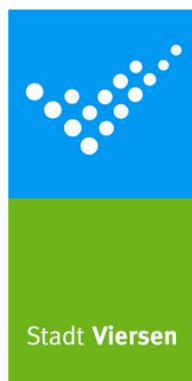


Energiebericht

Kommunale Liegenschaften

Berichtsjahr 2012



Stadt Viersen

Stadt Viersen
Der Bürgermeister
FB 25- Gebäudemanagement
Rathausmarkt 1
41747 Viersen

Verfasser:
Dipl. Ing. Stefan Heines
Tel: 02162-101 2705
Mail: Stefan.Heines@Viersen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen und Definitionen	4
1.1 Berechnungsgrundlagen	5
1.2. Erfassung und Auswertung der Daten	9
1.3 Glossar	10
2. Einführung	12
3. Zusammenfassende Bewertung	14
3.1 Energiestatistik	16
3.2 Verbräuche	17
3.3 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen	19
3.4 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung	20
3.5 Kosten	40
3.6 Emissionen	42
3.7 Verbrauchskennwerte	43
4. Grobanalysen der Objekte	52
5. Darstellung der ausgewählten Objekte	54
6. Ausblick	57
7. Anhang: Beispiele für Einzelauswertung	58
10 Grundschule Martin	58
29 KiTa Gehlingsweg	61

1. Grundlagen und Definitionen

Der Energiebericht erfasst die Verbräuche aller relevanten kommunalen Gebäude und Einrichtungen (Objekte). Er gibt einen Überblick über den Verbrauch nach Energieträgern (z.B. Strom, Erdgas), unterschieden in die jeweilige Verwendung („Licht+Kraft“ und „Wärme“) und die dadurch entstandenen Energiekosten.

Zusätzlich sind der Trinkwasserverbrauch und die damit verbundenen Kosten (Trink- und Abwasser) aufgeführt.

Der Energiebericht ist damit ein Werkzeug, um den Energieverbrauch langfristig zu betrachten und darüber hinaus Energiesparmaßnahmen vorzubereiten, sowie deren Erfolg zu kontrollieren.

Durch den Vergleich des aktuellen Berichtsjahres mit dem Vor- bzw. Basisjahr wird die Entwicklung des Energieverbrauchs dokumentiert. Damit liegt eine gute Datengrundlage vor, um Entscheidungen zu treffen.

Ziele des Energieberichts

Mit dem vorliegenden Energiebericht sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Erarbeitung eines einheitlichen Informations- und Kontrollinstrumentes für Rat und Verwaltung,
- Übersichtliche nachvollziehbare Darstellung und Bewertung der Verbräuche, der Verbrauchskosten und der verbrauchsbedingten Umweltauswirkungen (Emissionen),
- Darstellung der Schwachstellen im Gebäudebestand,
- Ableitung von Verbesserungen im organisatorischen und investiven Bereich.

1.1 Berechnungsgrundlagen

1.1.1 Verbrauchsdaten

Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung der Energieverbräuche

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, müssen diese auf eine gemeinsame Mengeneinheit bezogen werden. Als gemeinsame Basis eignet sich die Einheit „Kilowattstunde“ [kWh], also die Menge der Energie. In der folgenden Tabelle sind die Energiewerte - Umrechnungsfaktoren - der einzelnen Energieträger aufgeführt.

Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträger in [kWh]:

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert*
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	10 kWh/Liter
Erdgas	kWh _{H₀}	ca. 0,9 kWh/kWh _{H₀}

*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H_u)

Berechnungsgrundlagen der Energie- und Wasserverbräuche

Um Energie- und Wasserverbrauch von Gebäuden unterschiedlicher Größe - in verschiedenen Regionen gelegen - vergleichbar zu machen, ist es notwendig, diese standardisiert zu erfassen und auszuwerten.

Energieverbrauchswerte werden nach dem tatsächlich gemessenen Verbrauch berechnet. Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Formeln dienen zur Berechnung der Energieverbrauchswerte und entsprechen der in der **VDI-Richtlinie „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ (VDI 3807)** gegebenen Empfehlung.

Korrektur des Strom- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum

Alle im Bericht angegebenen Energieverbrauchswerte für Licht- und Kraftstrom sowie Wasser werden, um vergleichbar zu sein, auf einen festen Bezugszeitraum - **Kalenderjahr** - umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt linear anhand folgender Gleichung:

$$E_v = E_{vg} \cdot \frac{365}{z_v}, \quad \text{wobei gilt:}$$

E_v bereinigter Energieverbrauch in kWh

E_{vg} gemessener Energieverbrauch in kWh

z_v Anzahl der Tage, an denen der Energieverbrauch gemessen wurde

Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs

Um eine Vergleichbarkeit zu schaffen, muss auch der Wärmeenergieverbrauch normiert werden. Die witterungsbedingte Korrektur erfolgt anhand der Größe „Heizgradtage“, die ein Maß für den Wärmebedarf darstellt. Die Bereinigung der Werte erfolgt durch die Umrechnung der Verbrauchswerte auf das langjährige Mittel der Heizgradtage im Vergleich mit dem im Auswertungsjahr angefallenen Heizgradtagen. Diese Berechnung ist in der VDI 3807 bzw. in der EnEV geregelt. Die Heizgradtage werden vom Deutschen Wetterdienst ermittelt und herausgegeben.

Sie erfolgt nach der Gleichung

$$E_{VH} = E_{Vg} \cdot \frac{G_{15m}}{G_{15}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

E_{VH}	bereinigter Energieverbrauch in kWh
E_{Vg}	gemessener Energieverbrauch in kWh
G_{15m}	langjähriges Mittel der Heizgradtage des Ortes in Kelvin * d
G_{15}	tatsächliche Heizgradtage im Messzeitraum des Ortes in Kelvin * d

1.1.2 Verbrauchskennwerte

Allgemeines

Energieverbrauchskennwerte dienen als Maß für die Höhe des Energieverbrauchs von Gebäuden und Einrichtungen. Im Vergleich mit gleichartig genutzten Objekten läßt sich damit eine energiebezogene Einstufung der Gebäude/Einrichtungen vornehmen.

Voraussetzung für die Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist:

- Klassifizierung der Gebäude / Einrichtung und Zuordnung einer eindeutigen Nutzung bezogen auf eine dazugehörige Fläche und
- die Verwendung von bereinigten Energieverbräuchen.

Berechnung des Stromverbrauchskennwerts

Der Stromverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VS} = \frac{E_{VS}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

e_{VS}	Stromverbrauchskennwert in kWh/(m ² a)
E_{VS}	bereinigter Stromverbrauch in kWh/a
A_E	Energiebezugsfläche in m ²

Berechnung des Heizenergieverbrauchskennwerts

Der Heizenergieverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VH} = \frac{E_{VH}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

e_{VH}	Heizenergieverbrauchskennwert in kWh/(m ² a)
E_{VH}	bereinigter Wärmeverbrauch in kWh/a
A_E	Energiebezugsfläche in m ²

Berechnung des Wasserverbrauchskennwerts

Der Wasserverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$v_{VW} = \frac{V_{VW}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

v_{VW}	Wasserverbrauchskennwert in m ³ /(m ² a)
V_{VW}	auf ein Jahr hochgerechneter Wasserverbrauch in m ³ /(m ² a)
A_E	Bezugsfläche in m ²

1.1.3 Kosten

Bei der Berechnung der Kosten für den Verbrauch der verschiedenen Energieträger müssen die unterschiedlichen Lieferbedingungen berücksichtigt werden.

Strom, Wasser und Erdgas (Ausnahme: Flüssiggastank) werden kontinuierlich geliefert und abgerechnet. Anhand geeigneter Zähler oder anhand der Abrechnungen lässt sich der Verbrauch pro Zeitintervall dieser Energieträger leicht bestimmen.

Die Verbrauchskosten werden anhand der gemessenen bzw. bestimmten Verbrauchswerte und der im jeweils letzten gültigen Versorgungsvertrag getroffenen Preisvereinbarungen - oder bei Einzellieferungen - anhand des letzten für den Energieträger bezahlten Preises berechnet.

1.1.4 Emissionen

Allgemeines

Die Bereitstellung von Heizenergie beim Verbraucher erfolgt oft unmittelbar (z.B. bei einer Gastherme) aber auch mittelbar (z.B. bei Fernwärme) durch die Verbrennung fossiler Energieträger. Damit verbunden ist die Freisetzung von Verbrennungsrückständen wovon hier CO₂ sowie die wichtigsten Vertreter aus dem Bereich der „klassischen“ Luftschadstoffe berücksichtigt werden. Die mit der Verbrennung verbundenen Emissionen sind für die einzelnen Energieträger unterschiedlich, woraus folgt, dass die Wahl des Energieträgers eine zunehmend wichtigere Rolle bei der Minimierung von Emissionen spielt.

Berechnungsgrundlage der Emissionsangaben

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte berücksichtigen neben der bei der Verbrennung freigesetzten Mengen der jeweiligen Stoffe auch die Emissionen, die durch Förderung und Transport der Energieträger entstehen (vorgelagerte bzw. indirekte Emissionen).

Emissionswerte in kg pro MWh eingesetzter Energie:

Energieträger	NO _x	SO ₂	CO ₂	Staub
Strom	0,527	1,022	674	0,038
Heizöl	0,258	0,584	304	0,019
Erdgas	0,189	0,147	238	0,006

Der Stromverbrauch wird mit dem Faktor 3,00 in Primärenergie umgerechnet. Dies entspricht einem mittleren Kraftwerkswirkungsgrad in Deutschland von derzeit 33 %.

1.2. Erfassung und Auswertung der Daten

1.2.1 Methodik der Datenerfassung

Die Erfassung der Verbrauchsdaten (z.B. der Zählerstände) erfolgt mit Hilfe der Abrechnungen des Energieversorgers und bei der monatlichen Erfassung durch den Nutzer mittels vorgefertigten Formularen.

Die Erfassung der Objektdaten (z.B. beheizte Bruttogrundfläche, Zählerstandort, etc.) erfolgt im Rahmen der ersten Begehungen.

1.2.2 Beurteilungen der Verbrauchswerte

Neben der Darstellung der Verbräuche und den damit verbundenen Kosten werden im vorliegenden Energiebericht auch Verbrauchskennwerte ausgewiesen. Verbrauchskennwerte bieten die Möglichkeit einer ersten Beurteilung der kommunalen Objekte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs. Damit lassen sich bei Sanierungsvorhaben Prioritätenlisten erstellen, sowie die Energie- und Kostenersparnisse nach erfolgter Sanierung nachweisen.

Durch die im Energiebericht dargestellten Vergleichsdiagramme kann die aktuelle Verbrauchssituation der Liegenschaft im Vergleich zu dem von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise erfasst werden. Als Datengrundlage für die **Vergleichskennwerte** wurde der Forschungsbericht „Verbrauchskennwerte 2005 - Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages GmbH, Münster aus dem Jahr 2007 herangezogen. Der Kennwertebericht 2005 basiert auf einer deutlich erweiterten Datengrundlage von 25.000 Nicht-Wohngebäuden und 45.000 zusätzliche Verbrauchsdaten für Wärme, Strom und Wasser für 48 Gebäudegruppen und 180 Gebäudearten.

Dieses Projekt wurde gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt.

1.3 Glossar

Basisjahr: Jahr der erstmaligen Erfassung der Verbrauchswerte mit dem seinerzeitigen Gebäudezustand. Das Basisjahr dient als Vergleichsmöglichkeit für die Folgejahre.

Bezugsgröße: Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m² oder m³/m²) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig. Die zu Ihrer Berechnung herangezogene Gebäudefläche - Bezugsfläche - ist die - Beheizte Bruttogrundfläche - entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung wird sie aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.

Emission (lateinisch: emittere, aussenden) bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.

Endenergie: Vom Verbraucher bezogene Energieform, meist Sekundärenergie, z.B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz.

Gebäude/Einrichtung: Bezeichnet ein kommunales Gebäude oder Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Sie stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objektes dar.

Kilowattstunde [kWh]: Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

Kohlendioxid (CO₂): Farb- und geruchlose Gas das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

Kohlenmonoxid (CO): Geruchloses Gas, das bei unvollständiger Verbrennung fossiler Brennstoffen (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) in Motoren u. Feuerungsanlagen freigesetzt wird. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme in der Lunge und führt je nach eingeatmeter Menge zu Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit. Werden größere Mengen eingeatmet, kann dies zum Tode führen.

Nutzung: Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energie- und Wasserverbräuche in kommunalen Objekten. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten eine charakteristische Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll untereinander vergleichen.

Objekt: Ein Objekt fasst ein oder mehrere Gebäude/Einrichtungen zu einer - auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen - Gesamtheit zusammen. Dafür ist es erforderlich, dass den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht+Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z.B. ein Schulzentrum bestehend aus Grund- und Hauptschule, Turnhalle und Sportplatz).

Schwefeldioxid (SO₂): Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO₂ wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H₂SO₃) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H₂SO₄). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO₂ wirkt in erster Linie auf die Schleimhäute von Augen und den oberen Atemweg und kann so Atemwegserkrankungen auslösen. Bei Pflanzen bewirkt es das Absterben von Gewebepartien durch den Abbau von Chlorophyll.

Stickoxide (NO_x): Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂) und Distickstoffmonoxid (N₂O) (Lachgas). Stickoxide entstehen bei Verbrennungsvorgängen mit hohen Temperaturen, bei denen die Luft als Sauerstofflieferant für die Verbrennung dient. Sie tragen wesentlich zur Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) bei. In Form des Oxidationsproduktes - Salpetersäure - findet man Stickoxide im sauren Regen wieder. Stickoxide wirken auf die Schleimhäute der Atmungsorgane und begünstigen Atemwegserkrankungen.

Stromverbrauchskennwert [kWh/m²a]: Stromverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Stromverbrauchs.

Verbrauchskennwert [kWh/m²a bzw. m³/m²a]: Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt.

Wärmebedarf: Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten, etc. rechnerisch ermittelte Bedarf des Gebäudes an Wärmeenergie.

Wärmeverbrauchskennwert [kWh/m²a]: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Heizenergieverbrauchs.

Wasserverbrauchskennwert [m³/m²a]: Wasserverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Wasserverbrauchs.

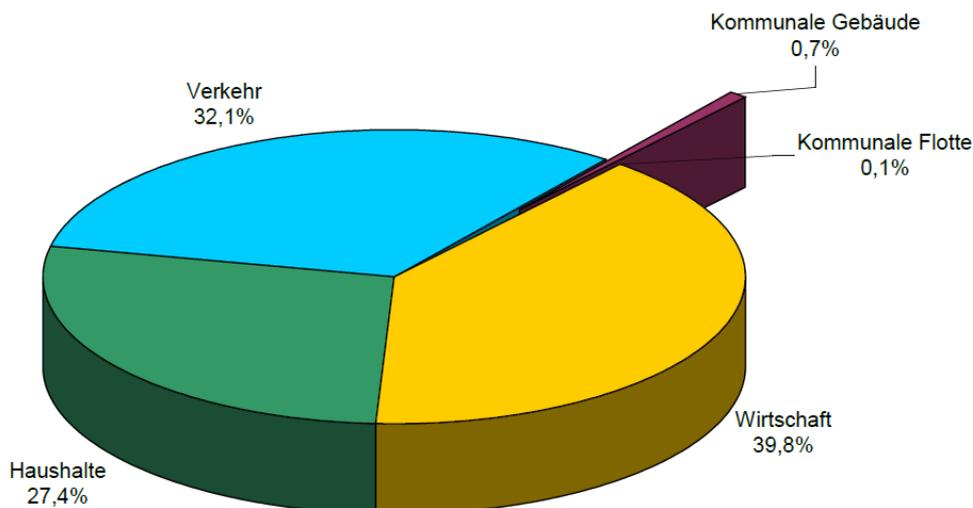
2. Einführung

Im Rahmen der kreisweiten Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes, hat der Kreis Viersen eine Energie und CO₂ Bilanz erstellen lassen.

Auffallend ist, dass nur 0,7% auf die kommunalen Gebäude des Kreises entfallen.

Eckdaten der Energie- und CO₂-Bilanz Kreis Viersen

Kreis Viersen: Endenergieverbrauch nach Sektoren, 2010
(ohne Grefrath, Quelle: ECORegion, Bilanz Februar 2013)



Für die Stadt Viersen sähe das Diagramm ähnlich aus, die kommunalen Gebäude würden nach Aussage des mit der Erstellung des Gutachtens beauftragten Gutachters bei ca. 1.15 % liegen.

Wie aus dem Diagramm ersichtlich, ist der Energie- und CO₂ Anteil der kommunalen Gebäude, auf dem gesamten Energieverbrauch des Kreises oder auch der Stadt Viersen bezogen, gering.

Trotzdem müssen die Bemühungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und CO₂- Ausstoßes fortgesetzt und verstärkt werden

Vorgreifend auf die zusammenfassende Bewertung kann man folgendes Resümee ziehen:

- Die Energieverbräuche konnten weiterhin gegenüber den Vorjahren reduziert werden, allerdings liegt ein großer Teil der kommunalen Gebäude in der Vergleichswertbetrachtung schlechter als der mittlere Verbrauchskennwert.
- Obwohl die Wärmeverbräuche reduziert werden konnten, sind die Wärmekosten stark gestiegen, was auf die gestiegenen Gaspreise und die noch zu optimierenden Gaslieferungsverträge zurückzuführen ist. Um auch hier ein Optimum zu schaffen, wird gerade eine EU-Weite Gasausschreibung vorbereitet.

Aus der Zusammenfassung der Tabelle „Verbrauchskennwert“ stellen sich die städtischen Gebäude im Vergleich zum mittleren Vergleichswert nach dem Kennwertebericht 2005 wie folgt dar:

Jahr	Strom			Wärme			Wasser		
	2008	2009-2011	2012	2008	2009-2011	2012	2008	2009-2011	2012
Besser als Vergleichskennwert	9,4%	17,5%	17,7%	14,8%	11,3%	20%	28,8%	42,9%	39,1%
Gleich Vergleichskennwert	20,3%	3,2%	17,8%	0,0%	4,8%	5%	18,2%	7,9%	14,1%
Schlechter als Vergleichskennwert	70,3%	79,3%	64,5%	85,2%	83,9%	75%	53,0%	49,2%	46,8%

Im Vergleich zu den Energieberichten 2008-2011 sind die Verbrauchskennzahlen besser geworden, liegen aber immer noch überwiegend unterhalb des mittleren Verbrauchskennwertes.

Erstmalig wurden detaillierte Einzelauswertungen für die im Bericht ausgewerteten Objekte erstellt. Sie stellen im Wesentlichen graphisch den Energieverbrauch des jeweiligen Objektes und die jeweils geltende mittlere Verbrauchskennzahl dar. Nach dieser Umstellung ist für die folgenden Energieberichte vorgesehen, die Objekte nach Objektgruppen zusammenzufassen und zusätzlich dem jeweiligen Gebäudenutzer „seine“ Auswertung zukommen zu lassen.

Um den Druckaufwand und den Papierverbrauch so gering wie möglich zu halten, wurde auf die Einzelauswertungen in dem in Papierform vorliegenden Energiebericht verzichtet, lediglich zwei Beispiele sind dargestellt.

Die Einzelauswertungen sind auf der Internetseite der Stadt Viersen (www.viersen.de) unter „Aktuelles aus Viersen“ veröffentlicht und können heruntergeladen werden.

Diese Jahr wird das erste städtische Passivhaus, die Kindertagesstätte Steinkreis, fertig gestellt. Hier wird bereits die EnEV Forderung 2014 erfüllt.

In der Hauptschule Ost wurde dieses Jahr ein Blockheizkraftwerk (BHKW) in Kombination mit einem Brennwertkessel in Betrieb genommen. Dies ist das zweite Blockheizkraftwerk der Stadt Viersen.

3. Zusammenfassende Bewertung

Folgende kommunale Liegenschaften werden derzeit erfasst und ausgewertet:

Objekt	Adresse	Fläche [m ²]
01 Grundschule Astrid-Lindgren	Krefelder Str. 123	2.333
02 Grundschule Bockert	Zweiterstr. 1	1.481
03 Grundschule Boisheim	Pastoratstr. 2	2.361
04 Grundschule Brüder Grimm	Josef-Steinbüchel-Str. 27	5.754
05 Grundschule Dammstraße	Dammstr. 55	3.203
06 Grundschule Albert-Schweize	Bachstr. 201	1.803
07 Grundschule Agnes v. Brakel	Ummertalweg 51	2.029
08 Grundschule Körner	Klosterstr. 8	2.979
09 Grundschule Kreuzherren	Kreuzherrenstr. 49	1.734
10 Grundschule Martin	Mosterzstr. 53	4.209
11 Grundschule Notburga	Regentenstr. 43	3.104
12 Grundschule Paul-Weyers	Mühlenberg 1	2.886
13 Grundschule Remigius	Portiunkulaweg 20	2.872
14 Schulzentrum Beberich	Pestalozziweg 5	4.189
15 Hauptschule Ost	Kettelerstr. 45	5.651
16 Hauptschule Süchteln	Hindenburgstr. 128	5.067
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	Lindenstr. 7	8.044
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	Rahser Str. 134	12.506
19 Realschule Viersen	An der Josefskirche 25	5.738
20 Realschule Johannes Kepler	Friedensstr. 53	7.025
21 Gym. Erasmus-v.-Rotterdam	Konrad-Adenauer-Ring 30	14.872
22 Gymnasium Clara Schumann	Brandenburger Str. 1	8.403
23 Sonderschule Diergardt	Rektoratstraße 76	3.035
24 Sonderschule Overberg	Brabanter Str. 146	4.053
25 Jugendverkehrsschule	Hochfeldweg 10	1.091
26 OGS Bockert	Zweiterstr. 3	347
27 KiTa Anne-Frank	Anne-Frank-Str. 120	660
28 KiTa Brabanter Straße	Brabanter Str.146	569
29 KiTa Gehlingsweg	Gehlingsweg 53	702
30 KiTa Heesstraße	Heesstr. 57	1.343
31 KiTa Hüsgesweg	Hüsgesweg 8	611
32 KiTa Junkershütte	Junkershütte 23 a	345
33 KiTa Robend	Robend 156	646
34 KiTa Röhlenend	Röhlenend 10	658
35 Sporthalle Beberich	Weiherstr.12	1.804

Objekt	Adresse	Fläche [m ²]
36 Sportzentrum Ransberg	Heesstr. 78-82	1.975
37 Stadion Hoher Busch	Josef-Kaiser-Allee 1	337
38 Sportplatz Krefelderstr.	Krefelderstr. 185	379
39 Sportplatz Bielenweg	Bielenweg 8	334
40 Sportplatz Brandenburger St	Brandenburgerstr. 7-14	222
41 Sportanlage Süchtelner Höhe	Hindenburgstr.101	619
42 Stadthaus Viersen	Rathausmarkt 1	8.002
43 Rathaus Viersen	Bahnhofstr. 23-29	8.607
44 Rathaus Dülken	Am alten Rathaus 1	2.070
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	Theodor-Frings-Allee 22	1.243
46 Rathaus Süchteln	Tönisvorster Str. 24	1.042
47 Festhalle	Hermann-Hülser-Platz 1	4.709
48 Städt. Galerie im Park	Rathausmarkt 1	822
49 Zentralbibliothek	Rathausmarkt 138	3.310
50 Weberhaus / Tendyckhaus	Hochstr. 10	1.290
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	Willy-Brandt-Ring 40	3.963
52 Bürgertreff Robend	Robend 167	212
53 Feuerwehr Hauptwache	Gerberstr. 3	6.392
54 Feuerwache Süd	Berliner Höhe 2	634
55 Feuerwehr Rahser	Regentenstrasse	68
56 Feuerwehr Dülken	Bücklerstr. 13a	1.191
57 Feuerwehr Süchteln	St.Florians-Platz 7	601
58 Feuerwehr Boisheim	Kapellenstraße 13	188
59 Feuerwehr Hagenbroich	Mühlenheuweg 116a	341
60 Friedhof Löh	Hoserkirchweg 45	660
61 Friedhof Dülken	Kreyenbergstr. 41/43a	584
62 Friedhof Süchteln	Bergstr. 91	355
63 Friedhof Boisheim	Im Bruch/Pastoratstraße	158
64 Übergang Mobilheim Schmiede	Schmiedestraße	1.125
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	An der Josefskirche 30	274
67 Übergangswohnheime Marienpl	Marienplatz 6 bis 11	600
Summe		176.414

Tabelle 3.0: Übersicht der Objekte

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt für diese Liegenschaften eine verdichtete Darstellung der Energie- und Wasserverbräuche sowie der dazugehörigen Kosten und Emissionen. Darauf aufbauend wird eine qualitative Bewertung auf der Basis von Verbrauchskennwerten durchgeführt.

3.1 Energiestatistik

Energiestatistik Jahr 2012	Verbräuche			Kosten			CO ₂	
	Verbrauchs- menge in kWh	Verände- rung zum Vorjahr in %	Verände- rung zum Basisjahr in %	Kosten in EUR	Verände- rung zum Vorjahr in %	Verände- rung zum Basisjahr in %	CO ₂ in Tonnen	Anteil an gesamten CO ₂ - Emissionen in %
Fernwärme	875.600	20	1	73.157	37	72		
Gas	18.889.415	-4	-23	1.368.674	14	16	8.032	63,6
Kraftstrom	3.972.406	-8	-19	862.153	-9	26	4.580	36,3
Öl	362.040	-14					18	0,1
Endenergie Strom gesamt	3.972.406	-8	-19	862.153	-9	26	4.580	36,3
Endenergie Wärme gesamt	20.133.739	-4	-21	1.443.342	15	18	8.050	63,7
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	24.173.057	-14	-22	(1.692.114)*	15	18	9.665	67,9
Endenergieeinsatz gesamt	24.106.145	-4	-20	2.305.495	5	21	12.630	100
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	28.145.463	-14	-21	(2.691.813)*	5	21	14.245	100

Tabelle 3.1: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller Liegenschaften 2012 im Vergleich zum Vorjahr und Basisjahr

*(Wert) ist ein fiktiver Wert, umgerechnet von gesamt Wärmekosten auf witterungsbereinigte Wärmekosten.

3.2 Verbräuche

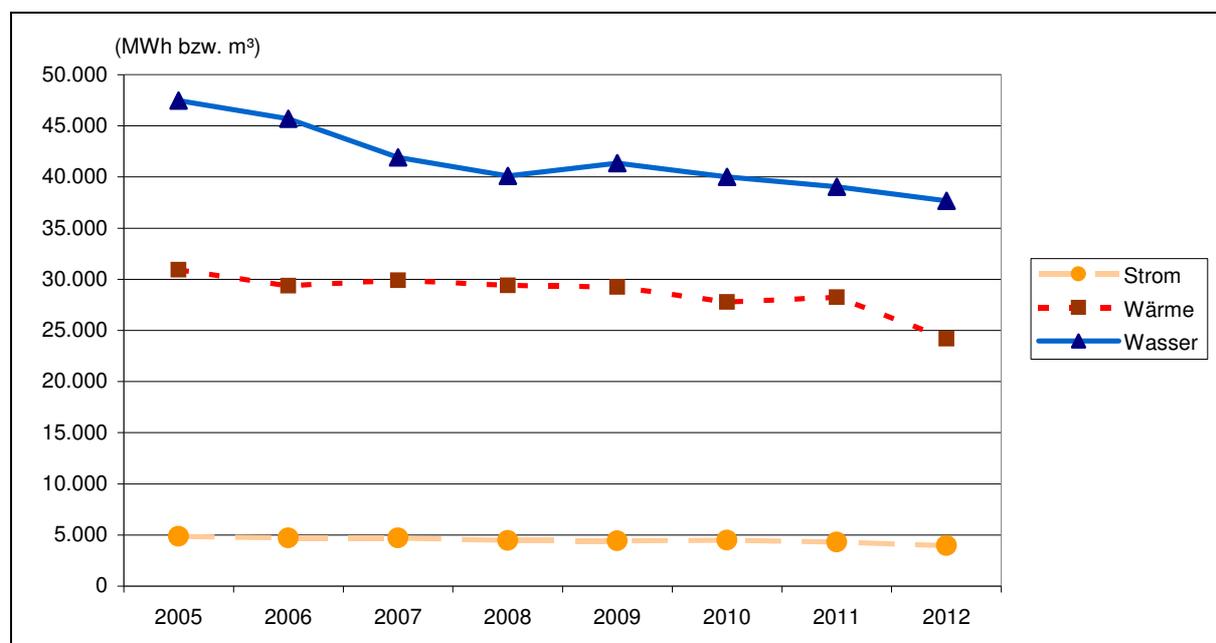
Die Energie- und Wasserverbräuche für die untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch Wasser
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	
[kWh]	[kWh]		[m ³]
3.972.406	20.133.739	24.173.057	37.663
Veränderung gegenüber dem Vorjahr			
-8%	-4%	-14%*	-4%

Tabelle 3.2.1: Verbräuche 2012

* die Veränderung zum Vorjahr bei Wärme witterungsbereinigt ist etwas kleiner (ca. 1%), weil u.a. der Wärmeverbrauch der Sporthalle Ransberg für 2012 nicht berücksichtigt werden konnte.

Die Entwicklung von Strom- (MWh) und Wasserverbrauch (m³) sowie des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs (MWh) in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:

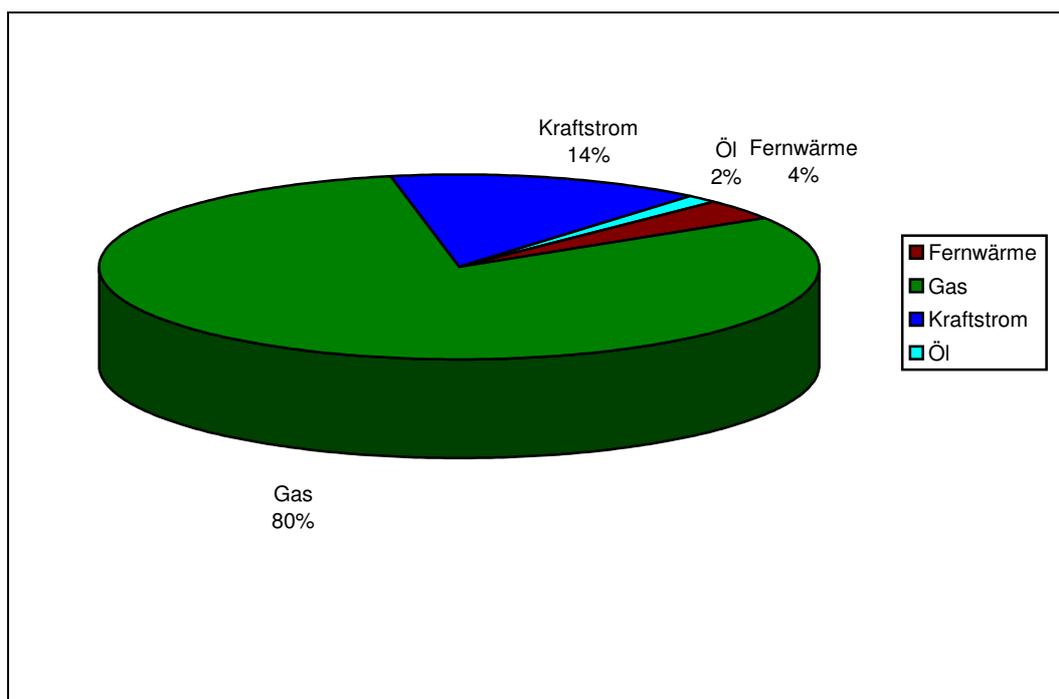


Grafik 3.2.1: Entwicklung des Energieverbrauchs

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

	Anteil (%) am gesamten Endenergiebedarf
Fernwärme	3,7
Gas	80,6
Kraftstrom	14,1
Öl	1,5

Table 3.2.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2012



Grafik 3.2.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2012

3.3 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen

Jahr	Flächen	Wärme ber.			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch in m ³	m ³ / m ²	Index
2005	173.033	30.932	0,18	100	4.877	0,03	100	47.467	0,27	100
2006	174.855	29.374	0,17	94	4.698	0,03	95	45.684	0,26	95
2007	175.489	29.887	0,17	95	4.701	0,03	95	41.930	0,24	87
2008	175.891	29.402	0,17	94	4.467	0,03	90	40.111	0,23	83
2009	176.041	29.260	0,17	93	4.423	0,03	89	41.351	0,23	86
2010	176.414	27.765	0,16	88	4.479	0,03	90	40.022	0,23	83
2011	176.414	28.253	0,16	90	4.299	0,02	86	39.038	0,22	81
2012	176.414	24.173	0,14	77	3.972	0,02	80	37.663	0,21	78

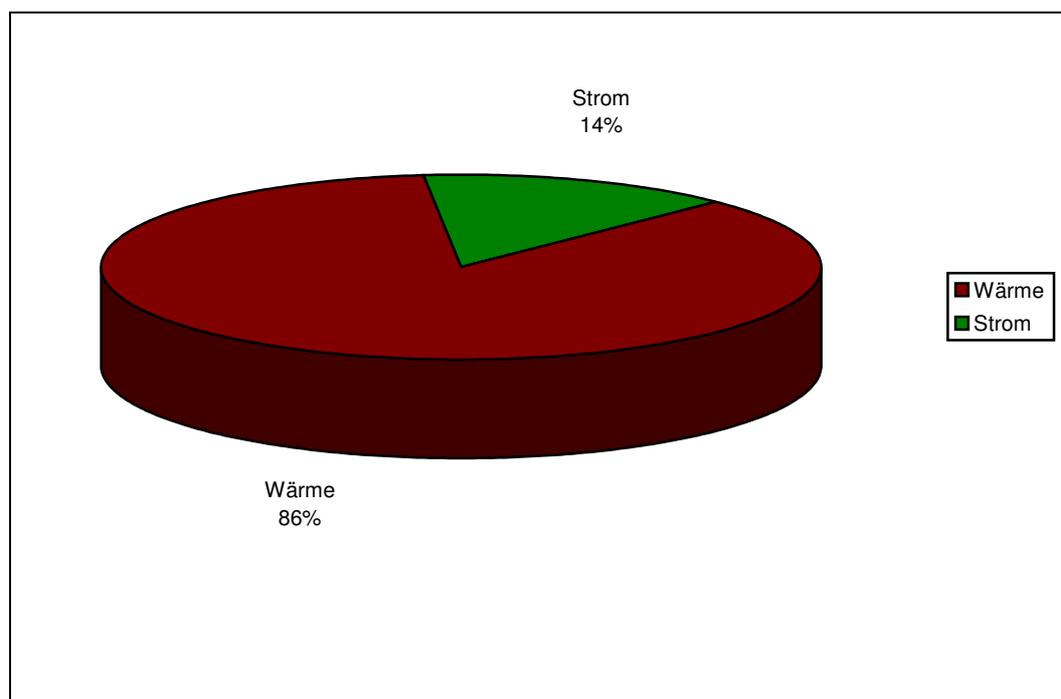
Tabelle 3.3.1: Entwicklung der Verbräuche unter Berücksichtigung der Veränderung der Flächen seit dem Basisjahr 2005

Der Verbrauch-/Flächen-Index ist in 2012 bei Wärme ber., Strom und Wasser gesunken.

3.4 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung

	Anteil (%) an gesamter Energieverwendung
Wärme	85,9
Strom	14,1

Tabelle 3.4.1: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2012



Grafik 3.4.1: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2012

Die nachfolgenden Tabellen 3.4.2 bis 3.4.4 zeigen die Entwicklung der Verbräuche, die prozentuale Abweichung zum Vorjahr und eine Trendanzeige über acht Jahren der Objekte von 2005 bis 2012.

Legende:  Trend steigend
 Trend konstant
 Trend sinkend

Entwicklung des Stromverbrauchs der Objekte:

Die Gebäude Umkleide Brandenburgerstraße und Feuerwehrgerätehaus Rahser werden in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt, da sie keinen eigenen Stromzähler haben.

Objekt	Stromverbrauch in kWh				
	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009
01 Grundschule Astrid-Lindgren	15.201	16.874	20.639	27.684	24.971
02 Grundschule Bockert	20.898	19.125	20.104	19.869	19.750
03 Grundschule Boisheim	32.594	34.230	35.241	35.024	36.553
04 Grundschule Brüder Grimm	177.481	130.741	137.931	139.728	132.710
05 Grundschule Dammstraße	42.506	62.016	69.873	50.325	49.938
06 Grundschule Albert-Schweizer	30.405	32.697	35.425	38.017	42.964
07 Grundschule Agnes v. Brakel	35.467	33.023	29.077	29.458	35.249
08 Grundschule Körner	73.403	76.365	75.571	73.841	71.929
09 Grundschule Kreuzherren	22.894	20.769	21.411	21.916	22.466
10 Grundschule Martin	64.633	62.084	68.623	65.703	62.126
11 Grundschule Notburga	85.364	75.332	78.655	81.873	73.557
12 Grundschule Paul-Weyers	149.575	122.831	124.274	114.313	81.905
13 Grundschule Remigius	30.964	30.534	32.677	32.103	32.946
14 Schulzentrum Beberich	93.145	85.660	88.416	72.770	80.799
15 Hauptschule Ost	143.500	137.650	129.950	125.850	123.850
16 Hauptschule Süchteln	109.450	105.550	105.800	101.550	92.950
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	85.400	74.350	76.050	81.400	79.500
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	255.687	255.941	263.882	271.899	263.180
19 Realschule Viersen	106.450	102.400	94.600	97.100	97.750
20 Realschule Johannes Kepler	188.600	180.350	178.150	178.750	166.150
21 Gym. Erasmus-v.-Rotterdam	432.400	440.800	444.300	456.100	440.500
22 Gymnasium Clara Schumann	212.000	196.500	204.500	214.000	210.500
23 Sonderschule Diergardt	50.758	49.533	50.853	51.824	46.607
24 Sonderschule Overberg	55.150	59.750	63.300	60.400	66.350
25 Jugendverkehrsschule	10.878	9.643	10.791	10.341	10.708
26 OGS Bockert	12.371	9.279	6.940	8.770	7.891
27 KiTa Anne-Frank	29.679	20.870	20.466	20.097	18.227
28 KiTa Brabanter Straße	18.017	15.606	14.476	14.090	14.333
29 KiTa Gehlingsweg	21.900	17.900	18.650	17.650	17.750
30 KiTa Heesstraße	31.964	33.606	26.984	24.433	25.996
31 KiTa Hüsgesweg	11.094	11.231	10.812	11.184	10.598
32 KiTa Junkershütte	12.367	16.046	15.348	16.161	16.441
33 KiTa Robend	25.350	22.330	21.784	19.627	21.962
34 KiTa Röhlenend	25.195	22.328	18.020	19.518	17.322

Objekt	Stromverbrauch in kWh			Abweichung zum Vorjahr in %	langfristiger Trend ab Basisjahr
	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012		
01 Grundschule Astrid-Lindgren	45.818	32.970	31.684	-4	
02 Grundschule Bockert	21.219	20.590	23.191	13	
03 Grundschule Boisheim	37.765	35.008	36.030	3	
04 Grundschule Brüder Grimm	136.057	131.381	82.311	-37	
05 Grundschule Dammstraße	45.672	51.050	59.845	17	
06 Grundschule Albert-Schweizer	47.311	45.755	48.853	7	
07 Grundschule Agnes v. Brakel	38.595	41.572	43.021	3	
08 Grundschule Körner	72.802	69.919	72.694	4	
09 Grundschule Kreuzherren	22.859	21.009	25.767	23	
10 Grundschule Martin	55.848	50.060	50.879	2	
11 Grundschule Notburga	75.873	69.803	80.028	15	
12 Grundschule Paul-Weyers	80.372	78.203	88.178	13	
13 Grundschule Remigius	33.916	31.109	32.218	4	
14 Schulzentrum Beberich	63.733	52.556	42.747	-19	
15 Hauptschule Ost	134.900	133.400	106.500	-20	
16 Hauptschule Süchteln	89.550	86.050	73.150	-15	
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	75.450	77.750	78.100	0	
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	288.409	279.305	276.874	-1	
19 Realschule Viersen	101.950	101.250	99.366	-2	
20 Realschule Johannes Kepler	187.350	179.550	172.750	-4	
21 Gym. Erasmus-v.-Rotterdam	476.400	458.000	427.200	-7	
22 Gymnasium Clara Schumann	210.500	192.500	213.500	11	
23 Sonderschule Diergardt	52.666	43.273	52.581	22	
24 Sonderschule Overberg	64.750	56.550	62.750	11	
25 Jugendverkehrsschule	9.925	9.809	9.600	-2	
26 OGS Bockert	8.263	8.790	9.366	7	
27 KiTa Anne-Frank	18.542	20.084	12.272	-39	
28 KiTa Brabanter Straße	14.225	16.046	18.344	14	
29 KiTa Gehlingsweg	17.550	17.150	17.550	2	
30 KiTa Heesstraße	24.329	19.756	18.529	-6	
31 KiTa Hüsgesweg	11.478	9.344	11.207	20	
32 KiTa Junkershütte	11.661	13.883	9.816	-29	
33 KiTa Robend	22.642	24.594	21.784	-11	
34 KiTa Röhlenend	16.960	15.589	14.306	-8	

Objekt	Stromverbrauch in kWh				
	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009
35 Sporthalle Beberich	61.500	62.700	53.850	58.550	50.350
36 Sportzentrum Ransberg	226.860	224.460	222.360	Umbau	
37 Stadion Hoher Busch	49.027	59.707	54.252	74.603	75.484
38 Sportplatz Krefelderstr.	23.755	19.707	20.110	20.119	18.462
39 Sportplatz Bielenweg	12.898	13.842	12.504	9.887	8.950
41 Sportanlage Süchtelner Höhe	30.606	46.620	22.138	18.178	15.831
42 Stadthaus Viersen	96.169	115.767	120.856	113.970	158.222
43 Rathaus Viersen	120.200	104.200	119.550	123.300	119.050
44 Rathaus Dülken	60.579	54.223	58.049	57.508	55.803
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	23.984	22.978	23.368	23.407	20.855
46 Rathaus Süchteln	31.635	34.317	32.372	31.280	31.745
47 Festhalle	200.041	214.376	221.686	221.311	220.276
48 Städt. Galerie im Park	23.132	20.776	29.778	35.826	31.698
49 Zentralbibliothek	187.050	167.500	159.550	131.050	135.300
50 Weberhaus / Tendyckhaus	48.853	67.020	63.375	71.928	53.762
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	48.382	48.868	69.562	50.782	58.078
52 Bürgertreff Robend	4.444	3.177	4.277	4.358	3.998
53 Feuerwehr Hauptwache	442.000	474.000	487.000	466.000	465.000
54 Feuerwache Süd			3.097	6.387	7.300
56 Feuerwehr Dülken	31.606	30.102	28.993	30.852	31.182
57 Feuerwehr Süchteln	19.060	14.763	13.864	13.620	13.693
58 Feuerwehr Boisheim	3.517	3.726	3.609	3.573	3.604
59 Feuerwehr Hagenbroich	3.589	3.329	3.011	2.913	3.200
60 Friedhof Löh	74.943	79.349	71.699	67.125	56.204
61 Friedhof Dülken	15.221	19.584	12.993	10.416	12.185
62 Friedhof Süchteln	6.923	7.094	6.116	6.539	5.895
63 Friedhof Boisheim	2.703	2.778	2.435	3.262	3.075
64 Übergang Mobilheim Schmiede	96.750	87.500	88.200	87.700	76.400
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	35.978	45.338	15.455	7.205	18.950
67 Übergangswohnheime Marienpl	183.081	66.415	63.740	64.137	56.398
Summe	4.877.226	4.698.160	4.701.422	4.466.894	4.417.071

Objekt	Stromverbrauch in kWh			Abweichung zum Vorjahr in %	langfristiger Trend ab Basisjahr
	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012		
35 Sporthalle Beberich	57.300	53.400	53.500	0	⇨
36 Sportzentrum Ransberg	139.112	172.894	Abrechnung NEW fehlt	24	⇩
37 Stadion Hoher Busch	63.484	65.421	48.692	-26	⇩
38 Sportplatz Krefelderstr.	20.128	21.842	19.754	-10	⇨
39 Sportplatz Bielenweg	7.798	9.610	10.969	14	⇨
41 Sportanlage Süchtelner Höhe	19.581	20.791	15.150	-27	⇩
42 Stadthaus Viersen	75.899	69.182	Abrechnung VAB fehlt	-9	⇩
43 Rathaus Viersen	118.100	116.750	110.750	-5	⇩
44 Rathaus Dülken	52.996	53.665	53.509	0	⇩
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	20.323	22.060	20.251	-8	⇩
46 Rathaus Süchteln	31.567	33.862	34.866	3	⇧
47 Festhalle	196.523	191.398	175.284	-8	⇩
48 Städt. Galerie im Park	29.773	28.433	22.649	-20	⇩
49 Zentralbibliothek	137.750	95.200	98.150	3	⇩
50 Weberhaus / Tendyckhaus	64.811	42.794	29.540	-31	⇩
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	54.132	42.816	65.255	52	⇧
52 Bürgertreff Robend	4.643	4.608	5.286	15	⇨
53 Feuerwehr Hauptwache	468.000	489.000	496.000	1	⇨
54 Feuerwache Süd	6.151	5.688	7.453	31	⇨
56 Feuerwehr Dülken	31.101	30.366	31.435	4	⇨
57 Feuerwehr Süchteln	12.786	10.871	13.990	29	⇨
58 Feuerwehr Boisheim	3.722	3.030	3.183	5	⇩
59 Feuerwehr Hagenbroich	3.023	2.640	2.967	12	⇨
60 Friedhof Löh	56.723	45.980	44.641	-3	⇩
61 Friedhof Dülken	13.252	11.030	10.231	-7	⇩
62 Friedhof Süchteln	5.086	6.496	3.522	-46	⇩
63 Friedhof Boisheim	2.225	2.221	2.618	18	⇨
64 Übergang Mobilheim Schmiede	76.250	69.400	68.900	-1	⇩
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	27.647	28.311	28.092	-1	⇧
67 Übergangwohnheime Marienpl	63.536	55.719	70.038	26	⇧
Summe	4.478.762	4.299.136	3.969.666	-8	⇩

Tabelle 3.4.2: Entwicklung des Stromverbrauchs der Objekte in kWh

Erläuterungen der prozentualen Abweichungen beim Stromverbrauch:

- Abweichungen bis zu 15 % sind beim Stromverbrauch oft auf ein geändertes Nutzerverhalten / Belegungszahlen zurückzuführen. Dies trifft insbesondere bei folgenden Gebäuden zu:
 - Grundschule Bockert
 - Grundschule Albert Schweitzer
 - Grundschule Notburga
 - Grundschule Paul-Weyers
 - Gymnasium Clara Schumann
 - Sonderschule Diergardt
 - Sonderschule Overberg
 - Die Kindertagesstätten
 - Galerie am Park
 - Weber- und Tendyckhaus
 - VHS / KiTa / Turnhalle Löh
- *Grundschule Dammstr.:* Bei der IP I Maßnahme wurde das Gebäude energetisch saniert, so dass Lüftungsanlagen für einen ordnungsgemäßen Betrieb benötigt werden. Aus deren Betrieb resultiert der Stromanstieg.
- *Grundschule Brüder Grimm:* Da das Objekt sich noch in der Umbauphase befindet, kann noch keine Aussage über die Verbrauchsschwankungen getroffen werden. Aufgrund des stark sinkenden Stromverbrauchs kann man erwarten, dass die energetischen Maßnahmen greifen werden.
- *Grundschule Kreuzherren:* In 2011 sind mehrere Elektrogeräte angeschafft worden, u.a. 2 Waschmaschinen für die Putzfirma sowie eine Industriespülmaschine und vor allen ein 21 kW Durchlauferhitzer für diese Spülmaschine. Diese Maschine ist für den Betrieb der OGS notwendig.
- *Schulzentrum Beberich:* ab 2010 weniger Belegung.
- *Hauptschule Ost:* Die Essensausgabe der Mensa ist in 2011 stark rückläufig, die neuen Lüftungsanlagen benötigen deutlich weniger Strom und die Beleuchtung der Sporthallenumkleide ist mit Bewegungsmeldern ausgerüstet worden.
- *Hauptschule Süchteln:* Die neue Beleuchtung mit Lichtsteuerung zeigt Wirkung.
- *KiTa Anne-Frank:* Die neue Beleuchtung mit Lichtsteuerung zeigt Wirkung. Außerdem wird bewusster mit dem durch Durchlauferhitzer erzeugten Warmwasser umgegangen.
- *Sportzentrum Ransberg:* Aufgrund der nicht unbedingt regelmäßig stattfindenden Großveranstaltungen sind die Schwankungen in den Verbräuchen besonders groß.

- *Stadion Hoher Busch*: 2008 und 2009 wurden die Zusatzumkleiden elektrisch beheizt. Ab 2010 Einbau von Heizkörper, ab 2011 neue Lüftungsanlage und die neue Beleuchtung mit Lichtsteuerung zeigt Wirkung.
- *Sportanlage Süchtelner Höhen*: Die zum Teil starken Stromschwankungen sind nicht nachvollziehbar, detailliertere Beobachtung erforderlich!
- *Zentralbibliothek*: weniger Strombezug wegen Eigenerzeugung mit BHKW.
- *Alle Feuerwehr Gebäude*: Nutzung-, Belegungs- und Ausbildungszahlen schwanken.
- *Friedhof Süchteln*: In 2011 deutlich weniger Nutzung des Friedhofgebäudes und der Kühlkammern.
- Die zum Teil starken Energieverbrauchsschwankungen bei den *Übergangswohnheimen* sind auf unkonstante Belegungszahlen und Nutzerverhalten zurückzuführen.
- Bei einigen Liegenschaften gibt es für die Abweichungen keine plausible Erklärung, diese werden noch detaillierter untersucht.

Entwicklung des Wasserverbrauchs der Objekte:

Das Gebäude Feuerwehrgerätehaus Rahser wird in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt, da es keinen eigenen Wasserzähler hat.

Objekt	Wasserbrauch in Liter				
	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009
01 Grundschule Astrid-Lindgren	62.000	145.000	168.000	189.000	291.000
02 Grundschule Bockert	303.000	272.000	270.000	277.000	606.000
03 Grundschule Boisheim	270.000	2.974.000	179.000	143.000	494.000
04 Grundschule Brüder Grimm	1.520.000	1.020.000	1.026.000	965.000	1.053.000
05 Grundschule Dammstraße	348.000	365.000	364.000	404.000	423.000
06 Grundschule Albert-Schweizer	287.000	279.000	225.000	254.000	262.000
07 Grundschule Agnes v. Brakel	941.000	987.000	986.000	1.246.000	1.357.000
08 Grundschule Körner	519.000	495.000	508.000	512.000	488.000
09 Grundschule Kreuzherren	129.000	133.000	139.000	162.000	185.000
10 Grundschule Martin	771.000	852.000	868.000	804.000	742.000
11 Grundschule Notburga	438.000	490.000	486.000	500.000	542.000
12 Grundschule Paul-Weyers	306.000	429.000	322.000	344.000	430.000
13 Grundschule Remigius	692.000	686.000	733.000	609.000	602.000
14 Schulzentrum Beberich	848.000	882.000	876.000	1.950.000	653.000
15 Hauptschule Ost	3.075.000	3.312.000	3.819.000	1.686.000	835.000
16 Hauptschule Süchteln	1.250.000	1.191.000	1.159.000	577.000	875.000
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	1.034.000	1.054.000	965.000	983.000	1.617.000
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	1.877.000	1.129.000	1.116.000	1.306.000	1.477.000
19 Realschule Viersen	217.000	1.144.000	1.317.000	1.446.000	1.585.000
20 Realschule Johannes Kepler	1.245.000	1.144.000	1.382.000	1.448.000	1.572.000
21 Gym. Erasmus-v.-Rotterdam	2.111.000	2.022.000	1.487.000	1.546.000	2.002.000
22 Gymnasium Clara Schumann	1.198.000	1.143.000	1.200.000	1.250.000	1.661.000
23 Sonderschule Diergardt	757.000	678.000	629.000	709.000	756.000
24 Sonderschule Overberg	3.035.000	1.879.000	2.514.000	1.800.000	1.505.000
25 Jugendverkehrsschule	51.000	50.000	20.000	21.000	15.000
26 OGS Bockert	127.000	137.000	120.000	138.000	125.000
27 KiTa Anne-Frank	337.000	330.000	333.000	364.000	396.000
28 KiTa Brabanter Straße	345.000	317.000	302.000	316.000	362.000
29 KiTa Gehlingsweg	239.000	236.000	234.000	221.000	219.000
30 KiTa Heesstraße	582.000	577.000	409.000	361.000	356.000
31 KiTa Hüsagesweg	341.000	325.000	333.000	364.000	389.000
32 KiTa Junkershütte	258.000	257.000	262.000	274.000	290.000
33 KiTa Robend	503.000	338.000	293.000	270.000	360.000
34 KiTa Röhlenend	411.000	402.000	393.000	343.000	321.000

Objekt	Wasserverbrauch in Liter			Abweichung zum Vorjahr in %	langfristiger Trend ab Basisjahr
	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012		
01 Grundschule Astrid-Lindgren	264.000	290.000	381.000	31	
02 Grundschule Bockert	340.000	296.000	379.000	28	
03 Grundschule Boisheim	1.091.000	200.000	292.000	46	
04 Grundschule Brüder Grimm	1.222.000	1.287.000	898.000	-30	
05 Grundschule Dammstraße	716.000	384.000	412.000	7	
06 Grundschule Albert-Schweizer	239.000	187.000	206.000	10	
07 Grundschule Agnes v. Brakel	795.000	647.000	607.000	-6	
08 Grundschule Körner	507.000	526.000	547.000	4	
09 Grundschule Kreuzherren	182.000	202.000	310.000	53	
10 Grundschule Martin	683.000	586.000	631.000	8	
11 Grundschule Notburga	509.000	485.000	463.000	-5	
12 Grundschule Paul-Weyers	509.000	408.000	397.000	-3	
13 Grundschule Remigius	650.000	556.000	495.000	-11	
14 Schulzentrum Beberich	354.000	28.000	2.402.000	Rohrbruch	
15 Hauptschule Ost	707.000	706.000	629.000	-11	
16 Hauptschule Süchteln	834.000	499.000	504.000	1	
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	909.000	1.152.000	1.354.000	18	
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	2.864.000	4.328.000	2.134.000	-51	
19 Realschule Viersen	733.000	797.000	673.000	-16	
20 Realschule Johannes Kepler	1.399.000	1.057.000	1.208.000	14	
21 Gym. Erasmus-v.-Rotterdam	1.760.000	1.634.000			
22 Gymnasium Clara Schumann	1.428.000	1.799.000	1.623.000	-10	
23 Sonderschule Diergardt	871.000	737.000	553.000	-25	
24 Sonderschule Overberg	1.926.000	978.000	585.000	-40	
25 Jugendverkehrsschule	20.000	17.000	40.000	135	
26 OGS Bockert	133.000	135.000	121.000	-10	
27 KiTa Anne-Frank	431.000	412.000	331.000	-20	
28 KiTa Brabanter Straße	345.000	383.000	317.000	-17	
29 KiTa Gehlingsweg	234.000	290.000	362.000	25	
30 KiTa Heesstraße	374.000	351.000	404.000	15	
31 KiTa Hüsgesweg	391.000	372.000	386.000	4	
32 KiTa Junkershütte	281.000	291.000	238.000	-18	
33 KiTa Robend	342.000	396.000	349.000	-12	
34 KiTa Röhlenend	380.000	423.000	306.000	-28	

Objekt	Wasserbrauch in Liter				
	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009
35 Sporthalle Beberich	348.000	224.000	94.000	120.000	146.000
36 Sportzentrum Ransberg	479.000	451.000	448.000	408.000	171.000
37 Stadion Hoher Busch	1.793.000	1.350.000	1.365.000	1.070.000	1.210.000
38 Sportplatz Krefelderstr.	734.000	759.000	730.000	661.000	991.000
39 Sportplatz Bielenweg	1.680.000	1.493.000	640.000	490.000	659.000
40 Sportplatz Brandenburger St	252.000	186.000	149.000	160.000	249.000
41 Sportanlage Süchtelner Höhen	284.000	672.000	702.000	756.000	683.000
42 Stadthaus Viersen	353.000	385.000	350.000	324.000	621.000
43 Rathaus Viersen	485.000	397.000	483.000	502.000	575.000
44 Rathaus Dülken	74.000	192.000	360.000	379.000	344.000
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	371.000	342.000	117.000	122.000	128.000
46 Rathaus Süchteln	249.000	221.000	210.000	210.000	204.000
47 Festhalle	905.000	1.003.000	947.000	1.678.000	1.311.000
48 Städt. Galerie im Park	28.000	38.000	43.000	99.000	27.000
49 Zentralbibliothek	536.000	321.000	501.000	522.000	453.000
50 Weberhaus / Tendyckhaus	414.000	443.000	376.000	364.000	402.000
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	455.000	472.000	437.000	458.000	482.000
52 Bürgertreff Robend	70.000	71.000	67.000	62.000	53.000
53 Feuerwehr Hauptwache	2.091.000	2.118.000	2.473.000	2.291.000	2.509.000
54 Feuerwache Süd			32.000	45.000	33.000
56 Feuerwehr Dülken	435.000	348.000	277.000	303.000	391.000
57 Feuerwehr Süchteln	208.000	245.000	212.000	232.000	242.000
58 Feuerwehr Boisheim	31.000	39.000	30.000	24.000	23.000
59 Feuerwehr Hagenbroich	17.000	22.000	15.000	16.000	22.000
60 Friedhof Löh	137.000	247.000	265.000	50.000	93.000
61 Friedhof Dülken	166.000	159.000	145.000	134.000	141.000
62 Friedhof Süchteln	78.000	74.000	87.000	73.000	93.000
63 Friedhof Boisheim	12.000	13.000	13.000	8.000	11.000
64 Übergang Mobilheim Schmiede	3.642.000	2.722.000	2.422.000	2.428.000	1.788.000
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	1.310.000	616.000	415.000	166.000	468.000
67 Übergangswohnheime Marienpl	3.204.000	2.387.000	2.088.000	2.174.000	1.982.000
Summe	47.268.000	45.684.000	41.930.000	40.111.000	41.351.000

Objekt	Wasserverbrauch in Liter			Abweichung zum Vorjahr in %	langfristiger Trend ab Basisjahr
	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012		
35 Sporthalle Beberich	94.000	110.000	444.000	Rohrbruch	
36 Sportzentrum Ransberg	215.000	155.000	192.000	24	
37 Stadion Hoher Busch	1.164.000	1.032.000	1.068.000	3	
38 Sportplatz Krefelderstr.	1.372.000	1.999.000	2.007.000	0	
39 Sportplatz Bielenweg	710.000	563.000	621.000	10	
40 Sportplatz Brandenburger St	309.000	213.000	258.000	21	
41 Sportanlage Süchtelner Höhen	768.000	698.000	519.000	-26	
42 Stadthaus Viersen	338.000	574.000	741.000	29	
43 Rathaus Viersen	543.000	564.000	593.000	5	
44 Rathaus Dülken	384.000	282.000	443.000	57	
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	120.000	110.000	102.000	-7	
46 Rathaus Süchteln	207.000	183.000	180.000	-2	
47 Festhalle	800.000	648.000	625.000	-4	
48 Städt. Galerie im Park	25.000	48.000	36.000	-25	
49 Zentralbibliothek	332.000	254.000	281.000	11	
50 Weberhaus / Tendyckhaus	463.000	354.000	446.000	26	
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	593.000	589.000	571.000	-3	
52 Bürgertreff Robend	71.000	69.000	79.000	14	
53 Feuerwehr Hauptwache	2.456.000	2.914.000	2.503.000	-14	
54 Feuerwache Süd	19.000	21.000	23.000	10	
56 Feuerwehr Dülken	336.000	251.000	292.000	16	
57 Feuerwehr Süchteln	218.000	169.000	240.000	42	
58 Feuerwehr Boisheim	24.000	13.000	12.000	-8	
59 Feuerwehr Hagenbroich	15.000	20.000	14.000	-30	
60 Friedhof Löh	194.000	47.000	31.000	-34	
61 Friedhof Dülken	92.000	128.000	68.000	-47	
62 Friedhof Süchteln	141.000	140.000	49.000	-65	
63 Friedhof Boisheim	9.000	6.000	9.000	50	
64 Übergang Mobilheim Schmiede	1.382.000	1.318.000	1.411.000	7	
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	842.000	768.000	743.000	-3	
67 Übergangswohnheime Marienpl	2.363.000	1.959.000	2.525.000	29	
Summe	40.022.000	39.038.000	37.663.000	-4	

Tabelle 3.4.3: Entwicklung des Wasserverbrauchs der Objekte in Litern

Erläuterungen der prozentualen Abweichungen beim Wasserverbrauch:

Abweichungen bis zu 15 % sind beim Wasserverbrauch oft auf ein geändertes Nutzerverhalten / Belegungszahlen zurückzuführen. Dies trifft insbesondere bei folgenden Gebäuden zu:

- Grundschule Astrid Lindgren
 - Grundschule Remigius
 - Grundschule Albert Schweitzer
 - Hauptschule Ost
 - Gesamtschule Lindenstr.
 - Realschule Johannes-Kepler
 - Gymnasium Clara Schumann
 - Sonderschule Diergardt
 - Sonderschule Overberg
 - Verwaltungsgebäude
 - Galerie am Park
 - Zentralbibliothek
 - Weber- und Tendyckhaus
 - VHS / KiTa / Turnhalle Löh
 - Alle Friedhöfe
- *Grundschule Astrid Lindgren:* starke Nutzung des Gebäudes an der Flämischen Allee
 - *Grundschule Bockert:* Nach Sanierung der Duschen in der Turnhalle mehr Nutzung.
 - *Grundschule Boisheim:* Nach Sanierung der Duschen in der Turnhalle mehr Nutzung.
 - *Grundschule Brüder Grimm.:* IP I Umbaumaßnahmen.
 - *Grundschule Kreuzherren:* Stärkere Nutzung von Wasch- und Spülmaschinen.
 - *Grundschule Martin:* ab 2010 Trockenurinale.
 - *Schulzentrum Beberich:* Rohrbruch.
 - *Hauptschule Süchteln:* Anfang 2008 Trockenurinale, Sprung 2009-2010 Nutzung Halle, ab Mitte 2010 neue Duschen.
 - *Gesamtschule Anne Frank Rahser:* 2011 Rohrbruch Brunnen Schulgarten und einige Toiletten liefen durch.
 - *Realschule Viersen:* ab Mitte 2010 Trockenurinale
 - *Jugendverkehrsschule:* bei dem niedrigen Wasserverbrauch aus dem Vorjahr fällt jeder Mehrverbrauch durch Nutzerverhalten/Veranstaltungen extrem ins Gewicht

- Einige *Kindertagesstätten* haben einen Wasseranstieg möglicherweise durch Einführung der U3 Gruppen. Auch die Nutzung der Wasserspielgeräte im Außenbereich dürfte eine nicht unwesentliche Rolle spielen.
- *Stadthaus*: Mehrverbrauch u.a. durch den wassergekühlten Kühlturm und Nutzerverhalten.
- *Rathaus Dülken*: Mehrverbrauch nicht nachvollziehbar, vermutlich Nutzerverhalten.
- *Feuerwehr Hauptwache*: unterschiedliche Belegungs- und Ausbildungszahlen.
- *Feuerwehrgerätehäuser*: Nutzerverhalten, wie z.B. Fahrzeuge am Einsatzort oder am Hydranten wieder befüllen.
- Die zum Teil starken Energieverbrauchsschwankungen bei den *Übergangswohnheimen* sind auf unkonstante Belegungszahlen zurückzuführen.
- Bei einigen Liegenschaften gibt es für die Abweichungen keine plausible Erklärung, diese werden noch detaillierter untersucht.

Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Objekte:

Das Gebäude Friedhof Boisheim wird in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt, da es keine Heizung hat und beim Feuerwehrgerätehaus Hagenbroich gibt es noch keine auswertbare Verbrauchserfassung (Flüssiggas).

Objekt	Wärmeverbrauch in kWh				
	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009
01 Grundschule Astrid-Lindgren	207.704	270.040	255.123	271.608	225.675
02 Grundschule Bockert	328.080	283.973	236.036	278.193	256.267
03 Grundschule Boisheim	407.828	450.488	383.393	479.571	430.457
04 Grundschule Brüder Grimm	1.911.317	1.022.508	1.476.602	1.538.698	1.406.264
05 Grundschule Dammstraße	728.771	671.509	659.058	684.217	662.139
06 Grundschule Albert-Schweizer	246.004	237.044	196.619	225.623	224.539
07 Grundschule Agnes v. Brakel	607.007	621.437	525.574	552.427	591.213
08 Grundschule Körner	642.576	639.408	647.911	570.028	493.401
09 Grundschule Kreuzherren	295.114	287.452	272.286	326.496	319.790
10 Grundschule Martin	782.082	696.153	686.579	695.530	691.532
11 Grundschule Notburga	622.626	589.503	572.971	593.674	675.780
12 Grundschule Paul-Weyers	529.000	493.784	470.140	631.841	548.464
13 Grundschule Remigius	517.430	523.837	503.801	508.185	516.258
14 Schulzentrum Beberich	1.093.918	1.085.606	1.330.544	1.437.909	1.324.602
15 Hauptschule Ost	1.365.261	1.371.315	1.415.797	1.235.109	1.063.388
16 Hauptschule Süchteln	1.059.495	1.132.614	1.137.871	1.027.334	1.173.379
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	1.043.923	1.032.054	1.125.632	1.008.958	1.130.485
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	1.410.532	1.536.374	1.521.159	1.619.440	1.569.641
19 Realschule Viersen	959.850	934.536	883.432	858.629	866.013
20 Realschule Johannes Kepler	1.279.914	1.430.821	1.448.622	1.525.819	1.481.280
21 Gym. Erasmus-v.-Rotterdam	1.285.073	1.400.627	1.375.946	1.315.447	1.475.003
22 Gymnasium Clara Schumann	1.606.374	1.547.586	1.473.343	1.499.478	1.475.443
23 Sonderschule Diergardt	740.268	648.215	688.078	772.416	700.998
24 Sonderschule Overberg	1.099.496	983.768	1.435.914	1.237.882	665.998
25 Jugendverkehrsschule	232.364	264.837	234.227	233.082	252.548
26 OGS Bockert	85.160	67.073	70.216	81.404	58.111
27 KiTa Anne-Frank	157.934	125.328	117.079	143.067	129.627
28 KiTa Brabanter Straße	85.111	76.827	75.194	77.294	83.660
29 KiTa Gehlingsweg	128.029	96.437	100.752	110.014	122.354
30 KiTa Heesstraße	473.828	402.039	333.018	333.195	381.574
31 KiTa Hüsgesweg	91.972	89.327	85.875	91.797	95.900
32 KiTa Junkershütte	40.331	52.465	52.251	48.854	57.950
33 KiTa Robend	118.798	92.957	110.490	104.923	106.111
34 KiTa Röhlenend	152.242	169.388	181.396	114.074	165.569

Objekt	Wärmeverbrauch in kWh			Abweichung zum Vorjahr in %	langfristiger Trend ab Basisjahr
	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012		
01 Grundschule Astrid-Lindgren	344.635	282.241	285.805	1	
02 Grundschule Bockert	285.284	283.484	264.602	-7	
03 Grundschule Boisheim	564.524	478.827	403.535	-16	
04 Grundschule Brüder Grimm	932.925	898.055	414.740	-54	
05 Grundschule Dammstraße	743.777	540.884	174.574	-68	
06 Grundschule Albert-Schweizer	246.951	237.923	234.556	-1	
07 Grundschule Agnes v. Brakel	572.856	624.294	539.876	-14	
08 Grundschule Körner	552.247	497.051	558.133	12	
09 Grundschule Kreuzherren	332.150	337.963	338.490	0	
10 Grundschule Martin	652.849	563.846	453.649	-20	
11 Grundschule Notburga	513.106	556.558	579.210	4	
12 Grundschule Paul-Weyers	541.121	440.381	397.108	-10	
13 Grundschule Remigius	534.398	571.877	501.102	-12	
14 Schulzentrum Beberich	1.177.877	845.530	304.226	-64	
15 Hauptschule Ost	918.056	917.548	697.524	-24	
16 Hauptschule Süchteln	1.042.043	989.519	1.051.300	6	
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	950.157	1.254.187	978.624	-22	
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	1.336.135	1.708.716	1.334.830	-22	
19 Realschule Viersen	776.652	892.427	661.519	-26	
20 Realschule Johannes Kepler	1.362.036	1.337.224	1.285.498	-4	
21 Gym. Erasmus-v.-Rotterdam	1.506.482	1.166.663	1.508.575	29	
22 Gymnasium Clara Schumann	1.493.924	1.563.701	1.358.855	-13	
23 Sonderschule Diergardt	832.730	812.119	720.935	-11	
24 Sonderschule Overberg	786.921	838.808	805.376	-4	
25 Jugendverkehrsschule	244.682	247.992	182.716	-26	
26 OGS Bockert	72.746	69.208	64.269	-7	
27 KiTa Anne-Frank	138.214	166.067	112.231	-32	
28 KiTa Brabanter Straße	83.674	102.296	63.041	-38	
29 KiTa Gehlingsweg	106.385	115.971	121.064	4	
30 KiTa Heesstraße	341.111	403.084	328.969	-18	
31 KiTa Hüsgesweg	129.064	103.591	107.427	4	
32 KiTa Junkershütte	50.808	83.210	58.743	-29	
33 KiTa Robend	110.315	131.468	91.187	-31	
34 KiTa Röhlenend	147.647	159.882	119.252	-25	

Objekt	Wärmeverbrauch in kWh				
	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009
35 Sporthalle Beberich	262.413	273.295	241.472	257.128	161.528
36 Sportzentrum Ransberg	295.859	408.892	437.700		
37 Stadion Hoher Busch					
38 Sportplatz Krefelderstr.	154.273	141.231	149.541	135.803	174.699
39 Sportplatz Bielenweg					
40 Sportplatz Brandenburger St	92.276	92.021	113.257	74.323	85.335
41 Sportanlage Süchtelner Höhen				146.535	111.163
42 Stadthaus Viersen	223.629	633.002	377.580	322.826	247.098
43 Rathaus Viersen	1.055.955	680.898	445.105	314.934	434.156
44 Rathaus Dülken	323.387	274.355	290.919	354.627	353.920
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	198.786	177.742	162.410	185.002	190.370
46 Rathaus Süchteln	238.569	202.568	219.468	224.250	213.703
47 Festhalle	946.024	859.739	882.954	862.752	887.328
48 Städt. Galerie im Park	164.479	152.146	138.772	109.683	143.314
49 Zentralbibliothek	430.178	362.870	421.803	402.282	428.239
50 Weberhaus / Tendyckhaus	210.051	227.266	187.563	204.875	189.160
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	845.488	811.451	807.144	824.417	818.572
52 Bürgertreff Robend	17.446	25.112	20.794	18.243	21.166
53 Feuerwehr Hauptwache	1.056.806	976.858	1.152.275	929.370	1.251.039
54 Feuerwache Süd			35.175	63.957	80.012
55 Feuerwehr Rahser	14.927	12.312	7.754	6.796	13.333
56 Feuerwehr Dülken	305.358	268.568	269.079	279.041	298.356
57 Feuerwehr Süchteln	169.163	132.950	137.525	133.950	166.854
58 Feuerwehr Boisheim	44.514	38.832	34.036	39.371	37.460
60 Friedhof Löh	375.664	348.040	341.590	397.753	483.461
61 Friedhof Dülken	109.345	113.564	130.132	91.059	127.963
62 Friedhof Süchteln	88.128	70.547	76.282	82.986	112.477
64 Übergang Mobilheim Schmiede	438.390	435.272	399.492	398.574	435.730
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	73.212	63.679	51.181	57.859	79.891
67 Übergangswohnheime Marienpl	462.027	263.355	273.279	250.945	231.087
Summe	30.931.759	29.373.895	29.887.211	29.401.557	29.259.766

Objekt	Wärmeverbrauch in kWh			Abweichung zum Vorjahr in %	langfristigerTrend abBasisjahr
	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012		
35 Sporthalle Beberich	166.686	177.312	141.479	-20	↘
36 Sportzentrum Ransberg	308.148	387.735		26	→
37 Stadion Hoher Busch	202.426	271.703	209.419	-23	→
38 Sportplatz Krefelderstr.	144.288	146.750	119.696	-18	↘
39 Sportplatz Bielenweg	175.261	172.987	136.128	-21	↘
40 Sportplatz Brandenburger St	72.767	62.879	57.066	-9	↘
41 Sportanlage Süchtelner Höhen	100.891	124.165	89.127	-28	↘
42 Stadthaus Viersen	227.038	287775	305.627	6	↘
43 Rathaus Viersen	128.447	188.812	333.859	77	↘
44 Rathaus Dülken	357.318	362.046	348.102	-4	→
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	187.673	168.820	185.639	10	→
46 Rathaus Süchteln	228.882	190.080	171.180	-10	↘
47 Festhalle	819.796	826.931	805.285	-3	↘
48 Städt. Galerie im Park	131.804	123.503	86.252	-30	↘
49 Zentralbibliothek	371.132	560.147	483.509	-14	↗
50 Weberhaus / Tendyckhaus	219.628	157.792	134.812	-15	↘
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	761.446	862.284	571.560	-34	→
52 Bürgertreff Robend	16.020	14.363	21.959	53	→
53 Feuerwehr Hauptwache	1.009.477	938.175	1.029.423	10	→
54 Feuerwache Süd	73.143	49.003	64.220	31	→
55 Feuerwehr Rahser	5.720	10.545	3.650	-65	↘
56 Feuerwehr Dülken	280.818	301.557	285.289	-5	→
57 Feuerwehr Süchteln	140.128	115.687	183.098	58	→
58 Feuerwehr Boisheim	38.197	22.058	30.587	39	→
60 Friedhof Löh	375.752	461.657	344.201	-25	→
61 Friedhof Dülken	68.428	126.554	97.040	-23	↘
62 Friedhof Süchteln	67.539	113.298	78.439	-31	→
64 Übergang Mobilheim Schmiede	341.236	430.596	397.829	-8	→
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	79.835	84.317	90.794	8	↗
67 Übergangswohnheime Marienpl	232.904	289.363	266.246	-8	↗
Summe	27.757.310	28.251.489	23.994.581	-15	↘

Tabelle 3.4.4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Objekte in kWh

Erläuterungen der prozentualen Abweichungen beim Wärmeverbrauch:

- Abweichungen bis zu 15 % sind beim Wärmeverbrauch oft auf ein geändertes Nutzerverhalten / Belegungszahlen zurückzuführen. Dies trifft insbesondere bei folgenden Gebäuden zu:
 - Grundschule Bockert
 - Grundschule Boisheim
 - Grundschule Körner
 - Gymnasium Clara Schumann
 - Sonderschule Diergardt
 - Jugendverkehrsschule
 - Verwaltung Dülken II
 - Galerie am Park
 - Weberhaus / Tendyckhaus
 - VHS / KiTa / Turnhalle Löh
 - Friedhofsgebäude
- *Grundschule Brüder Grimm und Grundschule Dammstr.:* Wird mit Holzhackschnitzeln und Gas beheizt. Da der Holzhackschnitzelkessel noch keinen Wärmemengenzähler hat, kann hier nur der Gasanteil berücksichtigt werden.
- *Grundschule Agnes-van-Brakel:* Fenster wurden zum Teil saniert.
- *Grundschule Martin:* KP II - Sanierungsarbeiten greifen.
- *Grundschule Notburga:* In der Einzelauswertung ist eine Einsparung von ca. 20 % bei der Sporthalle wegen Kesselerneuerung zu erkennen. Mehrverbrauch von ca. 12 % beim Schulgebäude wegen schlechter Fenster.
- *Grundschule Paul-Weyers:* KP II - Sanierungsarbeiten greifen (Hallenbeheizung geändert).
- *Grundschule Remigius:* KP II - Sanierungsarbeiten der Hallenbeheizung greifen, Anfang 2012 wurde ein Defekt in der Heizungsregelungstechnik festgestellt, beseitigt und die Heizungsregeltechnik neu eingestellt.
- *Schulzentrum Beberich:* ab 2010 weniger Belegung.
- *Hauptschule Ost:* Energetische Sanierungen greifen.
- *Hauptschule Süchteln:* 2009 Fenster Klassen Haupttrakt erneuert, KP II noch nicht sichtbar.
- *Gesamtschule Lindenstr. und Rahser:* Abweichung basiert auf hohem 2011 Verbrauch.
- *Realschule Viersen:* Sanierungsmaßnahmen greifen.

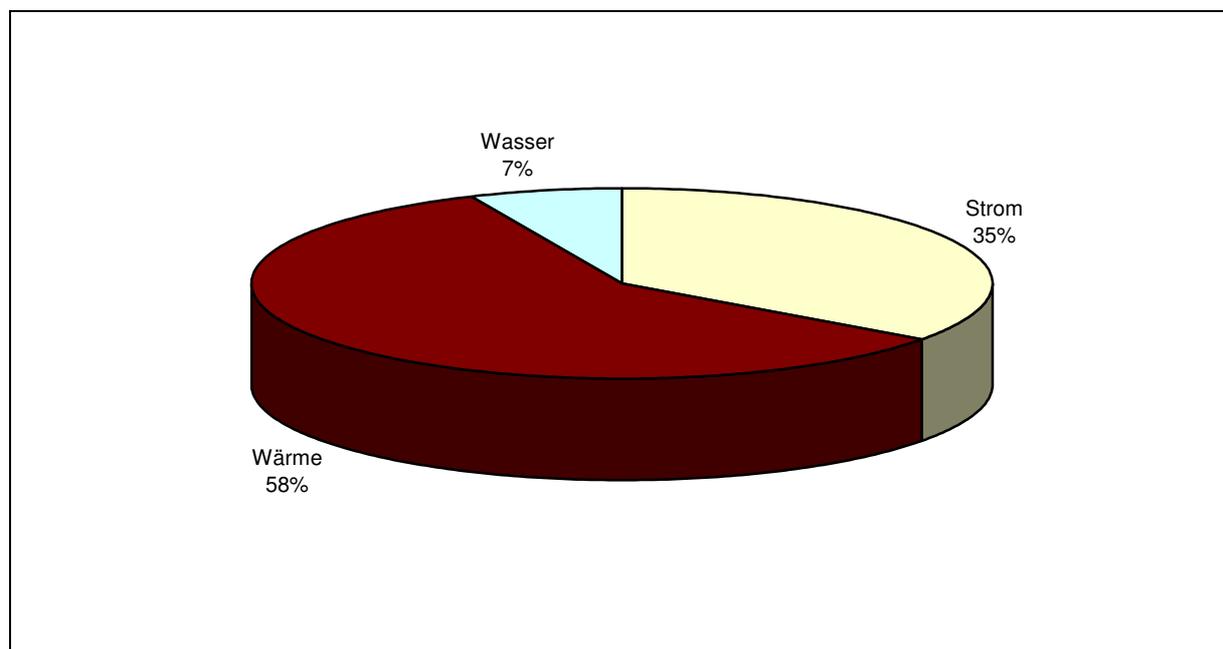
- *Gymnasium Erasmus von Rotterdam*: Abweichung basiert auf niedrigem Vorjahresverbrauch. Da keine größeren Störungen vorlagen, ist der Mehrverbrauch vermutlich auf Nutzerverhalten zurückzuführen, zeitnahe und detaillierte Untersuchung notwendig!
- *KiTa Anne Frank Str. und Brabanter Str.*: Energetische Verbesserungen durch Erweiterungsanbauten.
- *KiTa Junkershütte*: Abweichung basiert auf nicht zu klärendem hohen Vorjahresverbrauch (Ausreißer).
- *KiTa Robend und Röhlenend*: Da an beiden KiTas keine energetischen Maßnahmen durchgeführt wurden, kann es sich hier nur um bewussteres Nutzerverhalten handeln.
- *Sporthalle Beberich*: Die 2008 durchgeführte bauliche Sanierung und der Einbau einer solaren Trinkwassererwärmung durch den VTHC wirken sich weiterhin aus.
- *Sportzentrum Ransberg*: Aufgrund der nicht unbedingt regelmäßig stattfindenden Großveranstaltungen sind die Schwankungen in den Verbräuchen besonders groß.
- *Stadion Hoher Busch*: Auswertbare Verbrauchsdaten erst ab 2010. Die beheizte Fläche ist größer geworden. Die neue Lüftungstechnik scheint von den Nutzern angenommen worden zu sein.
- *Sportplatz Bielenweg*: Es wurden keine energetischen Maßnahmen vorgenommen. Folglich: Einsparung durch Nutzerverhalten.
- *Sportplatz Brandenburgerstr.*: Ende 2009 neuer Kessel mit solarer Trinkwassererwärmung (KP II - und Mars-Förderung).
- *Sportanlage Süchtelner Höhen*: Abweichung aufgrund Nutzerverhaltens und z.T. durch den hohen Vorjahresverbrauches
- *Rathaus Viersen*: 2012 mehrere Störungen des Holzhackschnitzelkessels mit z.T. längeren Reparaturzeiten und deshalb Gaskesselbetrieb.
- *Zentralbibliothek*: Anfang 2011 Einbau BHKW, höherer Gasverbrauch, dafür aber Stromeinsparung. Einsparung aufgrund instandgesetzter Einzelraumregelung.
- *Weber- und Tendyckhaus*: KP II 2011 neuer Kessel, Wärmeverteilung und Regelung. Maßnahme greift.
- *Feuerwehrgerätehäuser*: Nutzerverhalten. Anlagen o.k.
- *Friedhöfe*: Nutzung der Friedhofsgebäude nicht mehr sehr hoch und verbessertes Nutzerverhalten.
- Die zum Teil starken Energieverbrauchsschwankungen bei den *Übergangwohnheimen* sind auf unkonstante Belegungszahlen zurückzuführen.
- Bei einigen Liegenschaften gibt es für die Abweichungen keine plausible Erklärung, diese werden noch detaillierter untersucht.

3.5 Kosten

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Strom	Wärme	Wasser
[EUR]	[EUR]	[EUR]
862.153,-	1.443.342,-	163.360,-
Veränderung gegenüber dem Vorjahr		
-9%	15%	-1%

Tabelle 3.5.1: Verbrauchskosten 2012

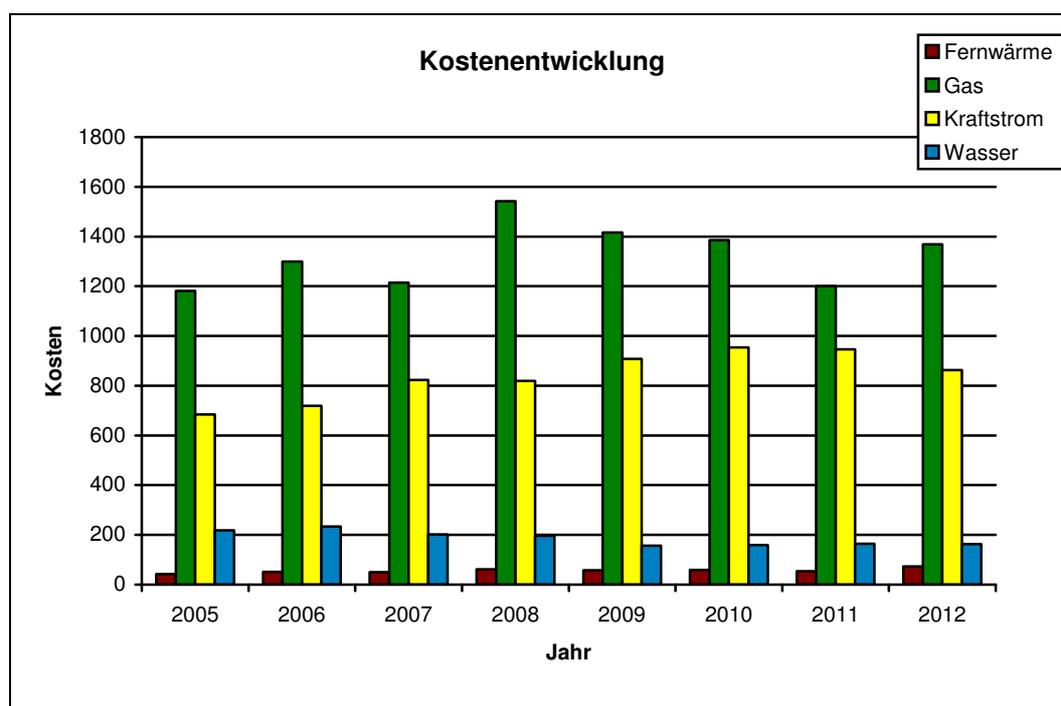


Grafik 3.5.1: Kostenstruktur 2012

Die verbrauchsgebundenen **Gesamtkosten** (Energie und Wasser) der Objekte, für die Vergleiche mit den Vorjahren angestellt werden können, belaufen sich im Berichtsjahr 2012 auf **2.468.855,- EUR**.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fernwärme	42,41	51,83	50,00	61,04	57,48	58,61	53,57	73,16
Gas	1.181,24	1.299,91	1.214,78	1.542,13	1.416,46	1.385,34	1.200,94	1.370,18
Kraftstrom	684,21	719,42	823,44	818,77	907,97	953,73	946,51	862,15
Wasser	217,74	233,18	201,68	196,22	156,29	158,82	164,25	163,36
Summe	2.125,60	2.30,34	2.289,90	2.618,16	2.538,22	2.556,50	2.365,27	2.468,85

Tabelle 3.5.2: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2005



Grafik 3.5.2. : Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2005

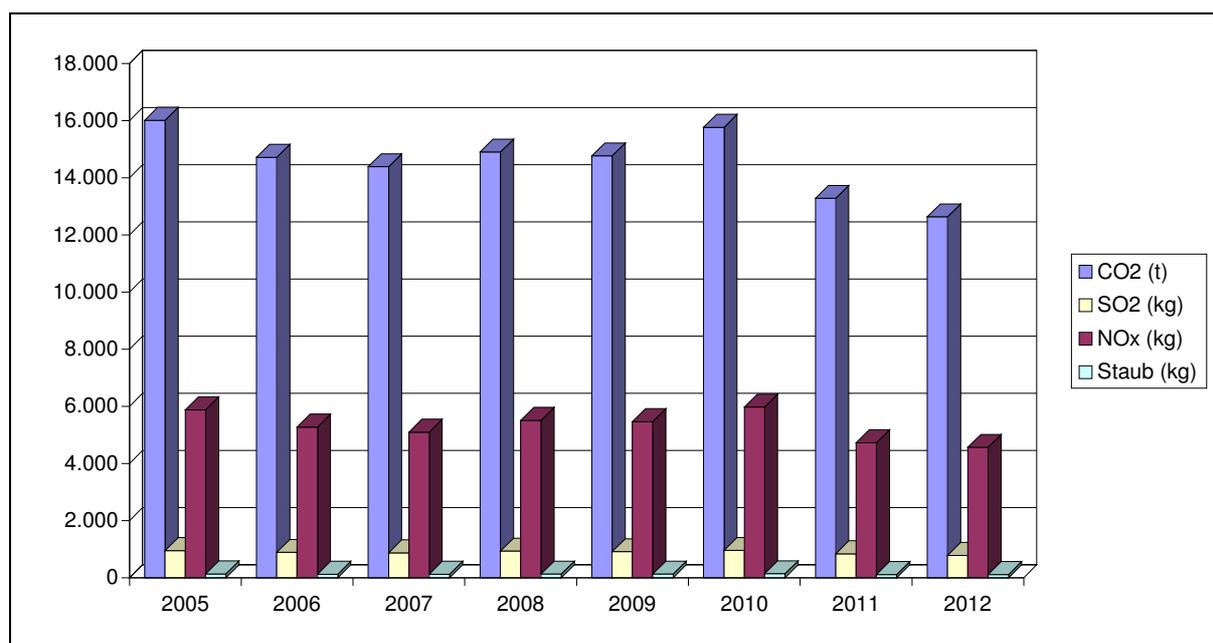
3.6 Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die untersuchten Objekte schlüsseln sich, aufgeteilt nach der Energieart, wie folgt auf:

	Kohlendioxid CO₂ [kg]	Schwefeldioxid SO₂ [kg]	Stickoxid NO_x [kg]	Staub [kg]
Strom	4.580.184	405	211	16
Wärme	8.049.841	382	4.355	95
Summe	12.630.025	787	4.566	111

Table 3.6.1: Emissionen 2012

Die zeitliche Entwicklung der Emissionen stellt sich über die vergangenen Jahre für die einzelnen Emittenten wie folgt dar:



Grafik 3.6.1: Entwicklung der Emissionen

3.7 Verbrauchskennwerte

Der Verbrauchskennwert ist einer der wichtigsten Parameter zur energetischen Beurteilung eines Gebäudes. Bei der nachfolgenden Betrachtung wurde als Vergleichswert der Mittelwert genommen. Dieser ist ein statistisch ermittelter Wert aus dem Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages, Münster. Im Energiebericht 2007 wurde dieser Wert aus einem Kennwertebericht 1999 verwendet, für die Energieberichte ab 2008 werden die Werte aus dem „Kennwertebericht 2005“ verwendet. Der Kennwertebericht 2005 basiert auf einer deutlich erweiterten Datengrundlage von 25.000 Nicht-Wohngebäuden und 45.000 zusätzlichen Verbrauchsdaten für Wärme, Strom und Wasser von 48 Gebäudegruppen und 180 Gebäudearten.

Die Mittelwerte aus dem Kennwertebericht 2005 sind zum Teil niedriger als die EnEV 2007 Forderungen und liegen etwas über den EnEV 2009 Forderungen.

Der Vergleichskennwert für die einzelnen Objekte wird individuell ermittelt. Hierzu wird ein Mittelwert der Kennwerte der unterschiedlichen Nutzungseinheiten (Grundschule, Turnhalle, Mensen usw.) im dazugehörigen Flächenverhältnis gebildet.

Abweichungen werden in der rechten Spalte mit + (besser als der Mittelwert), 0 (Mittelwert fast erreicht) und – (schlechter als der Mittelwert) kommentiert.

Die nachfolgenden drei Tabellen geben eine Übersicht über die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser der untersuchten Objekte im Vergleich zum Vergleichskennwert aus dem Kennwertebericht 2005:

Stromverbrauchskennwerte 2012:

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte		
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]	
01 Grundschule Astrid-Lindgren	31.684	14	39	18	+
14 Schulzentrum Beberich	42.747	10	14	8	+
15 Hauptschule Ost	106.500	19	21	11	+
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	78.100	10	15	9	+
27 KiTa Anne-Frank	12.272	19	21	10	+
30 KiTa Heesstraße	18.529	14	21	10	+
31 KiTa Hüsagesweg	11.207	18	21	10	+
41 Sportanlage Süchtelner Höhe	15.150	24	27	11	+

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte		
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m ² a]	Mittelwert [kWh/m ² a]	Zielwert [kWh/m ² a]	
43 Rathaus Viersen	110.750	13	18	10	+
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	20.251	16	18	10	+
59 Feuerwehr Hagenbroich	2.967	9	10	5	+
04 Grundschule Brüder Grimm	82.311	14	14	7	0
05 Grundschule Dammstraße	59.845	19	18	9	0
10 Grundschule Martin	50.879	12	10	5	0
13 Grundschule Remigius	32.218	11	9	5	0
16 Hauptschule Süchteln	73.150	14	12	7	0
19 Realschule Viersen	99.366	17	15	9	0
25 Jugendverkehrsschule	9.600	9	9	5	0
34 KiTa Röhlenend	14.306	22	21	10	0
39 Sportplatz Bielenweg	10.969	33	31	12	0
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	65.255	16	15	5	0
54 Feuerwache Süd	7.453	12	10	5	0
02 Grundschule Bockert	23.191	16	9	6	-
03 Grundschule Boisheim	36.030	15	9	6	-
06 Grundschule Albert-Schweize	48.853	27	9	5	-
07 Grundschule Agnes v. Brakel	43.021	21	9	6	-
08 Grundschule Körner	72.694	24	9	5	-
09 Grundschule Kreuzherren	25.767	15	9	5	-
11 Grundschule Notburga	80.028	26	10	5	-
12 Grundschule Paul-Weyers	88.178	31	11	5	-
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	276.874	22	16	9	-
20 Realschule Johannes Kepler	172.750	25	12	8	-
21 Gym. Erasmus-v.-Rotterdam	427.200	29	14	9	-
22 Gymnasium Clara Schumann	213.500	25	15	9	-
23 Sonderschule Diergardt	52.581	17	11	7	-
24 Sonderschule Overberg	62.750	15	11	7	-
26 OGS Bockert	9.366	27	21	10	-
28 KiTa Brabanter Straße	18.344	32	21	10	-

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte		
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]	
29 KiTa Gehlingsweg	17.550	25	21	10	-
32 KiTa Junkershütte	9.816	28	21	10	-
33 KiTa Robend	21.784	34	21	10	-
35 Sporthalle Beberich	53.500	30	23	12	-
37 Stadion Hoher Busch	48.692	144	31	12	-
38 Sportplatz Krefelderstr.	19.754	52	26	11	-
44 Rathaus Dülken	53.509	26	18	10	-
46 Rathaus Süchteln	34.866	33	18	10	-
47 Festhalle	175.284	37	17	9	-
48 Städt. Galerie im Park	22.649	28	11	5	-
49 Zentralbibliothek	98.150	30	23	9	-
50 Weberhaus / Tendyckhaus	29.540	23	10	8	-
52 Bürgertreff Robend	5.286	25	15	8	-
53 Feuerwehr Hauptwache	496.000	78	17	12	-
56 Feuerwehr Dülken	31.435	26	10	5	-
57 Feuerwehr Süchteln	13.990	23	10	5	-
58 Feuerwehr Boisheim	3.183	17	10	5	-
60 Friedhof Löh	41.508	63	6	3	-
61 Friedhof Dülken	10.231	18	6	3	-
62 Friedhof Süchteln	3.522	10	3	4	-
63 Friedhof Boisheim	2.618	17	7	3	-
64 Übergang Mobilheim Schmiede	68.900	61	39	18	-
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	28.092	103	39	18	-
67 Übergangswohnheime Marienpl	70.038	117	39	18	-

Tabelle 3.7.1: Stromverbrauchskennwerte 2012

Wärmeverbrauchskenntwerte 2012:

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte		
	Absolut	Kennwert	Mittelwert	Zielwert	
	[kWh/a]	[kWh/m²a]	[kWh/m²a]	[kWh/m²a]	
01 Grundschule Astrid-Lindgren	285.805	123	129	81	+
04 Grundschule Brüder Grimm	414.740	72	115	66	+
05 Grundschule Dammstraße	174.574	55	119	74	+
10 Grundschule Martin	453.649	108	116	71	+
14 Schulzentrum Beberich	304.226	73	106	70	+
21 Gym. Erasmus-v.-Rotterdam	1.508.575	101	112	63	+
28 KiTa Brabanter Straße	63.041	111	115	73	+
35 Sporthalle Beberich	141.479	78	120	61	+
41 Sportanlage Süchtelner Höhe	89.127	144	187	137	+
42 Stadthaus Viersen	305.627	38	95	59	+
43 Rathaus Viersen	333.859	39	95	59	+
48 Städt. Galerie im Park	86.252	105	111	37	+
54 Feuerwache Süd	64.220	101	142	75	+
55 Feuerwehr Rahser	3.650	54	142	75	+
61 Friedhof Dülken	97.040	166	207	37	+
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	1.334.830	107	104	69	0
50 Weberhaus / Tendyckhaus	134.812	105	97	74	0
52 Bürgertreff Robend	21.959	104	102	46	0
02 Grundschule Bockert	264.602	179	117	73	-
03 Grundschule Boisheim	403.535	171	119	75	-
06 Grundschule Albert-Schweize	234.556	130	114	70	-
07 Grundschule Agnes v. Brakel	539.876	266	119	76	-
08 Grundschule Körner	558.133	187	116	71	-
09 Grundschule Kreuzherren	338.490	195	116	67	-
11 Grundschule Notburga	579.210	187	117	72	-
12 Grundschule Paul-Weyers	397.108	138	118	69	-
13 Grundschule Remigius	501.102	174	115	71	-
15 Hauptschule Ost	697.524	123	102	66	-

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte		
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m ² a]	Mittelwert [kWh/m ² a]	Zielwert [kWh/m ² a]	
16 Hauptschule Süchteln	1.051.300	207	112	69	-
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	978.624	122	105	70	-
19 Realschule Viersen	661.519	115	105	67	-
20 Realschule Johannes Kepler	1.285.498	183	104	68	-
22 Gymnasium Clara Schumann	1.358.855	162	112	69	-
23 Sonderschule Diergardt	720.935	238	141	74	-
24 Sonderschule Overberg	805.376	199	141	75	-
25 Jugendverkehrsschule	182.716	167	111	66	-
26 OGS Bockert	64.269	185	115	73	-
27 KiTa Anne-Frank	112.231	170	115	73	-
29 KiTa Gehlingsweg	121.064	172	115	73	-
30 KiTa Heesstraße	328.969	245	118	76	-
31 KiTa Hüsagesweg	107.427	176	115	73	-
32 KiTa Junkershütte	58.743	170	115	73	-
33 KiTa Robend	91.187	141	115	73	-
34 KiTa Röhlenend	119.252	181	115	73	-
37 Stadion Hoher Busch	209.419	621	192	148	-
38 Sportplatz Krefelderstr.	119.696	316	187	136	-
39 Sportplatz Bielenweg	136.128	408	192	148	-
40 Sportplatz Brandenburger St	57.066	257	192	148	-
44 Rathaus Dülken	348.102	168	95	59	-
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	185.639	149	95	59	-
46 Rathaus Süchteln	171.180	164	95	59	-
47 Festhalle	682.200	145	121	65	-
49 Zentralbibliothek	483.509	146	90	50	-
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	571.560	144	118	42	-
53 Feuerwehr Hauptwache	1.029.422	161	130	87	-
56 Feuerwehr Dülken	285.289	240	142	75	-
57 Feuerwehr Süchteln	183.098	305	142	75	-
58 Feuerwehr Boisheim	30.587	163	142	75	-

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte		
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m ² a]	Mittelwert [kWh/m ² a]	Zielwert [kWh/m ² a]	
60 Friedhof Löh	344.201	522	207	37	-
62 Friedhof Süchteln	78.439	221	140	64	-
64 Übergang Mobilheim Schmiede	397.829	354	283	24	-
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	90.794	331	283	24	-
67 Übergangswohnheime Marienpl	266.246	444	283	24	-

Tabelle 3.7.2: *Wärmeverbrauchskennwerte 2012*

Wasserverbrauchskennwerte 2012:

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte		
	Absolut [m ³ /a]	Kennwert [m ³ /m ² a]	Mittelwert [m ³ /m ² a]	Zielwert [m ³ /m ² a]	
01 Grundschule Astrid-Lindgren	381	0,16	0,31	0,23	+
03 Grundschule Boisheim	292	0,12	0,13	0,08	+
05 Grundschule Dammstraße	412	0,13	0,18	0,12	+
06 Grundschule Albert-Schweize	206	0,11	0,13	0,07	+
09 Grundschule Kreuzherren	310	0,18	0,19	0,09	+
11 Grundschule Notburga	428	0,14	0,15	0,08	+
12 Grundschule Paul-Weyers	397	0,14	0,21	0,1	+
15 Hauptschule Ost	629	0,11	0,16	0,12	+
19 Realschule Viersen	673	0,12	0,15	0,09	+
25 Jugendverkehrsschule	40	0,04	0,13	0,07	+
26 OGS Bockert	121	0,35	0,36	0,24	+
30 KiTa Heesstraße	404	0,3	0,32	0,21	+
36 Sportzentrum Ransberg	192	0,1	0,22	0,11	+
41 Sportanlage Süchtelner Höhe	413	0,67	1,12	0,63	+
42 Stadthaus Viersen	741	0,09	0,16	0,08	+
43 Rathaus Viersen	593	0,07	0,16	0,08	+
45 Verwaltungsgeb. Dülken II	102	0,08	0,16	0,08	+
51 VHS & KiTa & Turnhalle Löh	571	0,14	0,17	0,11	+
54 Feuerwache Süd	23	0,04	0,08	0,05	+
58 Feuerwehr Boisheim	12	0,06	0,08	0,05	+
59 Feuerwehr Hagenbroich	14	0,04	0,08	0,05	+
60 Friedhof Löh	31	0,05	0,73	0,07	+
61 Friedhof Dülken	68	0,12	0,73	0,07	+
62 Friedhof Süchteln	49	0,14	2,01	0,9	+
63 Friedhof Boisheim	9	0,06	1,03	0,08	+
04 Grundschule Brüder Grimm	898	0,16	0,16	0,1	0
10 Grundschule Martin	631	0,15	0,15	0,08	0
16 Hauptschule Süchteln	504	0,1	0,1	0,08	0

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte		
	Absolut [m ³ /a]	Kennwert [m ³ /m ² a]	Mittelwert [m ³ /m ² a]	Zielwert [m ³ /m ² a]	
24 Sonderschule Overberg	585	0,14	0,12	0,07	0
40 Sportplatz Brandenburger St	258	1,16	1,16	0,71	0
46 Rathaus Süchteln	180	0,17	0,16	0,08	0
47 Festhalle	625	0,13	0,12	0,07	0
48 Städt. Galerie im Park	36	0,04	0,04	0,04	0
49 Zentralbibliothek	281	0,08	0,07	0,05	0
02 Grundschule Bockert	379	0,26	0,13	0,08	-
07 Grundschule Agnes v. Brakel	607	0,3	0,13	0,08	-
08 Grundschule Körner	547	0,18	0,13	0,07	-
13 Grundschule Remigius	495	0,17	0,13	0,07	-
14 Schulzentrum Beberich	2.402	0,57	0,13	0,1	-
17 Gesamtschule Anne-Frank Lin	1.354	0,17	0,1	0,07	-
18 Gesamtschule Anne-Frank Rah	2.134	0,17	0,11	0,07	-
20 Realschule Johannes Kepler	1.208	0,17	0,12	0,07	-
22 Gymnasium Clara Schumann	1.623	0,19	0,15	0,09	-
23 Sonderschule Diergardt	553	0,18	0,12	0,07	-
27 KiTa Anne-Frank	331	0,5	0,36	0,24	-
28 KiTa Brabanter Straße	317	0,56	0,36	0,24	-
29 KiTa Gehlingsweg	362	0,52	0,36	0,24	-
31 KiTa Hüsagesweg	386	0,63	0,36	0,24	-
32 KiTa Junkershütte	238	0,69	0,36	0,24	-
33 KiTa Robend	349	0,54	0,36	0,24	-
34 KiTa Röhlenend	306	0,47	0,36	0,24	-
35 Sporthalle Beberich	444	0,25	0,19	0,11	-
37 Stadion Hoher Busch	1.068	3,17	1,16	0,71	-
38 Sportplatz Krefelderstr.	2.007	5,3	1,11	0,61	-
39 Sportplatz Bielenweg	621	1,86	1,16	0,71	-
44 Rathaus Dülken	443	0,21	0,16	0,08	-
50 Weberhaus / Tendyckhaus	446	0,35	0,19	0,11	-
52 Bürgertreff Robend	79	0,37	0,16	0,06	-

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte		
	Absolut [m ³ /a]	Kennwert [m ³ /m ² a]	Mittelwert [m ³ /m ² a]	Zielwert [m ³ /m ² a]	
53 Feuerwehr Hauptwache	2.503	0,39	0,14	0,1	-
56 Feuerwehr Dülken	292	0,25	0,08	0,05	-
57 Feuerwehr Süchteln	240	0,4	0,08	0,05	-
64 Übergang Mobilheim Schmiede	1.411	1,25	0,99	0,32	-
65 Übergangs Wohnheim/Josefski	743	2,71	0,99	0,32	-
67 Übergangswohnheime Marienpl	2.525	4,21	0,99	0,32	-

Tabelle 3.7.3: Wasserverbrauchskennwerte 2012

4. Grobanalysen der Objekte

Aus der Zusammenfassung der Tabelle „Verbrauchskennzahl“ stellen sich die städtischen Gebäude im Vergleich zum mittleren Vergleichswert nach dem Kennwertebericht 2005 wie folgt dar:

Jahr	Strom			Wärme			Wasser		
	2008	2009-2011	2012	2008	2009-2011	2012	2008	2009-2011	2012
Besser als Vergleichskennwert	9,4%	17,5%	17,7%	14,8%	11,3%	20%	28,8%	42,9%	39,1%
Gleich Vergleichskennwert	20,3%	3,2%	17,8%	0,0%	4,8%	5%	18,2%	7,9%	14,1%
Schlechter als Vergleichskennwert	70,3%	79,3%	64,5%	85,2%	83,9%	75%	53,0%	49,2%	46,8%

Erläuterung:

Bei allen drei Energiearten sind die Vergleichskennwerte deutlich besser gegenüber den Berichtsjahren 2008-2011 geworden.

- **Strom:** Technisch ist noch einiges zu verbessern, es muss jedoch auch durch Schulungen und Aufklärung das Nutzerverhalten geändert werden.
- **Wärme:** Bei dieser Betrachtung wurden die Objekte Rathaus Viersen, Brüder Grimm Schule und die Grundschule Dammstr. aufgrund ihrer Holzhackschnitzelanlagen nicht mitgewertet. Um die mittleren Vergleichskennwerte zu erreichen und die erhöhten Anforderungen nach EnEV zu erfüllen, muss die energetische Sanierung der Bausubstanz fortgesetzt werden.
- **Wasser:** Nach den neuen Vergleichskennwerten muss jedoch auch beim Wasserverbrauch noch einiges eingespart werden.

Aufgrund der Verbrauchskennzahlen sind folgende Objekte positiv zu bewerten:

- Grundschule Astrid-Lindgren (hier sind die Vergleichskennwerte höher als bei den anderen Grundschulen, da dieses Objekt aus einem Grundschulgebäude, Jugendzentrum und einem Mehrzweck/ Mensagebäude besteht)
- Grundschule Martin
- Hauptschule Ost (Verbrauchskennwert für Wärme- Ziel noch nicht ganz erreicht, vermutlich 2013)
- Realschule Viersen (Verbrauchskennwert für Wärme- Ziel noch nicht ganz erreicht, vermutlich 2013)
- Bezirkssportanlage Süchtelner Höhen
- Rathaus Viersen
- Galerie am Park (Verbrauchskennwert Strom- Ziel noch nicht erreicht, Beleuchtung zu alt)
- Feuerwehr Gerätehaus Süd (Verbrauchskennwert Strom- Ziel noch nicht erreicht)
- Feuerwehr Gerätehaus Rahser

5. Darstellung der ausgewählten Objekte

Zur näheren Betrachtung wurden die Objekte des Konjunkturpaketes ausgewählt:

- *Grundschule Bockert*: Strom: Anstieg um 13 %, Wärme: Einsparung von 7%, noch nichts von der theoretischen Einsparung erreicht.
Mittlere Verbrauchskennwerte nicht erreicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage und Nutzerschulung.
- *Agnes-van-Brakel Schule*: Strom: Anstieg um 3%, Wärme: Einsparung von 14%, ca. 60% der theoretischen Einsparung erreicht.
Mittlere Verbrauchskennwerte nicht erreicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage und Nutzerschulung.
- *Hauptschule Süchteln*: Strom: Einsparung 15%, theoretischen Einsparung erreicht.
Wärme: Anstieg um 6%, keine theoretischen Einsparung erreicht.
Mittlere Verbrauchskennwerte nicht erreicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage und Nutzerschulung.
- *Körnerschule*: Wärme: an beiden teilsanierten Gebäuden gestiegene Wärmeverbräuche, sodass keine Einsparung erreicht wurde.
Mittlere Verbrauchskennwerte nicht erreicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage und Nutzerschulung.
- *Remigiusschule*: Wärme: Einsparung von 12 %.
Ca. 40% der theoretischen Einsparung erreicht.
Mittlere Verbrauchskennwerte nicht erreicht.
Maßnahmen: Erneuerung der Fenster und Dachdämmung im Hauptgebäude.
- *Notburgaschule Sporthalle*: Wärme: Anstieg um 8 %, ca. 30 % von der theoretischen Einsparung erreicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage.
- *Paul Weyers Schule*: Wärme: Einsparung 10%, theoretische Einsparung erreicht.
Mittlere Verbrauchskennwerte nicht erreicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage und Nutzerschulung.
- *Martinschule*: Strom: Anstieg um 2%, jedoch ca. 25% der theoretischen Einsparung erreicht.
Wärme: Einsparung 29%, ca. 80 % der theoretischen Einsparung erreicht.
Mittlere Verbrauchskennwerte bei Wärme erreicht, bei Strom nicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage.

- *Realschule Viersen: Strom*: Einsparung 2% , ca. 10% der theoretischen Einsparung erreicht.
Wärme: Einsparung 26%, ca. 45% der theoretischen Einsparung erreicht.
Mittlere Verbrauchskennwert Strom erreicht , Wärme nicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage und Nutzerschulung.
- *Umkleidegebäude Brandenburgerstr: Wärme*: Einsparung 9%, theoretischen Einsparung erreicht.
Mittlerer Verbrauchskennwert nicht erreicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage, verschließen der Fenster und Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.
- *Rathaus Süchteln: Wärme*: Einsparung 10%, theoretische Einsparung erreicht.
Mittlerer Verbrauchskennwert nicht erreicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage und Nutzerschulung.
- *Sporthalle Ransberg*: Über die Energieeinsparung bei Strom und Wärme kann noch keine Aussage getroffen werden, da noch nicht genügend Vergleichswerte vorhanden sind. Tendenz ist jedoch Mehr- statt Minderverbrauch. Werte 2011 fehlen noch.
Maßnahme: Überprüfung der Anlage, detailliertere Beobachtung der Verbräuche und des Nutzerverhaltens.
- *Bezirkssportanlage Süchteln: Wärme*: Einsparung 28 %, theoretischen Einsparung erreicht.
Mittlerer Verbrauchskennwert erreicht.
- *Weber- und Tendyck Haus: Wärme*: Einsparung 15%, mehr als theoretische Einsparung erreicht.
Mittlerer Verbrauchskennwert erreicht.
- *Umkleidegebäude Hoher Busch: Wärme*: Einsparung 23%, theoretische Einsparung noch nicht wertbar, da noch nicht genügend Verbrauchswerte vorhanden sind.
Strom: Einsparung 26%, theoretische Einsparung erreicht.
Mittlere Verbrauchskennwerte nicht erreicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage und Gebäudedämmung.
- *Ostschule Sporthalle: Wärme*: Einsparung 24 %, 60 % der theoretischen Einsparung erreicht.
Strom: Einsparung 20%
Mittlerer Verbrauchskennwert Strom erreicht, Wärme nicht.
Maßnahmen: Überprüfung der Anlage und Nutzerschulung.
- *Johannes Kepler Realschule Sporthalle: Wärme*: deutlich mehr als theoretische Einsparung erreicht.

- Über die Einsparungen an der *Brüder Grimm Schule*, *Grundschule Dammstr.* und *Familienzentrum Heesstr.* kann noch keine Aussage getroffen werden, da die Maßnahmen gerade erst durchgeführt oder beendet werden/wurden.
- Die Optimierung der Einstellung an den Heizungsanlagen auf die baulichen Verbesserungen ist noch nicht abgeschlossen.
- Es steht jedoch als Erfahrungswert jetzt schon fest, dass die Einsparungen ohne intensive und dauerhafte Nutzerschulung nicht annähernd erreicht werden.
- Um ein optimiertes Lüftungsverhalten zu erreichen, wurden sogenannte CO₂-Ampeln angeschafft. Diese Geräte messen den CO₂ Gehalt in der Luft und geben diesen in Form von grünen, gelben und roten Leuchtdioden wieder. Die CO₂-Ampeln werden nach Erläuterung der durchgeführten Maßnahmen, Schulung über richtiges Lüften und Einweisung im Umgang mit der CO₂-Ampel den Nutzern übergeben. Eine erste Nutzerschulung wurde im Februar 2012 an der Martinschule und im Februar 2013 an der Brüder Grimm Schule durchgeführt, sowie jeweils 5 CO₂-Ampeln übergeben.

Vor der nächsten Heizperiode sollen noch weitere Schulungen an den Schulen

- Grundschule Dammstraße
- Ostschule
- Clara Schumann Gymnasium
- Realschule Viersen

durchgeführt werden.



6. Ausblick

Die Fortschreibung des Energieberichtes ist mit der vorliegenden Ausgabe erfolgt und die ausgeführten Einsparmaßnahmen sind dokumentiert. Problemobjekte wurden aufgrund der neusten Daten identifiziert und werden kontinuierlich optimiert.

So wird auch weiter beim Austausch defekter technischer Anlagen darauf geachtet, dass modernste und effiziente Technik eingesetzt wird.

Beispiele:

- Einsatz von Biomassekessel, wie der beabsichtigte Einsatz eines Pelletkessels bei der Sanierung der Heizungsanlage Anne-Frank-Gesamtschule Lindenstr.
- Überprüfung der Einsatzmöglichkeit von BHKW und Wärmepumpen.
- Effizientere Beleuchtung mit Lichtsteuerung für Schulen und Sporthallen

Für den Austausch von intakten technischen Anlagen aus rein energetischen Gesichtspunkten fehlen, nach wie vor, die finanziellen Mittel, sodass Optimierungen erst erfolgen können, wenn ohnehin ein Austausch der Anlagen notwendig wird.

Weitere Überprüfungen der Nutzbarkeit von städt. Dachflächen für Fotovoltaikanlagen.

Wichtig wären kontinuierliche Nutzeranleitungen und die Durchführung von Energiesparwettbewerben (z.B. 50/50 Projekt), dies kann zurzeit jedoch aus personellen Gründen nicht erfolgen.

Außerdem werden im Rahmen des eea-Projektes ergänzende Energieeinsparmöglichkeiten erschlossen.

7. Anhang: Beispiele für Einzelauswertung

10 Grundschule Martin

• Verbräuche 2012

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	50.879 kWh	+2%	12 kWh/m ² a	+2%
Wärme unber.	377.844 kWh	-9%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	377.844 kWh	-9%		
Wärme ber.	453.649 kWh	-20%	108 kWh/m ² a	-20%
Wasser	631 m ³	+8%	0,15 m ³ /m ² a	+8%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2012

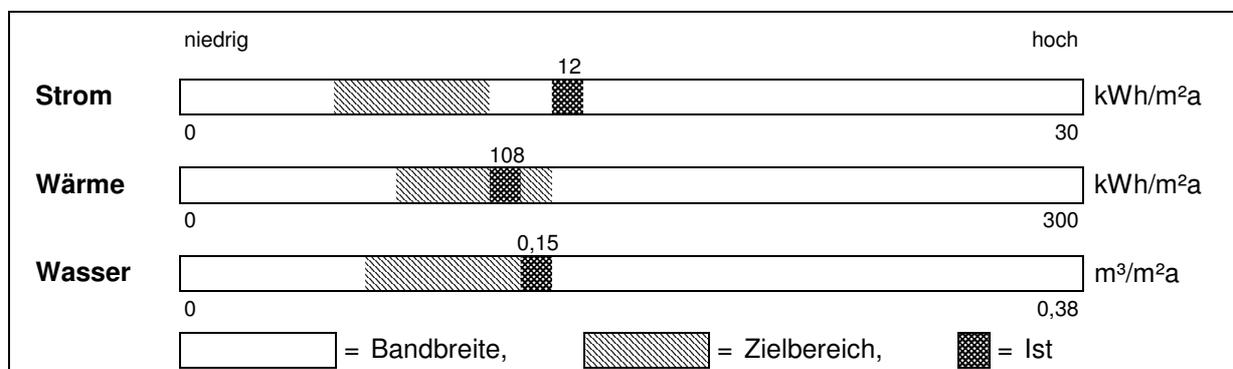
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	12.144 EUR	+1%	23,9 Ct/kWh	-1%
Wärme	22.754 EUR	0%	6,0 Ct/kWh	+10%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	22.754 EUR	0%		
Wasser	2.648 EUR	+8%	4,20 EUR/m ³	+1%

* gegenüber dem Vorjahr

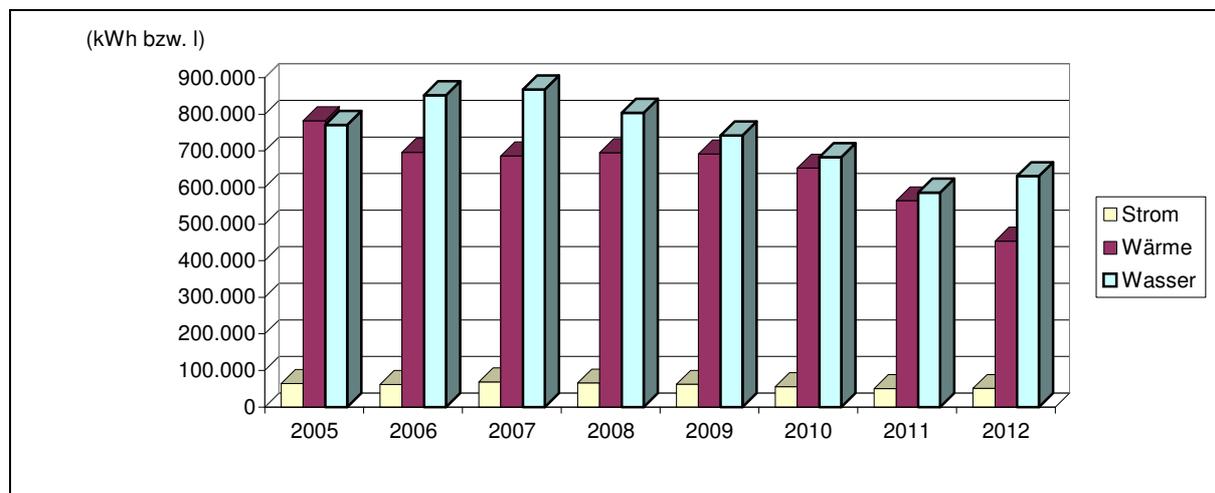
• Emissionen 2012

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	58.663,5	5,2	2,7	0,2
Wärme	162.850,8	7,2	88,0	1,9
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	162.850,8	7,2	88,0	1,9

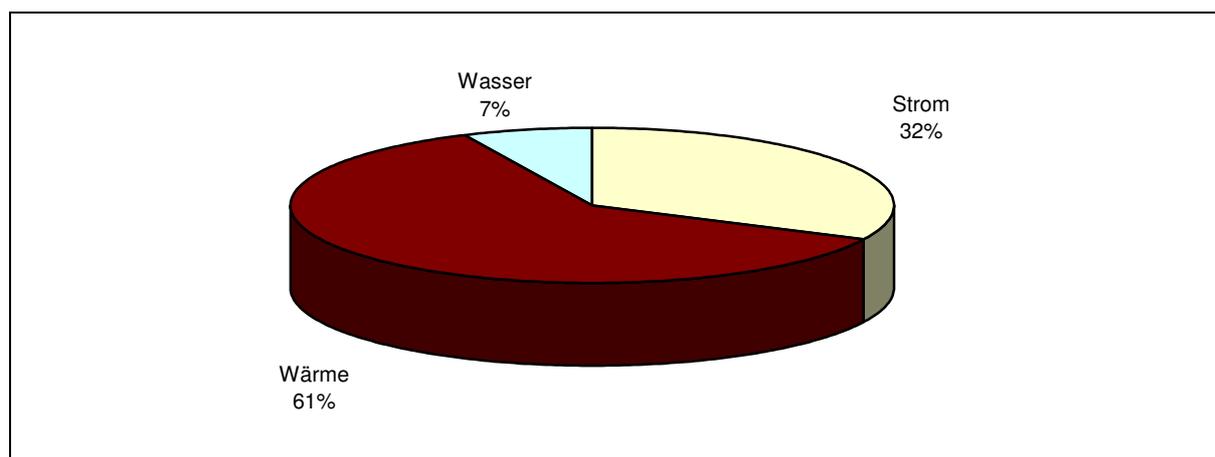
• Verbrauchskennwerte 2012



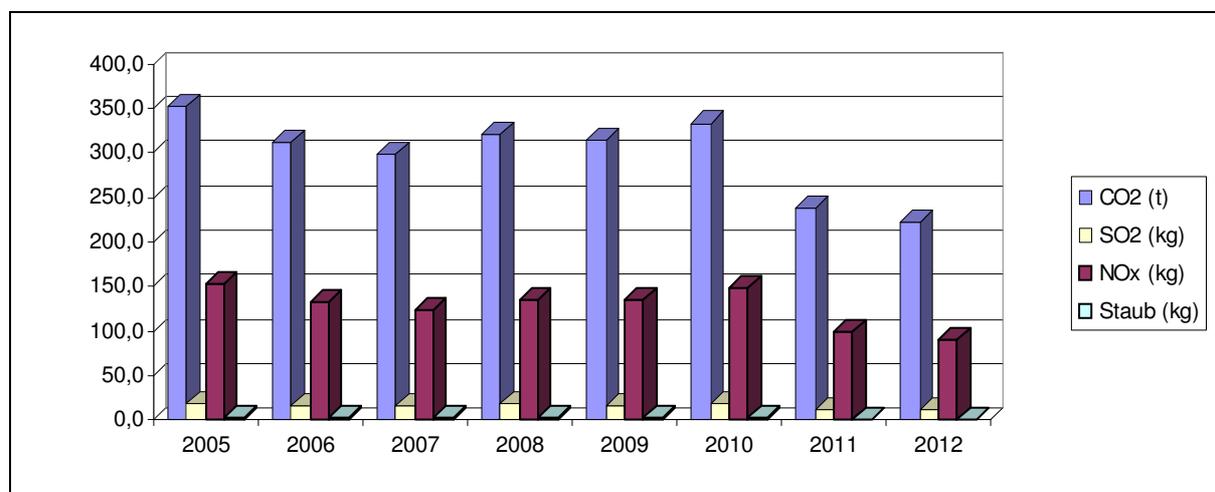
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 10 Grundschule Martin



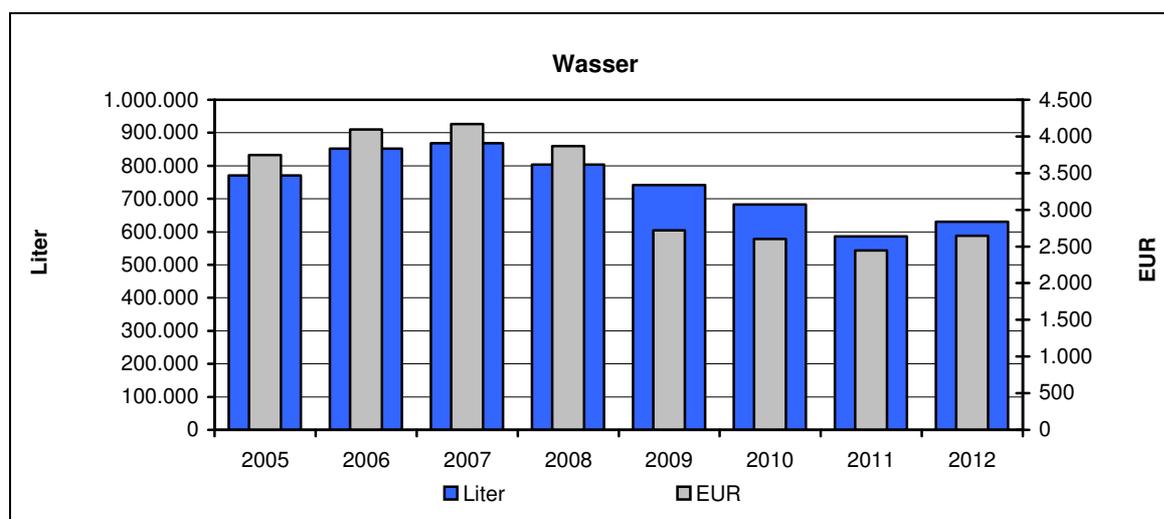
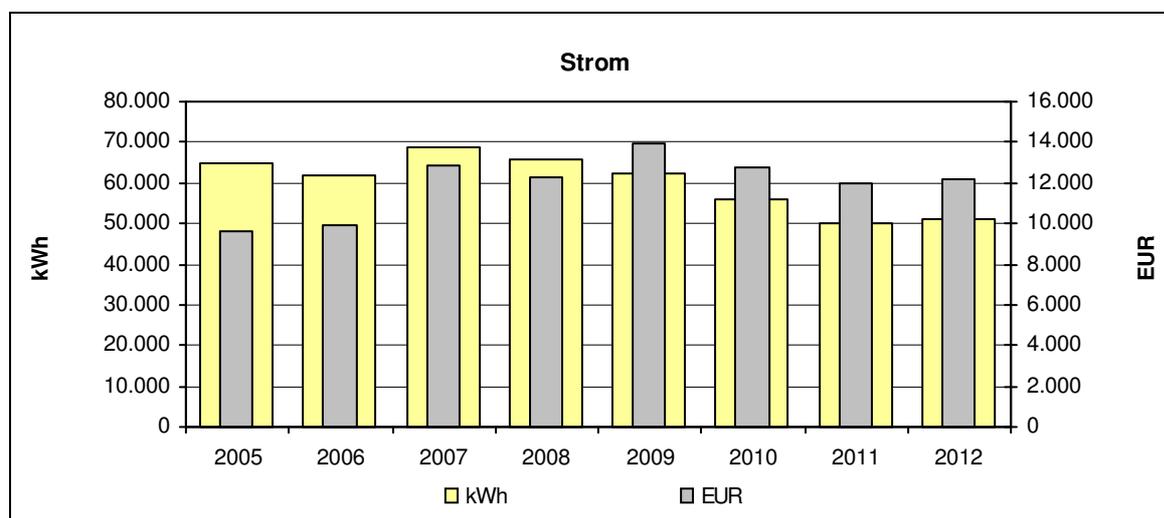
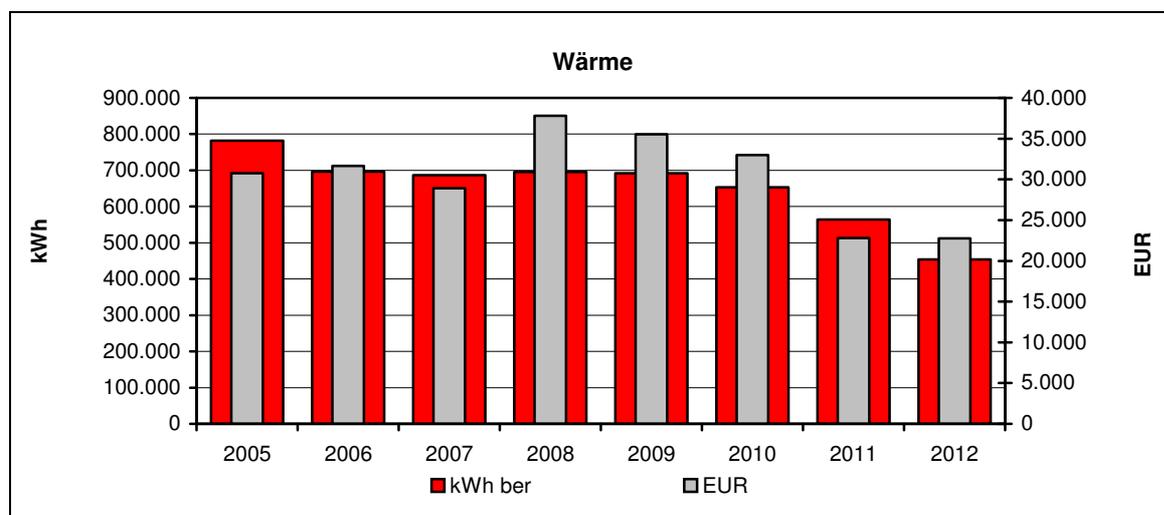
• **Kostenstruktur 2012**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2005 – 2012**
Objekt: 10 Grundschule Martin



29 KiTa Gehlingsweg

• Verbräuche 2012

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	17.550 kWh	+2%	25 kWh/m ² a	+2%
Wärme unber.	100.834 kWh	+18%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	100.834 kWh	+18%		
Wärme ber.	121.064 kWh	+4%	172 kWh/m ² a	+4%
Wasser	362 m ³	+25%	0,52 m ³ /m ² a	+25%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2012

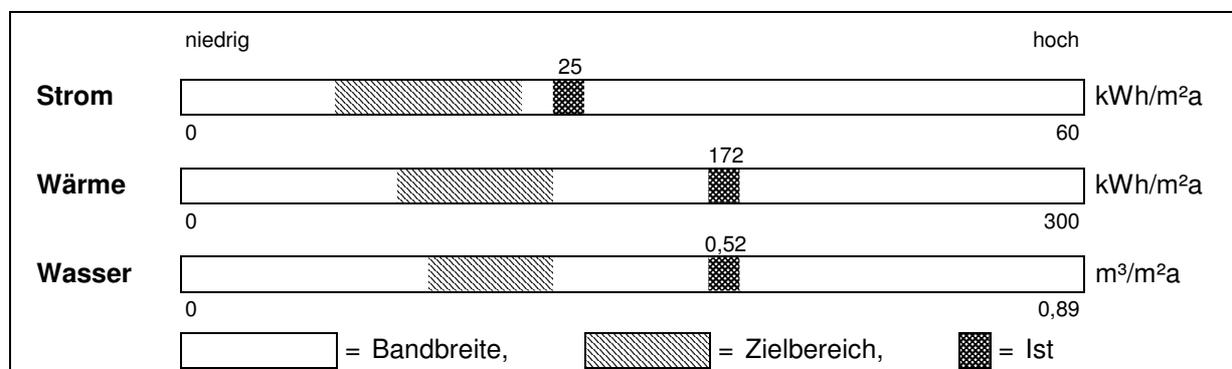
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	4.218 EUR	+2%	24,0 Ct/kWh	0%
Wärme	6.189 EUR	+32%	6,1 Ct/kWh	+12%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	6.189 EUR	+32%		
Wasser	1.544 EUR	+55%	4,27 EUR/m ³	+24%

* gegenüber dem Vorjahr

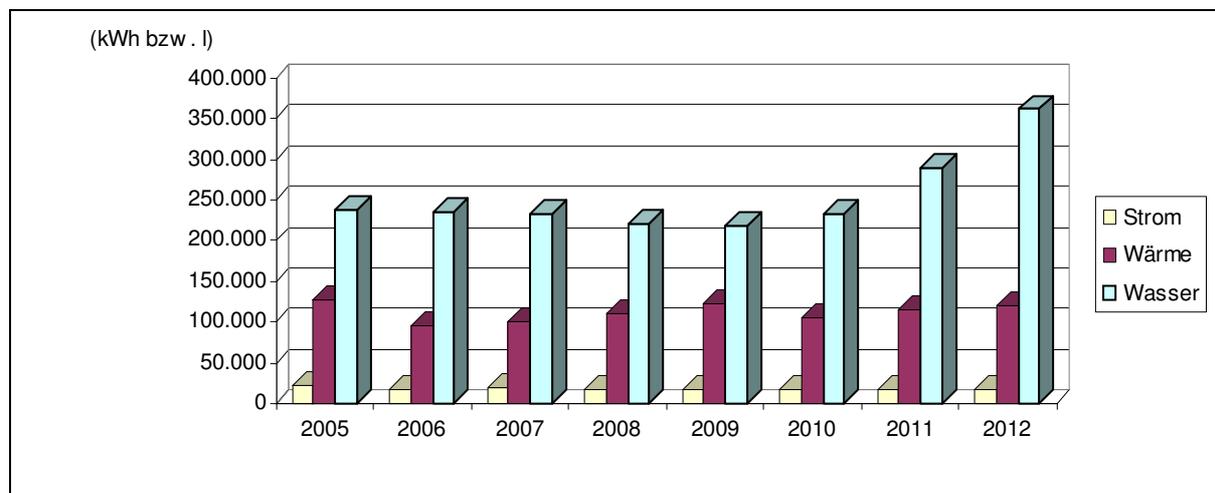
• Emissionen 2012

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	20.235,2	1,8	0,9	0,1
Wärme	43.459,5	1,9	23,5	0,5
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	43.459,5	1,9	23,5	0,5

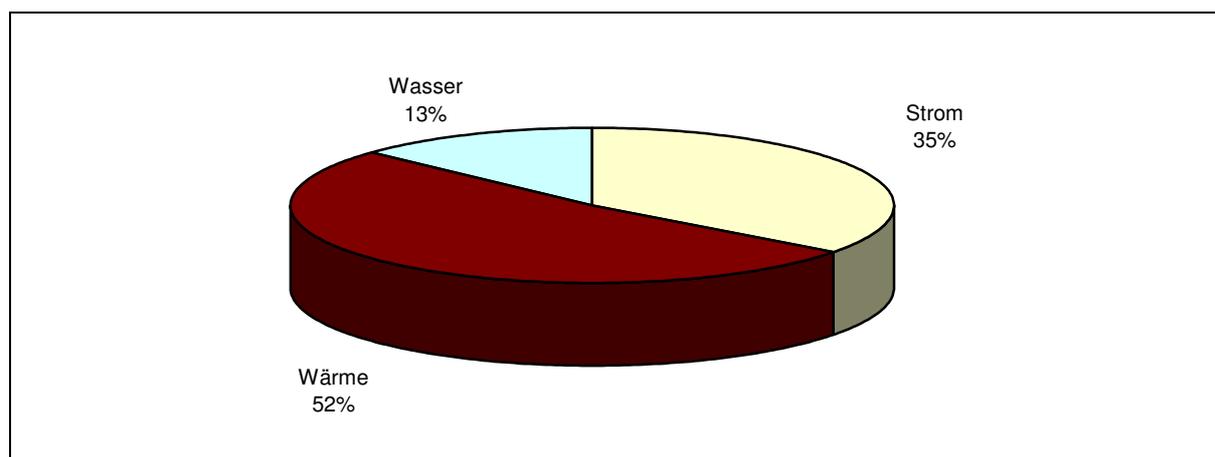
• Verbrauchskennwerte 2012



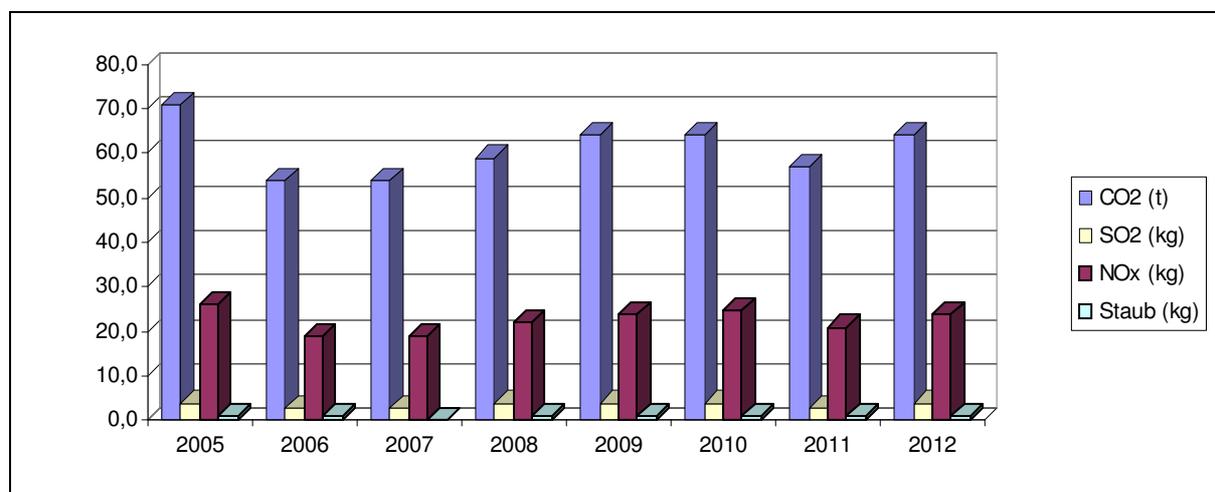
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 29 KiTa Gehlingsweg



• **Kostenstruktur 2012**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2005 – 2012**
Objekt: 29 KiTa Gehlingsweg

