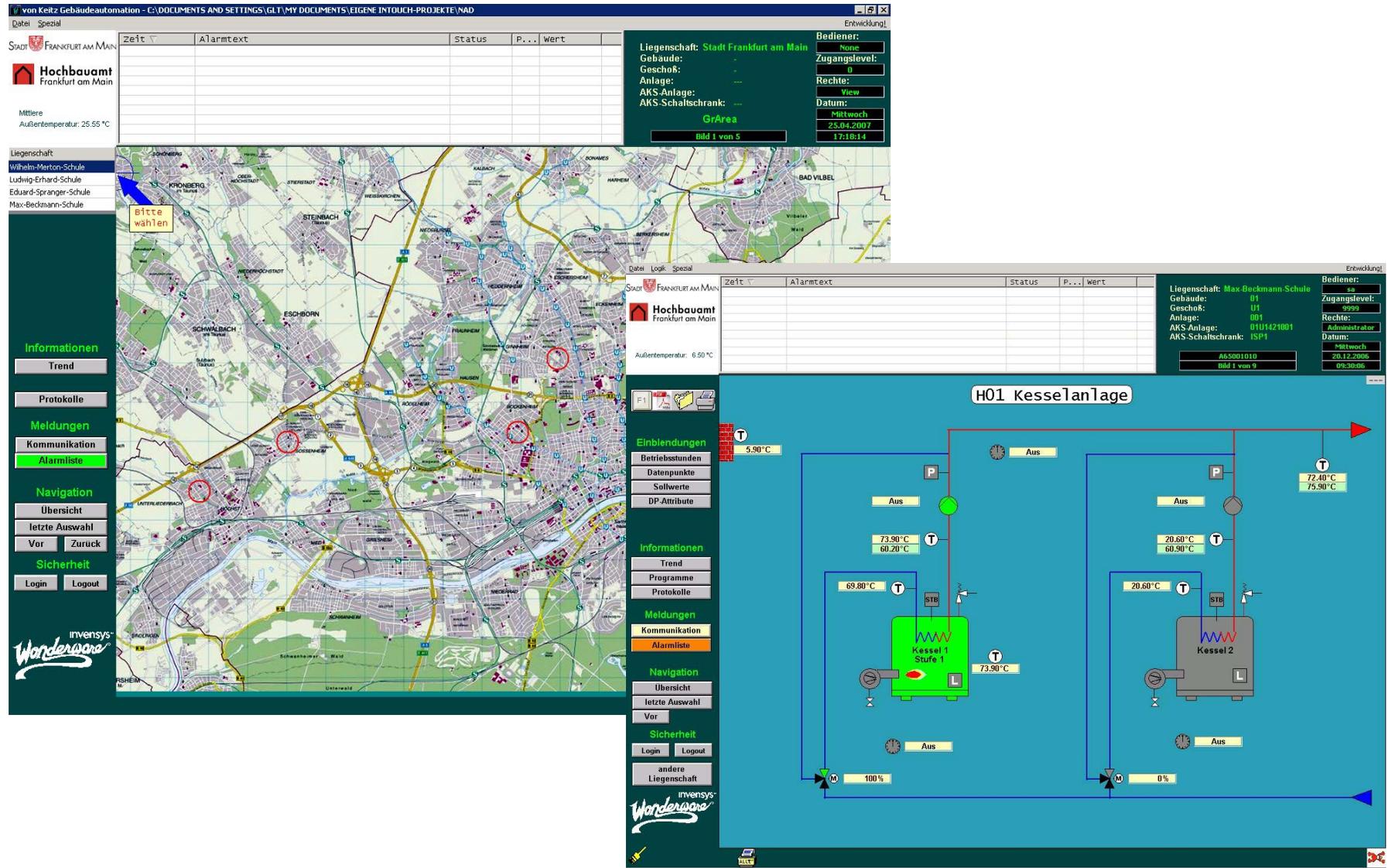
Erfolgsbeteiligung für nutzerbedingte Einsparungen 2006

Objekt	Fläche NGF (m²)	Verbrauchseinsparung 2006						Einsparung 2006	
		Strom (kWh)		Heizung (kWh)		Wasser (m³)		€	%
Ackermann-/B.-Grimm-Schule	7.850	1.829	1%	38.916	4%	93	6%	2.515	4%
Albrecht-Dürer-Schule	4.204	6.301	9%	-5.121	-1%	0	0%	696	2%
Bettina-Schule	7.342	15.985	13%	132.370	13%	-71	-5%	9.193	17%
Elisabethenschule AS	3.947	30.770	23%	183.085	30%	969	69%	16.835	58%
Francke-Schule	3.509	23.160	42%	91.698	16%	162	26%	9.064	34%
Franz-Böhm-Schule	4.002	15.836	9%	23.791	10%	0	0%	3.321	17%
Freiherr-vom-Stein-Schule	6.554	23.279	11%	75.369	7%	0	0%	6.305	8%
Friedrich-Ebert-Schule	14.335	88.717	61%	46.890	3%	0	0%	11.804	20%
Friedrich-Fröbel-Schule	3.483	12.912	24%	244.166	30%	-180	-29%	14.183	43%
Friedrich-List-Schule	2.410	1.601	5%	128.912	24%	-4	-1%	6.970	29%
Goldsteinschule	5.120	15.799	21%	170.505	21%	0	0%	11.383	42%
Grunelius-Schule	6.156	15.785	28%	107.711	13%	843	46%	11.157	25%
Heinrich-Kleyer-Schule	24.052	822	0%	297.491	15%	846	33%	19.303	19%
Heinrich-Kleyer-Schule AS	5.774	25.915	25%	154.981	25%	67	8%	12.715	50%
Heinrich-Seliger-Schule	3.331	10.527	19%	-681	-32%	380	24%	2.999	21%
H.-v.-Gagern-Gymnasium	10.394	-20.876	-25%	331.348	20%	1.280	51%	18.093	32%
Holzhausenschule	4.238	18.746	26%	0	0%	798	32%	5.836	13%
Hostatoschule Turnhalle	393	21.334	44%	-11.436	-11%	47	64%	2.975	27%
IGS-Nordend	9.580	34.195	14%	238.960	19%	-182	-10%	15.173	24%
Michael-Ende-Schule	4.959	2.144	3%	93.678	13%	549	53%	7.094	29%
Michael-Ende-Schule AS	3.154	13.139	31%	9.793	3%	123	25%	3.067	16%
Minna-Specht-Schule	4.252	8.271	15%	159.255	16%	70	10%	9.896	36%
Peter-Petersen-Schule	5.452	9.155	6%	51.041	5%	507	26%	5.958	16%
Robert-Koch-Schule	1.815	4.496	9%	192.177	33%	44	10%	10.891	58%
Robert-Koch-Schule AS	485	-58	-1%	37.540	37%	0	0%	1.825	61%
Römerstadtschule	2.952	5.943	11%	3.235	1%	-23	-2%	1.038	3%
Wöhlerschule	11.670	-199.059	383%	491.260	10%	538	32%	2.331	
Amt für Wohnungswesen	6.927	12.803	4%	52.547	6%	390	21%	5.329	10%
Palmengarten	14.844	221.663	12%	279.468	3%	0	0%	38.565	6%
Summe	183.184	421.134	9%	3.618.949	10%	7.246	7%	266.514	15%
Summe	CO₂:	280.475 kg		875.786 kg					
	CO₂:	1.156.261 kg =		588.642 m³					

Nutzerbedingte Kosteneinsparungen 2006



Herstellerunabhängige Leittechnik



The screenshot displays a multi-panel software interface for building automation. The top-left panel shows a map of Frankfurt am Main with a blue arrow pointing to a location and a 'Bitte wählen' (Please select) button. The top-right panel contains a table with columns for 'Zeit', 'Alarmtext', 'Status', and 'wert', and a metadata section for 'Liegenschaft: Stadt Frankfurt am Main' with fields for 'Gebäude', 'Geschöb', 'Anlage', 'AKS-Anlage', and 'AKS-Schaltschrank'. The middle-right panel shows a similar table and metadata for 'Liegenschaft: Max Beckmann-Schule'. The bottom-right panel features a detailed schematic diagram titled 'H01 Kesselanlage' (Boiler Plant), showing two boiler units ('Kessel 1 Stufe 1' and 'Kessel 2') connected in a loop. The diagram includes various sensors (T) and actuators (P, M) with numerical values such as 5.90°C, 73.90°C, 69.80°C, 20.60°C, 72.40°C, and 75.90°C. The bottom-left panel contains a navigation menu with categories like 'Informationen', 'Meldungen', 'Navigation', and 'Sicherheit', along with 'Login' and 'Logout' buttons. The 'Wondersware' logo is visible in the bottom-left corner of the interface.

Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen 2008

Zielsetzung und Gültigkeitsbereich

Ziel der Leitlinien ist es, mit einem Lebenszyklusansatz die jährlichen Gesamtkosten (Summe aus Kapitalkosten, Betriebskosten und Umwelt-Folgekosten) über den betrachteten Nutzungszeitraum zu minimieren. Dies beinhaltet auch eine verbesserte Qualität und Nachhaltigkeit für den Nutzer und die Umwelt.

Weitere Ziele sind eine möglichst weitgehende Herstellung des „barrierefreien Frankfurt“ und der lokale Beitrag zum globalen Klimaschutz (Reduktion der CO₂-Emissionen in Frankfurt am Main um 50 % bis zum Jahr 2010).

Diese Leitlinien gelten für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben der Stadtverwaltung, städtischer Einrichtungen und Eigenbetriebe sowie für alle Gebäude, die im Rahmen von PPP-Modellen künftig für die Stadt Frankfurt errichtet werden (StVVb-§2443). Sie implizieren jedoch keine Nachrüstverpflichtung für bestehende Gebäude, soweit dies nicht durch gesetzliche Vorgaben (z.B. in der Energiesparverordnung) festgelegt ist.

Typen von Leitlinien

Gemäß der o.g. Aufgabenstellung ergeben sich 3 Typen von Leitlinien:

Typ A: Magistratsbeschlüsse, Stadtverordnetenbeschlüsse, Normen

Hier werden nur die Magistrats-/Stadtverordnetenbeschlüsse und Normen aufgeführt, die in besonderer Weise der o.g. Zielsetzung dienen. Diese sind in jedem Fall umzusetzen. Diese Auflistung erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Beispiel: DIN 18024 Barrierefreies Bauen

Typ B: Leitlinien zur Minimierung der Investitionskosten

Ein Teil der Leitlinien dient sowohl der Reduzierung der Investitionskosten als auch der Folgekosten. Diese sind im Sinne der Wirtschaftlichkeit auch gegen die Interessen der Planer (geringeres Honorar!) umzusetzen.

Beispiel: Begrenzung oder Reduzierung der Anschlussleistung von Beleuchtungsanlagen.

Typ C: Leitlinien zur Minimierung der Folgekosten

Einige Maßnahmen zur Minimierung der Folgekosten bedingen eine Erhöhung der Investitionskosten. Bei den Leitlinien Typ C amortisieren sich diese Mehrkosten jedoch in der Regel über die Lebensdauer.

Beispiel: Einsatz der Brennwerttechnik

Von den Leitlinien Typ B und C kann abgewichen werden, wenn ein wirtschaftlicher Vorteil mit Hilfe der Gesamtkostenberechnung (www.stadt-frankfurt.de/energiemanagement -> Rechenverfahren) nachgewiesen werden kann. Dabei sind Umweltfolgekosten in Höhe von 50 €/toCO₂ einzusetzen (Beitrag zum Klimaschutz). Jede Abweichung von den Leitlinien ist auf der zugehörigen Checkliste schriftlich zu begründen.

Bei gleichartigen Baumaßnahmen wird der Wirtschaftlichkeitsvergleich einmal als Grundsatzuntersuchung durchgeführt. Die Ergebnisse werden dann auf die Folgemaßnahmen übertragen.

2 Hochbau

A. Magistratsbeschlüsse, Stadtverordnetenbeschlüsse, Normen

- Neue städtische Gebäude haben dem Passivhausstandard zu genügen und sind entsprechend zu konzipieren (u.a. Jahresheizwärmebedarf < 15 kWh/m²a, www.passiv.de). Sollte dieser Standard nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine dreißig Prozent bessere Energieeffizienz, als die EnEV 2007 verlangt (StVVb §2443 vom 06.09.2007).
- Bei Sanierungen von städtischen Gebäuden sind Passivhauskomponenten einzusetzen (Dämmung, Fenster, Lüftung mit Wärmerückgewinnung > 75 %). Der Passivhausstandard ist anzustreben. Sollte dieser Standard nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine dreißig Prozent bessere Energieeffizienz, als die EnEV verlangt. Es ist anzustreben, dies auch bei denkmalgeschützten Gebäuden - unter Wahrung der Denkmalbelange - zu erreichen (StVVb §2443 vom 06.09.2007). In der Regel gilt: Außenwand U <= 0,2 W/m²K, Dach U <= 0,15 W/m²K, Boden/Kellerdecke U <= 0,3 W/m²K, Innendämmung U <= 0,3 W/m²K, Fenster und Türen U <= 0,9 W/m²K, Verglasung U <= 0,7 W/m²K. Bei WLK 035 ergeben sich daraus i.d.R. folgende Mindestdämmstoffdicken: Außenwand >= 16 cm, Dach >= 25 cm, Boden/Kellerdecke: >= 10 cm, Innendämmung >= 10 cm).
- Es ist die DIN 18024 Barrierefreies Bauen - speziell Teil 2 Planungsgrundlagen für öffentlich zugängliche Gebäude einzuhalten (neu: DIN 18030). Außerdem ist das Hessische Behinderten-Gleichstellungsgesetz (HessBGG) zu beachten. Soweit in begründeten Einzelfällen davon abgewichen werden soll, wird dies in der Bau- und Finanzierungsvorlage dargestellt.
- Bei Neu- und Erweiterungsbauten soll die Ausstattung von Sanitärräumen für Behinderte den Vorgaben der AMEV-Richtlinie "Sanitärbaubau 95", Anlage 4 entsprechen.
- Der sommerliche Wärmeschutz ist immer gemäß der EnEV nach DIN 4108 T2 nachzuweisen.
- Bei Neubauten und Sanierungsmaßnahmen von Dächern ist immer die Möglichkeit zum Bau von Solarstromanlagen einzubeziehen. Wenn keine eigene Anlage errichtet wird, ist die Dachfläche Investoren zur Verfügung zu stellen (StVVb § 1491 vom 01.03.2007). Alle für die Nutzung von Solarenergie geeigneten Dachflächen (Himmelsrichtung!) sind statisch so auszulegen, dass eine Solar- oder Photovoltaikanlage nachgerüstet werden kann (Schrägdach: zusätzlich 20 kg/m², Flachdach: zusätzliche Punktlasten 75 kg, zusätzliche Flächenlast: 20 kg/m² bei vorhandener Bekiesung). Bei einer dachhautintegrierten Photovoltaikanlage ist diese statische Reserve nicht erforderlich. Notwendige Schächte/Leerrohre für die Führung von Leitungen sind vorzuhalten.
- Bei größeren Schul- und KT-Sanierungen sowie Brandschutzsicherungen muss geprüft werden, ob anstehende energiesparende Maßnahmen mit umgesetzt werden können. Beispielsweise muss beim Austausch von Fenstern die ungedämmte Fassade mit saniert werden (Energiespar-Offensive, 12 Punkte-Plan für Kitas und Schulen).



B. Leitlinien zur Minimierung der Investitionskosten

- Wirtschaftlich günstige Kennzahlen von BGF/HNF und BRI/HNF sind einzuhalten. Anzustreben sind die Orientierungswerte der Dienstleistungsbaus des Landes Hessen (z.B. für Schulen BGF <= 1,75 x HNF, BRI <= 6 x HNF).
- Die Konstruktion ist so auszuführen, dass der Aufschlag für die Wärmebrücken auf die U-Werte nach EnEV max. 0,05 W/m²K beträgt.
- Räume sind soweit möglich natürlich zu belichten und belüften. Dies gilt auch für Passivhäuser außerhalb der Heizperiode.
- Für die natürliche Lüftung in Unterrichtsräumen sind Fensteröffnungsflügel von min. 0,1 m² je Sitzplatz bei Querlüftung und min. 0,3 m² je Sitzplatz ohne Querlüftung vorzusehen
- Fensterflächen sind unter Berücksichtigung der Belange der Belichtung, der Belüftung, der Absturzsicherung, des Sonnenschutzes und der Glasreinigung zu optimieren. Die

Passivhausprojekte

Die Stadt Frankfurt am Main macht Ernst mit dem Klimaschutz auf lokaler Ebene. Nach intensiven Beratungen seit 2001 wurde im Frühjahr 2003 beschlossen, den Neubau der Grundschule und Kindertagesstätte im Baugebiet Riedberg in Passivhausbauweise durchzuführen. Die Mehrkosten für die Ausführung in Passivhausbauweise liegen bei 5 % gegenüber einer Ausführung im bisherigen Niedrigenergie-Standard (NEH nach RAL) der Stadt Frankfurt. Die Schule wurde am 1.11.2004 eröffnet und am 18.11.2004 als qualitätsgeprüftes Passivhaus zertifiziert.

Passivhaus-Qualität bedeutet, den Heizenergiebedarf eines Gebäudes auf 15 kWh/m²a (entspricht 1,5 l Heizöl pro m² und Jahr) zu begrenzen sowie den Primärenergiebedarf (für Strom und Heizung) unter 120 kWh/m²a zu halten. Eine Schule oder Kita ist ideal als Passivhaus geeignet, da die Kinder mit ihrer Wärmeabstrahlung schon einen erheblichen Anteil an Wärmeenergie zur Heizung des Klassenraumes mitbringen. So reicht - eine entsprechende Dämmung der Wände und Wärmeschutzverglasung vorausgesetzt - schon ab -12°C die Wärme von 25 Schülern und einem Lehrer aus, den Klassenraum einer Passivhaus-Schule ausreichend zu beheizen. Ein U-Wert der Fenster von 0,85 W/m²K garantiert dabei auch bei einer Sitzposition am Fenster Behaglichkeit, Flächen für Heizkörper unter den Fenstern entfallen.



Der größte Teil der Wärme in der Unterrichtszeit geht durch Lüftung und nicht durch Verluste durch die Wände verloren. Daher ist neben der Fensterlüftung in der kurzen Heizzeit eine maschinelle Grundlüftung mit guter Wärmerückgewinnung unerlässlicher Bestandteil für ein Passivhaus-Konzept.

Diese Technik verhindert gleichzeitig, dass im Verlauf der Schulstunden sich die Luftqualität in den Klassen erheblich verschlechtert. Mit der Ausführung in Passivhausbauweise werden also nicht nur die Betriebskosten reduziert, sondern mit der Einhaltung der Vorgaben der Norm DIN 1946 (CO₂ unter 1500 ppm) auch bessere Lernbedingungen für die Schülerinnen und Schüler geschaffen. Die optimale Tageslichtnutzung verlangt, den Fenstersturz auf ein Minimum zu reduzieren (Tageslicht kommt von oben). Die Reduzierung von Wärmeverlusten im Winter und Hitzeeinstrahlung im Sommer wurde mit gedämmten Brüstungselementen verbessert. Ein automatischer Sonnenschutz mit Lichtlenkfunktion im oberen Bereich ist dabei, wie für alle Gebäude mit höherem Verglasungsanteil, unerlässlich, ebenso wie Speichermassen und Nachtlüftkühlung.



Eckdaten

- Investitionskosten gesamt: 16,7 Mio €
- davon für Passivhaus-Lüftungstechnik: 240 T€
- Mehrkosten Passivhaus-Qualität zu EnEV minus 30%: ca. 890 T€ brutto
- Förderung: 250 T€ durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (davon 80 T€ für wissenschaftliche Begleitung und Messungen)
- Betriebskosteneinsparung Passivhaus gegenüber EnEV minus 30% über 30 Jahre, Stand 2006: 1.280 T€ brutto (dynamisch)
- Eingesparte CO₂-Emissionen zu einem Standard-Neubau in 30 Jahren: 1000 t
- Baubeginn 09/2003, Fertigstellung: Schuljahr 2004/2005
- Fläche (NGF): Schulgebäude und Kita (Passivhaus-Bauweise) ca. 8100m² bei A/V 0,35, Turnhalle (NEH-Bauweise) ca. 1600 m², Bruttovolumen ca. 41.000 m³
- Heizung: vollautomatischer Holzpellet-Kessel (2x 60 kW), Förderung 10.000 € durch das Land Hessen
- Errichtung einer Solarstromanlage (PV) bis 30 kW auf dem Dach durch externen Investor
- Lage: Zur Kalbacher Höhe 15 oberhalb des Bonifatiusbrunnens

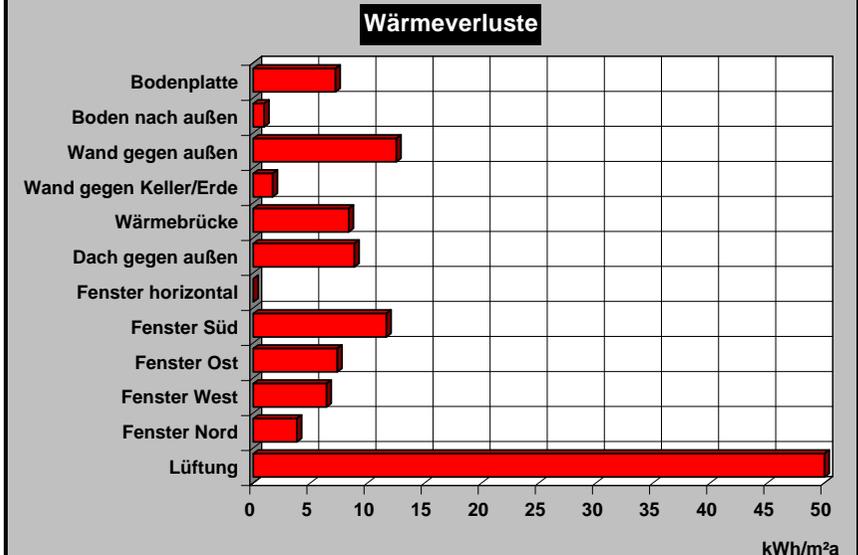
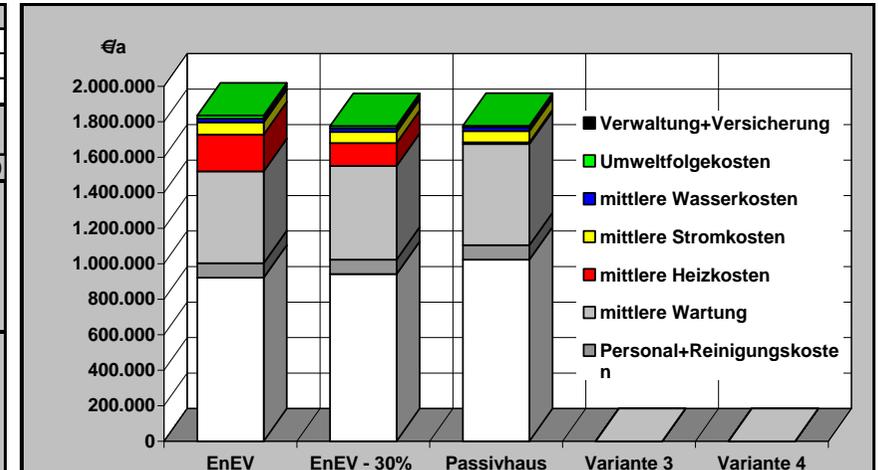


Passivhauptschule Frankfurt Preungesheim

Starbild GLT Grundschule Preungesheim

Gesamtkostenberechnung

A. Allgemeine Daten						
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Grundschule Preungesheim			A2	Unterab.
A3	Gebäudebezeichnung	Grundschule, KT, Jugendhaus, Turnhalle			A4	Str.-Nr.
A5	Straße	Boskoopstraße			A6	Haus-Nr.
A7	Betrachtungszeitraum	40	a	A8	Währung	€
A9	Kapitalzins	3,5%		A10	Annuitätsfaktor	0,05
A11	Preissteigerung Ene./son.	5%	3%	A12	Mittelwertfaktor Ene./son.	2,55
B. Varianten						
Bezeichnung						
B0	EnEV	EnEV				
B1	EnEV - 30%	EnEV - 30%				
B2	Passivhaus	Passivhaus				
B3	Variante 3					
B4	Variante 4					
C. Kenngrößen						
		EnEV	EnEV - 30%	Passivhaus	Variante 3	Variante 4
C1	Bezugsfläche (NGF)	6.723	6.723	6.723	6.723	6.723
C2	Personenzahl	550	550	550	550	550
C3	spez. Heizwärmebedarf	172	104	17		
C4	Heizzahl Kessel+Verteilung	96%	96%	90%		
C5	spez. Strombezug	14	13	13		
C6	spez. CO2-Emissionen	45	30	10		
C7	spez. Trinkwasserbezug	3,87	3,87	3,87		
D. Kapitalkosten						
		EnEV	EnEV - 30%	Passivhaus	Variante 3	Variante 4
D1	Investitionskosten (DIN 276)	19.671.071	20.109.911	21.846.895		
D2	Zuschüsse/Erlöse					
D3	Eigenkapitaleinsatz	19.671.071	20.109.911	21.846.895	0	0
D4	Kapitalkosten	921.143	941.692	1.023.031	0	0
D5	spez. Kapitalkosten	137	140	152	0	0
E. mittl. Betriebskosten						
		EnEV	EnEV - 30%	Passivhaus	Variante 3	Variante 4
E1	Personal+Reinigungskosten	81.477	81.477	81.477		
E2	Wartung+Instandhaltung	203.053	207.036	223.423		
E3	Heizkosten	81.438	50.563	3.843	0	0
E4	Stromkosten	27.030	24.460	24.800		
E5	Wasserkosten	8.246	8.246	8.246		
E6	Verwaltung+Versicherung					
E7	heutige Betriebskosten	401.242	371.781	341.787	0	0
E8	mittl. Betriebskosten	773.998	695.462	605.002		
E9	spez. Betriebskosten	115	103	90	0	0
F. Umweltfolgekosten						
		EnEV	EnEV - 30%	Passivhaus	Variante 3	Variante 4
F1	CO2-Emissionen (50 €/to)	15.280	10.241	6.744	0	0
F2	Trinkwasser (1 €/m³)	2.130	2.130	2.130	0	0
F3	Umweltfolgekosten	17.410	12.372	8.875	0	0
F4	spez. Umweltfolgekost.	3	2	1	0	0
G. Gesamtkosten						
		EnEV	EnEV - 30%	Passivhaus	Variante 3	Variante 4
G1	Gesamtkosten	1.712.551	1.649.527	1.636.907	0	0
G2	spez. Gesamtkosten	255	245	243	0	0
G2	Amortisationszeit (Basis: Variante 1)		5,9	16,3		



Energiekonzepte

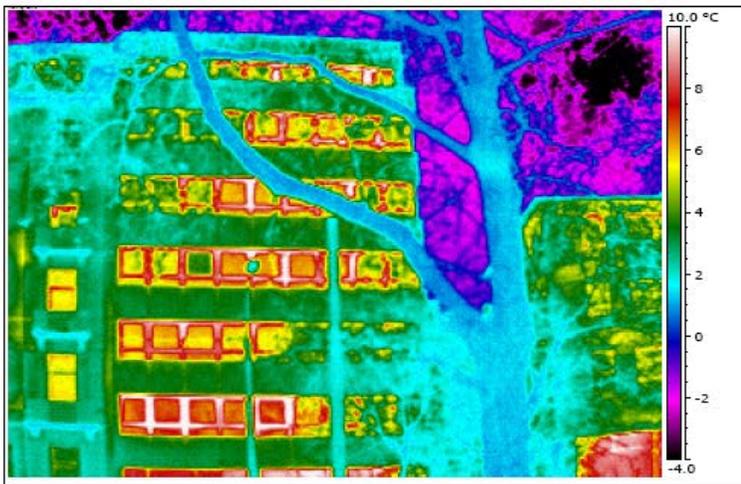
Liegenschaft	Energie- bezugs- fläche (NGF)	Datum	jährliche Energie- und Wasserkosten (€a)	Investitions- kosten der rentierlichen Maßnahmen (€)	jährliche Einsparungen (€a)	davon bereits realisiert oder in der Planung (€a)
	(m ²)					
Alte Oper	12.700	Sep 2005	890.000	540.000	230.000	230.000
Eisssporthalle	10.170	Feb 2000	470.389	656.004	97.923	97.923
Friedrich-Dessauer- Gymnasium (BiKuZ)	18.000	Feb 2004	531.000	3.077.000	389.000	389.000
Friedrich-Ebert-Schule Sporthalle	2.600	Jun 2004	73.000	20.500	2.900	2.900
Hauptfriedhof mit Krematorium	9.600	Jul 2003	200.000	234.000	57.000	19.400
Museum für Angewandte Kunst	9.500	Dez 2003	220.000	635.000	99.200	88.900
Palmengarten	21.700	Jun 2003	760.000	308.000	84.000	0
Panoramabad Bornheim	6.500	Jun 2001	492.885	720.922	143.673	143.673
Paul-Ehrlich-Schule	10.200		280.000	2.210.000	178.000	84.400
Wilhelm-Merton- Schule Sporthalle	3.200	Aug 2004	66.000	37.500	7.900	7.900
Stadionbad	3.166	Sep 2003	210.000	894.000	138.000	3.600
Stadt- und Unibibliothek	16.770	Mai 1999	478.000	490.840	116.000	116.000
Städtische Kliniken	77.300	Jun 1998	2.000.000	3.800.000	387.000	350.000
Steinernes Haus (Kunstverein)	1.800	Jun 2003	43.000	181.000	15.200	10.400
Titus-Therme	24.300	Dez 2003	1.100.000	725.000	260.000	77.700
Zoo	26.000	Jul 1999	1.094.165	344.367	84.431	54.000
16 Liegenschaften	253.506		8.908.439	14.874.132	2.290.227	1.675.796



Thermografieuntersuchungen

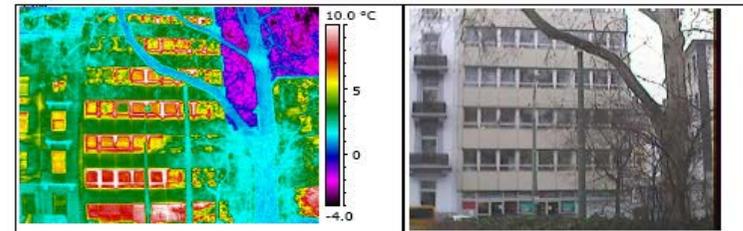


Thermografische Untersuchung

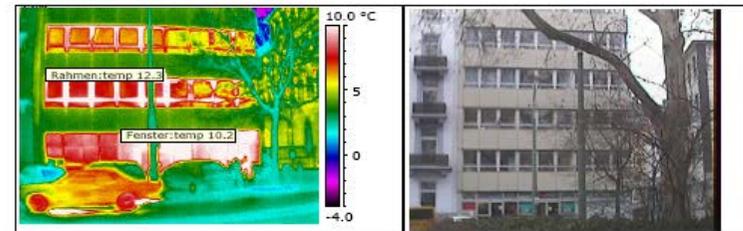


Liegenschaft: Hanauer Landstrasse 54
Auftrag: Kolenbrander
Bearbeiter: Kahrobai
Datum: 28.02.2006

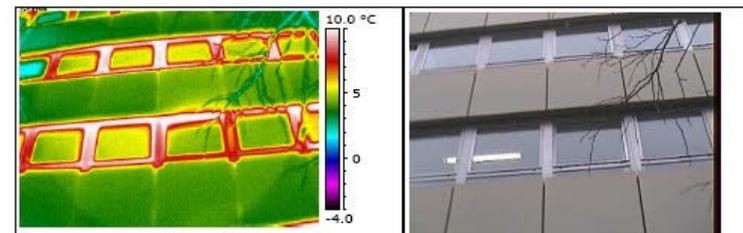
Nordfassade



Bauteil: Nordfassade
Bemerkungen: Wärmeschutz unzureichend, Fensterprofile thermisch nicht getrennt, Wärmebrücken



Bauteil: Nordfassade, Eingang
Bemerkungen: Fenster haben z.T. sehr hohe Wärmeverluste!



Bauteil: Nordfassade, 1.OG u. 2.OG
Bemerkungen: Fensterprofile ungünstig, Wärmebrücken in den Fassadenfugen

Projektliste Energie- und Wassersparmaßnahmen

Hochbauamt
65.25 Li - Projektliste.MDB

Abteilung Energiemanagement
Seite 2 von 11

Frankfurt, den 26.04.07
Telefon: 212 - 3 06 52

Projektliste der investiven Energie- und Wassersparmaßnahmen													
Bauherrenamt	Zins: 3%	Preissteigerung: 5%	Investition (€)	aktuelle Einspar. (€/a)	Priorität	aktueller Sachstand	Ffg. Org	Ffg. Bea	Fin.-Art	Datum Fertigstellung			
Objektbezeichnung	Maßnahme												
40.4	Anne-Frank-Schule	Dachsanierung 280 m² Mineralfaser 200 mm über		30.000	1.500	0,88	erledigt, Daten	65.32	Rub	BU	Apr 06		
40.4	Anne-Frank-Schule (Turnhalle)	Dachsanierung					Dach ist marode, zusammen mit Sanierung H.-Herzog	65.32	Rub	BU	Dez 07		
40.4	Astrid-Lindgren-Schu (Schule)	Flachdachsanierung mit Dämmung und PV		500.000			derzeit kein Geld, PV berücksichtigen (OM 3481)	65.32	Rub	BU	Dez 06		
40.4	Ernst-Reuter-Schule (+ II)	Dachsanierung/dämmung 9400 m² (alle außer Sp		792.502	51.129	2,09	erledigt?	65.31		BU	Apr 02		
40.4	Franz-Bohm-Schule	Dachsanierung/dämmung 1370 m² 15 cm Schau		177.000	2.556	0,47	Fertigstellung?	65.31	St	BU	Okt 00		
40.4	H.-Herzog-, V.-Frankl-Schule und KT 3	Dachsanierung mit PV-Dachbahn						65.32	Ru	BU	Dez 07		
40.4	Henri-Dunant-Schule (Turnhalle)	Foamglasdach 10 cm aufdoppeln mit 10 cm EPS						65.31	Sach	BU	Dez 06		
40.4	Julius-Leber-Schule	Dachsanierung		100.000			Prio-Liste SSA ruht	65.41		BU	Dez 06		
40.4	Kindertagesstätte 56	Dachsanierung					in Vorbereitung	65.42	Frau	BU	Dez 06		
40.4	Konrad-Haenisch-Schu (Turnhalle)	Dachsanierung		27.000			erledigt, Daten?	65.4		BU	Sep 04		
40.4	Lessing-Gymnasium	Dachsanierung 1.050 m², 140 mm Dämmung		300.000	6.000	0,35	in Arbeit	65.31		BU	Dez 05		
40.4	Michael-Grizimek-Schule	Dachsanierung		65.000			BU-Maßnahme 2005, erledigt?	65.31		BU	Sep 05		
40.4	Mühlbergschule	Dachdämmung ca. 450 m² auf U=0,3 W/m²K		61.355	3.068	1,62	im Rahmen des Dachgeschoßausbaus	FAA	Klee	BU	Dez 06		
40.4	Paul-Ehrlich-Schule (BT ABC)	Dachdämmung ABC		371.300	8.800	0,42	Energiekonzept	65.31		BU			
40.4	Schule am Erlenbach	Dachsanierung 800 m² mit 15 cm PS20		65.000			Fertigstellung?	65.32		BU	Aug 02		
40.4	Schule am Ried	Sanierung Dach 1.100 m² + 5 cm Schaumglas, D			1.644		erledigt, Kosten von Herrn Wagner	65.41	Wag	BU	Okt 03		
40.4	Schule am Ried (Turnhalle)	Sanierung des Turnhallendaches 1.370 mit 6->14			2.000		erledigt, Kosten von Herrn Wagner	65.41	Wag	BU	Sep 04		
40.4	Wöhlerschule (Haupthaus)	Flachdachsanierung 700 m², mit Dämmung der G		70.000	4.000	1,00	erledigt, Daten?	65.32	Rub	BU	Mai 06		
57.4	Jugend- und Kulturzentrum Höchst	Dachsanierung		505.000			B+F bei Amt 14	65.41	Stä	BU	Dez 06		
77.1	Zoologischer Garten (Exotarium)	Dachdämmung Vorhalle					Rückstand (Gutachten BÖE)	65.32		BU	Dez 05		
21 x Dachsanierung			3.064.157	80.697	0,63								
Fassadensanierung													
23.3	Amtsgebäude m. Laden Braubachstra	Fassadensanierung		288.000			Realisierung Sommer 2006	65.41	Som	BU	Dez 06		
23.3	Wilhelm-Kobelt-Haus	Fassadensanierung und Heizung						65.41	Ham	BU	Dez 06		
23.3	Wohn- und Geschäftshaus Berliner Str	Fassadensanierung		3.800.000			B+F fertig	65.41	Ham	BU	Dez 06		
40.4	Elsa-Brandström-Schule	Fassadendämmung					Kostenschätzung in Arbeit	65.31		EnEV	Dez 06		
40.4	Otto-Hahn-Schule	Fassadensanierung Altbau					Kostenberechnung	65.32		BU	Sep 04		
40.4	Paul-Ehrlich-Schule (Bauteil ABC)	Wärmedämmverbundsystem		516.200	39.200	1,33	Energiekonzept	65.25		BU			
40.4	Schule am Ried	Sanierung Fassade 1.100m² 8 cm WDVS (4cm K			1.644		erledigt, Wagner liefert Daten!	65.41	Wag	BU	Apr 04		
40.4	Werner-von-Siemens-Schule Berufssc	Fassadensanierung m. Dämmung		1.000.000			in Arbeit, Herr Grof	65.42	Peu	BU	Sep 06		
41.1	Museum für Angewandt (Villa Metzler)	Dämmung Heizkörpermischen		3.000	480	2,81	EK, 65.4 prüft Zukunft des Gebäudes	65.4		BU	Dez 06		
41.1	Museum für Angewandt (Werkstattgeb	Dämmung Außenwand		62.700	3.770	1,06	Energiekonzept	65.4		BU	Dez 06		
41.1	Museum für Angewandt (Werkstattgeb	Dämmung Kellerdecke		3.215	320	1,75	Energiekonzept	65.4		BU	Dez 06		
41.1	Museum für Angewandte Kunst	Dämmung untere Fensterbereiche		15.180	1.740	2,01	Energiekonzept	65.4		BU	Dez 06		
12 x Fassadensanierung			5.688.295	47.154	0,16								
Fußbodendämmung (z.B. Kellerdecke)													
40.4	Paul-Ehrlich-Schule (Bauteil AB)	Boden Keller AB		37.700	4.300	2,00	Energiekonzept	65.25	Br	BU			
40.4	Paul-Ehrlich-Schule (Bauteil AB)	Boden nach Außen AB		67.000	3.900	1,02	Energiekonzept	65.25	Br	BU			
40.4	Paul-Ehrlich-Schule (Bauteil C)	Boden zur Tiefgarage C		23.700	2.700	2,00	Energiekonzept	65.25	Br	BU			
3 x Fußbodendämmung (z.B. Kellerdecke)			128.400	10.900	1,49								
Fenstersanierung													
20.2	Rathaus Nordbau	Austausch Fenster Amt 21						65.41	Weid	BU	Dez 06		
40.4	Albert-Schweitzer-Schule	San. Glasfassade Haupthaus 74 m² U=1,5 statt 5,		71.581	1.023	0,46	KS liegt vor, zurückgestellt (kein Geld)	65.4		BU	Aug 03		
40.4	Bergiussschule	Fenstersanierung 1. BA		250.000			erledigt, Daten?	65.41	Obe	BU	Sep 04		
40.4	Bergiussschule	Fenstersanierung 2. BA		250.000			in Arbeit, Ach. Kaulfersch	65.41	Obe	BU	Sep 05		
40.4	Berufliche Schule Berta Jourdan / Fran	Austausch Treppenhausverglasung U=5,2 -> 1,5					Sachstand? Fläche? Kosten?	65.41	Hah	BU	Dez 06		

Blockheizkraftwerke

Name der Liegenschaft	Anzahl Module	Gesamtleistung elektrisch (kW)	Gesamtleistung thermisch (kWth)	Gesamt-Investition (T€)	Förderung (T€)	Eigeninvestition (T€)	Inbetriebnahme	Benutzungsstunden kumuliert (h)	Stromerzeugung BHKW kumuliert (MWh)	Wärmeerzeugung BHKW kumuliert (MWh)	CO2-Einsparung kumuliert (to)	Überschuß kumuliert (T€)
Carl-Schurz-Schule	2	107	205	245	55	190	Okt 92	69.954	7.510	14.163	3.479	222
Dahlmann-Schule	1	56	106	148	33	115	Okt 92	66.276	3.711	7.006	1.397	63
Wöhler-Schule	2	107	205	243	55	188	Okt 92	67.974	7.273	13.288	2.954	256
Feuerwache 6	1	6	13	15	6	10	Feb 94	41.069	247	572	110	7
Kinderkrippe Bornheim	1	6	13	15	6	10	Feb 94	90.590	495	1.007	156	30
Ludwig-Richter-Schule	1	6	13	15	6	10	Feb 94	62.953	340	756	131	22
Sozialstation Eschersheim	1	6	13	15	6	10	Feb 94	63.841	351	760	137	17
Helmholtz-Schule	1	5	13	15	15	0	Nov 98	56.859	251	623	100	0
Linné-Schule	1	6	13	15	3	13	Aug 00	23.860	185	418	57	5
Umweltamt	1	5	12	15	3	13	Aug 00	31.310	158	383	73	6
Carl-von-Weinberg-Schule	1	30	50	87	17	70	Okt 00	11.685	349	584	135	-35
Friedrich-Ebert-Schule	1	30	50	87	17	70	Okt 00	28.197	841	1.411	325	-34
Berthold-Otto-Schule	2	60	100	169	29	140	Okt 00	1.970	118	198	45	-65
Heinrich-Kraft-Schule	1	30	50	87	17	70	Okt 00	14.649	439	732	170	-32
Hallenbad Fechenheim	1	14	32	33	20	13	Nov 00	42.508	600	1360	262	9
Gartenhallenbad Rebstock	2	700	1110	890	0	890	Nov 00	29.602	19.354	30.948	8.539	375
Liebig-Schule	1	50	81	109	0	109	Mrz 05	2.926	690	1.117	55	-28
Summe	21	1.222	2.078	2.205	286	1.919		706.222	42.913	75.325	18.126	817

Regenerative Energiequellen

Photovoltaikanlagen auf städtischen Liegenschaften

Ort	Inbetriebnahme	Leistung (kWp)
a) städtische Anlagen		
Bethmann-Schule	1998	1,0
Bettina-Schule	1999	1,0
Elly-Heuss-Knapp-Schule	2001	1,0
Ernst-Reuter-Schule I	2001	1,0
Franz-Böhm-Schule	1999	1,0
Freiherr-vom-Stein-Schule	1995	1,0
Friedrich-Ebert-Schule	2001	1,0
Goethe-Gymnasium	1993	2,0
Goethe-Gymnasium	2007	
Heinrich-Kleyer-Schule	1999	1,0
Heinrich-von-Stephan-Schule	1999	1,0
Holbein-Schule	2001	1,0
KT Alkmenestraße	2006	16,0
Kita 120 Eichhörnchenpfad	1990	10,0
Kita 121 Melibocusstrasse	1990	10,0
Kita 126 Rendeler Strasse	1993	5,0
Liebig-Schule	1998	1,0
Otto-Hahn-Schule	2000	1,0
Sport- und Freizeitzentrum Kalbach	1990	5,0
Viktor-Frankl-Schule	2000	1,0
Werner-von-Siemens-Schule	1990	5,0
Wöhler-Schule	1998	1,0
Ziehen-Schule	1999	1,0
22 Anlagen		68,0
b) fremdfinanzierte Anlagen		
Ernst-Reuter-Schule (Megasol I)	2001	23,7
Ernst-Reuter-Schule (Megasol II)	2001	19,8
Friedrich-Ebert-Schule (Megasol Nord)	2000	21,6
Friedrich-Ebert-Schule (Megasol Süd)	2000	20,5
Georg-August-Zinn-Schule (Megasol)	2000	21,6
Schule am Riedberg (Mainova)	2004	8,0
5 Anlagen		115,2

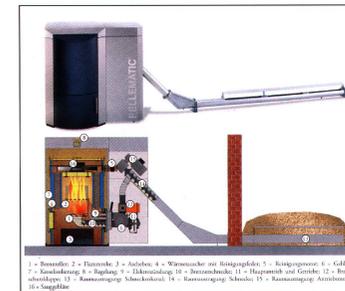


Abb. 5: Prinzip einer Pelle-Zentralheizung mit vollautomatischer Schmelzkesselheizung aus dem Bereich des Lagerbaus. Die Kosten für eine Zentralheizung variieren je nach Leistung und liegen zwischen 15.000 DM (bis 15 kW) und 25.000 DM (bis 45 kW) (Stöckl und Bülte, ÖkoFEN, Lemback Österreich).

Holzfeuerungsanlagen in städtischen Liegenschaften

Objekt	Inbetriebnahme	Leistung (kW)	Typ
Betriebshof Neu Isenburg	1987	100	Hackschnitzel
Schule am Riedberg	2004	120	Pellet
Betriebshof ARA Griesheim	2005	55	Pellet
Forsthaus Schwanheim, Schwanheimer Bahnstraße 51	2005	25	Pellet
Forsthaus Niederrad, Flughafenstraße 120	2005	25	Pellet
Betriebshof Bethmannpark, Mauerweg	2006	14	Pellet
Betriebshof Hauptfriedhof, Eckenheimer Landstraße 194	2006	99	Pellet
Schule Preungesheim	2007	125	Pellet
8 Anlagen		563	

Erdsondenanlagen in städtischen Liegenschaften

Objekt	Inbetriebnahme	Wärmeleistung (kW)	Kälteleistung (kW)	Sondenanzahl	Sonden-tiefe (m)
Ordnungsamt - Krieffeler Straße	2007	600	600	112	85
Zoo-Bonoboland	2007	200		54	100
2 Anlagen		800	600	166	

www.stadt-frankfurt.de/energiemanagement



The screenshot shows a web browser window with the address bar containing 'http://www.stadt-frankfurt.de/energiemanagement/'. The page content includes the city logo and title 'STADT FRANKFURT AM MAIN HOCHBAUAMT-ENERGIEMANAGEMENT'. A sidebar on the left lists 'Sachgebiete' (Controlling, Betriebsoptimierung, Investive Maßnahmen - Contracting) and 'Projekte' (Automatische Verbrauchserfassung, Energieverbrauchsausweise, Energiekonzepte, EMS Rathaus-Römer, Passivhausschule am Riedberg, QualitE-Aktionswochen im Hochbauamt, Seminarprogramm für Energiebeauftragte, Thermografien in Schulen). The main content area features contact information, cartoon characters representing energy, and a bar chart showing energy consumption trends.

**STADT FRANKFURT AM MAIN
ENERGIE MANAGEMENT**

**STADT FRANKFURT AM MAIN
HOCHBAUAMT-ENERGIEMANAGEMENT**

Gerbermühlstraße 48
D-60594 Frankfurt
Telefon: (069) 212 - 3 06 52
Telefax: (069) 212 - 3 33 15
Mail: [energiemanagement\(at\)stadt-frankfurt.de](mailto:energiemanagement(at)stadt-frankfurt.de)
Web: www.stadt-frankfurt.de/energiemanagement
(für Vollbildarstellung bitte hier anklicken)

Die Abteilung Energiemanagement hat die Aufgabe, die Strom-, Heizenergie- und Wasserkosten für die ca. 1.000 städtisch genutzten Liegenschaften zu minimieren. Dazu gehören so unterschiedliche Liegenschaften wie Verwaltungsgebäude, Feuerwachen, Schulen, Museen, Zoo, Palmengarten, Kindertagesstätten, Sporthallen und Friedhöfe.

Im Jahr 2007 wurden für diese Liegenschaften Energie- und Wasserkosten in Höhe von 33 Mio. € aufgewendet. Davon entfielen 11,9 Mio. € auf Strom, 14,9 Mio. € auf Heizenergie und 6,2 Mio. € auf Wasser und Kanaleinleitung.

Seit dem Jahr 1990 konnten die Stromverbrauchswerte trotz rasant zunehmender technischer Ausstattung im Schnitt um 4 % und die Heizenergieverbrauchswerte um 21 % gesenkt werden, der Wasserverbrauch sogar um 45 %.

Die CO₂-Emissionen sanken im gleichen Zeitraum um 22 %. Den Personalkosten, Sachkosten und Abschreibungen in Höhe von ca. 3,4 Mio. € im Jahr 2007 standen Einsparungen an Energie- und Wasserkosten in Höhe von 8,5 Mio. € gegenüber. [Eine Zusammenstellung dieser Daten finden Sie hier.](#)

[Ein Organigramm der Abteilung mit den einzelnen Ansprechpartnern finden Sie hier.](#)
[Ein Schema der Aufgaben der Abteilung finden Sie hier.](#)

Lokales Intranet 100%