

	Strom	Erdgas	Heizöl	Kohle	Holz	Kraftstoffe	insg.	in %
private Haushalte	56,6	104,0	38,0	1,2	6,9		206,6	33
städtische Einrichtungen	2,6	6,9	0,5		0,3		10,3	2
Dienstleist./Handel			22,5	0,5				
Industrie/Gewerbe	52,3	74,1	23,5	8,7	2,4		184,1	29
Verkehr		1,9				227,5	229,4	36
insgesamt	111,5	186,9	84,6	10,4	9,6	227,5	630,4	100
in %	18	30	13	2	2	36	100	

Bild 1-32 Endenergieverbrauch in Rheinbach 2010 nach Energieträgern und Verbrauchssektoren (GWh/a)
(Quelle: Stadt Rheinbach, RWE AG, rhenag, IT-NRW, ECORegion und eigene Berechnungen)

1.10 Energie- und CO₂-Bilanz für Rheinbach

1.10.1 Endenergieträger in Rheinbach

Der Endenergieverbrauch in Rheinbach betrug 2010 insgesamt ca. 630 GWh, entsprechend 62 Mio. l Heizöl. Der Stromverbrauch betrug dabei in der Summe 111,5 GWh, der Erdgasverbrauch nach Angaben der rhenag 38 GWh (Bild 1-32).

Der Verbrauch an Heizöl betrug nach eigenen Berechnungen sowie Schätzungen auf Basis statistischer Daten und lokaler Einschätzungen nahezu 85 GWh bzw. 8,5 Mio. Liter. Der Verbrauch an Kohle betrug über 10 GWh. Auf Basis der in Rheinbach zugelassenen Kraftfahrzeuge wurde ein Kraftstoffverbrauch von 227,5 GWh errechnet.

Die Aufteilung nach Energieträgern ist im Bild 1-33 noch einmal als Tortendiagramm dargestellt.

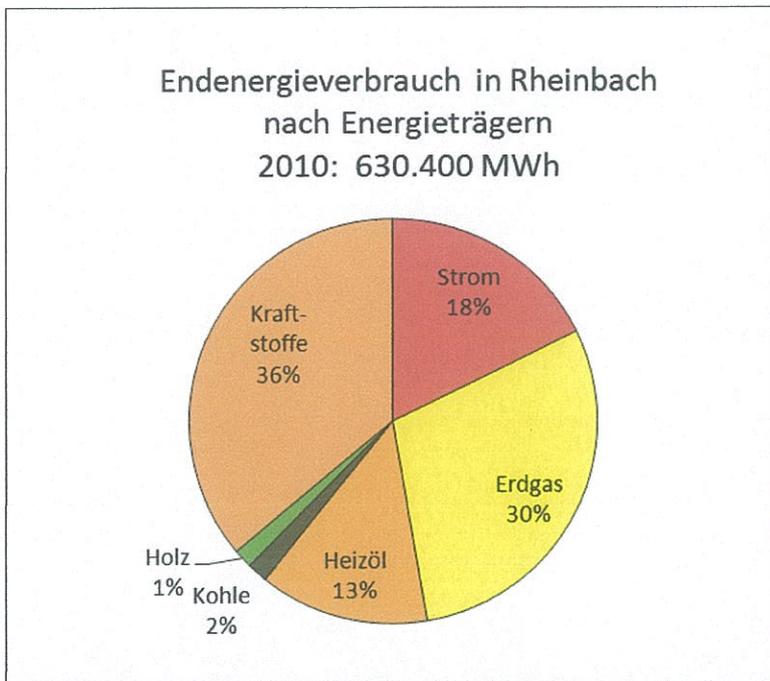


Bild 1-33 Endenergieverbrauch 2010 in Rheinbach nach Energieträgern (GWh)
(Quelle: wie bei Bild 1-32)

1.10.2 Verbrauchssektoren in Rheinbach

Sektor Haushalte: Der Gesamtverbrauch im Sektor Haushalte liegt bei gut 207 GWh/a (vgl. Bild 1-32). Erdgas stellt dabei mit 104 GWh den größten Einzelposten, gefolgt von Strom mit 57 GWh und Heizöl mit 38 GWh.

Sektor kommunale Einrichtungen: In Rheinbach beträgt der Anteil für Erdgas 7 GWh. Der Stromverbrauch liegt bei 2,6 GWh.

Bei den Sektoren **Dienstleistungen/Handel und Industrie/Gewerbe** können die Verbräuche der Energieträger Strom (52 GWh) und Erdgas (74 GWh) nicht getrennt voneinander ausgewiesen werden. Der Grund liegt in Zuordnungsproblemen von großen Verbrauchern der öffentlichen Hand (z.B. Tomburg-Kaserne, JVA). Beim Heizölverbrauch liegen die beiden Sektoren nahezu gleich (22,5 bzw 23,5 GWh).

Sektor Verkehr: Im Verkehr wird aufgrund der zugelassenen KFZ ein Verbrauch von fast 229,4 GWh geschätzt.

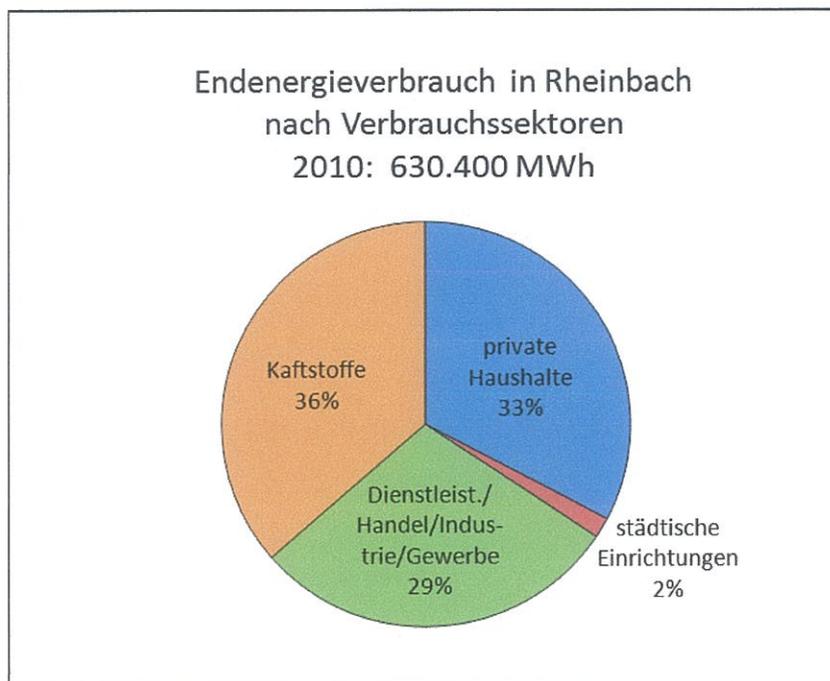


Bild 1-34 Endenergieverbrauch 2010 in Rheinbach nach Verbrauchssektoren (GWh)
(Quelle: wie bei Bild 1-32)

Im Bild 1-34 sind die sektoralen Anteile noch einmal zusammenfassend als Tortendiagramm dargestellt.

1.10.3 CO₂-Bilanz für Rheinbach

Im Jahr 2010 sind in Rheinbach über 230.000 t CO₂-Äquivalente emittiert worden. Rechnerisch entfallen somit auf jeden Bürger in Rheinbach jährlich knapp 8,4 t CO₂. Dieser Wert liegt deutlich niedriger als der Bundesdurchschnitt von rund 10,9 t/a (Bild 1-35).

In Rheinbach sind die Emissionsanteile der Energieträger Kraftstoffe und Strom mit 75,4 bzw. 75,8 GWh nahezu gleich. Gefolgt werden sie von den Energieträgern Erdgas mit 47 GWh und Heizöl mit 27 GWh (Bild 1-36).

	Strom	Erdgas	Heizöl	Kohle	Holz	Kraftstoffe	insg.	in %
private Haushalte	38,5	26,3	12,2	0,5	0,2		77,7	34
städtische Einrichtungen	1,8	1,7	0,2		0,0		3,7	2
Dienstleist./Handel			7,2	0,2			73,2	32
Industrie/Gewerbe	35,6	18,8	7,6	3,8	0,1		75,9	33
Verkehr		0,5				75,4	75,9	33
insgesamt	75,8	47,3	27,1	4,6	0,2	75,4	230,4	100
in %	33	21	12	2	0	33	100	

Bild 1-35 CO₂-Äquivalente in Rheinbach 2010 nach Energieträgern und Verbrauchssektoren in 1000 t/a
(Quelle: RWE AG, GEMIS 4.6 und eigene Berechnungen)

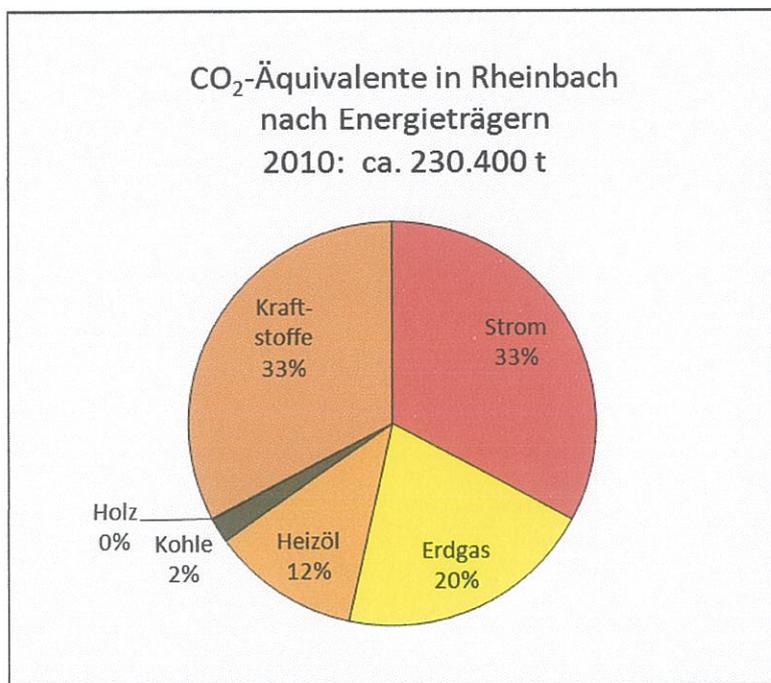


Bild 1-36 CO₂-Äquivalente 2010 in Rheinbach nach Energieträgern
(Quelle: wie bei Bild 1-35)

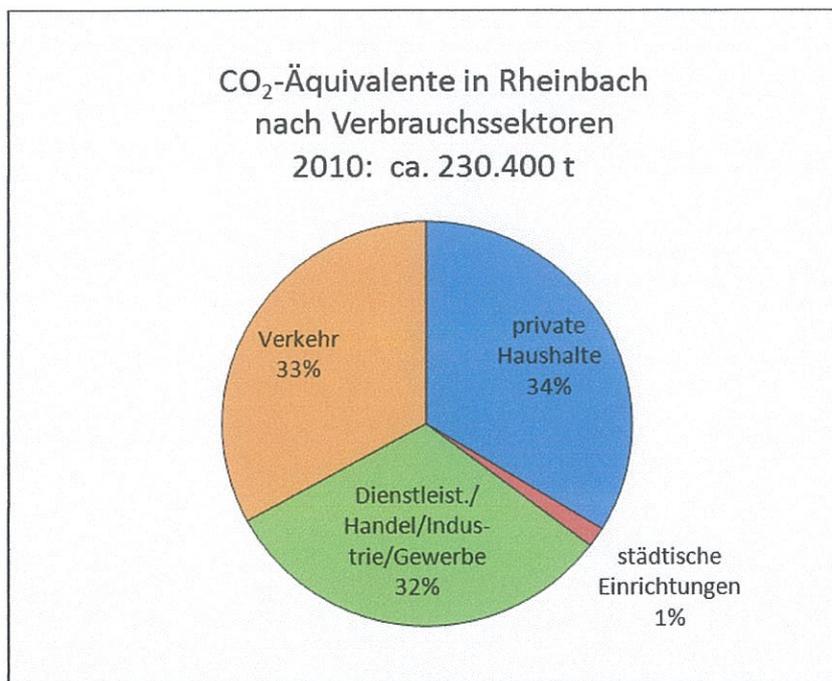


Bild 1-37 CO₂-Äquivalente 2010 in Rheinbach nach Verbrauchssektoren
(Quelle: wie bei Bild 1-35)

Bei den Verbrauchssektoren sind die größten CO₂-Verursacher die privaten Haushalte mit 34 %, gefolgt vom Verkehr mit 33 % und den Sektoren „Dienstleistungen / Handel / Industrie / Gewerbe“ mit 32 % (Bild 1-37). Die Tatsache, dass der Verkehr bei den Emissionen nicht an der ersten Stelle liegt, dürfte (auch) darauf zurückzuführen sein, dass Rheinbach – ebenso wie Meckenheim – über eine attraktive städtische Bahnanbindung verfügt, mit der ein Teil des Individualverkehrs aufgefangen werden kann.

2. Bestandsaufnahme städtische Gebäude (Aktualisierung 2012)

2.1 Aktualisierte Baseline der Heizenergie- und Stromverbräuche

Für das Klimaschutz-Teilkonzept „Öffentliche Gebäude“ wurden im Jahr 2010 insgesamt 9 Liegenschaften der Stadt Rheinbach mit insgesamt 26 (Teil-)Gebäuden detailliert untersucht, um Energieeinspar- und CO₂-Minderungspotentiale herauszuarbeiten.

Im Zeitraum 2009 bis 2011 wurden in Rheinbach umfangreiche Maßnahmen insbesondere im Bereich der Gebäudefassaden und Dächer umgesetzt, so dass deren Auswirkungen auf die Verbräuche und CO₂-Emissionen untersucht und die Baseline entsprechend neu ermittelt werden musste. Die Details zu den erfassten Verbräuchen finden sich in Anhängen 2 und 5 zu dieser aktualisierten Ausarbeitung.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die aktuelle Übersicht über die Gebäude. Anzumerken ist, dass die neue Mensa des Gymnasiums erst ab 2012 zu den Energieverbräuchen beiträgt.

Grundsätzlich hat die Auslastung insbesondere der Schulen in den vergangenen Jahren durch längere Unterrichts- und Nutzungszeiten zugenommen. Damit sind grundsätzlich auch höhere Bedarfe an Strom- und Nutzwärme verbunden.

Gebäude und Adresse	Gebäudeteile / Baujahre
Hauptschule Dederichsgraben 4	Hauptgebäude div. Trakte / 1970 Aufbau Räume 210, 211, 310, 311 / 2003 Alte Turnhalle (eigene Heizung) / 1970 Neue Turnhalle/Gymnastikhalle / Neu Musikschule (Bungalow) / 1970
Alte Turnhalle Hauptschule Dederichsgraben 4	Baujahr 1970 Hallenhöhe ca. 7 m Anbau Umkleidetrakt
Neue Turnhalle/ Gymnastikhalle Hauptschule Dederichsgraben 4	Baujahr 2008 Kleinere Turnhalle; Deckenhöhe ca. 5,5 m Anbautrakt mit Umkleiden/Duschen Das Gebäude ist keine(!) Versammlungsstätte
Altes Haus- meisterhaus Hauptschule (Musikräume) Dederichsgraben 4	Baujahr 1970; früher Hausmeisterwohnung Heute Musikräume mit nicht(!) durchgängiger Nutzung; Objekt wird noch mit Heizöl beheizt
Gymnasium Königsberger Str. 29	Hauptgebäude / 1975 Oberstufentrakt / 1978 Erweiterungsbau/Neubau / 1998 (teilweise auch über Hauptgebäude versorgt) Neue Mensa ab 2012 ebenfalls über Haupttheizzentrale oder Neubau mit versorgt
Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2	Baujahr 1974/1975
Neue Mensa Gymnasium Berliner Str. 2 (Wärme über Bestand Gymnasium)	Ein Gebäudetrakt Baujahr 2012 Wärmeversorgung über Neubau bzw. Zentralkesselanlage Hauptgebäude (Norm-Gebäudewärmebedarf 76 kW)
Gemeinschafts- grundschule Sürster Weg 10	Hauptgebäude / 1961 Pavillon 1 / 1961/1968 (3. Klasse) Pavillon 2 / 1961/1968 (3. Klasse) Turnhalle / 1961 Anbau / 1972 (mit OGS seit 2005)
Tomburg-Realschule mit Stadthalle Villeneuver Str. 5	Hauptgebäude / 1964 Naturwissenschaftstrakt / 1964 Stadthalle (Heizenergie von Hauptgebäude) / 1965 Anbau / 1995 Erweiterungsbauteil 1 Klassen / 2008 Erweiterungsbauteil 2 Technikraum / 2008 Turnhalle / 1964 und Anbauten Turnhalle 2008 mit eigenem Heizkessel
KGS St. Martin und Jugendheim Bachstraße 17-19	Grundschule / 1950/51 Jugendheim / Baujahr?
Jugendheim Bachstraße 17-19	Jugendheim Baujahr ?
Glasmuseum/ Naturparkzentrum Himmeroder Hof Himmeroderwall 6	Eingebettet in Himmeroder Hof : Glasmuseum u. Cafe, Errichtung 1987; Überdachter Veranstaltungsbereich Verwaltungsgebäude Haus der Natur / Naturparkzentrum
Rathaus Schweigelstr. 23	Altbau / Baujahr 1912; wurde in mehreren Schritten modernisiert Neubau 1997

Übersicht über die untersuchten städtischen Objekte

Die umfangreichen Maßnahmen im Bereich der Gebäudehüllen wirken sich jedoch positiv auf den Heizenergieverbrauch aus. Trotz intensiverer Nutzung der Schulen ist der Heizenergiebedarf der untersuchten Objekte um rund 10,7 % zurückgegangen (vgl. nachfolgende Tabelle).

	Alte Baseline Heizenergie (2006 bis 2008)			Neue Baseline Heizenergie (2009 bis 2011)			
	Erdgas in kWh _{H_o}	Strom in kWh _{el}	Gesamt kWh _{H_u} + kWh _{el}	Erdgas in kWh _{H_o}	Strom in kWh _{el}	Holz in kWh _{H_u}	Gesamt kWh _{H_u} + kWh _{el}
Hauptschule Dederichsgraben 4	636.543	0	573.462	599.403	0	0	540.003
Gymnasium Königsberger Str. 29 (Hauptgeb.+ Erw. + neue Mensa)	926.602	0	834.777	858.220	0	0	773.171
Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2	417.629	0	376.243	389.734	0	0	351.112
Gemeinschafts-Grundschule Sürster Weg 10	876.264	0	789.427	690.132	0	0	621.741
Realschule inkl. Stadthalle Villeneuve Str. 5	1.114.414	0	1.003.976	887.495	0	0	799.545
Kath. Grundschule St. Martin, Bachstr. 17-19 (Hackschnitzel-K. + Gas-Spitz.k. seit 2010!; daher neue Baseline = Werte 2011 !)	305.693	0	275.400	147.851	0	199.283	332.482
Jugendheim Bachstraße 17-19 (Heizstrom/N.Sp.Heiz.)	0	38.366	38.366	0	38.821	0	38.821
Glasmuseum / Himmeroder Hof Himmeroderwall 6	224.096	0	201.888	208.433	0	0	187.777
Rathaus Schweigelstr. 23	450.627	0	405.970	414.063	0	0	373.030
Summe Gebäude	4.951.869	38.366	4.499.509	4.195.331	38.821	199.283	4.017.682
Einsparung Heizenergie in %							-10,71%

Entwicklung der Baseline Heizenergieverbrauch für die untersuchten städtischen Objekte

Der Strombedarf hat allerdings geringfügig um rund 3,2 % zugenommen – insbesondere im Bereich der Schulen (vgl. nachfolgende Tabelle).

	Alte Baseline Strom (2006 bis 2008)	Neue Baseline Strom (2009 bis 2011)
	in kWh _{el}	in kWh _{el}
Hauptschule Dederichsgraben 4	72.421	77.459
Gymnasium Königsberger Str. 29 (Hauptgeb.+ Erw. + neue Mensa)	173.650	193.664
Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2	85.818	81.861
Gemeinschafts-Grundschule Sürster Weg 10	61.143	71.918
Realschule inkl. Stadthalle Villeneuver Str. 5	143.265	143.497
Kath. Grundschule St. Martin, Bachstr. 17-19	27.694	37.901
Jugendheim Bachstraße 17-19	2.082	1.621
Glasmuseum / Himmeroder Hof Himmeroderwall 6	93.745	88.946
Rathaus Schweigelstr. 23	149.347	138.080
Summe Gebäude	809.164	834.946
Einsparung elektrische Energie in %		3,19%

Entwicklung der Baseline Stromverbrauch für die untersuchten städtischen Objekte

Aus dem Anstieg des Strombedarfs wird deutlich, dass sich die bisher umgesetzten Maßnahmen im wesentlichen auf die Reduzierung der Heizenergieverbräuche ausgewirkt haben. Hier besteht also noch ein deutliches CO₂-Minderungspotential.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sich aus den veränderten Verbräuchen und Energiepreisen ableitende Baseline der Energiekosten.

	Kosten Heizenergie (2006 - 2008)				Kosten Heizenergie (2009 - 2011)				
	Arbeitspreis Erdgas (netto) in Ct./kWh	Arbeitspreis Nsp-Strom (netto) in Ct./kWh	Grundpreis (netto) in Euro/a	Gesamtkosten (netto) in Euro/a	Arbeitspreis Erdgas (netto) in Ct./kWh	Arbeitspreis Nsp-Strom (netto) in Ct./kWh	Arbeitspreis Holz (netto) in Ct./kWh	Grundpreis (netto) in Euro/a	Gesamtkosten (netto) in Euro/a
Hauptschule Dederichsgraben 4	5,97		6.325	44.326	4,37			3.000	29.194
Gymnasium Königsberger Str. 29 (Hauptgeb.+ Erw. + neue Mensa)	5,97		6.300	61.618	4,37			3.234	40.738
Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2	5,97		4.099	29.032	4,37			3.000	20.031
Gemeinschafts-Grundschule Sürster Weg 10	5,97		8.790	61.103	4,37			3.000	33.159
Realschule inkl. Stadthalle Villeneuve Str. 5	5,97		8.880	75.411	4,37			3.126	41.910
Kath. Grundschule St. Martin, Bachstr. 17-19 (Hackschnitzel-K. + Gas-Sp.k. seit 2010; daher neue Baseline = Werte 2011 !)	5,97		2.220	20.470	4,37		4,50	2.220	17.649
Jugendheim Bachstraße 17-19 (Heizstrom/N.Sp.Heiz.)		11,15	72	4.352		12,99		72	5.113
Glasmuseum / Himmeroder Hof Himmeroderwall 6	5,97		840	14.219	4,42			309	9.522
Rathaus Schweigelstr. 23	5,97		3.000	29.902	4,37			3.000	21.095
Summe Gebäude			40.526	340.432				20.961	218.410
Einsparung									-35,84%

Entwicklung der Heizenergiekosten der untersuchten Gebäude

	Kosten elektrische Energie (2006 - 2008)			Kosten elektrische Energie (2009 - 2011)		
	Arbeitspreis (netto) in Ct./kWh	Grundpreis (netto) in Euro/a	Gesamtkosten (netto) in Euro/a	Arbeitspreis (netto) in Ct./kWh	Grundpreis (netto) in Euro/a	Gesamtkosten (netto) in Euro/a
Hauptschule Dederichsgraben 4	17,36	0,00	12.568,61	17,67	0,00	13.687,06
Gymnasium Königsberger Str. 29 (Hauptgeb.+ Erw. + neue Mensa)	15,55	0,00	26.993,89	16,76	0,00	32.451,06
Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2	15,55	0,00	13.340,36	17,45	0,00	14.281,63
Gemeinschafts-Grundschule Sürster Weg 10	16,65	153,45	10.336,51	19,47	153,45	14.153,31
Realschule inkl. Stadthalle Villeneuve Str. 5	16,58	0,00	23.753,34	18,26	0,00	26.204,27
Kath. Grundschule St. Martin, Bachstr. 17-19	16,65	153,45	4.765,70	19,47	153,45	7.531,39
Jugendheim Bachstraße 17-19	16,65	153,45	500,26	19,47	153,45	468,94
Glasmuseum / Himmeroder Hof Himmeroderwall 6	16,10	0,00	15.088,20	18,38	0,00	16.346,38
Rathaus Schweigelstr. 23	14,08	0,00	21.025,02	16,64	0,00	22.980,52
Summe Gebäude			128.372			148.105
Veränderung Stromkosten						15,37%

Entwicklung der Stromkosten der untersuchten Gebäude

Während die Heizenergiekosten inzwischen aufgrund des deutlich gesunkenen Erdgaspreises merklich geringer geworden sind, haben sich die Stromkosten erhöht.

Die Netto-Gesamt-Energiekosten für die untersuchten Objekte belaufen sich auf rund 366.515 Euro (bisher 468.804 Euro), entsprechend 436.153 Euro (bisher 557.877 Euro) brutto und sind damit im Zeitraum 2009 bis 2011 um rund 22 % gegenüber dem Zeitraum 2006 bis 2008 zurück gegangen!

2.2 Maßnahmen zur energetischen Sanierung der Öffentlichen Gebäude

2.2.1 Erneuerung Beleuchtungsanlagen – IST- und SOLL-Zustand; Einsparungen

Im Anhang 8 sind alle sanierungsbedürftigen Lichanlagen (IST- und SOLL-Zustand) in den untersuchten Gebäuden im Detail beschrieben. Insgesamt sollten 1.510 Leuchten mit einem heutigen Gesamtstrombedarf von rund 188.400 kWh pro Jahr gegen energiesparendere Lösungen ausgetauscht werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse des vorgeschlagenen Lichtsanierungskonzeptes zusammengefasst worden.

Objekt	Anzahl Leuchten IST gesamt	Elektr. Leistung Raum/ Geb.teil	Lampen-kosten pro Jahr gesamt (netto)	Strom-bedarf Alt-Leuchten IST	Anzahl Leuchten SOLL gesamt	Elektr. Leist. Raum	Strom-bedarf Erneue. Leuchten SOLL	Inves-tition (netto) gesamt	Lampen-kosten pro Jahr gesamt (netto)	Ein-gesparte Kosten (Strom, L.mittel) gesamt (netto)	KRZ
		kW	Euro	kWh/a	kW	kWh/a	Euro	Euro	Euro	Jahre	
Realschule gesamt	250	19	201	26.056	250	11	14.736	38.220	91	2.433	15,7
GGs Sürster Weg gesamt	231	30	320	31.909	226	14	15.731	32.090	49	3.560	9,0
KGS Bachstraße gesamt	45	4	27	3.891	45	2	2.251	6.880	11	353	19,5
Hauptschule Gesamt	551	62	364	47.984	463	32	25.468	75.180	106	4.878	15,4
Gymnasium Gesamt	346	47	414	46.947	346	29	28.721	58.290	119	4.035	14,4
Tumhalle Gymnasium Gesamt	87	23	229	31.625	87	13	18.356	23.610	84	2.868	8,2
Alle Gebäude	1.510	184	1.555	188.412	1.417	102	105.262	234.270	459	18.127	12,9
Strom-einsparung gesamt							83.150 kWh/a				
							44 %				

Strom- und Kosteneinsparpotential durch Erneuerung von Beleuchtungsanlagen

Demnach sollten noch rund 1.510 Leuchten gegen 1.417 moderne Leuchten (in der Regel in T5-Technik) ausgetauscht werden. Das Stromeinsparpotential beträgt rund 44 % (83.150 kWh) und die Kosteneinsparung rund 18.127 Euro (netto) pro Jahr.

2.2.2 Maßnahmen im Bereich der Fassaden

Durch die umfassende Sanierung von Fenstern, Dächern und anderen Fassadenbestandteilen ist die Liste der vorgeschlagenen Maßnahmen deutlich kleiner geworden. Von einer ursprünglich zur Sanierung vorgeschlagenen Liste an Maßnahme mit einer Fläche von insgesamt 6.314 m² sind lediglich noch die Fenster in der KGS Bachstraße und einem Teil der Hauptschule mit insgesamt 1.115 m² Sanierungsfläche übrig geblieben (vgl. nachfolgende Tabelle). Die Details zu den vorgeschlagenen Fassadensanierungen finden sich in Anhang 7.

Objekt	Gesamtfläche m ²	Netto-Gesamt-Investition €	Einsparung therm. Energie Nutzwärme kWhth/a	Eingesparte Netto-Kosten €	KRZ Jahre
KGS Bachstraße gesamt	50	10.949	14.432	1.394	7,9
Hauptschule gesamt	1.065	190.623	162.985	15.738	12,1
Alle Gebäude	1.115	201.572	177.417	17.131	11,8

Zusammenfassung der Wirtschaftlichkeit der verbliebenen Maßnahmen im Fassadenbereich

Zukünftig ließen sich mit diesen noch verbliebenen Maßnahmen weitere rund 177.400 kWh Wärme pro Jahr einsparen. Die Netto-Gesamtinvestition würde bei rund 202.000 Euro liegen.

2.2.3 Empfohlene Erneuerung von Heizkesselanlagen (Aktualisierung 2012)

Die Heizungsanlagen in der KGS Bachstraße (neuer Holzheizkessel mit Erdgas-Spitzenkessel) und der Tomburg-Realschule (neue Erdgas-Brennwertkessel) wurden in der Zwischenzeit erneuert. Damit werden die CO₂-Emissionen deutlich reduziert.

Es verbleibt ein großes Sanierungspotential im Bereich folgender Heizungsanlagen:

- Hauptschule Dederichsgraben 4
- Alte Turnhalle Hauptschule Dederichsgraben 4
- Altes Hausmeisterhaus Hauptschule (Musikräume), Dederichsgraben 4

- Gymnasium Königsberger Str. 29
- Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2
- Gemeinschaftsgrundschule Sürster Weg 10
- Jugendheim, Bachstraße 17-19
- Glasmuseum/Naturparkzentrum Himmeroder Hof, Himmeroderwall 6

In allen Fällen kann bei der Kesselsanierung die zu installierende Heizleistung deutlich geringer ausfallen. Im Rahmen einer Feinanalyse müssten die SOLL-Kesselleistungen dann im einzelnen noch festgelegt werden.

Nach wie vor besteht also noch deutlicher Handlungsbedarf hinsichtlich der Erneuerung alter Heizkessel – insbesondere im Bereich des Gymnasiums Königsberger Straße und der Hauptschule Dederichsgraben.

2.3 Veränderung der CO₂-Emissionen 2009/2011 gegenüber 2006/2008

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse hinsichtlich der ermittelten CO₂-Minderung dargestellt. Insgesamt konnten in den vergangenen Jahren die CO₂-Emissionen um rund 7 % reduziert werden – und das trotz intensiverer Nutzung insbesondere der Schulen.

Gebäude und Adresse	Strom 06-08 in kWh/a	Strom 09-11 in kWh/a	Erdgas 06-08 in kWhHo/a	Erdgas 09-11 in kWhHo/a	Holz 09-11 in kWh/a	CO ₂ - Faktor Strom in kg pro MWhel	CO ₂ - Faktor Erdgas in kg pro MWhHo	CO ₂ - Faktor Holz in kg pro MWh	CO ₂ - Emis- sionen IST 06-08 in t/a	CO ₂ - Emis- sionen IST 09-11 in t/a	Redu- zierung CO ₂ - Emis- sionen in t/a	Redu- zierung CO ₂ - Emis- sionen in %
Hauptschule Dederichsgraben 4	72.421	77.459	636.543	599.403	0	861	190	40	183,3	180,6	2,7	1,5
Gymnasium Königsberger Str. 29	173.650	193.664	926.602	858.220	0	861	190	40	325,6	329,8	-4,2	-1,3
Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2	85.818	81.861	417.629	389.734	0	861	190	40	153,2	144,5	8,7	5,7
Gemeinschafts- grundschule Sürster Weg 10	61.143	71.918	876.264	690.132	0	861	190	40	219,1	193,1	26,1	11,9
Tomburg-Realschule mit Stadthalle Villeneuve Str. 5	143.265	143.497	1.114.414	887.495	0	861	190	40	335,1	292,2	42,9	12,8
KGS St. Martin und Jugendheim Bachstraße 17-19	27.694	37.901	305.693	147.851	199.283	861	190	40	81,9	68,7	13,2	16,1
Jugendheim Bachstraße 17-19	40.448	40.442	0	0	0	861	190	40	34,8	34,8	0,0	0,0
Glasmuseum/ Naturparkzentrum Himmeroder Hof Himmeroderwall 6	93.745	88.946	224.096	208.433	0	861	190	40	123,3	116,2	7,1	5,8
Rathaus Schweigelstr. 23	149.347	138.080	450.627	414.063	0	861	190	40	214,2	197,6	16,7	7,8
Summe Gebäude	847.529	873.767	4.951.869	4.195.331	199.283				1.670,6	1.557,4	113,2	6,8

Entwicklung der CO₂-Emissionen im Zeitraum 2009/2011 gegenüber 2006/2008

Allein mit der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Erneuerung der Lichtanlagen können die gesamten CO₂-Emissionen aller untersuchten Gebäude um weitere rund 4,3 % gesenkt werden.



Anhang 1: Im Detail untersuchte Gebäude der Stadt Rheinbach

Hauptschule Dederichsgraben 4 mit Turnhalle, Gymnastikhalle, Musikschule



Gymnasium Königsberger Str. 29



Turnhalle Gymnasium Berliner Str.



Neue Mensa Gymnasium Berliner Str.



Gebäude und Adresse	Gebäudeteile / Baujahre	Zustandsbeschreibung und bereits umgesetzte Maßnahmen (ab 2009 umgesetzte Maßnahmen hervorgehoben)
Hauptschule Dederichsgraben 4	Hauptgebäude div. Trakte / 1970 Aufbau Räume 210, 211, 310, 311 / 2003 Alte Turnhalle (eigene Heizung) / 1970 Neue Turnhalle/Gymnastikhalle / Neu Musikschule (Bungalow) / 1970	Insges. 53 Fenster mit 205 m² Gesamtfläche wurden 2010/2011 erneuert (U: 1,1) Dachfläche von 680 m² über dreigeschossigem Gebäudeteil 2008/2009 saniert (U: 0,2); Dächer nun alle saniert Großer Handlungsbedarf bei Erneuerung Lichtenlagen (gemäß Klimaschutzkonzept) Heizungsanlage hat nahezu Ende der techn. Lebensdauer erreicht; niedrige Nutzungsgrade. Erweiterung 1.OG, 2.OG um Räume 210, 211, Flur, 310, 311, Flur (Baujahr 2003); Nutzfläche 170 m ² ; BGF 194 m ² Auf Dächern große Photovoltaikanlage Fenster an Aussenfassaden zum großen Teil isolierverglast
Alte Turnhalle Hauptschule Dederichsgraben 4	Baujahr 1970 Hallenhöhe ca. 7 m Anbau Umkleide-trakt	Lichtbänder an der Fassade wurden 2010/11 erneuert (170 m²; U: 1,4) Handlungsbedarf bei Erneuerung Lichtenlagen (gemäß Klimaschutzkonzept) Dezentrale Beheizung über Brennwertkessel (inkl. Warmwasserbereitung) seit 1996 (aufgestellt in neuer Fertiggerage); Inhalt Warmwasserspeicher 1.500 Liter (Bj. 1988) Die alte Turnhalle liegt rund 3 m tiefer als die Hauptschule
Neue Turnhalle/ Gymnastikhalle Hauptschule Dederichsgraben 4	Baujahr 2008 Kleinere Turnhalle; Deckenhöhe ca. 5,5 m Anbautrakt mit Umkleiden/Duschen Das Gebäude ist keine(!) Versammlungsstätte	Dezentrale Beheizung über Brennwertkessel BGF/BRI Halle 447 m ² /2.837 m ² + Nebentrakt 137 m ² /428 m ² Warmwasserversorgung über alte Turnhalle!
Altes Hausmeisterhaus Hauptschule (Musikräume) Dederichsgraben 4	Baujahr 1970; früher Hausmeisterwohnung Heute Musikräume mit nicht(!) durchgängiger Nutzung; Objekt wird noch mit Heizöl beheizt	5 Fenster mit insgesamt 16 m² wurden 2010/2011 erneuert (U: 1,1) Großer Handlungsbedarf bei Erneuerung Lichtenlagen (gemäß Klimaschutzkonzept) Öl-Heizungsanlage hat Ende techn. Lebensdauer erreicht; niedrige Nutzungsgrade Am Hausmeisterhaus grenzt eine Trafostation an!
Gymnasium Königsberger Str. 29	Hauptgebäude / 1975 Oberstufentrakt / 1978 Erweiterungsbau/Neubau / 1998 (teilweise auch über Hauptgebäude versorgt) Neue Mensa ab 2012 ebenfalls über Hauptheizzentrale oder Neubau mit versorgt	Erneuerte Dachflächen 2008/09: Gymnasium 1.755m² (U: 0,2); Aula 411m² (U: 0,2); Dächer damit saniert; Wärmeeinsparungen in Verbräuchen ab 2010 Fenster sind i.d.R. noch von 1973; einige bereits ausgetauscht; Brüstungselemente dürften weitestgehend ungedämmt sein; Fenster erscheinen zum großen Teil mechanisch ausgeleiert Eingangstüren/Außentüren weisen zu große Spaltmaße auf (→ Lüftungswärmeverluste) → Großer Handlungsbedarf im Bereich Fassaden Neue Heizzentrale seit 1999/2000. Bypass für Wärmeversorgung Neubau Lichtenlagen nur teilweise erneuert (Treppenhäuser, Keller, Flure) Großer Handlungsbedarf bei Erneuerung Lichtenlagen (gemäß Klimaschutzkonzept) Raumhöhen/Geschosshöhen: Gym 3,13/3,60 m; Aula < 6,60 m; Bühne ca. 7,30 m; Oberstufentrakt 3,0/3,60 m; Neubau 3,05/3,40 m BGF: Hauptgebäude 6.331 m ² ; Aula 1.073 m ² ; Oberstufentrakt 1.327 m ² ; Neubau 2.015 m ² BRI: Hauptgebäude+Aula 28.086 m ² ; Oberstufentrakt 4.586 m ² ; Neubau 7.848 m ² Anbindung der neuen Mensa an die Heizzentrale Heizkessel Erweiterungsbau ist wieder instandgesetzt worden
Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2	Baujahr 1974/1975	Dach (970 m²; U=0,2; zusätzliche 120 mm Dämmung) und Lichtbänder (324 m² transparente Panelen; U=1,4) 2009 erneuert; Großer Handlungsbedarf bei Erneuerung Lichtenlagen - insbesondere in Sporthalle (gemäß Klimaschutzkonzept) Großer Handlungsbedarf im Bereich Fassaden; vorab Thermografien erstellen lassen. Heizungsanlage hat nahezu Ende techn. Lebensdauer erreicht; niedrige Nutzungsgrade. Zudem erscheint Warmwasserbereitung wenig effizient und überdimensioniert. Die Lüftungsanlagen sind aus dem Jahr 1974; haben Ende der techn. Lebensdauer erreicht Außenmaße Sporthalle: 28,5 m x 45 m; zzgl. Anbau Umkleiden/Sportler (15,5 m x 45 m); zzgl. Anbau Zuschauer (24,5 m x 6,24 m) BGF/BRI: Halle 1.315 m ² /12.165 m ² ; Anbau Sportler 694 m ² /2.222 m ² ; Anbau Zuschauer 153 m ² /781 m ²
Neue Mensa Gymnasium Berliner Str. 2 (Wärme über Bestand Gymnasium)	Ein Gebäudetrakt Baujahr 2012 Wärmeversorgung über Neubau bzw. Zentralkesselanlage Hauptgebäude (Norm-Gebäudewärmebedarf 76 kW)	Neubau nach EnEV 2009 291,3 m ² beheizte Nutzfläche; 299,8 m ² Nutzfläche gesamt Solarthermische Anlage (10 m ²) Laut EnEV-Nachweis ca. 195 kWh/m ² *a Raumheizwärmebedarf Laut EnEV-Nachweis ca. 190 kWh/m ² *a Wärmebedarf für Warmwasserbereitung Fazit Prognose Wärmebedarf: 93.715 kWh/a (Wert wird vermutlich niedriger ausfallen!!) Kompaktlüftungsgerät mit WRG: 480 m ³ /h Abluftgerät Spülküche: 1.400 m ³ /h Prognostizierter Strombedarf: Ca. 16.060 kWh/a (eher weniger!)

IST-Zustand der Gebäude von Hauptschule und Gymnasium

Gemeinschaftsgrundschule Sürster Weg 10



Tomburg-Realschule inkl. Stadthalle



KGS St. Martin Bachstraße 17-19 und Jugendheim



Glasmuseum/Himmeroder Hof Himmeroderwall 6



Rathaus Schweigelstr. 23 (Altbau und Neubau)



Gebäude und Adresse	Gebäudeteile / Baujahre	Zustandsbeschreibung und bereits umgesetzte Maßnahmen (ab 2009 umgesetzte Maßnahmen hervorgehoben)
Gemeinschafts- grundschule Sürster Weg 10	Hauptgebäude / 1961 Pavillon 1 / 1961/1968 (3. Klasse) Pavillon 2 / 1961/1968 (3. Klasse) Turnhalle / 1961 Anbau / 1972 (mit OGS seit 2005)	Küche (auch Lichttechnik; EVG) modernisiert Bücherei: Modernisiert; auch Lichttechnik Lernwerkstatt/Experimentierraum 2008 erneuert (auch Lichttechnik) In einigen Klassen (z.B. 3b/R1, 4d/R3, 4c/R4) wurde Lichttechnik saniert Turnhalle von Nahwärmeleitung abgekoppelt (Verluste verringert) und neuer eigener Brennwertkessel Fenster wurden im Rahmen KPII komplett erneuert (U 1,1) Neue Polycarbonat-Fassade Turnhalle (U 2,2) Lichttechnik in Pavillons modernisiert Verglasung der Pavillonfenster 1988/89 erneuert (nicht die Rahmen) OGS im Anbau (vor 4 Jahren saniert). Großer Handlungsbedarf im Bereich Fassaden. Vorab Thermografien erstellen lassen. Großer Handlungsbedarf bei Erneuerung Lichtenanlagen (gemäß Klimaschutzkonzept) Heizungsanlage hat nahezu Ende techn. Lebensdauer erreicht; niedrige Nutzungsgrade
Tomburg- Realschule mit Stadthalle Villeneuve Str. 5	Hauptgebäude / 1964 Naturwissenschaftstrakt / 1964 Stadthalle (Heizenergie von Hauptgebäude) / 1965 Anbau / 1995 Erweiterungsbauteil 1 Klassen / 2008 Erweiterungsbauteil 2 Technikraum / 2008 Turnhalle / 1964 und Anbauten Turnhalle 2008 mit eigenem Heizkessel	Flachdächer sind erneuert worden. Nahezu vollständige bauliche Instandsetzung Stadthalle (2000/01). Lüftungsanlagen Stadthalle in 2000/01 erneuert. Lichtenanlagen zum Teil bereits erneuert; mit EVG. PV-Anlage mit 120 kWp auf den Dächern. Flure und Treppenhaus zum Anbau: Ca. T16-Leuchten mit EVG, IR-Bewegungsmelder; Lichtfühler Anbauten Turnhalle 2008 vollständig modernisiert; Licht in Turnhalle neu. Alle Fenster 2010 im Rahmen Konjunkturpaket II erneuert (U 1,1) Großer Handlungsbedarf bei Erneuerung Lichtenanlagen Altbau (gemäß Klimaschutzkonzept) 2 neue Brennwertkessel (2 x 508/460 kW) seit 2010
KGS St. Martin und Jugendheim Bachstraße 17-19	Grundschule / 1950/51 Jugendheim / Baujahr?	In der Regel Isolierverglasung bei Fenstern Außenfassade (Fenster 2. Generation) Umbauten und Windfänge (ohne Räume 12 - 14) von 1983 Seitentrakt wurde 2009 zur OGS umgebaut. Handlungsbedarf teilweise im Bereich Sanierung Fassaden und bei Erneuerung Lichtenanlagen. Neuer Holzpelletkessel (300 kW; Fa. Döppik) und neuer Erdgasspitzenkessel seit 2010
Jugendheim Bachstraße 17-19	Jugendheim Baujahr ?	Gebäude wird über elektrische Nachtspeicheröfen beheizt. Viele Fenster marode; Fassaden ohne Wärmedämmung. Großer Handlungsbedarf für umfassendes Modernisierungskonzept.
Glasmuseum/ Naturparkzentrum Himmeroder Hof Himmeroderwall 6	Eingebettet in Himmeroder Hof : Glasmuseum u. Cafe, Errichtung 1987; Überdachter Veranstaltungsbereich Verwaltungsgebäude Haus der Natur / Naturparkzentrum	Keine Maßnahmen an Fassade, da Denkmalschutz Brenner vom Heizkessel wurde 1999 erneuert. Heizungsanlage hat nahezu Ende techn. Lebensdauer erreicht; niedrige Nutzungsgrade. Keine umgesetzten Maßnahmen im Zeitraum 2009 bis 2011
Rathaus Schweigelstr. 23	Altbau / Baujahr 1912; wurde in mehreren Schritten modernisiert Neubau 1997	Fenster Altbau wurden modernisiert Oberste Geschossdecke Altbau wurde 2008 gedämmt (14 cm EPS). Heizungsanlage Altbau hat nahezu Ende techn. Lebensdauer erreicht. Ggf. kann Altbau an Heizkesselanlage Neubau angeschlossen werden. Keine umgesetzten Maßnahmen im Zeitraum 2009 bis 2011

IST-Zustand der Grundschulen, der Realschule sowie des Glasmuseums und des Rathauses

Anhang 2a: Originalwerte der Zählerablesungen (2006 bis 2008)

Gebäude	Brennstoffbedarf			Bedarf elektrische Energie					
	Gas (844.789.289-19)			Strom (X 200 0031 317)					
Hauptschule Dederichsgraben 4	Zähler 649547 laut Foto:75003104			Drehstromzweiarifzähler Nr. 42942 (?) laut Foto: 522285					
	2006	2007	2008	2006	2007	2008			
	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.10.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.12.08			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)
	631.040	563.516	436.110	47.854	22.212	50.540	22.225	51.522	22.909
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh) 17,35500					
	Grundpreis netto (€/a) 6.324,72			akt. Grundpreis netto (€/a) k.A.					
Gymnasium (mit Theater) Königsberger Str. 29	Gas (844.789.289-22) Hauptgeb.			Strom (X 200 0083 876) Hauptgebäude					
	Zähler 610589			Drehstromzweiarifzähler Nr. 52683					
	2006	2007	2008	2006	2007	2008			
	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 30.09.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.12.08			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)
	811.183	723.701	571.743	112.492	37.146	109.024	32.744	117.347	37.415
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh) 15,54500					
	Grundpreis netto (€/a) 5.520,00			akt. Grundpreis netto (€/a) k.A.					
	Gas (844.789.289-23) Erweit.			Strom (X 500 0356 057) Neubau; Zähler 9926779					
	Zähler 992009								
	2006	2007	2008	2006	2007	2008			
01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.10.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 30.09.08				
Verbrauch in kWh _{Ho}			Verbrauch in kWh						
116.562	98.396	76.218	12.955	13.677	14.103				
A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)						
Grundpreis netto (€/a) 780,00			akt. Grundpreis netto (€/a)						
Achtung: Gaswerte Erw.Bau von RegGasEU geschätzt! Aber seit Sommer 2008 kein Gas mehr bezogen. Zuviel abgerechnet -> korrigieren lassen!			Strom (X 500 0356 068) Cafeteria; Zähler 9926765						
			2006	2007	2008				
			01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 30.09.08				
			Verbrauch in kWh						
			10.973	11.366	11.708				
			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)						
			akt. Grundpreis netto (€/a)						
Zähler abgerechn. 31.10.08: 114.713,0									
Abgelesen 14.08.09: 112.017,8									
Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2	Gas (844.789.289-21)			Strom (X 200 0008 066)					
	Zähler 610497			Drehstromzweiarifzähler Nr. 47988					
	2006	2007	2008	2006	2007	2008			
	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 30.09.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.12.08			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)
407.994	369.549	275.795	46.580	31.336	54.944	33.800	57.736	33.057	
A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh) 15,54500						
Grundpreis netto (€/a) 4.099,08			akt. Grundpreis netto (€/a) k.A.						

An den Zählern abgelesene Energieverbräuche und Abrechnungswerte (1 / 3)

Gebäude	Brennstoffbedarf			Bedarf elektrische Energie					
Gemeinschafts- grundschule Sürster Weg 10	Gas (844.789.289-30)			Strom (X 500 0356 105)					
	Zähler 610532 laut Foto: 75003196			Drehstromzähler 780057-5000514					
	2006	2007	2008	2006	2007	2008			
	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 30.09.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.12.08			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			Verbrauch in kWh					
	887.879	766.204	553.178	51.659	60.241	71.529			
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			16,6545		
	Grundpreis netto (€/a) 3.720,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			153,454		
	Gas (844.789.289)			Strom (X 200 0008 088)					
	Zähler 610735			Drehstromzähler Nr. 59740					
2006	2007	2008	2006	2007	2008				
01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 30.09.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.12.08				
Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	
1.079.005	946.928	659.124	83.932	42.625	97.387	49.449	101.962	54.440	
A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			16,58			
Grundpreis netto (€/a) 8.790,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			k.A.			
Gas (844.789.289)			Strom KGS (X 500 0356 035)						
Zähler 12593			Drehstromzähler 365000-5155421						
2006	2007	2008	2006	2007	2008				
01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 30.09.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.12.08				
Verbrauch in kWh _{Ho}			Verbrauch in kWh						
292	224	107	26.249	26.612	30.220				
A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			16,6545			
Grundpreis netto (€/a) 90,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			153,454			
Gas (844.789.289-8)			Strom Allgemeinstrom Jugendheim (X 500 0356 046)						
Zähler 74189			Wechselstromzähler 024000-4994						
2006	2007	2008	2006	2007	2008				
01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 12.10.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.12.08				
Verbrauch in kWh _{Ho}			Verbrauch in kWh						
318.050	270.829	185.786	1.810	2.299	2.138				
A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			16,6545			
Grundpreis netto (€/a) 2.220,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			153,454			
Gas (844.789.289-8)			Strom Heizstrom Jugendheim (X 500 0356 083)						
Zähler 74189			Drehstromzähler 370000-1111						
2006	2007	2008	2006	2007	2008				
01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.12.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 31.12.08				
Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	
1.089	35.310	1.492	32.776	2.853	37.465				
A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			14,240		10,920	
Grundpreis netto (€/a) 2.220,00			Durchschn.preis Heizstrom (Ct./kWh, netto)			11,155			
			akt. Grundpreis netto (€/a)			72,00			

An den Zählern abgelesene Energieverbräuche und Abrechnungswerte (2 / 3)

Gebäude	Brennstoffbedarf			Bedarf elektrische Energie					
	Gas (844.789.289-20)			Strom (X 200 0034 935)					
Glasmuseum/ Himmeroder Hof Himmeroderwall 6	Zähler 38664			Drehstromzweiarifzähler 51788					
	2006	2007	2008	2006	2007		2008		
	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 30.09.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07		01.01.08 bis 31.12.08		
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)
	239.116	189.305	134.018	72.289	21.171	78.937	23.699	66.204	18.934
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)				16,095	
	Grundpreis netto (€/a) 840,00			akt. Grundpreis netto (€/a)				k.A.	
Rathaus Schweigeltstr. 23	Gas (844.789.289-6)			Strom (X 200 0674 433)					
	Zähler 610492			Drehstromzweiarifzähler 58457					
	2006	2007	2008	2006	2007		2008		
	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07	01.01.08 bis 07.10.08	01.01.06 bis 31.12.06	01.01.07 bis 31.12.07		01.01.08 bis 31.12.08		
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	bis	NT (kWh)
	451.507	401.633	281.865	113.461	41.206	109.200	38.360	108.998	36.815
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)				14,078	
Grundpreis netto (€/a) 3.000,00			akt. Grundpreis netto (€/a)				k.A.		

An den Zählern abgelesene Energieverbräuche und Abrechnungswerte (3 / 3)

Anhang 2b: Originalwerte der Zählerablesungen (2009 bis 2011)

Gebäude	Brennstoffbedarf			Bedarf elektrische Energie					
	Gas (844.789.289-19)			Strom (X 200 0031 317)					
Hauptschule Dederichsgraben 4	Zähler 610547 (lt. Rechnung)			Drehstromzweitarifzähler Nr. 895058-5000020					
	2009	2010	2011	2009	2010	2011			
	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 10.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)
	644.949	709.286	346.349	52.498	24.646	55.247	25.144	51.382	23.461
	akt. A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 4,3700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			17,67000		
	Grundpreis netto (€/a) 3.000,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			k.A.		
Gymnasium (mit Theater) Königsberger Str. 29	Gas (844.789.289-22) Hauptgeb.			Strom (X 200 0083 876) Hauptgebäude					
	Zähler 610589			Drehstromzweitarifzähler Nr. 779016-3000566					
	2009	2010	2011	2009	2010	2011			
	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 13.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)
	869.565	922.584	456.039	122.837	42.309	127.268	41.007	127.037	37.493
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 4,3700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			16,75640		
	Grundpreis netto (€/a) 3.000,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			k.A.		
	Gas (844.789.289-23) Erweit.			Strom (X 500 0356 057) Neubau					
	Zähler 992009			Zähler 444000-9926779					
	2009	2010	2011	2009	2010	2011			
	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 13.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			Verbrauch in kWh					
	41.881	68.997	62.355	14.171	14.686	14.460			
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 4,4700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			19,46650		
Grundpreis netto (€/a) 234,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			153,454			
			Strom (X 500 0356 068) Cafeteria						
			Zähler 444000-9926765						
			2009	2010	2011				
			01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11				
			Verbrauch in kWh						
			12.780	13.752	13.191				
			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			19,46650			
			akt. Grundpreis netto (€/a)			153,454			
Turnhalle Gymnasium Berliner Str. 2	Gas (844.789.289-21)			Strom (X 200 0008 066)					
	Zähler 610497			Drehstromzweitarifzähler Nr. 774000-2002756					
	2009	2010	2011	2009	2010	2011			
	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 13.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)
421.068	458.825	226.733	53.476	29.702	51.624	32.737	48.516	29.528	
A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 4,3700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			17,44620			
Grundpreis netto (€/a) 3.000,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			k.A.			

An den Zählern abgelesene Energieverbräuche und Abrechnungswerte (1 / 3)

Gebäude	Brennstoffbedarf			Bedarf elektrische Energie					
Gemeinschafts- grundschule Sürster Weg 10	Gas (844.789.289-30)			Strom (X 500 0356 105)					
	Zähler 610532			Drehstromzähler 780057-5000514					
	2009	2010	2011	2009	2010	2011			
	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 10.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			Verbrauch in kWh					
	835.631	821.481	328.544	75.411	72.400	67.942			
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 4,3700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh) 19,4665					
	Grundpreis netto (€/a) 3.000,00			akt. Grundpreis netto (€/a) 153,454					
	Gas (844.789.289)			Strom (X 200 0008 088)					
	Zähler 610735			Drehstromzweiterarifzähler Nr. 895011-5000697					
2009	2010	2011	2009	2010	2011				
01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 10.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11				
Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	
1.108.868	974.147	450.307	107.947	55.384	95.605	44.477	87.598	39.480	
A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 4,3700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh) 18,26						
Grundpreis netto (€/a) 3.000,00			akt. Grundpreis netto (€/a) k.A.						
Gas (844.789.289-15) Schülergas									
Zähler 93868									
2009	2010	2011							
01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 10.10.11							
Verbrauch in kWh _{Ho}									
281	279	152							
A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 4,8500									
Grundpreis netto (€/a) 126,00									
Realschule inkl. Stadthalle Villeneuver Str. 5	Gas (844.789.289-8)			Strom KGS (X 500 0356 035)					
	Zähler 74189			Drehstromzähler 365000-5155421					
	2009	2010	2011	2009	2010	2011			
	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 11.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			Verbrauch in kWh					
	292.085	321.091	132.851	28.850	43.775	41.077			
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 5,9700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh) 19,4665					
	Grundpreis netto (€/a) 2.220,00			akt. Grundpreis netto (€/a) 153,454					
	Geschätzter Gasspitzenlastbedarf			Strom Allgemeinstrom Jugendheim (X 500 0356 046)					
	Zähler 74189			Wechselstromzähler 188500-5043805					
2009	2010	2011	2009	2010	2011				
		12.10.11 bis 31.12.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11				
Verbrauch in kWh _{Ho}			Verbrauch in kWh						
		15.000	1.573	1.863	1.426				
			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh) 19,4665						
			akt. Grundpreis netto (€/a) 153,454						
Holzpelletbedarf ab 2010 (in kg)			Strom Heizstrom Jugendheim (X 203 2926 174)						
Zähler 74189			Drehstromzweiterarifzähler 536020-5005309						
2009	2010	2011	2009	2010	2011				
01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 11.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11				
0	6.000	40.670							
Geschätzt Einkauf 2011			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	
Energieinhalt 4,90 kWh_{Hu}/kg			6.899	27.875	8.591	27.972	7.149	36.087	
Brennstoffmenge Holz (kWh_{Hu}/a)			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh) 15,990 12,390						
0	29.400	199.283	Durchschn.preis Heizstrom (Ct./kWh, netto) 12,985						
			akt. Grundpreis netto (€/a) 72,00						

An den Zählern abgelesene Energieverbräuche und Abrechnungswerte (2 / 3)

Gebäude	Brennstoffbedarf			Bedarf elektrische Energie					
	Gas (844.789.289-20)			Strom (X 200 0034 935)					
Glasmuseum/ Himmeroder Hof Himmeroderwall 6	Zähler 38664			Drehstromzweitarifzähler 779016-5001278					
	2009	2010	2011	2009	2010	2011			
	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 12.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)
	207.661	243.245	134.039	66.642	18.426	67.738	19.015	72.995	22.023
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 4,4200			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			18,378		
	Grundpreis netto (€/a) 309,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			k.A.		
Rathaus Schweigelstr. 23	Gas (844.789.289-6)			Strom (X 200 0674 433)					
	Zähler 610492			Drehstromzweitarifzähler 779016-5001287					
	2009	2010	2011	2009	2010	2011			
	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 10.10.11	01.01.09 bis 31.12.09	01.01.10 bis 31.12.10	01.01.11 bis 31.12.11			
	Verbrauch in kWh _{Ho}			HT (kWh)	NT (kWh)	HT (kWh)	NT (kWh)	bis	NT (kWh)
	423.738	497.504	249.506	105.214	37.727	103.057	36.810	96.801	34.631
	A.preis netto (Ct./kWh _{Ho}) 4,3700			akt. Arbeitspreis netto (Ct./kWh)			16,643		
Grundpreis netto (€/a) 3.000,00			akt. Grundpreis netto (€/a)			k.A.			

An den Zählern abgelesene Energieverbräuche und Abrechnungswerte (3 / 3)