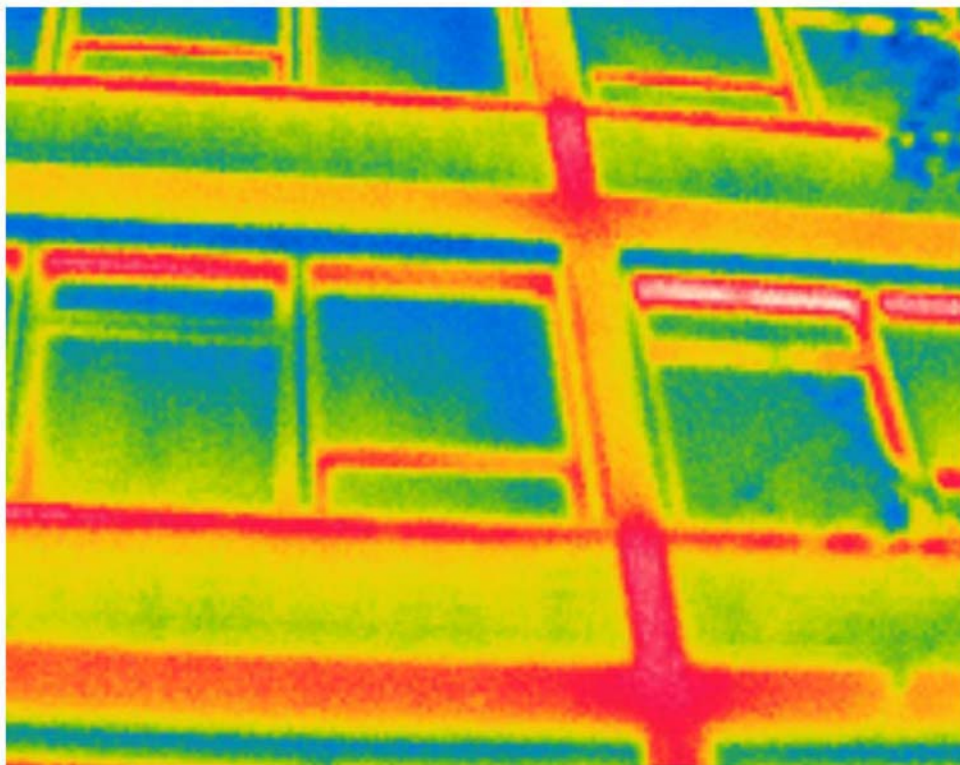


# Energiebericht 2009

Fortschreibung 2008 / 2009



# **E N E R G I E B E R I C H T**

**Fortschreibung 2008 / 2009**

## **Impressum**

Herausgeber:  
Stadt Karlsruhe  
Dezernat 6  
Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft  
Karlsruhe, Juli 2010

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in diesem Bericht auf die jeweilige Verwendung der männlichen und der weiblichen Formulierung verzichtet; mit der hier gewählten männlichen Form werden die Mitarbeiterinnen gleichermaßen einbezogen.

## VORWORT



Der Klimaschutz wird in Karlsruhe seit vielen Jahren kontinuierlich groß geschrieben, was auch mit der Verabschiedung eines neuen Klimaschutzkonzeptes - als Fortführung des Agenda 21-Handlungsprogramms „Energie und globaler Klimaschutz“ - durch den Karlsruher Gemeinderat untermauert wird. Ziel ist es, eine systematische Herangehensweise und Verknüpfung zukünftiger Maßnahmen im Rahmen der Klimaschutzaktivitäten zu gewährleisten.

Rund ein Drittel des gesamten Energieverbrauchs für Verkehr, Industrie, Gewerbe und Haushalte entfallen auf den Gebäudesektor. Im Laufe eines „Gebäudelebens“ erreichen die anfallenden Nutzungskosten ein Mehrfaches der Erstellungskosten und summieren sich über den Gebäudelebenszyklus betrachtet auf bis zu 80 % des Gesamtaufwands. Darin enthalten sind Instandhaltungs-, Reinigungs-, Verwaltungs- und Energiekosten. CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und einen wirtschaftlichen Umgang mit Energie zu praktizieren bleibt oberstes Ziel bei der Planung von Neubauten sowie bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen. Beides ist durch ein bewusstes Nutzerverhalten, eine effizientere Energienutzung sowie verstärkten Einsatz regenerativer Energien zu erreichen. Beim Bauen und auch beim Gebäudebetrieb gibt es zur ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit keine Alternativen.

Der Gesetzgeber hat hierzu Grundlagen wie das Energieeinspargesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) u. v. m. geschaffen, auch Energieausweise für bestimmte öffentliche Gebäude gehören inzwischen zur kommunalen gesetzlichen Pflichtaufgabe. Auf dieser Basis wurden und werden von uns zusätzlich Leitlinien erarbeitet, die in punkto Nachhaltigkeit, Bauen, Energieeffizienz, Gebäudebetrieb und Gebäudebewirtschaftung zukunftsweisend sind und auch verschärfte Anforderungen sprich Fortschreibungen der gesetzlichen Vorgaben berücksichtigen. Im Jahr 2009 hat der Karlsruher Gemeinderat für die Errichtung von Neubauten und für umfangreiche Sanierungsmaßnahmen bereits eine wichtige Entscheidung in Richtung Passivhausstandards, Lebenszyklusbetrachtungen sowie eine Minimierung des Energieverbrauchs, der Schadstoffemission und der Unterhaltungskosten getroffen.

Diese wichtigen Aufgaben eines ambitionierten kommunalen Energiemanagements werden im umstrukturierten Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft wahrgenommen. Es bestehen dort somit alle Möglichkeiten, ganz gezielt Einfluss auf Projektentwicklung, Neubau, Sanierung, Ertüchtigung, Unterhaltung und Betrieb, folglich den gesamten Lebenszyklus einer städtischen Immobilie zu nehmen. Dabei werden bauliche und anlagentechnische Aspekte mit entsprechenden energetischen Anforderungen unter Berücksichtigung von Investitions- und Betriebskosten untersucht, sinnvolle und zweckmäßige Maßnahmen aufeinander abgestimmt und entsprechend umgesetzt.

Das Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft stellt mit dem vorliegenden Energiebericht die Fortschreibung für die Jahre 2008 und 2009 vor. Gegenüber 2007 hat sich der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch um knapp 1,2 % reduziert, die Heizkosten sind jedoch um ca. 31 % gestiegen. Der spezifische Stromverbrauch erhöhte sich im gleichen Zeitraum um ca. 2,7 %, die Stromkosten um ca. 25 %.

Eine neue ganzheitliche Herangehensweise sieht bei größeren Sanierungen zunächst die Erstellung von Energiegutachten vor. Hierdurch entstehen abgestimmte und ggf. aufeinander aufbauende Maßnahmenkonzepte. Auch vor dem Hintergrund weiterer wichtiger Ziele des Klimaschutzkonzeptes werden wir uns mit dem bisher Erreichten nicht zufrieden geben, sondern unsere künftigen Tätigkeiten rund um die Themen Energie, Bauen, Umwelt und Nachhaltigkeit engagiert fortsetzen.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Obert'.

Michael Obert  
Bürgermeister

# Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>1 Einführung .....</b>	<b>5</b>
1.1 Vorbemerkung .....	5
1.2 Beschlusslage des Gemeinderates – gesetzte Ziele.....	6
1.3 Kurzfassung .....	7
<b>2 Aktivitäten in der Gebäudewirtschaft .....</b>	<b>9</b>
2.1 Bauunterhaltung und Bewirtschaftung .....	9
2.2 Nutzung regenerativer Energiequellen .....	11
2.3 Ergebnisse von Energiesparmaßnahmen .....	12
2.4 Energieausweise .....	14
2.5 Neubauten .....	14
<b>3 Statistik der Energieverbräuche .....</b>	<b>16</b>
3.1 Heizenergie .....	16
3.1.1 Heizenergieverbrauchsstruktur nach Nutzungsart.....	21
3.2 Strom .....	40
3.2.1 Stromverbrauchsstruktur nach Nutzungsart .....	43
3.3 Bäder .....	62
3.3.1 Wärme .....	62
3.3.2 Strom .....	66
<b>4 Schlussfolgerungen.....</b>	<b>70</b>
4.1 Einsparziele .....	70
4.2 Strategien für die nächsten Jahre .....	71

# 1 Einführung

## 1.1 Vorbemerkung

Der vorliegende Energiebericht stellt die Fortschreibung für die Jahre 2008 und 2009 dar. Er gibt den Energieverbrauch, die Kosten und die Schadstoffemissionen für den Berichtszeitraum an und zeigt deren zeitliche Entwicklung für die rund 200 energetisch intensiv überwachten Areale der Stadt Karlsruhe.

Neben der Darstellung des Ist-Zustandes ergänzen eine Beschreibung der investiven und nichtinvestiven Energiesparmaßnahmen mit ihren entsprechenden Auswirkungen und ein Ausblick auf die weitere Entwicklung diesen Bericht.

Es erfolgt eine getrennte Betrachtung von Heizenergie und elektrischer Energie. Die Bezugsbasis für die Datenauswertungen ist grundsätzlich das Jahr 1979 für die Heizenergie und das Jahr 1993 für die elektrische Energie. Das Jahr 1990 wird zusätzlich als Bezugsjahr für die Betrachtung von Einsparzielen verwendet, da dieses Jahr auch Basis für nationale und internationale Klimaschutzziele ist.

Im Laufe der Jahre kommen in der Verbrauchsüberwachung Liegenschaften hinzu bzw. fallen weg. Um eine Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten, wird als Bezugsgröße der Energieverbrauch pro Quadratmeter Nettogrundfläche (NGF) und Jahr [ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$ ] verwendet. Die Nettogrundfläche ist gleichzeitig die Energiebezugsfläche, mit der die Kennwerte in den gesetzlich geforderten Energieausweisen gebildet werden. Der im Energieausweis ausgewiesene Heizenergieverbrauch ist auf den Standort Würzburg, der als Referenzstandort für Deutschland gilt, normiert.

Für die Erstellung der Energieausweise wurden die Nettogrundflächen der städtischen Gebäude ermittelt. Im vorliegenden Bericht werden somit die Nettogrundfläche und die Normierung des Heizenergieverbrauchs auf den Standort Würzburg erstmals für die Berechnungen zugrunde gelegt.

Dies führt dazu, dass die Ergebnisse des Energieberichtes 2009 in ihrer Quantität nicht unmittelbar, aber in ihrer Qualität mit vorherigen Energieberichten vergleichbar sind.

Um die Entwicklung des Energieverbrauchs über die Jahre miteinander vergleichen zu können, wird der tatsächliche Energieverbrauch entsprechend dem Verfahren der VDI 3807 zeit- und witterungsbereinigt. Zur Witterungsbereinigung werden aus den Tagesmitteltemperaturen für Karlsruhe Gradtagszahlen errechnet. Der tatsächliche Heizenergieverbrauch eines Jahres wird dann mit der Gradtagszahl des aktuellen Jahres auf ein Normjahr umgerechnet und ist damit unabhängig von der jeweiligen Witterung. Mit dem normierten Verbrauch und der Nettogrundfläche wird ein Kennwert als flächenspezifischer Verbrauch gebildet. Auf Basis dieses Kennwertes können die zeitliche Entwicklung des Heizenergieverbrauchs einer Liegenschaft bewertet und gleichartige Gebäude miteinander verglichen werden.

## **1.2 Beschlusslage des Gemeinderates – gesetzte Ziele**

### **Klimaschutzkonzept**

Mit Beschluss vom 15.12.2009 stimmte der Gemeinderat dem Klimaschutzkonzept Karlsruhe 2009 als Handlungsrahmen für zukünftige städtische Klimaschutzaktivitäten zu.

Hauptbestandteil des Konzeptes ist ein umfangreicher Handlungskatalog mit Empfehlungscharakter, der aufzeigt, in welchen Handlungsfeldern die Stadt alleine oder im Zusammenspiel mit anderen Akteuren den Klimaschutz in Karlsruhe in den nächsten Jahren voranbringen kann. Insgesamt wurden 80 kurz-, mittel- und teils langfristige Maßnahmen identifiziert und in standardisierte Maßnahmenblätter überführt.

Der Gemeinderat beschließt folgende Klimaschutzziele:

Bis zum Jahr 2020 wird

- eine jährliche Minderung von rund 2 % des Endenergieverbrauchs
- eine jährliche Minderung von rund 2 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- insgesamt eine Verdoppelung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch

bezogen auf das Basisjahr 2007 angestrebt.

### **European Energy Award®**

Bereits am 17.07.2007 hat der Gemeinderat beschlossen, dass sich Karlsruhe am European Energy Award® beteiligt. Dies ist ein Instrument, das es ermöglicht, die Qualität der Energieerzeugung und -nutzung in der Kommune zu bewerten und regelmäßig zu überprüfen sowie Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz zu identifizieren und zu erschließen. Im März 2010 konnte die angestrebte Erstzertifizierung mit einem Zielerreichungsgrad von 63 % abgeschlossen werden.

### **Leitlinie Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen**

Am 17.11.2009 hat der Gemeinderat die „Leitlinie Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen“ beschlossen. Darin sind grundsätzliche Anforderungen für Neubauten und Maßnahmen im Gebäudebestand formuliert, die sowohl die nachhaltige Reduzierung des Energieverbrauches als auch die Minimierung der Unterhaltskosten für die städtischen Gebäude zum Ziel hat. Die Kernaussagen der Leitlinie sind:

#### **1. Anforderungen für Neubauten**

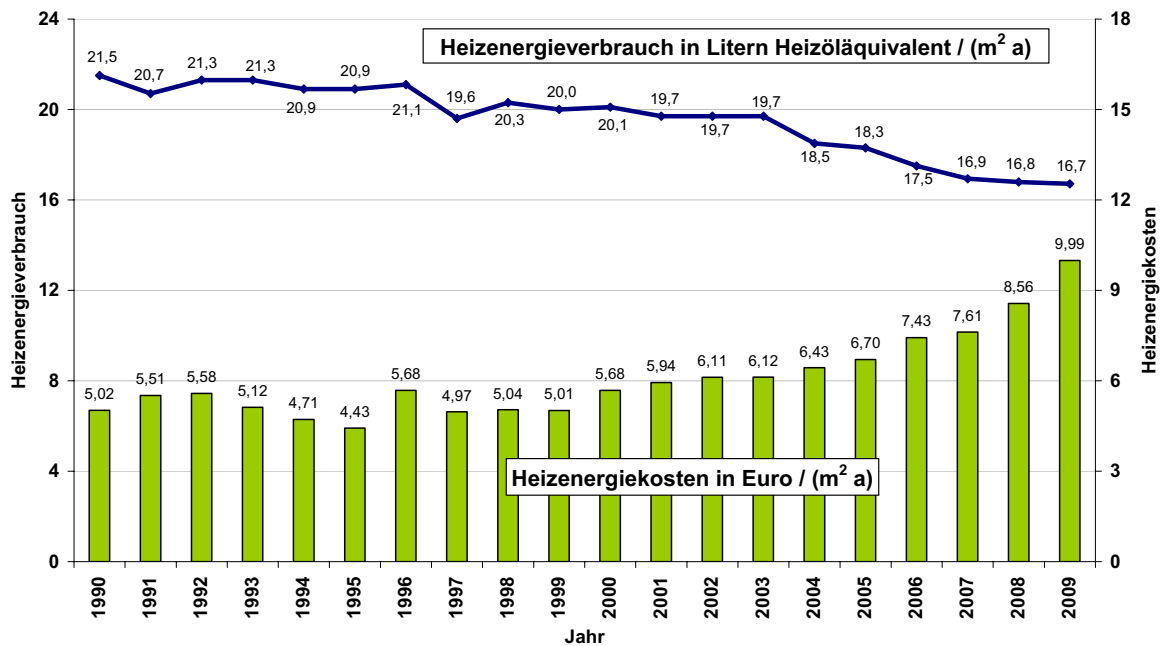
Grundsätzlich wird bei der Realisierung von Neubauten ein Heizwärmebedarf von  $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$  und ein Primärenergiebedarf von  $\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$  (das entspricht dem Standard eines Passivhauses) angestrebt.

#### **2. Anforderungen für Maßnahmen im Gebäudebestand**

Grundsätzlich werden Maßnahmen im Gebäudebestand ebenfalls, soweit technisch sinnvoll und wirtschaftlich darstellbar, mit Passivhauskomponenten ausgeführt.

### 1.3 Kurzfassung

Das städtische Energiemanagement im Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft sorgt schon seit 1979 für eine kontinuierliche Absenkung des Energieverbrauchs in den öffentlichen Gebäuden. Damit trägt das Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft in erheblichem Maße zu einer Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und anderer Schadstoffe bei. Ein weiterer Nutzen ist die finanzielle Entlastung des städtischen Haushalts.



**Abb. 1.3.1:** Entwicklung des witterungsbereinigten Verbrauchs und der Kosten bei der Bereitstellung von Raumwärme von 1990 bis 2009

Die Energiestatistik für 2009 weist gegenüber dem Vorjahr einen nahezu konstanten Heizenergieverbrauch mit einer leichten Verminderung um ca. 0,5 % aus. Der Stromverbrauch erhöhte sich um ca. 2,6 %. Im selben Zeitraum stiegen die Heizkosten um ca. 17 % und die Stromkosten um ca. 8 %. Der Anteil der Energieträger an der Wärmeversorgung betrug für Erdgas 45,34 %, Fernwärme 47,75 %, Heizöl 6,84 % und Heizstrom 0,07 %.

Insgesamt beliefen sich die Energiekosten für die ca. 200 energetisch intensiv überwachten und bewirtschafteten Areale im Jahr 2009 für Strom, Gas, Fernwärme und Heizöl auf ca. 10,4 Mio. Euro.

In den zurückliegenden Jahren ist es gelungen, durch Beratung, Informationsveranstaltungen, Schulungen, bauliche und technische Verbesserungen sowie den Bau moderner Anlagen den jährlichen spezifischen Heizenergieverbrauch, bezogen auf das Basisjahr 1979, um ca. 40 % zu senken.

Durch die konsequente Umstellung eines großen Teils der Ölfeuerungen auf die umweltfreundlicheren Energieträger Erdgas und Fernwärme sowie die Modernisierung veralteter Heizungsanlagen und Wärmedämmmaßnahmen an den öffentlichen Gebäuden konnte der jährliche spezifische CO<sub>2</sub>- Ausstoß - bezogen auf das Basisjahr 1979 - um ca. 62 % gesenkt werden.

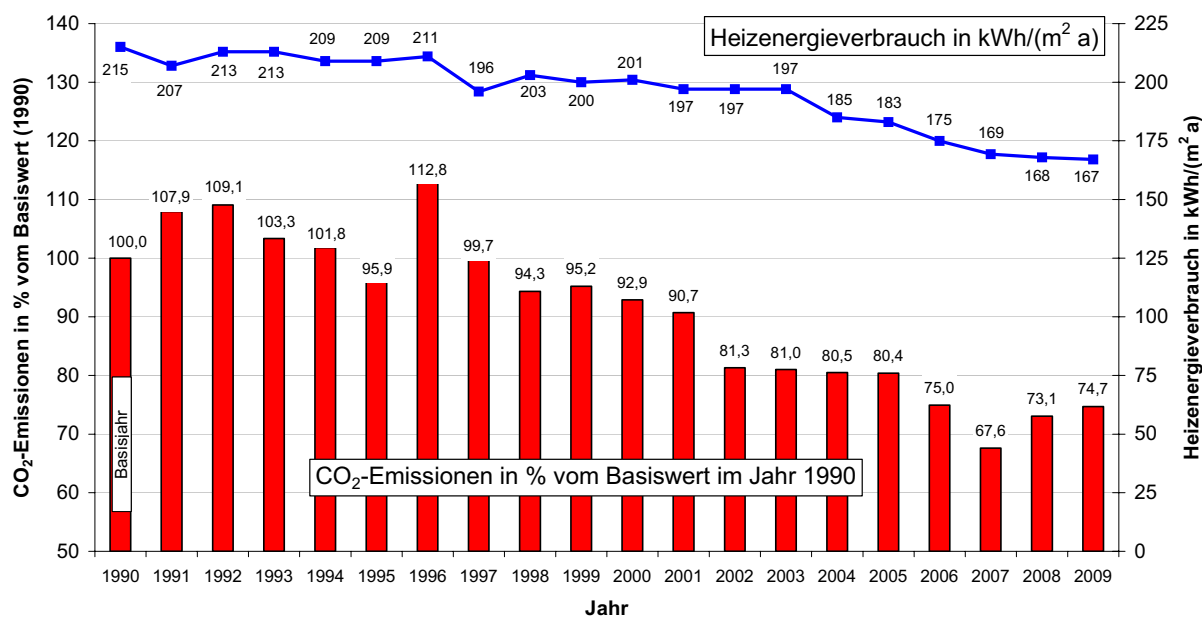
Basierend auf den spezifischen Verbräuchen, Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen der Heizenergieversorgung des Jahres 1979 wurden im Zeitraum von 1979 bis 2009 erhebliche Einsparungen erzielt. In Summe stellen sie sich hochgerechnet wie folgt dar:

<b>Energieeinsparung:</b>	<b>ca. 148 Mio. Liter Heizöläquivalent</b>
<b>Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen:</b>	<b>ca. 385.963 Tonnen</b>
<b>Kosteneinsparung:</b>	<b>ca. 37 Mio. Euro</b>

Die Abbildung 1.3.2 zeigt die Entwicklung des spezifischen, witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs und die auf dem tatsächlichen Verbrauch basierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen von 1990 bis 2009 für die energetisch intensiv überwachten Gebäude.

Gegenüber dem Basisjahr 1990 konnte der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch um ca. 22 % verringert werden. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen gingen auf ca. 75 % des Ausgangswertes im Jahr 1990 zurück.

Dabei ist zu beachten, dass die Kennzahl für den spezifischen Heizenergieverbrauch ein Maß für die unternommenen Anstrengungen zum Energiesparen ist und die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowohl von der Witterung als auch von Maßnahmen zum Energiesparen abhängig ist.

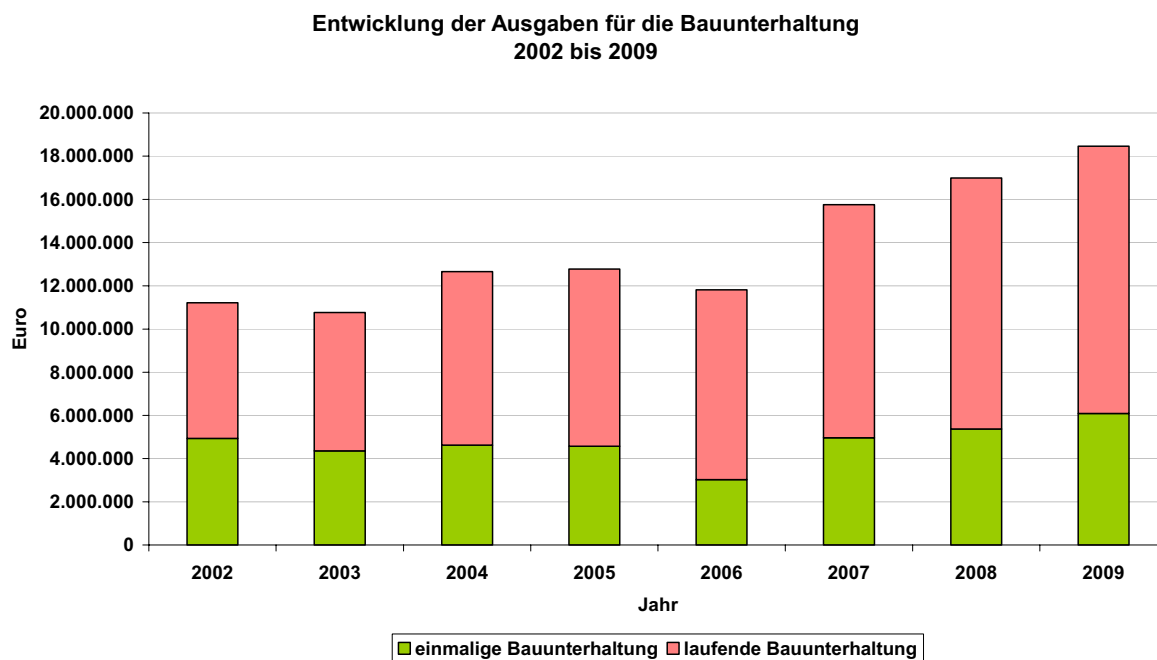


**Abb. 1.3.2:** Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen aller überwachten Liegenschaften der Stadt Karlsruhe von 1990 bis 2009 (normiert auf die Nettogrundfläche, Basis 1990 entspricht 100%).

## 2 Aktivitäten in der Gebäudewirtschaft

### 2.1 Bauunterhaltung und Bewirtschaftung

Die Kosten für die Bauunterhaltung der städtischen Gebäude, ohne städtischen Eigenbetriebe und Gesellschaften, lagen im Jahr 2009 bei insgesamt ca. 18,5 Mio. Euro. Darin enthalten sind ca. 12,4 Mio. Euro für die laufende Bauunterhaltung und ca. 6,1 Mio. Euro für die einmalige Bauunterhaltung. Ab 2007 sind die in der laufenden Bauunterhaltung enthalten. Die Entwicklung der Bauunterhaltungsmittel ist der folgenden Grafik zu entnehmen.



**Abb. 2.1.1:** Entwicklung der Aufwendungen für die laufende und die einmalige Bauunterhaltung 2002 bis 2009.

Die Bewirtschaftungskosten für die Liegenschaften der Stadt Karlsruhe, ohne Eigenbetriebe und Gesellschaften, betragen im Jahr 2009 ca. 21,0 Mio. Euro. Die Energie- und Wasserversorgung hat mit einer Summe von ca. 11,8 Mio. Euro einen Anteil von ca. 56 %.

Darin enthalten sind:

- ca. 0,29 Mio. Euro für Heizöl
- ca. 3,19 Mio. Euro für Erdgas
- ca. 3,06 Mio. Euro für Fernwärme
- ca. 4,22 Mio. Euro für Strom und
- ca. 0,96 Mio. Euro für Wasser.

Ab 2007 werden die bisher bei den Bewirtschaftungskosten geführten Mietnebenkosten in Höhe von 1 Mio. Euro auf einem neu eingerichteten Mietkonto gebucht und die Wartungskosten von ca. 1,5 Mio. der laufenden Bauunterhaltung zugeschlagen. Beide Positionen entfallen daher ab 2007 in der folgenden Aufstellung.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Entwicklung der Bewirtschaftungskosten von 2002 bis 2009.

Entwicklung der Bewirtschaftungskosten  
2002 bis 2009

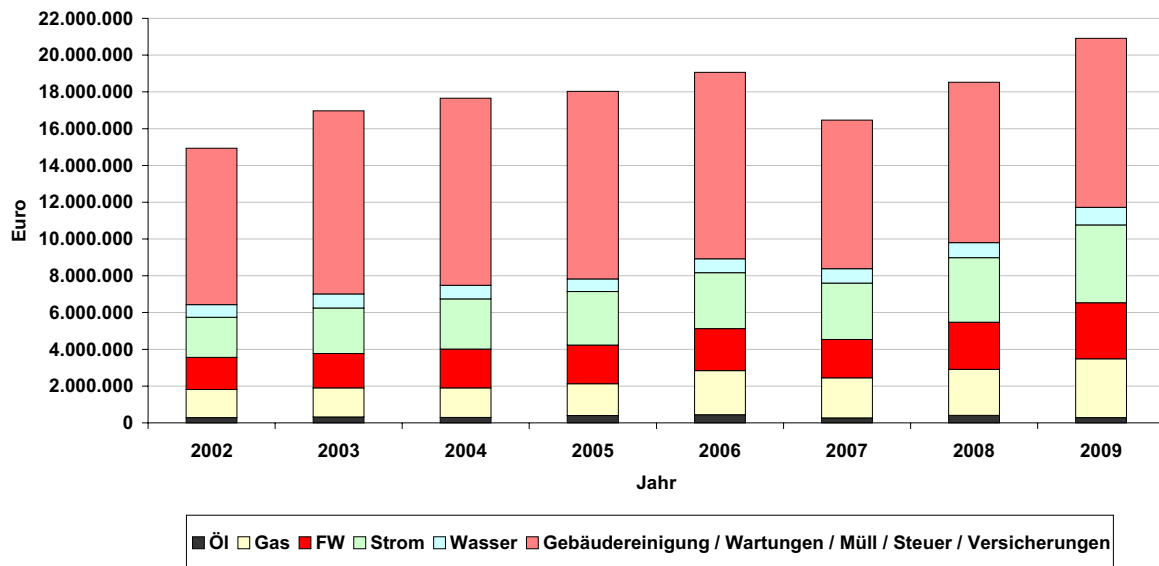


Abb. 2.1.2: Entwicklung der Bewirtschaftungskosten 2002 bis 2009

## 2.2 Nutzung regenerativer Energiequellen

Der Einsatz regenerativer Energien ist ein wesentlicher Baustein für eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung.

### Holz

Holz gilt als nachwachsender Rohstoff schlechthin. So wurde Ende Oktober 2009 eine Holzhackschnitzelheizung in der Emil-Arheit-Halle in Grötzingen in Betrieb genommen. Sie ersetzt die sanierungsbedürftige Kesselanlage, die mit Heizöl betrieben wurde.

Dieses Pilotprojekt entstand in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Karlsruhe. Die erforderlichen baulichen Veränderungen wurden durch den vom Gemeinderat beschlossenen „Unterstützungsfonds Zukunftsenergien“ finanziert. Der Betrieb sowie die Finanzierung der Holzhackschnitzelanlage erfolgt im Rahmen eines Contractingvertrages durch die Stadtwerke Karlsruhe über einen Zeitraum von 6 Jahren.

Bereits in den ersten beiden Betriebsmonaten November und Dezember 2009 konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den überwiegenden Anteil von Holz als Brennstoff um ca. 33 Tonnen gesenkt werden.

### Geothermie

Derzeit wird die Kindertagesstätte „Obere Setz“ in Grötzingen neu gebaut. Sie ist das erste städtische Gebäude in dem eine Erdwärmesondenanlage in Verbindung mit einer effizienten Wärmepumpe für die Deckung des Heiz- und Lüftungswärmebedarfs eingesetzt wird. Gegenüber einer konventionellen Lösung zur Bereitstellung der Raumwärme über einen Gas-Brennwertkessel wird mit einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von ca. 3,52 Tonnen pro Jahr gerechnet.

### Photovoltaik

Im Rahmen der Initiative der Stadtwerke Karlsruhe „Sonne in der Schule“ sind seit 2000 an acht Karlsruher Schulen Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von jeweils ca. 3 kWp installiert worden. Im Jahr 2010 geht dieses Programm in eine neue Runde. Dann können sich weitere Schulen um eine Photovoltaikanlage bewerben. Drei davon werden bei diesem umweltkonzeptionellen und energetischen Wettbewerb den Zuschlag erhalten. Durch ähnliches Sponsoring bzw. auch Eigenfinanzierungen konnten inzwischen 3 weitere PV-Anlagen in schulischen Bereichen in Betrieb genommen werden.

Die Stadtwerke Karlsruhe (SWK) haben 2005 den Bau einer Bürgerbeteiligungsanlage (Solarpark I) gestartet. Im Endausbau hat die Anlage eine installierte Leistung von ca. 840 kWp. Die Stadt Karlsruhe hat für dieses Projekt Dachflächen der Walter-Eucken-Schule (35 kWp) und der Europäischen Schule (63 kWp) zur Verfügung gestellt. Für eine zweite Bürgerbeteiligungsanlage der Stadtwerke (Solarpark II) wurde im Dezember 2007 eine Photovoltaikanlage (43 kWp) auf dem Dach der Grund- und Hauptschule Grötzingen installiert. Mittlerweile wird die dritte Bürgerbeteiligungsanlage (Solarpark III) mit einer geplanten Leistung von 500 kW konzipiert. Hierfür wurden u. a. auch Dachflächen des Schulzentrums Neureut zur Verfügung gestellt. Die dort bislang installierte Leistung beträgt 45 kWp, wobei seitens SWK dort noch eine Leistungsverdoppelung angedacht ist.

Auch zukünftig werden regenerativen Energien bei entsprechenden Planungen vom Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft berücksichtigt und im Rahmen der Möglichkeiten bevorzugt eingesetzt. Sinnvolle und wirtschaftlich darstellbare Einrichtungen regenerativer Energien werden befürwortet und vor den zuständigen Ausschüssen erläutert.

## 2.3 Ergebnisse von Energiesparmaßnahmen

In den Jahren 2008 und 2009 sind zahlreiche bauliche und technische Sanierungen an öffentlichen Gebäuden ausgeführt bzw. begonnen worden, die zu energetischen Verbesserungen geführt haben.

Die zu erwartenden Ergebnisse der größten durchgeführten Maßnahmen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Die Berechnung der Einsparungen erfolgt über jeweilige Nutzungsdauer. Die Kosteneinsparungen sind mit einer Preissteigerung von 5 % berechnet worden.

Der überwiegende Teil der Maßnahmen ist durch den vom Gemeinderat aufgelegten Klimaschutzfonds gefördert worden.

### Klimaschutzfonds 2009

Maßnahme	Gesamtan-satz	Abgeschätzter Kostenanteil für energetische Verbesserung	Einsparungen über die Nutzungsdauer <sup>1</sup>	Durchschnittliche Einsparung pro Jahr	CO <sub>2</sub> -Einsparung über die Nutzungsdauer
	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Tonnen]
<b>Verwaltungsgebäude-Kaiseralle 8</b> Fenstererneuerung	700.000	105.000	63.000	2.500	38
<b>Hans-Thoma-Schule</b> Fenstererneuerung	108.000	62.000	63.000	2.500	33
<b>Heinz-Barth-Schule</b> Sanierung Flachdach	186.000	7.000	28.000	1.000	70
<b>Schillerschule</b> Fenstererneuerung	567.000	187.000	267.000	11.000	225
<b>GHS Grötzingen (Schlossschule)</b> Erneuerung Holzfenster	155.000	72.000	57.000	2.300	155
<b>GHS Beiertheim, Turnhalle</b> Sanierung Flachdach	200.000	14.000	90.000	3.000	210
<b>Otto-Hahn-Gymnasium, Turnhalle</b> Erneuerung Beleuchtung	122.000	16.000	13.000	1.000	35
<b>Gemeindezentrum Stupferich</b> Sanierung Flachdach	77.000	11.000	28.000	1.000	87
<b>GHS Grötzingen, Sporthalle</b> Sanierung Heizung/Lüftung	390.000	224.000	190.000	4.800	395
<b>GHS Beiertheim</b> Sanierung Heizungsanlage	325.000	54.000	87.000	4.400	253
<b>Summen</b>	<b>2.830.000</b>	<b>752.000</b>	<b>886.000</b>	<b>33.500</b>	<b>1.501</b>

**Tabelle 2.3.1:** Summe der zu erwartenden Kosteneinsparungen sowie Schadstoffreduzierungen durch Energiesparmaßnahmen im Rahmen des Klimaschutzfonds 2009

<sup>1</sup> Angenommene Nutzungsdauer 2009: Fenster 25 a, Flachdach 30 a, Heizung 15 – 40 a

Für das Jahr 2010 sind folgende Energiesparmaßnahmen im Rahmen des Klimaschutzfonds 2010 geplant.

### Klimaschutzfonds 2010

Maßnahme	Gesamt- ansatz	Abgeschätzter Kostenanteil für energetische Verbesserung	Einsparungen über die Nut- zungsdauer <sup>2</sup>	Durch- schnittli- che Ein- sparung pro Jahr	CO <sub>2</sub> - Einsparung über die Nutzungs- dauer
	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Tonnen]
<b>Grundschule Knielingen</b> Fensteranierung	320.000	184.000	108.000	3.600	156
<b>Schulgebäude GS Stupferich</b> Sanierung Flachdach und Fassade	177.000	60.000	18.000	600	34
<b>Weierwaldschule, Südfassade</b> Fenstererneuerung	300.000	162.000	150.000	5.000	305
<b>Weierwaldschule / Albschule</b> Sanierung Heizung	670.000	355.000	476.000	23.800	1.168
<b>Fichtegymnasium</b> Fensteranierung	490.000	245.000	345.000	11.500	216
<b>Summen</b>	<b>1.957.000</b>	<b>1.006.000</b>	<b>1.097.000</b>	<b>44.500</b>	<b>1.879</b>

**Tabelle 2.2.2:** Summe der zu erwartenden Kosteneinsparungen sowie Schadstoffreduzierungen durch Energiesparmaßnahmen im Rahmen des Klimaschutzfonds 2010

Darüber hinaus wurden in den Jahren 2008 und 2009 folgende Energiesparmaßnahmen ausgeführt bzw. begonnen.

Maßnahme	Gesamt- ansatz	Abgeschätzter Kostenanteil für energetische Verbesserung	Einsparungen über die Nut- zungsdauer <sup>2</sup>	Durch- schnittli- che Ein- sparung pro Jahr	CO <sub>2</sub> - Einsparung über die Nutzungs- dauer
	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Tonnen]
<b>Ernst-Reuter-Schule, Hauptgeb.</b> Fenster- und Fassadensanierung	684.000	426.000	600.000	20.000	420
<b>Walter-Eucken-Schule</b> Einbau Thermostatventile	21.000	21.000	43.500	2.900	35
<b>Albschule</b> Akustik und Beleuchtung	91.000	32.000	9.000	600	23
<b>Heinrich-Köhler-Schule</b> Fensteranierung	218.000	112.500	123.000	4.100	243
<b>Schülerhort Forststrasse</b> Dachsanierung	29.000	10.800	45.000	1.500	90
<b>Schulen am Weinweg</b> Fenster- und Dachsanierung	108.000	61.000	135.000	4.500	267
<b>Summen</b>	<b>1.151.000</b>	<b>663.300</b>	<b>955.500</b>	<b>33.600</b>	<b>1.078</b>

**Tabelle 2.3.3:** Summe der zu erwartenden Kosteneinsparungen sowie Schadstoffreduzierungen durch weitere Energiesparmaßnahmen 2008 / 2009

<sup>2</sup> Korrigierte Nutzungsdauer 2010: Fenster 30a, Fassade 30 a, Flachdach 30a, Heizung 20a



Des Weiteren wurden Planungen für Neubauten vorgenommen, deren energetischer Standard um 30 % besser ist als es die Anforderungen der zu diesem Zeitpunkt gültigen EnEV 2007 verlangen. Dieser Standard wird derzeit in folgenden Neubauten umgesetzt:

Gebäude	Investitionsvolumen [Mio. €]
<b>Fichte-Gymnasium</b> Erweiterung	ca. 4,0
<b>Schulen am Weinweg</b> Erweiterung	ca. 5,0
<b>Albschule Kindergarten</b> Neubau	ca. 4,0
<b>Schülerhort Nordstadt</b> Erweiterung	ca. 2,5
<b>Goethegymnasium</b> Ganztageseinrichtung	ca. 2,5
<b>Kindertagesstätte Grötzingen Obere Setz</b> Neubau	ca. 2,5
<b>Kindertagesstätte Europäische Schule</b> Neubau	ca. 2,6
<b>Summe</b>	<b>ca. 23,1</b>

**Tabelle 2.4.2:** Neubauten, die sich in der Umsetzung befinden

Für den Doppelhaushalt 2011 / 2012 sind folgende Baumaßnahmen vorgesehen, die entsprechend der „Leitlinie Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen“ realisiert werden:

- Neubau Grundschule Südstadt-Ost
- Walter-Eucken-Schule, Erweiterung
- Kindergarten Waldstadt, Erweiterung
- Fichtegymnasium, Ganztageseinrichtung
- Hebelschule, Erweiterung und Neubau der Sporthalle
- Tulla-Realschule, Sanierung der Gebäudehülle des Fachtraktes

### 3 Statistik der Energieverbräuche

Bei der Nutzung der Endenergie wird den Energieträgern mit den geringsten Schadstoffemissionen der Vorzug gegeben. Dazu gehören in erster Linie Fernwärme und Erdgas. An geeigneten Standorten wird die Möglichkeit der Nutzung von regenerativen Energien geprüft und bei sinnvollen Anwendungen umgesetzt. Heizöl und Strom sollten möglichst wenig zum Einsatz kommen. Die folgenden Tabellen und Grafiken geben einen Überblick über den Endenergieeinsatz bei der Beheizung und Stromversorgung der intensiv überwachten Gebäude.

#### 3.1 Heizenergie

In die Energiestatistik 2009 für Heizenergie fließen die Verbrauchsdaten von ca. 200 Liegenschaften (ohne Beteiligungen und GmbH's) mit einer Bezugsfläche (beheizte Nettogrundfläche) von insgesamt 666.507 m<sup>2</sup> ein. Der witterungsbereinigte Endenergieverbrauch liegt 2009 mit 111.345 MWh, bezogen auf den spezifischen Verbrauch, um ca. 0,5 % unter dem des Vorjahres. Die Kosten sind mit 6.656.000 Euro um ca. 17 % gestiegen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen betragen ca. 19.696 Tonnen.

Stadt Karlsruhe Energiestatistik 2009	Verbrauch				CO <sub>2</sub> -Emissionen		Kosten		
	Verbrauchsmenge	spezifischer Verbrauch	Veränderungen zum Vorjahr	Veränderung zum Basisjahr 1979	CO <sub>2</sub>	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> -Emissionen Heizenergie	Kosten Heizenergie	Anteil an gesamten Heizenergiekosten	Veränderungen zum Vorjahr
Heizenergie	MWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)	%	%	Tonnen	%	Tausend Euro	%	%
Gesamter Heizölverbrauch	6.307	148	-14,45	-49,83	1.896	9,63	352	5,29	-24,85
Gesamter Erdgasverbrauch	41.494	153	3,38	-45,74	8.877	45,07	2.908	43,69	27,61
Gesamter Fernwärmeverbrauch	44.408	126	5,23	-36,36	8.877	45,07	3.387	50,89	14,74
Sonst. Energieträger	67	105	-8,70	-64,41	46	0,23	9	0,14	2,85
<b>Wärme insgesamt</b>	<b>92.276</b>	<b>138</b>	-	-	<b>19.696</b>	-	<b>6.656</b>	-	<b>16,61</b>
<b>Wärme insgesamt (witterungsbereinigt)</b>	<b>111.345</b>	<b>167</b>	<b>-0,51</b>	<b>-39,91</b>	-	-	-	-	-

**Tabelle 3.1.1:** Überblick über den Heizenergieverbrauch der überwachten Gebäude der Stadt Karlsruhe im Jahr 2009

## Verbrauch

Verbrauchsmenge (MWh/a):	Absoluter Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum.
Spezifischer Verbrauch (kWh/m <sup>2</sup> a):	Energieverbrauch bezogen auf die dazugehörige Flächeneinheit.
Veränderungen zum Vorjahr (%):	Veränderungen des spezifischen Energieverbrauches zum Vorjahr (2008) in Prozent.
Veränderungen zum Basisjahr (%):	Veränderungen des spezifischen Energieverbrauches zum Basisjahr (1979) in Prozent.

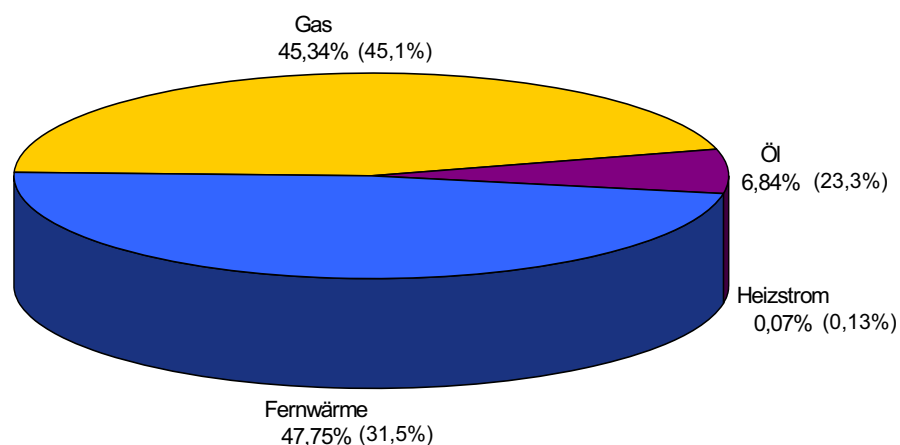
## CO<sub>2</sub>-Emissionen

CO <sub>2</sub> (Tonnen):	CO <sub>2</sub> -Emissionen bezogen auf den absoluten Energieverbrauch in Tonnen im Jahr 2009.
---------------------------	--

## Kosten

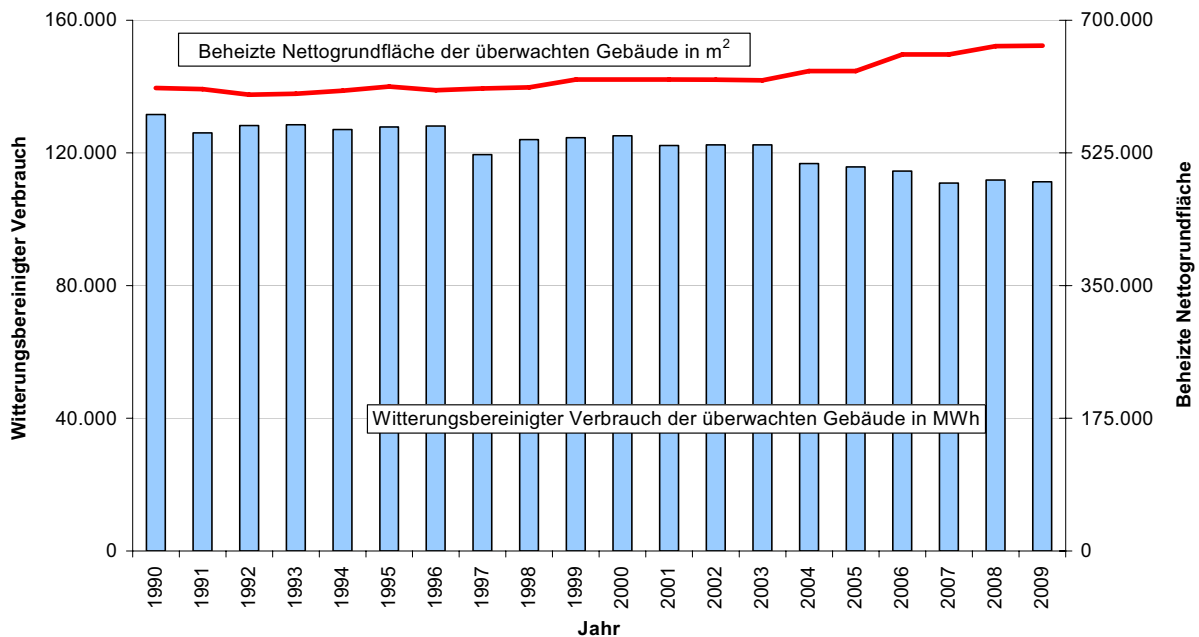
Anteil an gesamten Heizenergiekosten (%):	Anteil der einzelnen Energieträger an den gesamten Heizenergiekosten in Prozent.
Veränderungen zum Vorjahr (%):	Veränderung der Energiekosten der jeweiligen Energieträger gegenüber dem Vorjahr bezogen auf die dazugehörige Flächeneinheit in Prozent.

Die Abbildung 3.1.1 zeigt die Anteile der Energieträger an der Bereitstellung der Endenergie zum Beheizen der überwachten Gebäude. Mit über 90% stellen die umweltfreundlicheren Energieträger Erdgas und Fernwärme die weitaus größte Gruppe dar.



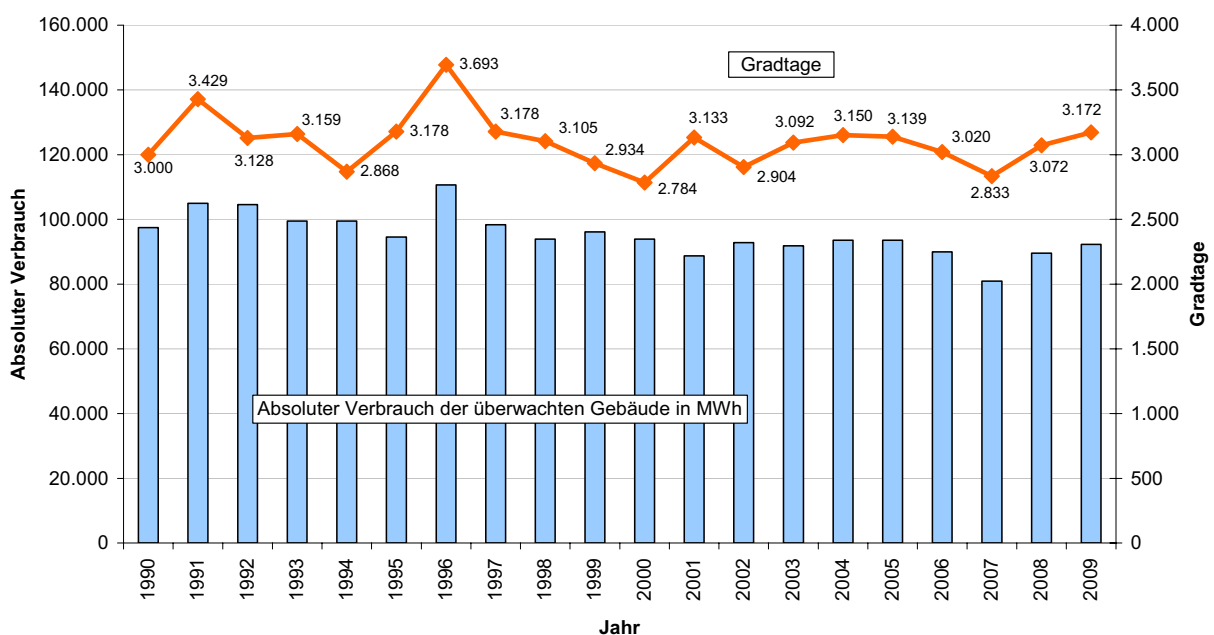
**Abb. 3.1.1:** Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes in den überwachten Gebäuden der Stadt Karlsruhe im Jahr 2009, Zahlen in Klammern von 1990

In der Abbildung 3.1.2 ist die Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs und der dazugehörigen Fläche der überwachten Gebäude von 1990 bis 2009 dargestellt.



**Abb. 3.1.2:** Zeitliche Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs der überwachten Gebäude mit den zugehörigen Flächen.

Abbildung 3.1.3 verdeutlicht die Abhängigkeit des absoluten Verbrauchs von den Gradtagen eines Jahres. Neben dem individuellen Heizverhalten hat die Witterung naturgemäß einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Energieverbrauchs. Je höher die Gradtagszahl, desto kälter ist das Jahr und umso höher ist der Heizbedarf und somit auch der absolute Verbrauch. Dies spiegelt sich auch im Verlauf der CO<sub>2</sub>-Emissionen wider (siehe Abbildung 3.1.4).

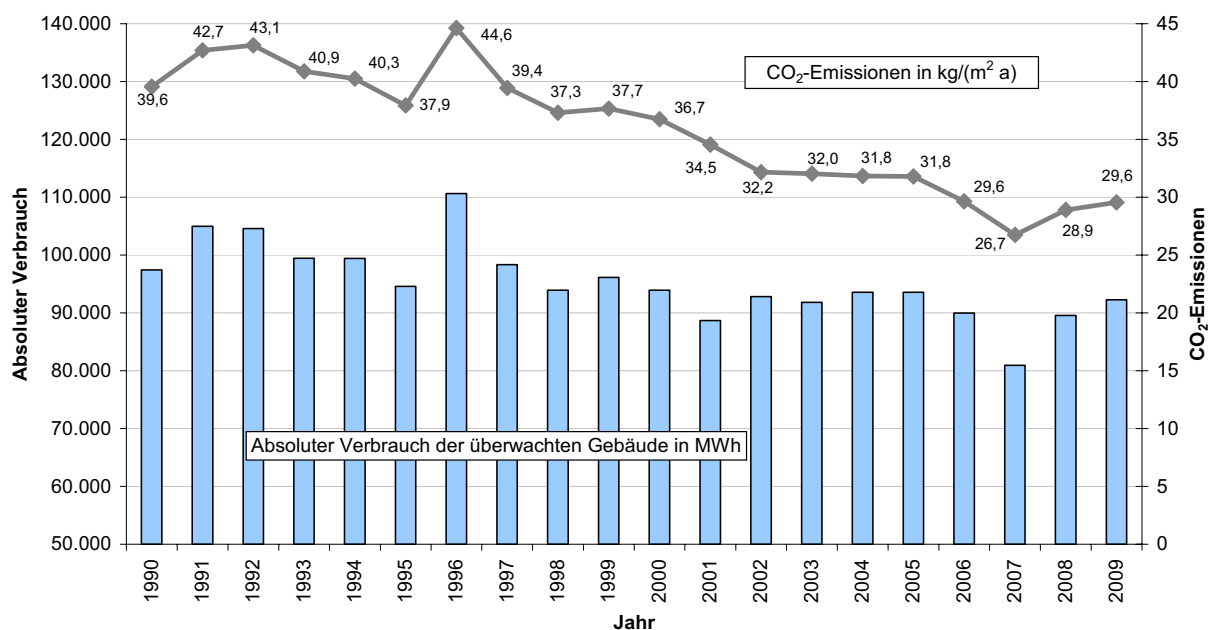


**Abb. 3.1.3:** Zeitliche Entwicklung des absoluten Verbrauchs der überwachten Gebäude in Abhängigkeit der Witterung (Gradtage)

Die Abbildung 3.1.4 zeigt die heizungsbedingten Kohlendioxidemissionen der überwachten Gebäude in Abhängigkeit vom absoluten Verbrauch.

Die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 1990 bis 2009 um 10 kg/(m<sup>2</sup> a) entspricht einer Verringerung um ca. 25 %.

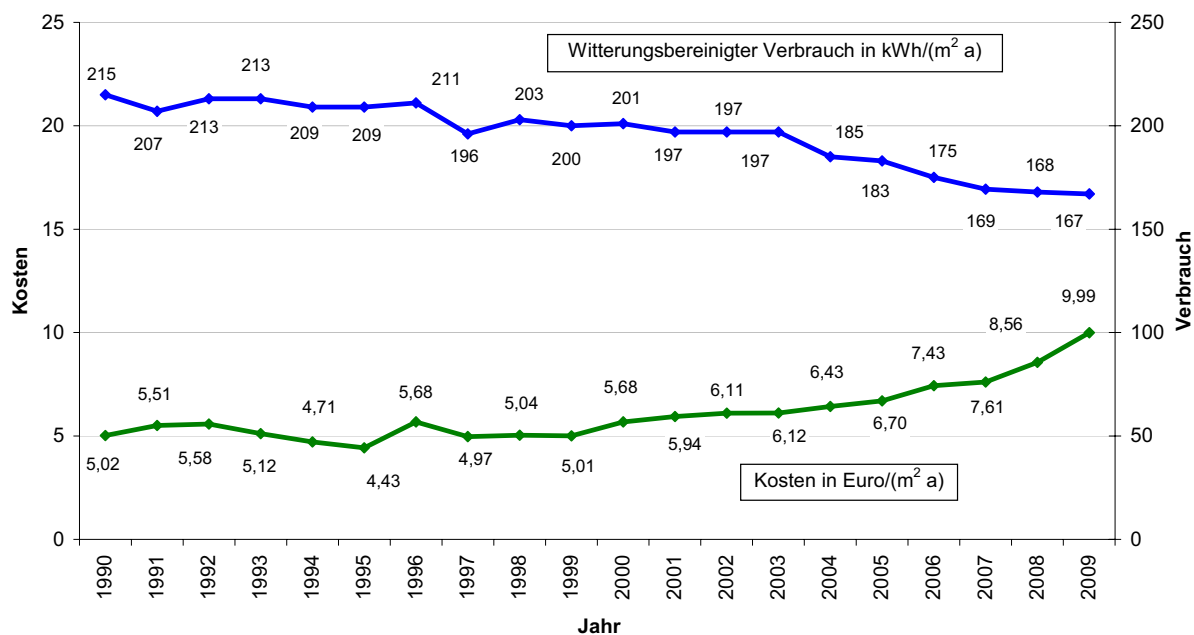
Diese Absenkung konnte sowohl durch eine sparsamere Energieverwendung als auch durch Umstellungen von Ölfeuerungen auf Energieträger mit einem geringeren spezifischen CO<sub>2</sub>-Ausstoß wie Erdgas und Fernwärme erreicht werden.



**Abb. 3.1.4:** Zeitliche Entwicklung der heizungsbedingten spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der überwachten Gebäude in Abhängigkeit des absoluten Verbrauchs

Bei der Witterungsbereinigung wird der tatsächliche Verbrauch auf ein Normjahr mit einer festen Gradtagszahl umgerechnet. Dadurch werden die Jahresverbräuche miteinander vergleichbar. Je kleiner der Wert ist, umso erfolgreicher konnten Energiesparmaßnahmen, angefangen vom Nutzerverhalten bis hin zu baulichen und technischen Verbesserungen, umgesetzt werden.

Die Abbildung 3.1.5 zeigt eine Senkung des spezifischen Heizenergieverbrauches von 1990 bis 2009 um 48 kWh/(m<sup>2</sup> a), was einer Senkung um ca. 22 % entspricht. Gleichzeitig stiegen die spezifischen Kosten um ca. 99 %.



**Abb. 3.1.5:** Verlauf des spezifischen Heizenergieverbrauches und der spezifischen Kosten von 1990 bis 2009 in kWh bzw. Euro pro Quadratmeter und Jahr

### 3.1.1 Heizenergieverbrauchsstruktur nach Nutzungsart

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht des Heizenergieverbrauchs nach Nutzungsart.

Nutzungsart		Endenergieeinsatz Brennstoffe/Wärme			
		beheizte Nettogrundfläche	Verbrauch		Kosten
			m <sup>2</sup>	MWh	Änderung (%)
(A)	Verwaltungsgebäude	69.412	10.605	2,87	687
(B)	Feuerwehren, Zivil- und Katastrophenschutz	12.316	3.026	0,93	184
(C)	Grund- und Hauptschulen	164.862	26.838	-6,37	1.528
(D)	Realschulen	42.668	6.336	0,79	366
(E)	Sonderschulen	17.533	2.633	-0,60	160
(F)	Gymnasien	128.788	19.151	-0,15	1.137
(G)	Hauswirtschaftliche, Kaufmännische und Ge- werbliche Schulen	101.769	13.167	5,01	833
(H)	Kindergärten, Krippen und Schülerhorte	10.753	2.081	0,45	128
(I)	Jugendheime und Bera- tungsstellen	16.875	2.895	-4,56	185
(J)	Obdachlosenunterkünfte	4.241	1.097	-8,13	67
(K)	Bestattungswesen	2.240	611	-4,21	37
(L)	Alten-, Pflege- und Wohnheime	10.384	2.424	1,13	133
(M)	Sport- und Veranstat- tungshallen	39.550	7.421	4,88	447
(N)	Bauhöfe, Stadtgärtnereien und Fuhrparks	17.324	6.229	2,45	358
(O)	Badisches Konservatori- um	1.864	337	-9,66	23
(P)	Sonstige Gebäude	6.025	2.144	-3,70	126
(Q)	Schulturnhallen	19.903	4.347	3,37	256
<b>Summen</b>		<b>666.507</b>	<b>111.345</b>	<b>-0,51</b>	<b>6.656</b>

**Tabelle 3.1.1.1:** Bezugsfläche, Energieeinsatz (witterungsbereinigt) und Energiekosten der eingesetzten Brennstoffe/Wärme der überwachten Gebäude der Stadt Karlsruhe im Jahr 2009 nach Nutzungsarten, mit Änderungen des Verbrauchs (in %) im Vergleich zum Vorjahr

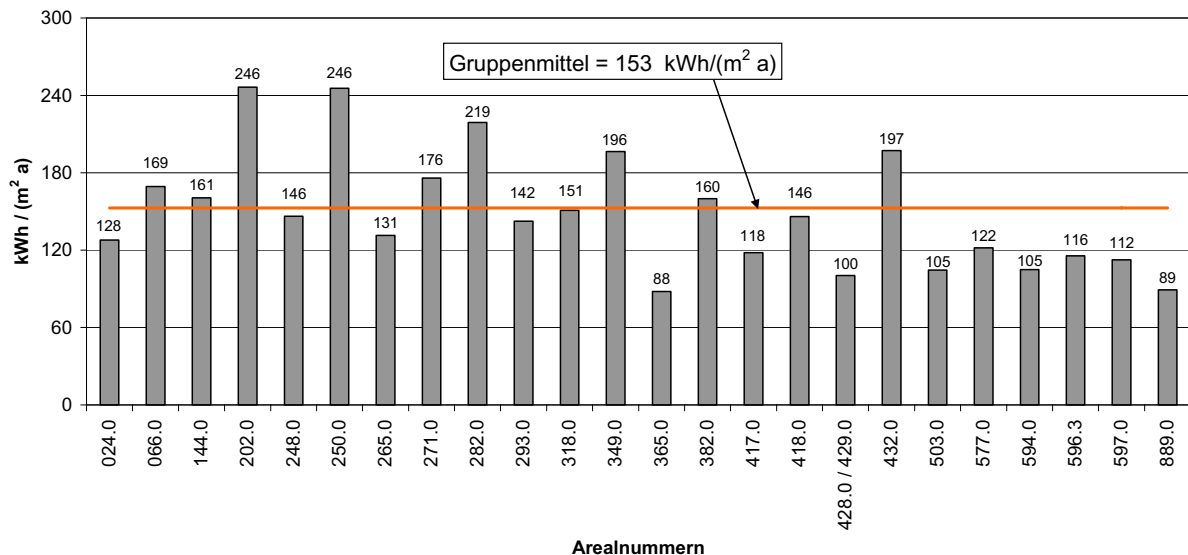
**Die Schulen und Schulturnhallen (Nutzungsart C bis G und Q) stellen mit einem Wärmeverbrauch von ca. 72.000 MWh und Kosten von ca. 4.300.000 Euro pro Jahr die größte Verbrauchs- und Kostengruppe der energetisch intensiv überwachten Gebäude dar. Ihr Anteil beträgt ca. 65 %.**

Eine detaillierte Übersicht der witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchsstruktur nach Gebäuden und Gebäudegruppen ist den nachfolgenden Darstellungen zu entnehmen.

## Nutzart A: Verwaltungsgebäude

Arealnummer	Bezeichnung
024.0	Rathaus Grünwettersbach
066.0	Haus Solms
144.0	Verwaltungsgebäude, Otto-Sachs-Straße 6
202.0	Sozial- u. Jugendbehörde (Jugendhilfe)
248.0	Rathaus West
250.0	Bürgerservice und Sicherheit
265.0	Prinz-Max-Palais / Stadtmuseum
271.0	Rathaus am Marktplatz
282.0	Rathaus Hohenwettersbach
293.0	Rathaus Stupferich
318.0	Rathaus Lammstraße (Techn. Rathaus)
349.0	Verwaltungsgebäude
365.0	Ärztlicher Dienst / Bau T
382.0	Rathaus Neureut
417.0	Karlsburg
418.0	Rathaus Durlach
428.0 / 429.0	Rathaus Grötzingen + Nebengebäude
432.0	Rathaus Wolfartsweier
503.0	Stadtarchiv Innenhof Carl-Hofer-Schule
577.0	Haus der Fraktionen, Hebelstraße 13
594.0	Sozialer Dienst
596.3	Verwaltungsräume POA, Schulungsraum, Bibliothek
597.0	Personalamt
889.0	Verwaltungsgebäude, Zähringerstr. 61

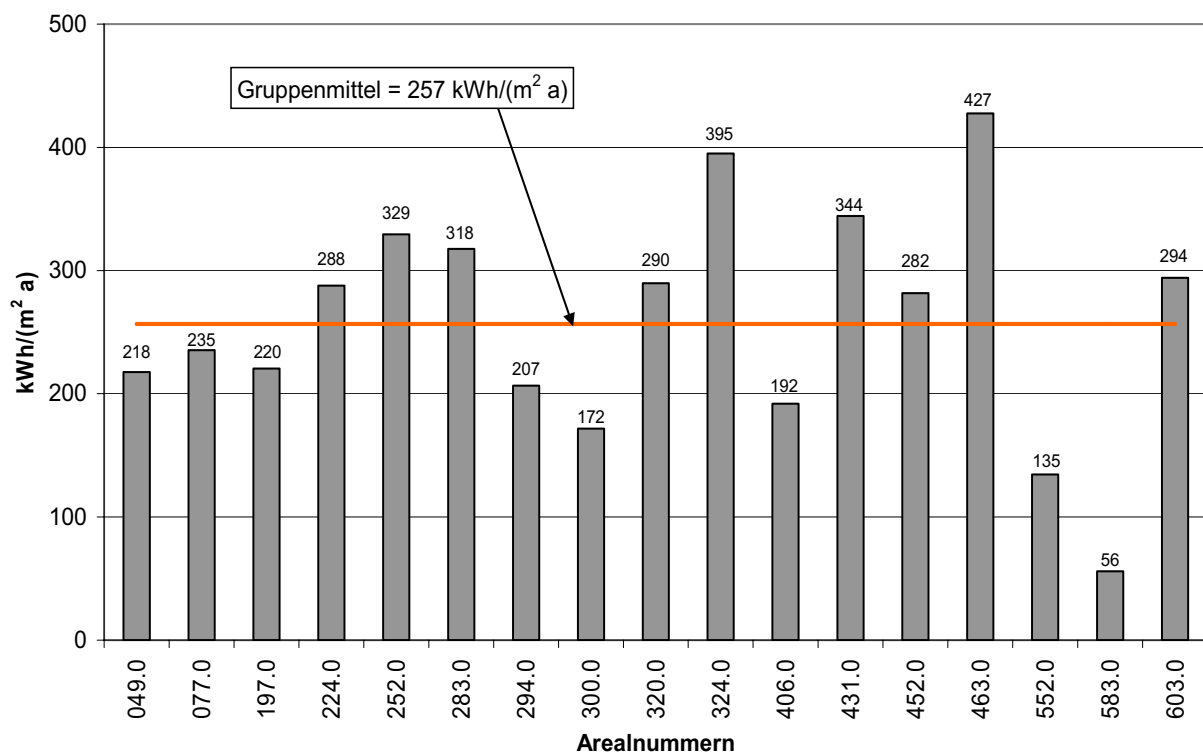
### Heizenergiekennzahlen 2009 Verwaltungsgebäude (A)



## Nutzart B: Feuerwehren, Zivil- und Katastrophenschutz

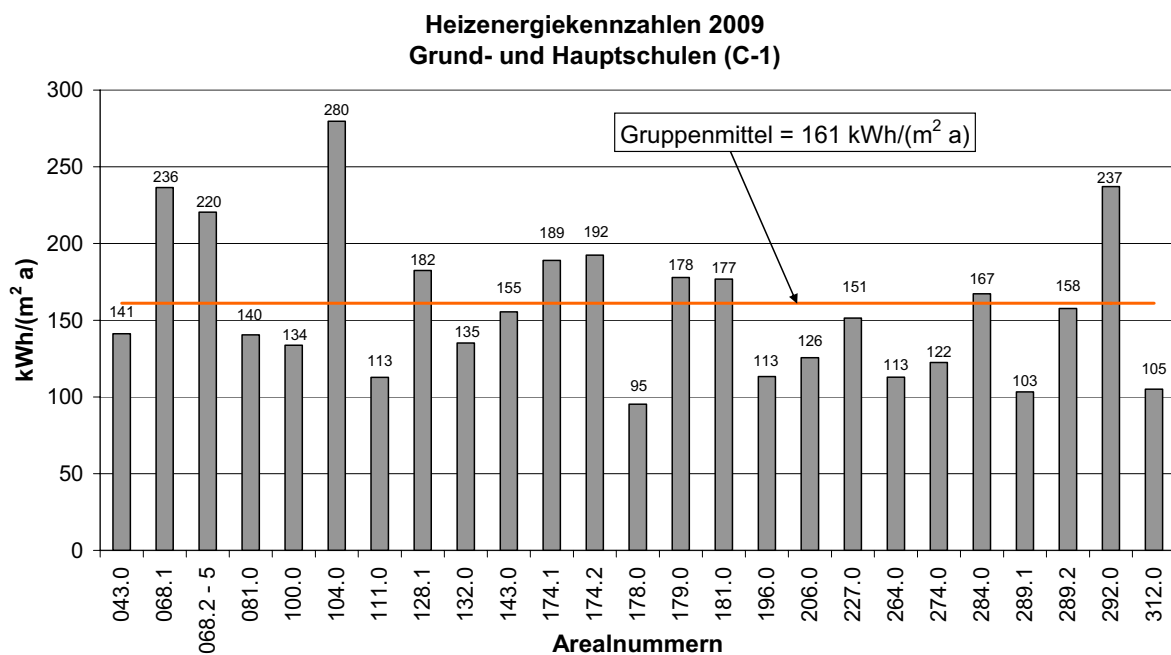
Arealnummer	Bezeichnung
049.0	Feuerwehrgerätehaus Neureut
077.0	Feuerwehrgerätehaus Hagsfeld
197.0	Feuerwehrgerätehaus Mühlburg
224.0	Feuerwache West
252.0	Feuerwehrgerätehaus Durlach
283.0	Feuerwehrgerätehaus Hohenwettersbach
294.0	Feuerwehrgerätehaus Stupferich
300.0	Katastrophenschutz (Appenmühle)
320.0	Feuerwehrgerätehaus Rüppurr
324.0	Feuerwehrgerätehaus Grötzingen
406.0	Feuerwehrgerätehaus Aue
431.0	Feuerwehrgerätehaus Wolfartsweier
452.0	Hauptfeuerwache
463.0	Feuerwehrgerätehaus Knielingen
552.0	Feuerwehrgerätehaus Daxlanden
583.0	Feuerwehrgerätehaus Grünwettersbach
603.0	Feuerwehrgerätehaus Grünwinkel

**Heizenergiekennzahlen 2009**  
**Feuerwehren, Zivil- und Katastrophenschutz (B)**



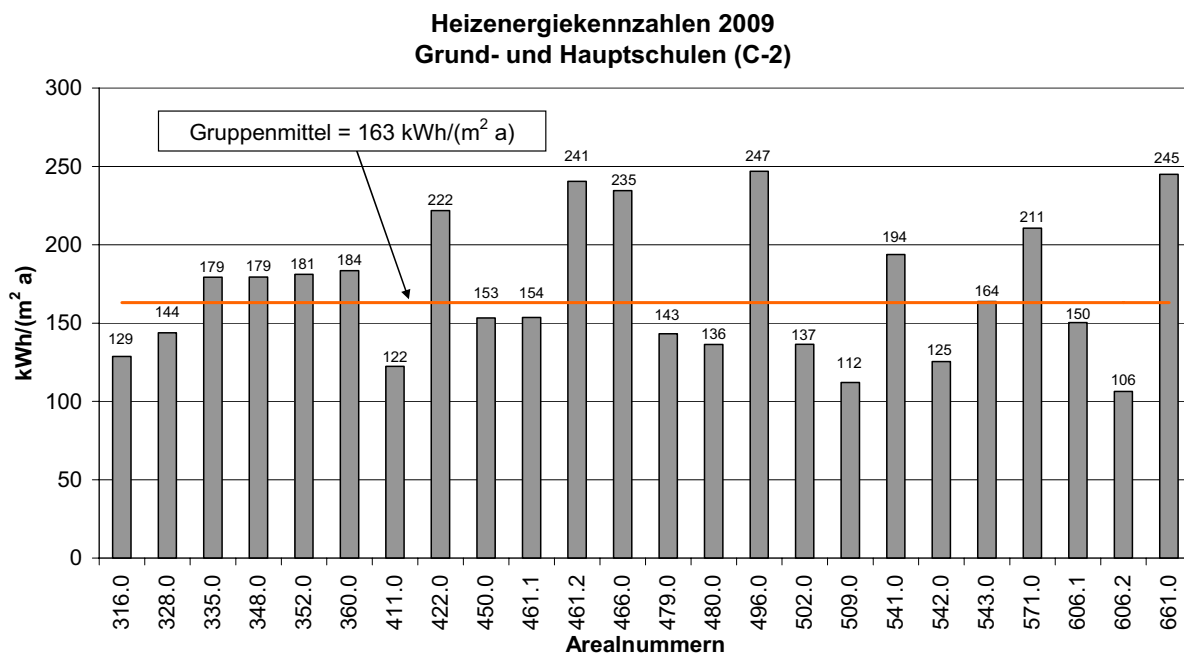
### Nutzart C-1: Grund- und Hauptschulen

Arealnummer	Bezeichnung
043.0	Adam-Remmele-Schule mit TH
068.1	Anne-Frank-Schule, Hauptgebäude
068.2 - 5	Anne-Frank-Schule, Pavillons
081.0	Pestalozzischule
100.0	Grundschule Knielingen
104.0	Grundschule Bergwald
111.0	Heinz-Barth-GHS (Carl-Benz), WR+TH
128.1	H.-Köhler-GHS, Tulla-RS, Schulen Forststraße
132.0	Nordschule Neureut
143.0	Gartenschule
174.1	Gutenbergschule - Altbau
174.2	Gutenbergschule - Neubau
178.0	Oberwald GHS Aue (GS)
179.0	Oberwald GHS Aue (HS)
181.0	Grund- und Hauptschule Bulach
196.0	Hardtschule
206.0	Rathaus und Waldenserschule Palmbach
227.0	Grund- und Hauptschule Grünwinkel
264.0	Schillerschule
274.0	Marylandschule
284.0	Schule im Lustgarten
289.1	GHS Grötzingen (Heinrich-Dietrich-Schulgebäude)
289.2	Schloßschulgebäude Grötzingen
292.0	Grundschule Stupferich
312.0	Weinbrennerschule



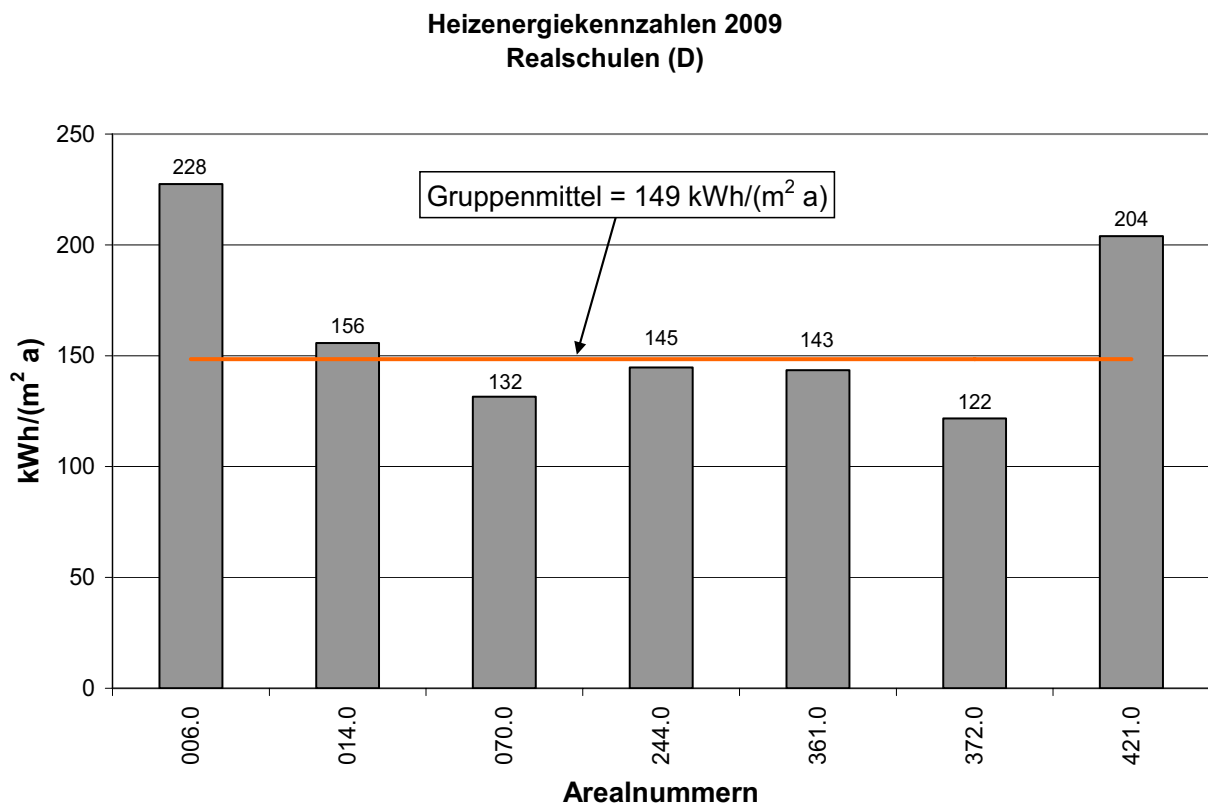
## Nutzart C-2: Grund- und Hauptschulen

Arealnummer	Bezeichnung
316.0	Werner-von-Siemens-Schule I
328.0	Leopoldschule
335.0	Eichendorff-Schule
348.0	Grund- und Hauptschule Beiertheim
352.0	Hans-Thoma-Schule
360.0	Waldschule Neureut + Hardtwald Sonderschule
411.0	Grund- und Hauptschule Daxlanden
422.0	Schloßschule
450.0	Riedschule
461.1	Grundschule Hagsfeld
461.2	Grundschule Hagsfeld Schulgebäude 2
466.0	Weihewaldschule und Albschule
479.0	Uhlandschule
480.0	Viktor-von-Scheffel-Schule
496.0	Friedrich-Ebert-Schule
502.0	Grundschule Wolfartsweier
509.0	Südenschule
541.0	Ernst-Reuter-Schule
542.0	Drais-Schule, GHS u. RS
543.0	Tulla- u. Lidellschule
571.0	Südschule Neureut
606.1	Heinz-Barth-Grundschule Grünwettersb. Außenstelle
606.2	Pavillon-Heinz-Barth-Grundschule Außenstelle
661.0	Grundschule Hagsfeld Schulgebäude 3



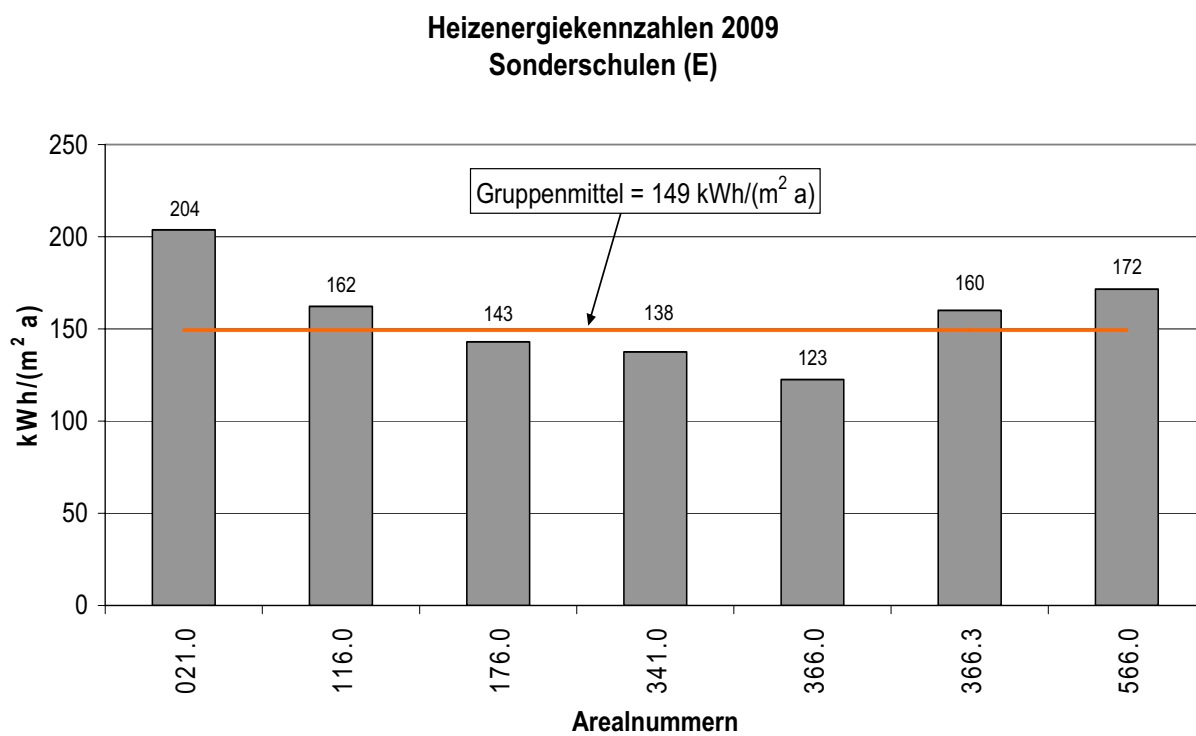
### Nutzart D: Realschulen

Arealnummer	Bezeichnung
006.0	Werner-von-Siemens-Schule II
014.0	Eichelgartenschule, Realschule Rüppurr
070.0	Rennbuckelschule
244.0	Schulzentrum Süd-West
361.0	Hebel-Schule
372.0	Nebeniusschule
421.0	Friedrich-Realschule



### Nutzart E: Sonderschulen

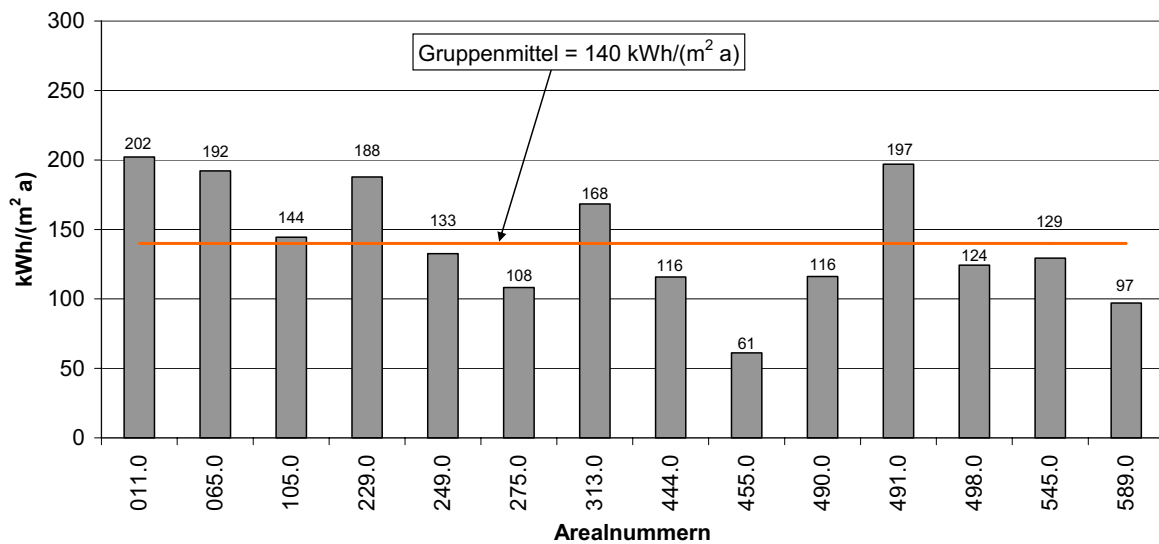
Arealnummer	Bezeichnung
021.0	Schule am Turmberg
116.0	Federbachschule
176.0	Kimmelmansschule
341.0	Vogesenschule
366.0	Erich-Kästner-Schule
366.3	Erich-Kästner-Schule, Vorderhaus
566.0	SO-Schule u. GS Rintheim



## Nutzart F: Gymnasien

Arealnummer	Bezeichnung
011.0	Pfinzbau
065.0	Bismarck-Gymnasium
105.0	Kant-Gymnasium
229.0	Otto-Hahn-Gymnasium
249.0	Helmholtz-Gymnasium incl. Anbau u. Ganztageseinrichtung
275.0	Markgrafen-Gymnasium
313.0	Max-Planck-Gymnasium
444.0	Goethe-Gymnasium
455.0	Helmholtz-Gymnasium (ehem.VHS-Gebäude)
490.0	Fichte-Gymnasium
491.0	Lessing-Gymnasium
498.0	Berufliche Schulen (Techn. Gymnasien)
545.0	Schulzentrum Neureut
589.0	Humboldt-Gymnasium

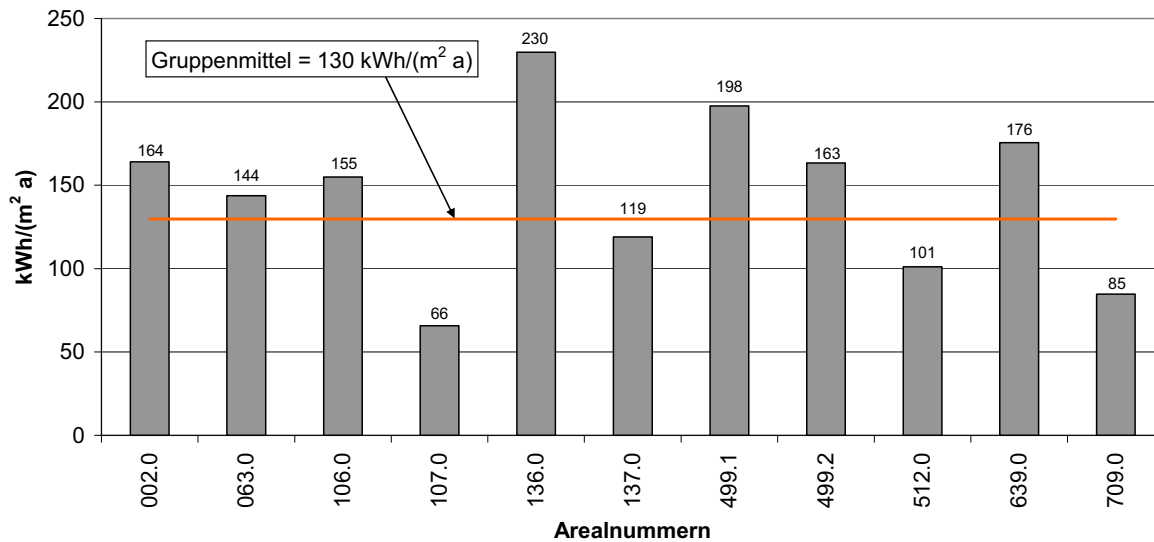
**Heizenergiekennzahlen 2009  
Gymnasien (F)**



### Nutzart G: Hauswirtschaftliche, Kaufmännische und Gewerbliche Schulen

Arealnummer	Bezeichnung
002.0	Carl-Hofer-Schule
063.0	Heinrich-Meidinger-Schule
106.0	Ludwig-Erhard-Schule
107.0	Walter-Eucken-Schule
136.0	Heinr.-Hübsch-Schule, Abt.Farbe
137.0	Heinrich-Hübsch-Schule
499.1	Elisabeth-Selbert-Schule (Helene-Lange-Schule)
499.2	Elisabeth-Selbert-Schule (ehem. G.-Bäumer-Schule)
512.0	Berufliche Schulen Südentstraße
639.0	Gewerbeschule Durlach
709.0	Friedrich-List-Schule

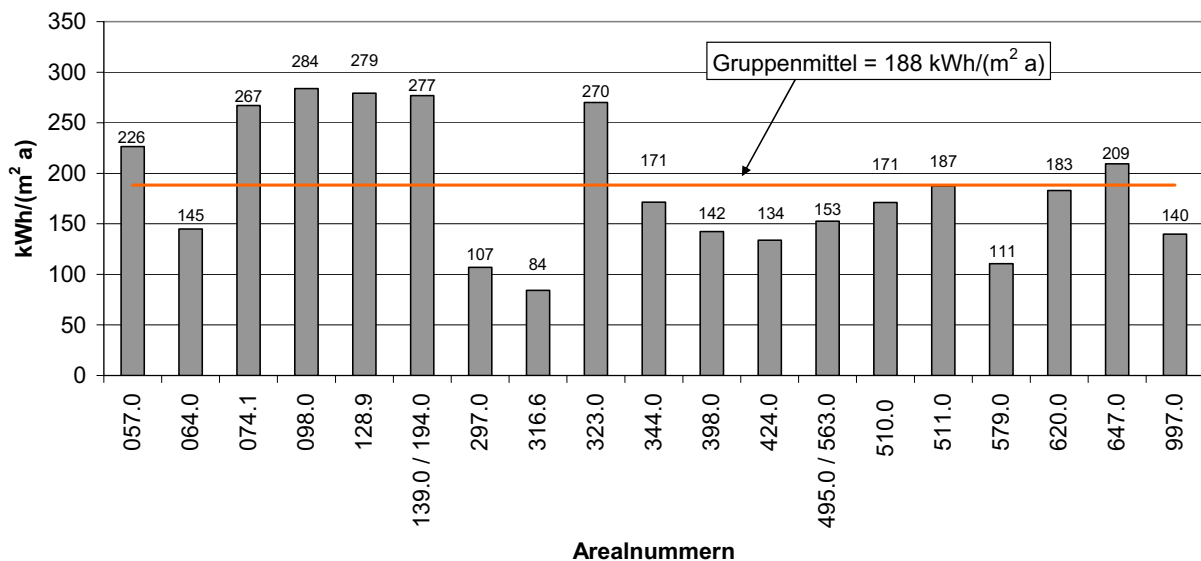
**Heizenergiekennzahlen 2009**  
**Hauswirtschaftliche, Kaufmännische und Gewerbliche Schulen (G)**



## Nutzart H: Kindergärten, Krippen und Schülerhorte

Arealnummer	Bezeichnung
057.0	Schülerhort Luise-Rieger-Haus
064.0	Schülerhort Bienwaldstraße
074.1	Schülerhort Breitestraße
098.0	Kindergarten Palmbach
128.9	Schülerhort Forststraße
139.0 / 194.0	Schülerhort und Kinderkrippe Frühlingstraße
297.0	Schülerhort Grünwinkel
316.6	Ganztageseinrichtung, Werner-von-Siemens-Schule I
323.0	Schülerhort Lassallestraße
344.0	Sonderschulkindergarten Mannheimer Straße
398.0	Kindergarten Nußbaumweg
424.0	Sonderschulkindergarten f.Schwerhörige
495.0 / 563.0	Kindertagesstätte Staudinger Straße / Schülerhort Weinbrenner Straße
510.0	Kindertagesheim Sybelstraße
511.0	Kindertagesstätte Kentuckyallee
579.0	Kindergarten Wolfartsweier (Die Katze)
620.0	Schülerhort Rhode-Island-Allee
647.0	Kindergarten Rhode-Island-Allee
997.0	Kindergarten, Schule im Lustgarten

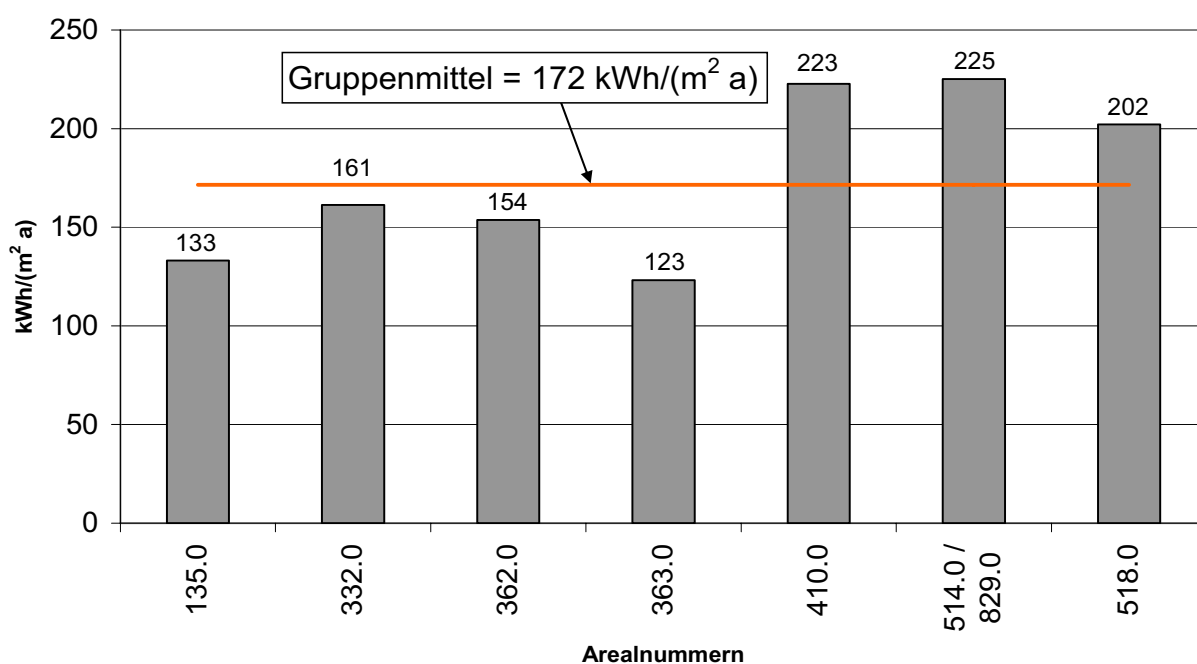
**Heizenergiekennzahlen 2009  
Kindergärten, Krippen und Schülerhorte (H)**



### Nutzart I: Jugendheime und Beratungsstellen

Arealnummer	Bezeichnung
135.0	Jubez Altstadt (Kronenplatz)
332.0	Jugendheim West
362.0	Jugendheim Anne Frank
363.0	Jugendherberge Moltkestraße
410.0	Jubez Oberreut " Weise Rose "
514.0 / 829.0	Kinder- u. Jugendhilfezentrum u. Kindertagesstätte Sybelstraße
518.0	Jugendtreff Neureut Teutschneureuter Straße

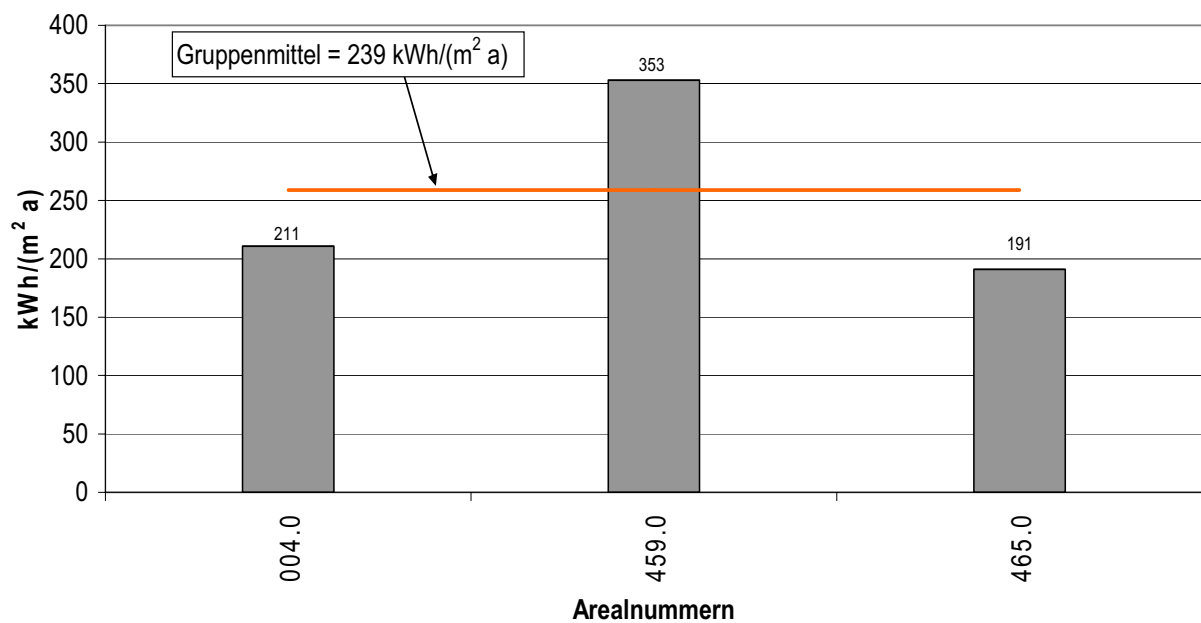
**Heizenergiekennzahlen 2009  
Jugendheime und Beratungsstellen (I)**



### Nutzart J: Obdachlosenunterkünfte

Arealnummer	Bezeichnung
004.0	Eingliederungsheim für Nichtseßhafte
459.0	Wohnheim Rüppurrer Straße
465.0	Obdachlosenheim / Schülerhort Scheffelstraße

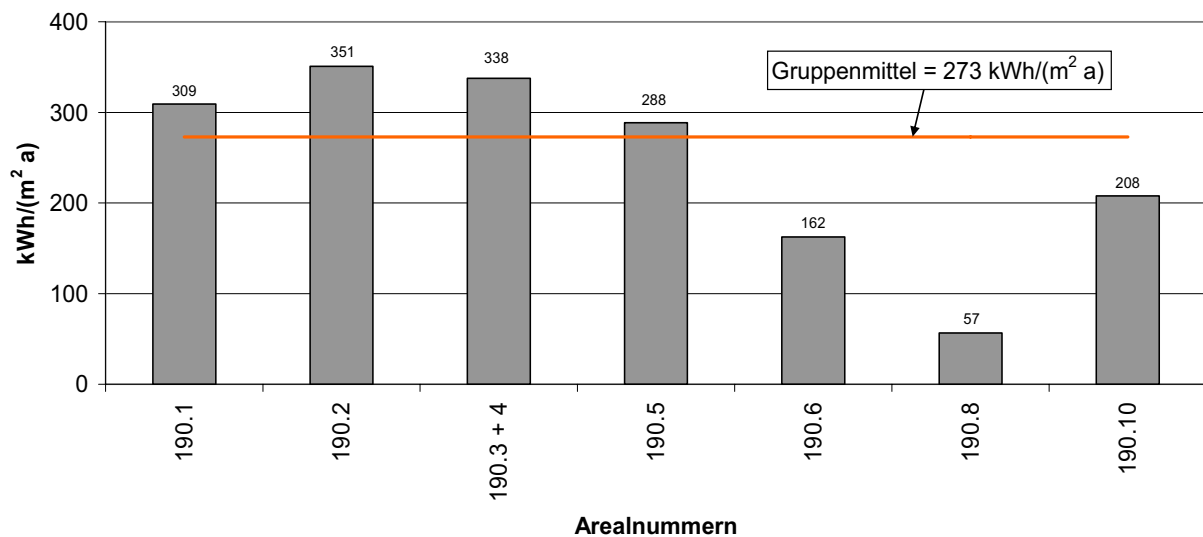
### Heizenergiekennzahlen 2009 Obdachlosenunterkünfte (J)



### Nutzart K: Bestattungswesen

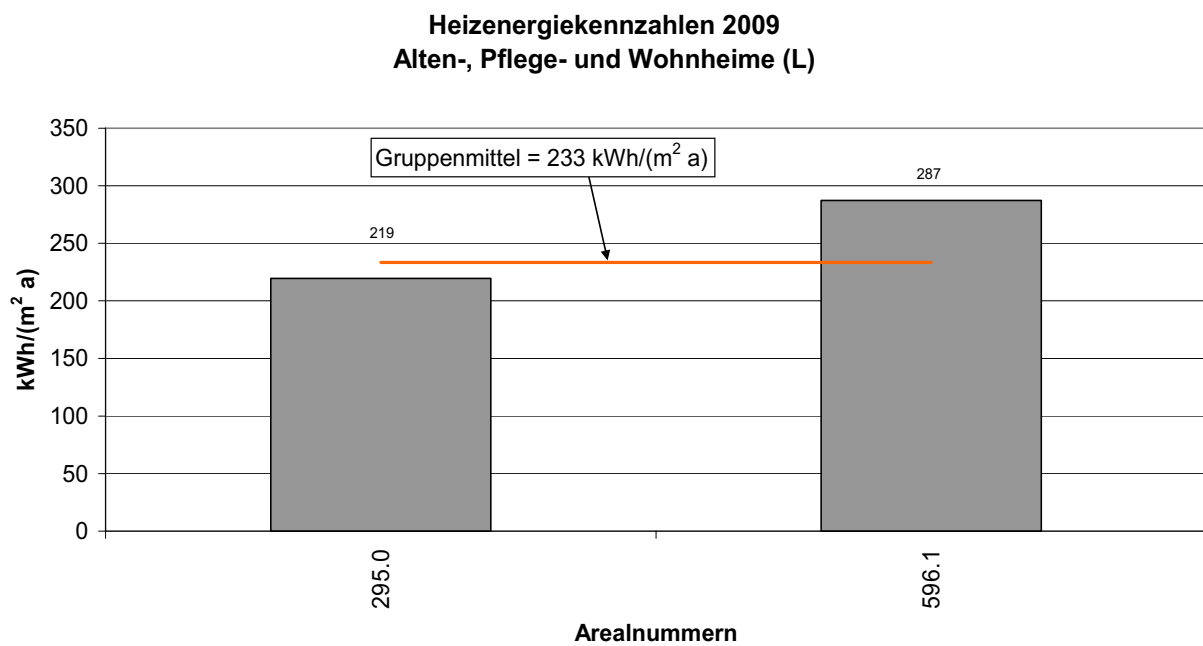
Arealnummer	Bezeichnung
190.1	Hauptfriedhof, Verwaltungsgebäude 1
190.2	Hauptfriedhof, Verwaltungsgebäude 2
190.3 + 4	Hauptfriedhof, Sozialgeb., Werkstätten u. Kapelle
190.5	Hauptfriedhof, kl. Kapelle (ehem. altes Crema)
190.6	Hauptfriedhof, Krematorium Neu
190.8	Hauptfriedhof, Jüdische Kapelle
190.10	Hauptfriedhof, Info-Center

### Heizenergiekennzahlen 2009 Bestattungswesen (K)



### Nutzart L: Alten-, Pflege- und Wohnheime

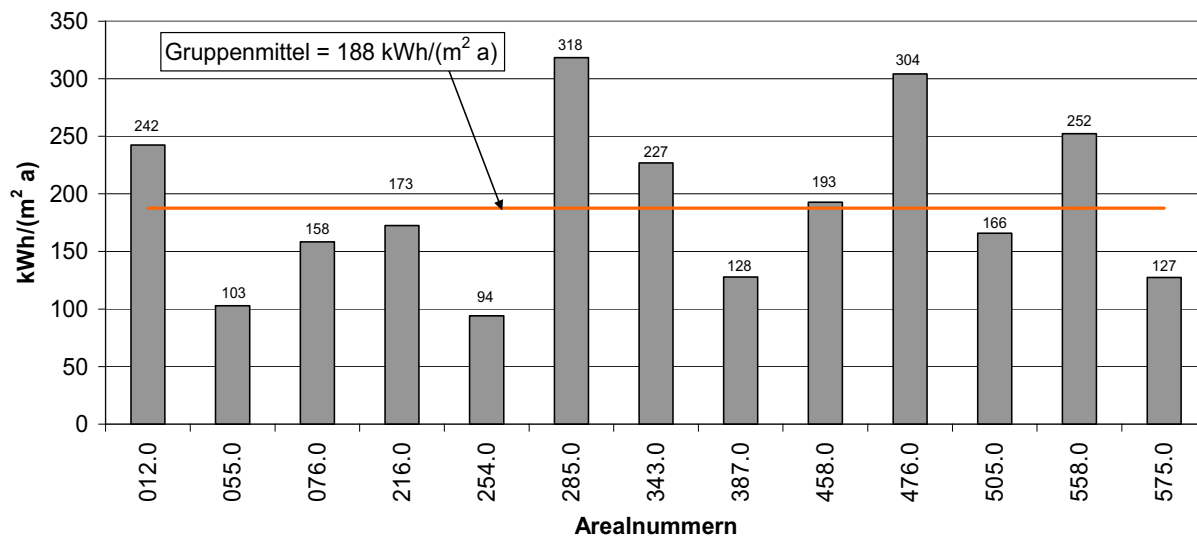
Arealnummer	Bezeichnung
295.0	Seniorenzentrum Klosterweg
596.1	Wohnanlage (Studentenwohnungen)



### Nutzart M: Sport- und Veranstaltungshallen

Arealnummer	Bezeichnung
012.0	Reinhold-Crocoll-Halle
055.0	Alter Friedhof Durlach, Nikolauskapelle
076.0	Emil-Arheit-Halle
216.0	Europahalle + Verwaltungsbau
254.0	Sporthalle Dragonerkaserne
285.0	Lustgartenhalle Hohenwettersbach
343.0	Sporthalle Rintheim
387.0	Begegnungszentrum Grötzingen
458.0	Badnerlandhalle Neureut
476.0	Hermann-Ringwald-Halle (Schlossberghalle)
505.0	Carl-Benz-Halle
558.0	Sporthalle Weiherhof
575.0	Gemeindezentrum Stupferich

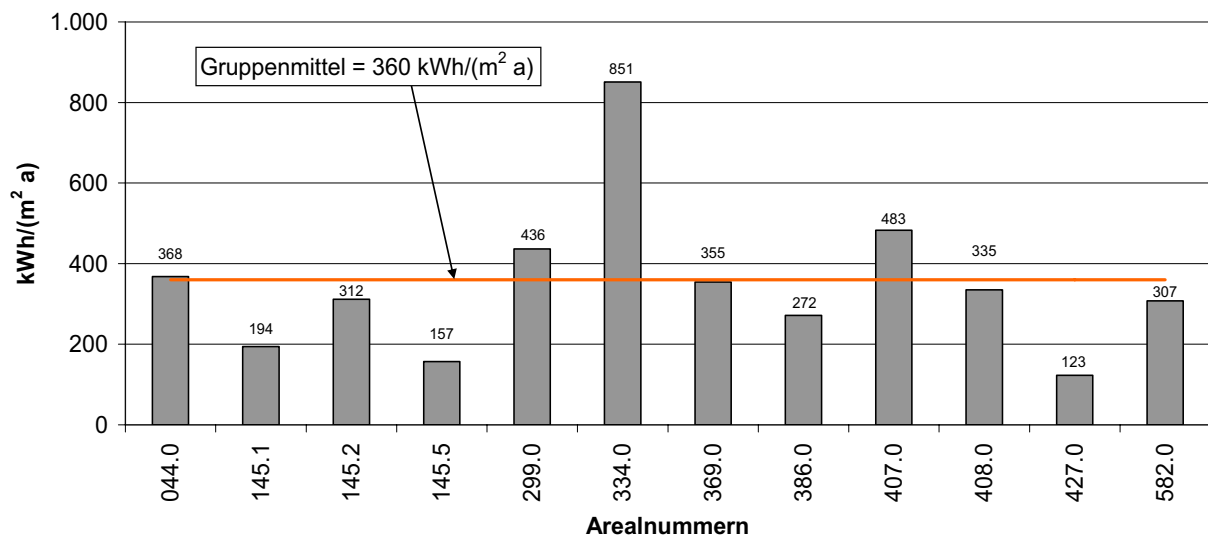
**Heizenergiekennzahlen 2009  
Sport- und Veranstaltungshallen (M)**



### Nutzart N: Bauhöfe, Stadtgärtnerei und Fuhrparks

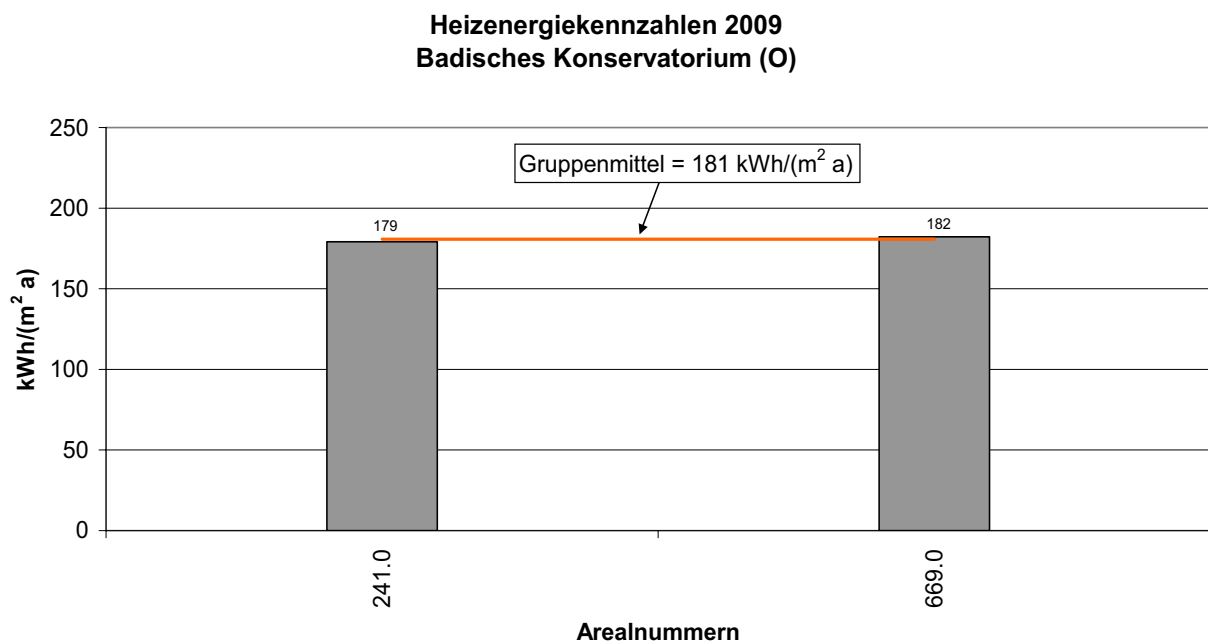
Arealnummer	Bezeichnung
044.0	Bauhof OV Neureut
145.1	Stadtgärtnerei Rüppurr Verwaltung
145.2	Stadtgärtnerei Rüppurr Gewächshäuser
145.5	Stadtgärtnerei Rüppurr Ausbildungsgebäude
299.0	Bauhof TBA Kornweg
334.0	Bauhof GBA Litzenhardtstraße
369.0	Bauhof TBA Mühlwiesenweg
386.0	Bauhof TBA / Verkehrslenkung
407.0	Bauhof TBA Ottostraße
408.0	Amt für Abfallwirtschaft
427.0	Bauhof OV Grötzingen und Diensträume
483.0	Hofgebäude, Carl-Hofer-Schule
582.0	Bauhof OV Wettersbach

**Heizenergiekennzahlen 2009  
Bauhöfe, Stadtgärtnereien und Fuhrparks (N)**



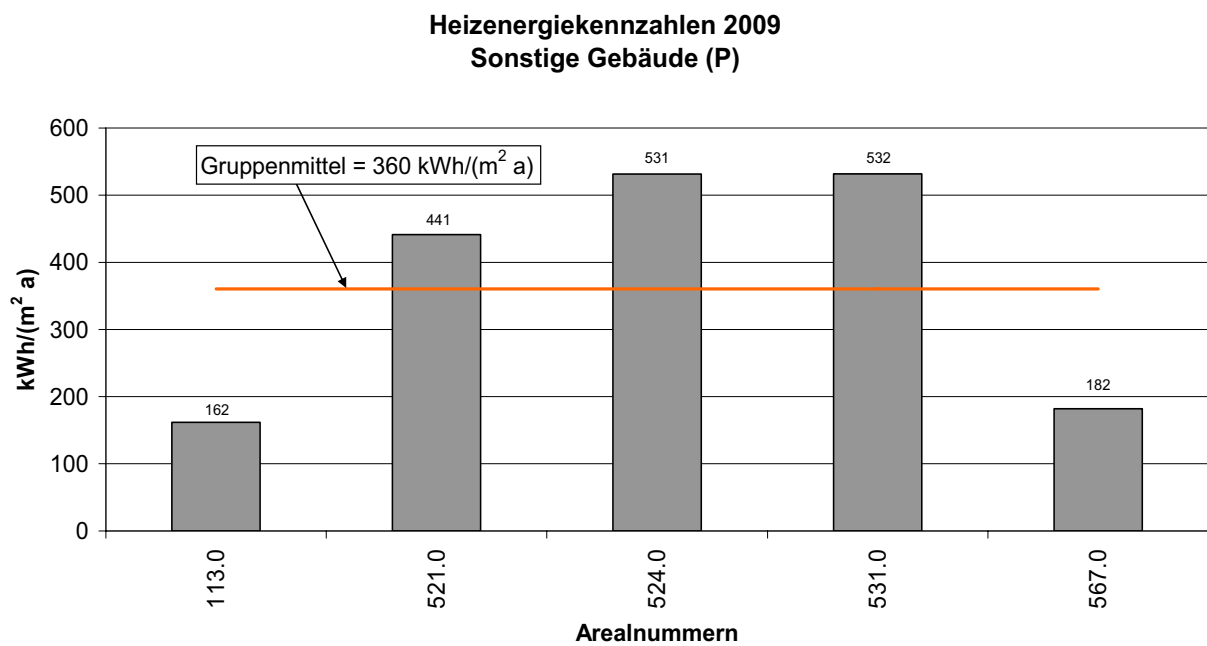
### Nutzart O: Badisches Konservatorium

Arealnummer	Bezeichnung
241.0	Badisches Konservatorium Jahnstraße
669.0	Badisches Konservatorium Kaiserallee



### Nutzart P: Sonstige Gebäude

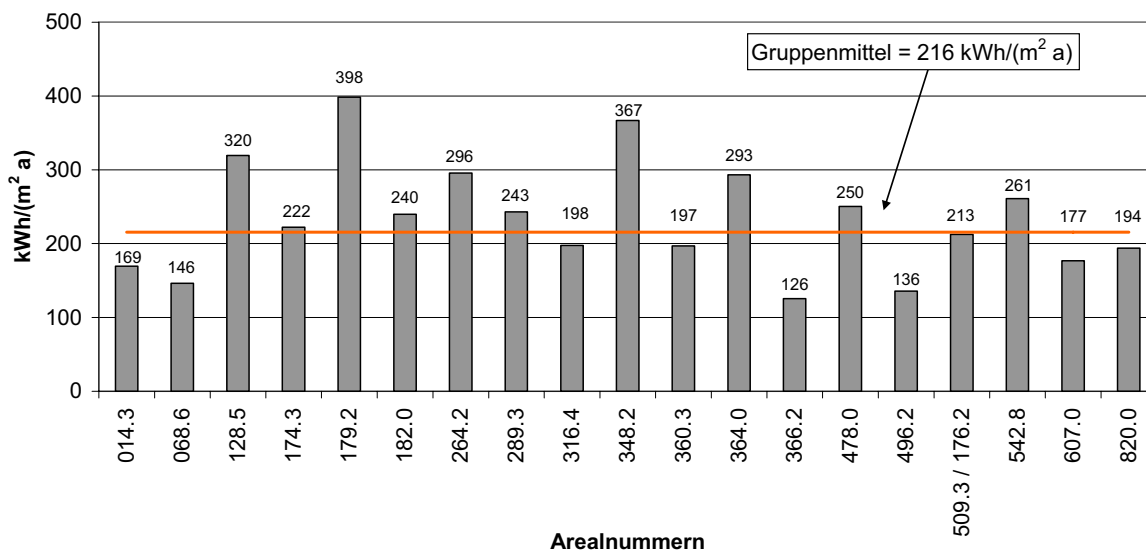
Arealnummer	Bezeichnung
113.0	Zoo Verwaltungsgeb. Kasse Ost
521.0	Zoo: Wirtschaftsgebäude
524.0	Zoo: Affenhaus
531.0	Zoo: Giraffenhaus
567.0	Großmarkt



### Nutzart Q: Schulturnhallen

Arealnummer	Bezeichnung
014.3	Sporthalle Eichelgartenschule
068.6	Anne-Frank-Schule, Turnhalle
128.5	H.-Köhler-GHS, Tulla-RS, Turnhalle
174.3	Gutenbergschule - Turnhalle
179.2	Oberwald GHS Aue Turnhalle
182.0	Altes Rathaus Bulach: Kulturzentrum
264.2	Schillerschule, Turnhalle
289.3	Turnhalle Grötzingen
316.4	Werner-von-Siemens-Schule I, TH
348.2	Grund- und Hauptschule Beiertheim, Turnhalle
360.3	Waldschule Neureut, Turnhalle
364.0	Turnhalle Bismarck-Gymnasium
366.2	Turnhalle Erich-Kästner-Schule
478.0	Turnhalle Uhlandschule
496.2	Friedrich-Ebert-Schule, TH
509.3 / 176.2	Südendschule, Turnhalle + Kimmelmansschule, Turnhalle
542.8	Drais-Schule, Turnhalle C
607.0	Turnhalle, Mensa f. Heisenberggymnasium
820.0	Nordschule Neureut TH

### Heizenergiekennzahlen 2009 Schulturnhallen (Q)



## 3.2 Strom

In die Energiestatistik 2009 für den Stromverbrauch fließen die Verbrauchsdaten von ca. 200 überwachten Liegenschaften (ohne Beteiligungen wie GmbH's) mit einer Bezugsfläche (beheizbare Nettogrundfläche) von 659.885 m<sup>2</sup> ein. Der Stromverbrauch im Jahr 2009 ist mit 19.956 MWh gegenüber dem Vorjahr um ca. 2,6 % gestiegen. Die Stromkosten sind mit 3.725.258 Euro um ca. 8 % gestiegen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen betragen 11.993 Tonnen.

Stadt Karlsruhe Energiestatistik 2009	Verbrauch				CO <sub>2</sub> -Emissionen		Kosten		
	Verbrauchsmenge	spezifischer Verbrauch	Veränderungen zum Vorjahr	Veränderung zum Basisjahr 1993	CO <sub>2</sub>	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> -Emissionen Strom	Kosten Strom	Anteil an gesamten Energiekosten Strom	Veränderungen zum Vorjahr
Stromverbrauch	MWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)	%	%	Tonnen	%	Tausend Euro	%	%
<b>Gesamter Stromverbrauch</b>	19.956	30,24	2,60	14,83	11.993	-	3.725	-	8,05

**Tabelle 3.2.1:** Überblick über den Stromverbrauch der überwachten Gebäude der Stadt Karlsruhe im Jahr 2009

### Verbrauch

Verbrauchsmenge (MWh/a): Absoluter Stromverbrauch im Betrachtungszeitraum.

Spezifischer Verbrauch (kWh/m<sup>2</sup>a): Stromverbrauch bezogen auf die dazugehörige Flächeneinheit.

Veränderungen zum Vorjahr (%): Veränderungen des spezifischen Energieverbrauches zum Vorjahr (2008) in Prozent.

Veränderungen zum Basisjahr (%): Veränderungen des spezifischen Energieverbrauches zum Basisjahr (1993) in Prozent.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen

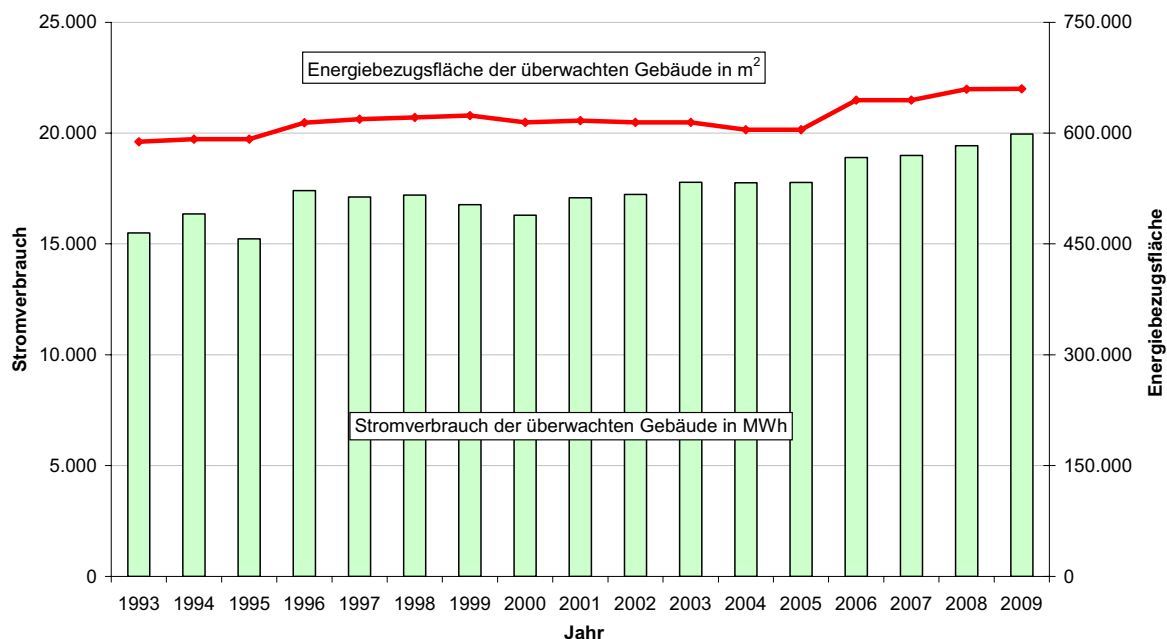
CO<sub>2</sub> (Tonnen): CO<sub>2</sub>-Emissionen bezogen auf den Stromverbrauch in Tonnen im Jahr 2009.

### Kosten

Kosten-Strom (Tausend Euro): Stromkosten in Tausend Euro.

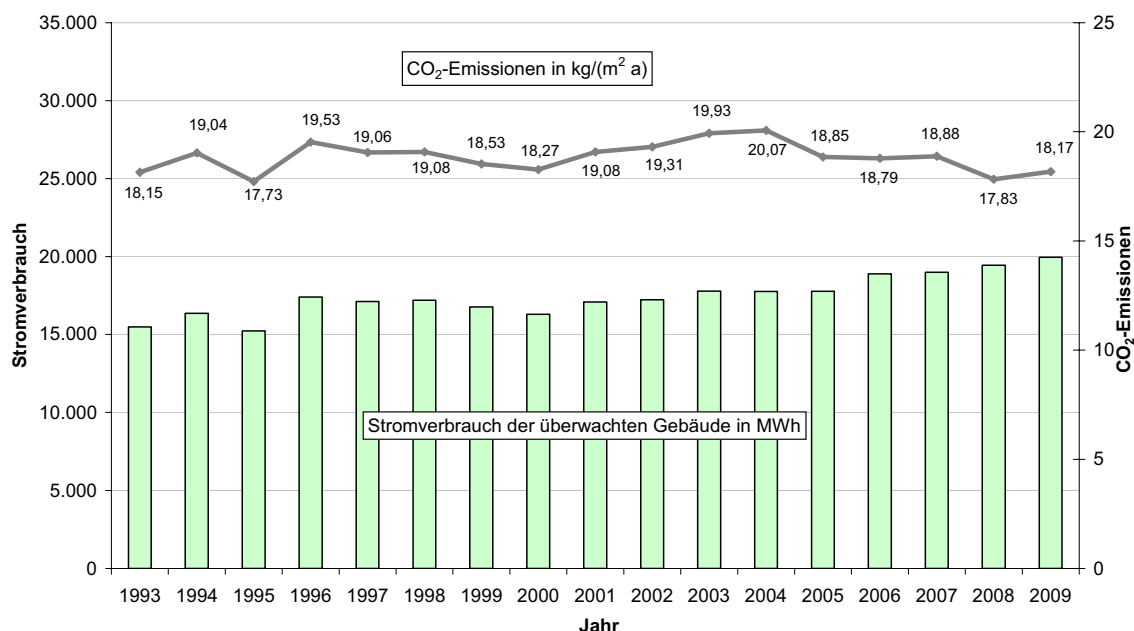
Veränderungen zum Vorjahr (%): Veränderung der Stromkosten gegenüber dem Vorjahr bezogen auf die dazugehörige Flächeneinheit in Prozent.

Die Abbildung 3.2.1 zeigt die Entwicklung des Stromverbrauches und der dazugehörigen Fläche der überwachten Gebäude. Mit der Aufnahme von weiteren Gebäuden in die Verbrauchsüberwachung im Jahr 2006 und 2008 steigt der Stromverbrauch an.



**Abb. 3.2.1:** Zeitliche Entwicklung des Stromverbrauchs der überwachten Gebäude mit den zugehörigen Flächen

Abbildung 3.2.2 stellt die zeitliche Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Abhängigkeit vom Stromverbrauch dar. Im Jahr 2009 lagen die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen nahezu auf dem Niveau von 1993.

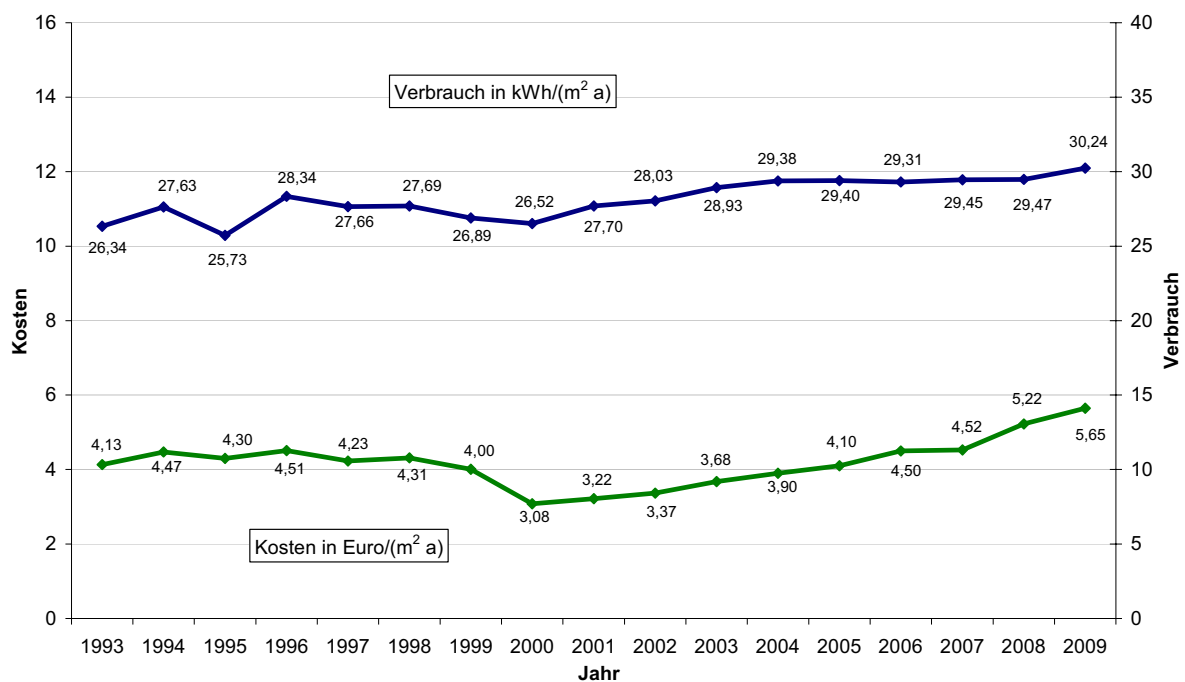


**Abb. 3.2.2:** Zeitliche Entwicklung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen in Abhängigkeit vom Stromverbrauch 1993 bis 2009

Die Abbildung 3.2.3 zeigt den Verlauf des spezifischen Stromverbrauchs sowie der Kosten von 1993 bis 2009.

Der Verbrauch ist in diesem Zeitraum um 3,9 kWh/(m<sup>2</sup> a) gestiegen, was einer Steigerung von 14,8 % entspricht.

Die spezifischen Kosten sind im selben Zeitraum um 1,52 Euro/(m<sup>2</sup> a) entsprechend 36,8 % gestiegen.



**Abb. 3.2.3:** Gegenüberstellung des spezifischen Jahresenergieverbrauchs und der spezifischen Energiekosten seit dem Bezugsjahr in kWh bzw. Euro pro Quadratmeter und Jahr

### 3.2.1 Stromverbrauchsstruktur nach Nutzungsart

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Stromverbrauchsstruktur nach Nutzungsart.

Nutzungsart	Endenergieeinsatz Strom			
	beheizbare Nettogrundfläche	Verbrauch		Kosten
	m <sup>2</sup>	MWh	Änderung (%)	Tausend Euro
(A) Verwaltungsgebäude	66.699	3.461	5,11	608
(B) Feuerwehren, Zivil- und Katastrophenschutz	12.868	466	8,41	92
(C) Grund- und Hauptschulen	164.005	2.636	-0,79	576
(D) Realschulen	42.668	1.084	1,67	216
(E) Sonderschulen	17.616	327	-6,75	65
(F) Gymnasien	127.088	3.173	8,77	570
(G) Hauswirtschaftliche, Kaufmännische und Gewerbliche Schulen	101.769	3.196	1,32	566
(H) Kindergärten, Krippen und Schülerhorte	11.450	345	0,89	80
(I) Jugendheime und Beratungsstellen	18.982	588	3,91	115
(J) Obdachlosenunterkünfte	4.241	139	-12,34	30
(K) Bestattungswesen	2.240	183	14,16	41
(L) Alten-, Pflege- und Wohnheime	10.384	588	-10,87	94
(M) Sport- und Veranstaltungshallen	39.550	2.072	2,06	362
(N) Bauhöfe, Stadtgärtnereien und Fuhrparks	17.324	911	1,60	175
(O) Badisches Konservatorium	1.864	37	-2,66	9
(P) Sonstige Gebäude	1.781	28	-5,22	12
(Q) Schulturnhallen	19.563	721	3,93	114
<b>Summen</b>	<b>660.092</b>	<b>19.956</b>	<b>2,60</b>	<b>3.725</b>

**Tabelle 3.2.1.1:** Bezugsfläche, Energieeinsatz und Energiekosten des Stromverbrauches der überwachten Gebäude der Stadt Karlsruhe im Jahr 2009 nach Nutzungsarten, mit Änderungen des Verbrauchs (in %) im Vergleich zum Vorjahr

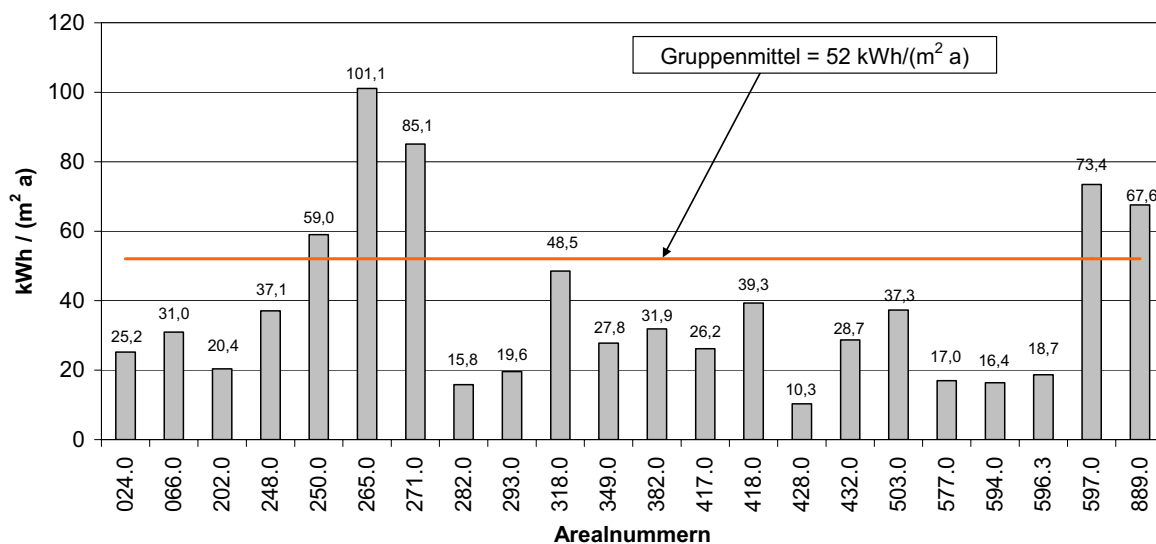
**Die Schulen und Schulturnhallen (Nutzungsart C bis G und Q) stellen mit einem Stromverbrauch von ca. 11.137 MWh und Kosten von ca. 2.100.000 Euro die größte Verbrauchs- und Kostengruppe dar. Ihr Anteil beträgt ca. 56 %.**

Eine detaillierte Übersicht der Stromverbrauchsstruktur nach Gebäuden und Gebäudegruppen ist den nachfolgenden Darstellungen zu entnehmen.

## Nutzart A: Verwaltungsgebäude

Arealnummer	Bezeichnung
024.0	Rathaus Grünwettersbach
066.0	Haus Solms
202.0	Sozial- u. Jugendbehörde (Jugendhilfe)
248.0	Rathaus West
250.0	Bürgerservice und Sicherheit
265.0	Prinz-Max-Palais / Stadtmuseum
271.0	Rathaus am Marktplatz
282.0	Rathaus Hohenwettersbach
293.0	Rathaus Stupferich
318.0	Rathaus Lammstraße (Techn. Rathaus)
349.0	Verwaltungsgebäude
382.0	Rathaus Neureut
417.0	Karlsburg
418.0	Rathaus Durlach
428.0	Rathaus Grötzingen
432.0	Rathaus Wolfartsweier
503.0	Stadtarchiv Innenhof Carl-Hofer-Schule
577.0	Haus der Fraktionen
594.0	Sozialer Dienst
596.3	Verwaltungsräume POA, Schulungsraum, Bibliothek
597.0	Personalamt
889.0	Verwaltungsgebäude, Zähringerstr. 61

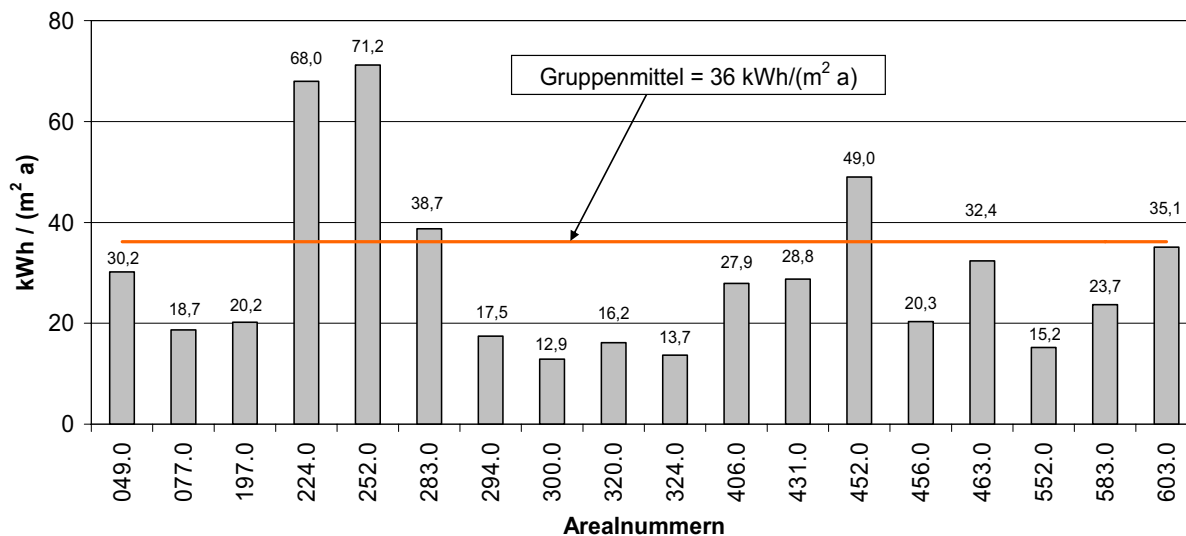
### Stromkennzahlen 2009 Verwaltungsgebäude (A)



## Nutzart B: Feuerwehren, Zivil- und Katastrophenschutz

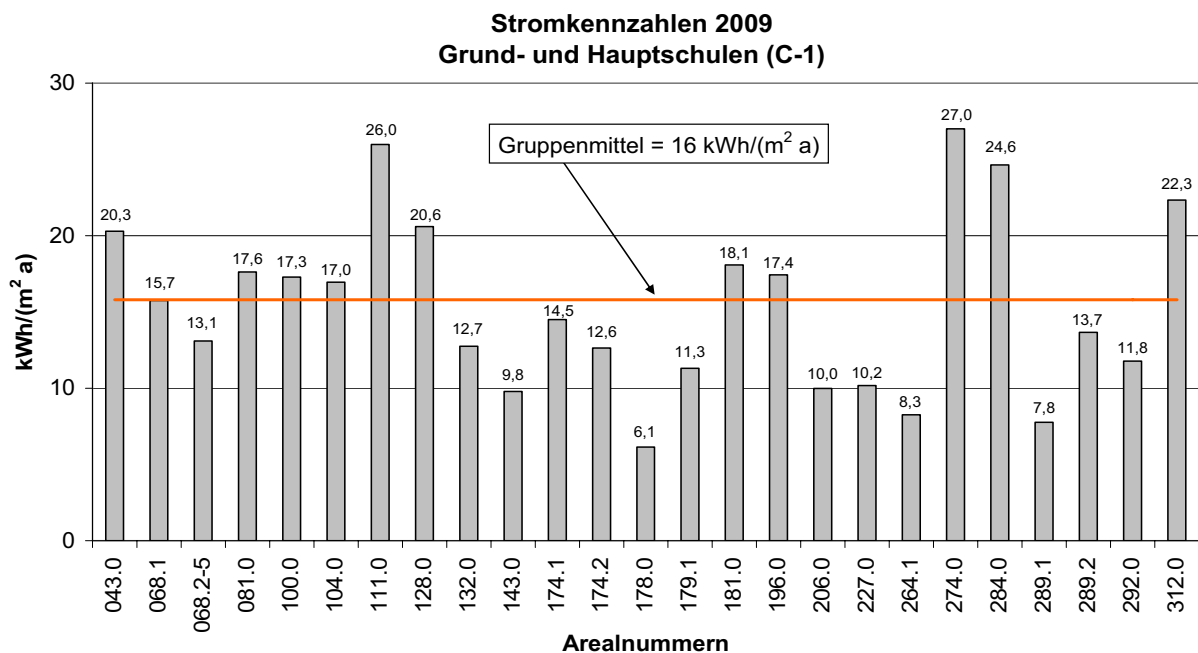
Arealnummer	Bezeichnung
049.0	Feuerwehrgerätehaus Neureut
077.0	Feuerwehrgerätehaus Hagsfeld
197.0	Feuerwehrgerätehaus Mühlburg
224.0	Feuerwache West
252.0	Feuerwehrgerätehaus Durlach
283.0	Feuerwehrgerätehaus Hohenwettersbach
294.0	Feuerwehrgerätehaus Stupferich
300.0	Katastrophenschutz (Appenmühle)
320.0	Feuerwehrgerätehaus Rüppurr
324.0	Feuerwehrgerätehaus Grötzingen
406.0	Feuerwehrgerätehaus Aue
431.0	Feuerwehrgerätehaus Wolfartsweier
452.0	Hauptfeuerwache
456.0	Feuerwehrgerätehaus Bulach
463.0	Feuerwehrgerätehaus Knielingen
552.0	Feuerwehrgerätehaus Daxlanden
583.0	Feuerwehrgerätehaus Grünwettersbach
603.0	Feuerwehrgerätehaus Grünwinkel

**Stromkennzahlen 2009**  
**Feuerwehren, Zivil- und Katastrophenschutz (B)**



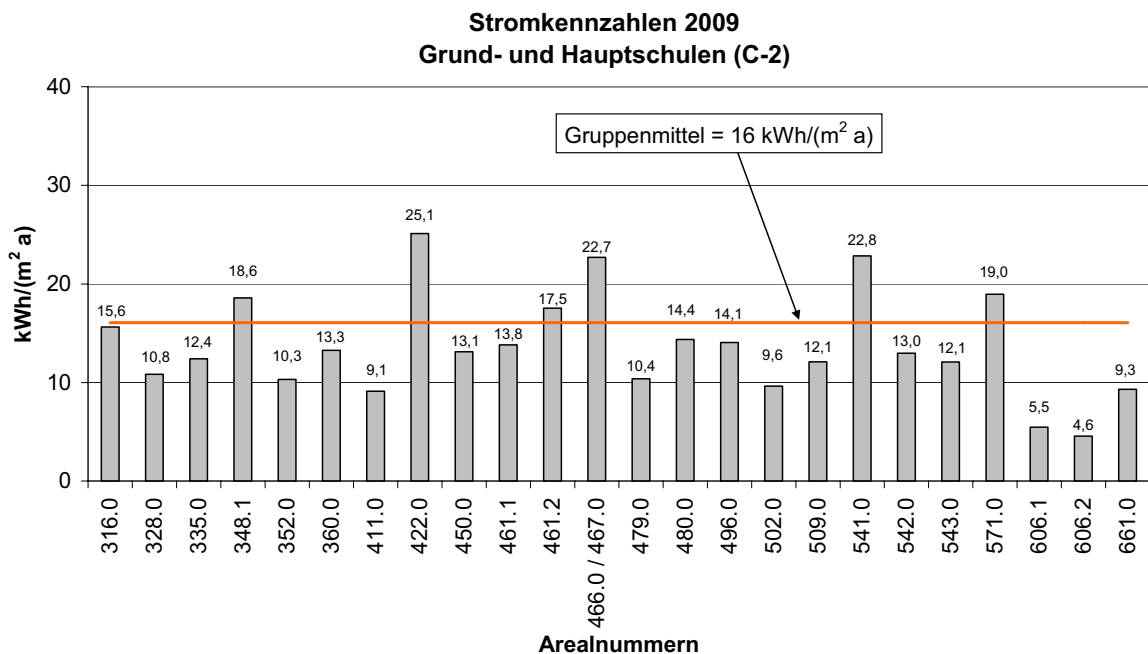
### Nutzart C-1: Grund- und Hauptschulen

Arealnummer	Bezeichnung
043.0	Adam-Remmele-Schule mit TH
068.1	Anne-Frank-Schule, Hauptgebäude
068.2-5	Anne-Frank-Schule, Pavillons
081.0	Pestalozzischule
100.0	Grundschule Knielingen
104.0	Grundschule Bergwald
111.0	Heinz-Barth-GHS (Carl-Benz), WR+TH
128.0	H.-Köhler-GHS, Tulla-RS, Schulen Forststraße
132.0	Nordschule Neureut
143.0	Gartenschule
174.1	Gutenbergschule - Altbau
174.2	Gutenbergschule - Neubau
178.0	Oberwald GHS Aue (GS)
179.1	Oberwald GHS Aue (HS)
181.0	Grund- und Hauptschule Bulach
196.0	Hardtschule
206.0	Rathaus und Waldenserschule Palmbach
227.0	Grund- und Hauptschule Grünwinkel
264.1	Schillerschule
274.0	Marylandschule
284.0	Schule im Lustgarten
289.1	GHS Grötzingen (Heinrich-Dietrich-Schulgebäude)
289.2	Schloßschulgebäude Grötzingen
292.0	Grundschule Stupferich
312.0	Weinbrennerschule



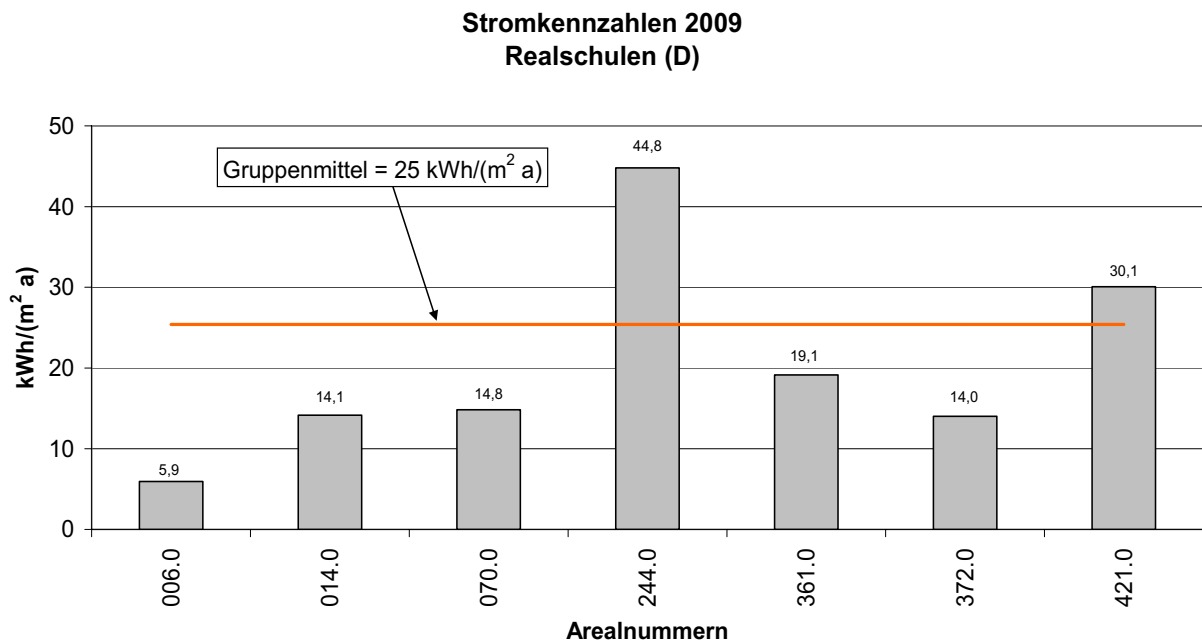
## Nutzart C-2: Grund- und Hauptschulen

Arealnummer	Bezeichnung
316.0	Werner-von-Siemens-Schule I
328.0	Leopoldschule
335.0	Eichendorff-Schule
348.1	Grund- und Hauptschule Beiertheim
352.0	Hans-Thoma-Schule
360.0	Waldschule Neureut + Hardtwald Sonderschule
411.0	Grund- und Hauptschule Daxlanden
422.0	Schloßschule
450.0	Riedschule
461.1	Grundschule Hagsfeld
461.2	Grundschule Hagsfeld Schulgebäude 2
466.0 / 467.0	Weiherrwaldschule und Albschule, Turnhalle, Schülerhort
479.0	Uhlandschule
480.0	Viktor-von-Scheffel-Schule
496.0	Friedrich-Ebert-Schule
502.0	Grundschule Wolfartsweiler
509.0	Südenschule
541.0	Ernst-Reuter-Schule
542.0	Drais-Schule, GHS u. RS
543.0	Tulla- u. Lidellschule
571.0	Südschule Neureut
606.1	Heinz-Barth-Grundschule Außenstelle Grünwettersbach
606.2	Pavillon-Heinz-Barth-Grundschule Außenstelle Grünwettersbach
661.0	Grundschule Hagsfeld Schulgebäude 3



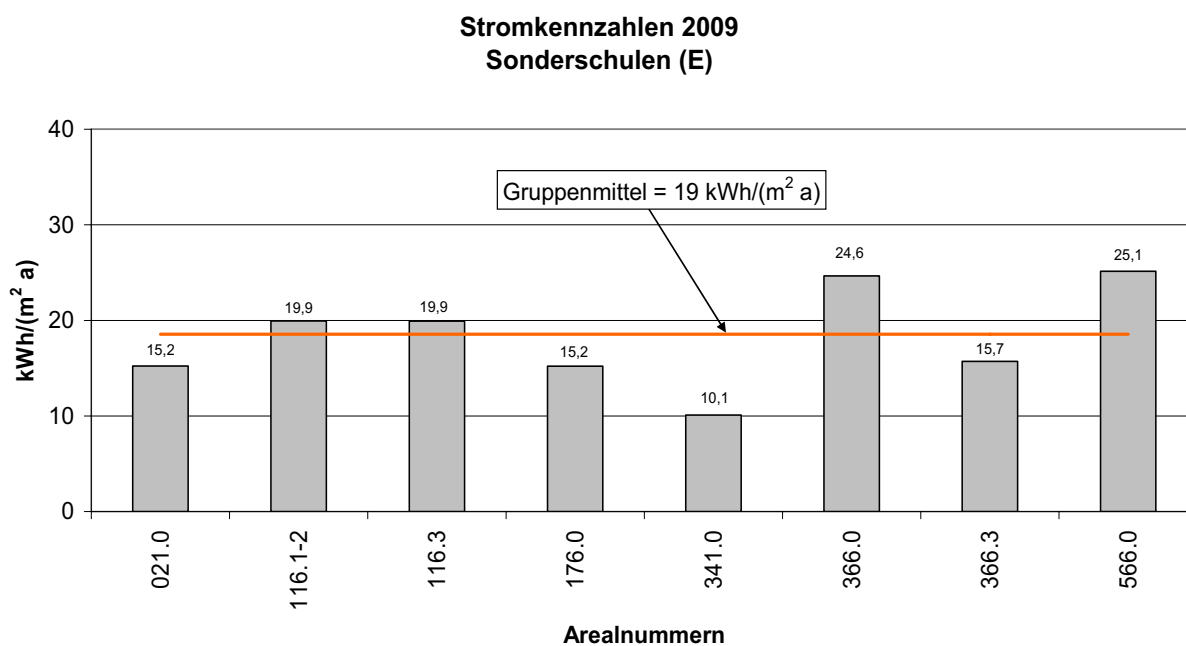
### Nutzart D: Realschulen

Arealnummer	Bezeichnung
006.0	Werner-von-Siemens-Schule II
014.0	Eichelgartenschule, Realschule Rüppurr
070.0	Rennbuckelschule
244.0	Schulzentrum Süd-West
361.0	Hebel-Schule
372.0	Nebeniusschule
421.0	Friedrich-Realschule



### Nutzart E: Sonderschulen

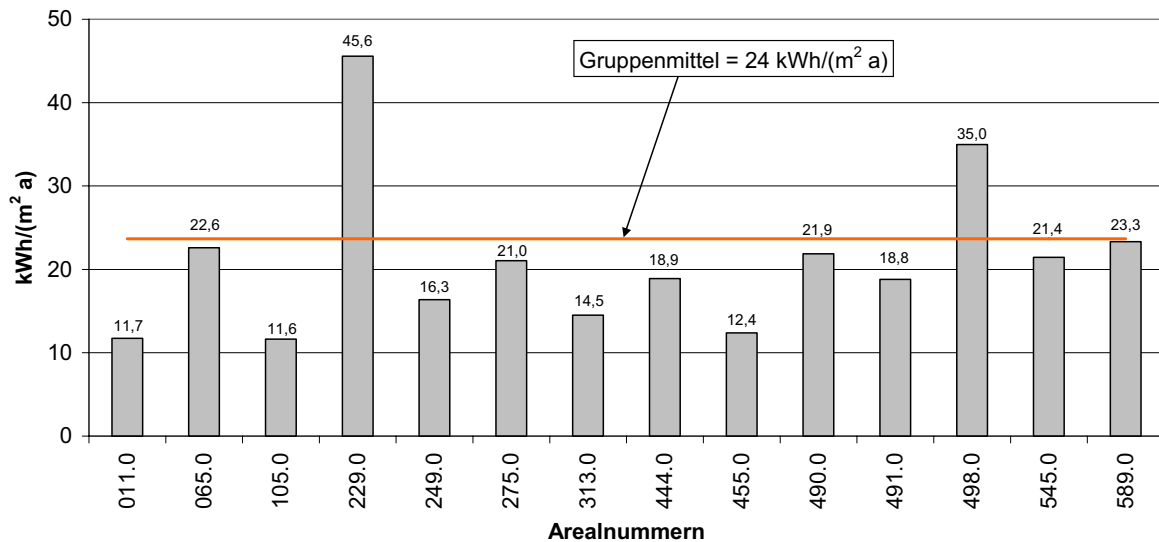
Arealnummer	Bezeichnung
021.0	Schule am Turmberg
116.1-2	Federbachschule
116.3	Federbachschule Gebäude 3
176.0	Kimmelmansschule
341.0	Vogesenschule
366.0	Erich-Kästner-Schule
366.3	Erich-Kästner-Schule, Vorderhaus
566.0	SO-Schule u. GS Rintheim



### Nutzart F: Gymnasien

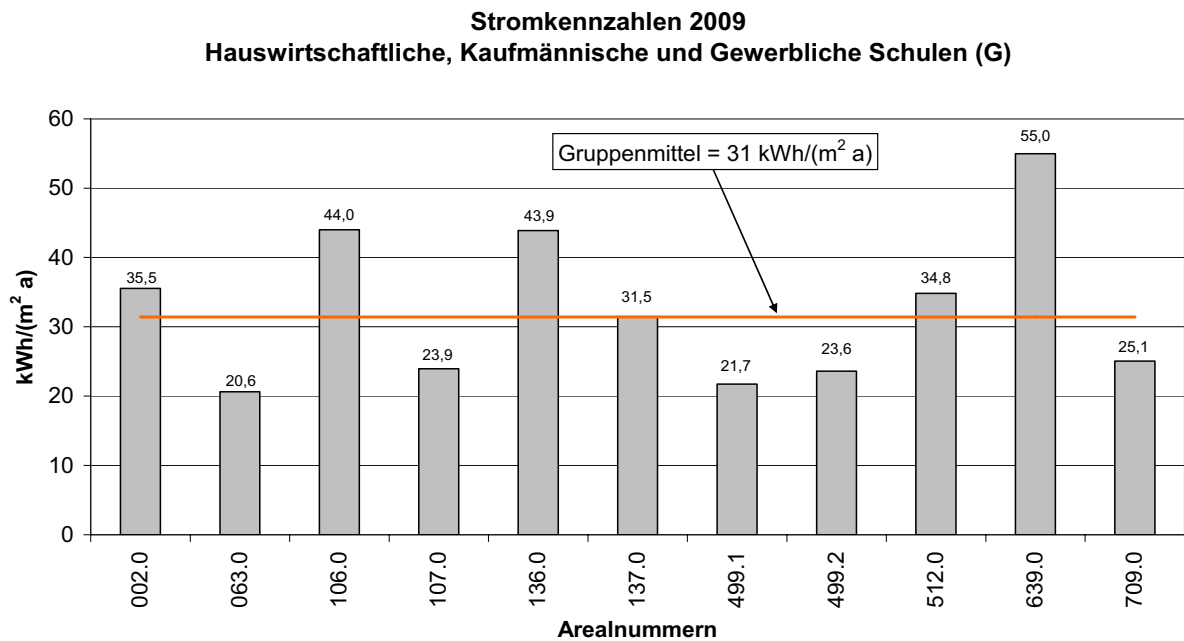
Arealnummer	Bezeichnung
011.0	Pfinzbau
065.0	Bismarck-Gymnasium
105.0	Kant-Gymnasium
229.0	Otto-Hahn-Gymnasium
249.0	Helmholtz-Gymnasium
275.0	Markgrafen-Gymnasium
313.0	Max-Planck-Gymnasium m. TH
444.0	Goethe-Gymnasium
455.0	Helmholtz-Gymnasium (ehem.VHS-Gebäude)
490.0	Fichte-Gymnasium
491.0	Lessing-Gymnasium
498.0	Berufliche Schulen (Techn. Gymnasien)
545.0	Schulzentrum Neureut
589.0	Humboldt-Gymnasium

**Stromkennzahlen 2009  
Gymnasien (F)**



## Nutzart G: Hauswirtschaftliche, Kaufmännische und Gewerbliche Schulen

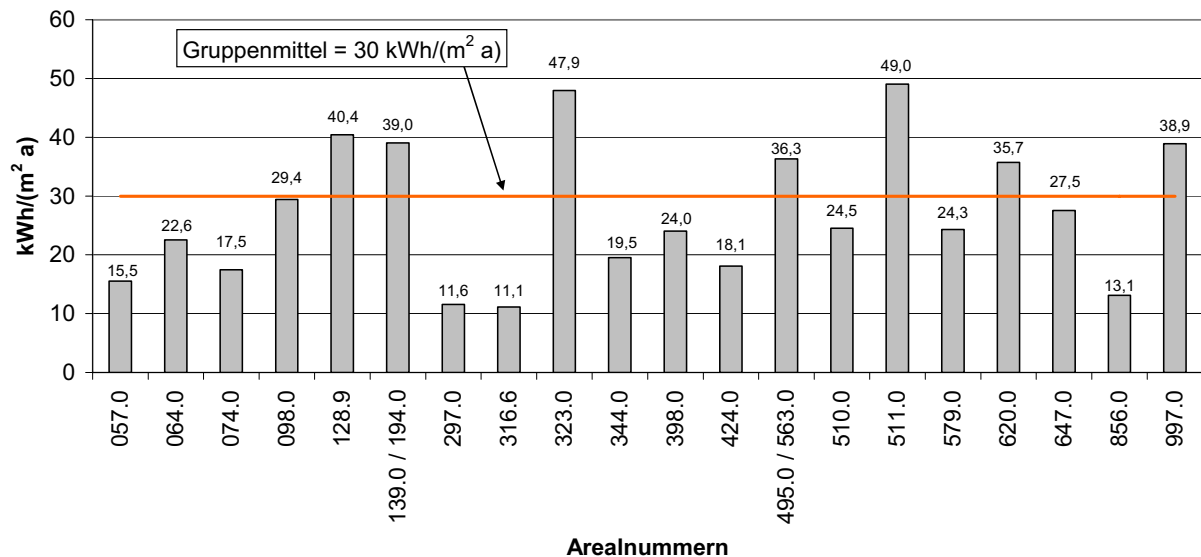
Arealnummer	Bezeichnung
002.0	Carl-Hofer-Schule
063.0	Heinrich-Meidinger-Schule
106.0	Ludwig-Erhard-Schule
107.0	Walter-Eucken-Schule
136.0	Heinr.-Hübsch-Schule, Abt.Farbe
137.0	Heinrich-Hübsch-Schule
499.1	Elisabeth-Selbert-Schule (Helene-Lange-Schule)
499.2	Elisabeth-Selbert-Schule (ehem. G.-Bäumer-Schule)
512.0	Berufliche Schulen Südentstraße
639.0	Gewerbeschule Durlach
709.0	Friedrich-List-Schule



## Nutzart H: Kindergärten, Krippen und Schülerhorte

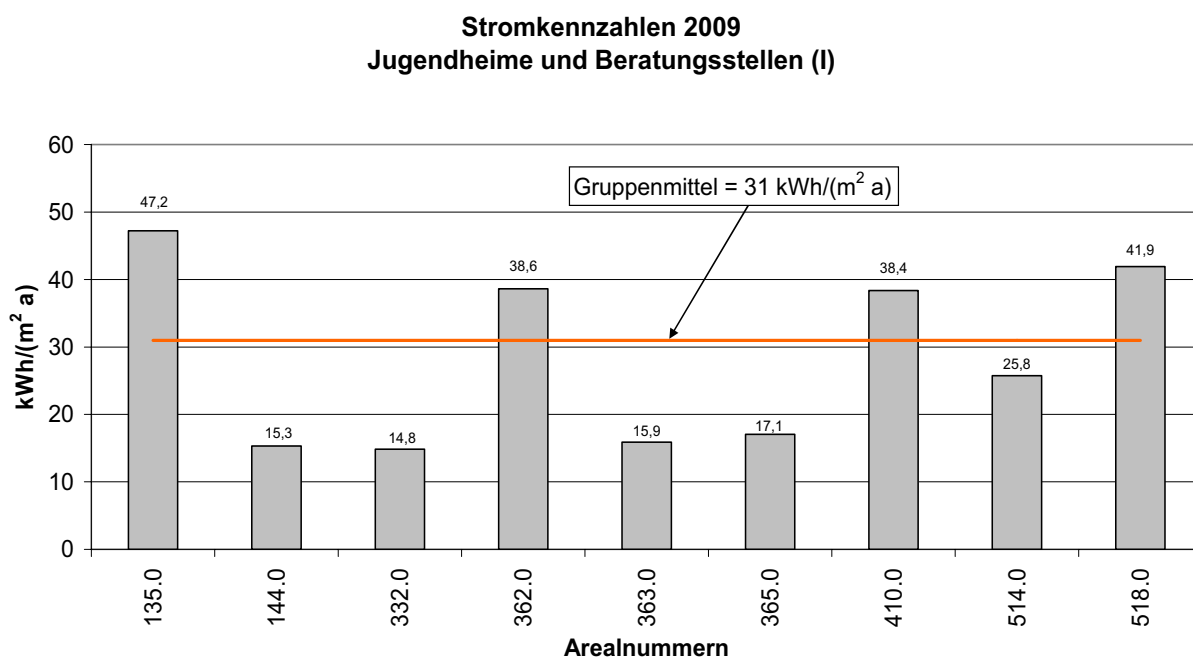
Arealnummer	Bezeichnung
057.0	Schülerhort Luise-Rieger-Haus
064.0	Schülerhort Bienwaldstraße
074.0	Schülerhort Breitestraße
098.0	Kindergarten Palmbach
128.9	Schülerhort Forststraße
139.0 / 194.0	Schülerhort und Kinderkrippe Frühlingstraße
297.0	Schülerhort Grünwinkel
316.6	Werner-v. Siemens Sch. I, Ganztageseinrichtung
323.0	Schülerhort Lassallestraße
344.0	Sonderschulkindergarten
398.0	Kindergarten Nußbaumweg
424.0	Sonderschulkindergarten f. Schwerhörige
495.0 / 563.0	Kindertagesstätte / Schülerhort
510.0	Kindertagheim Sybelstraße
511.0	Kindertagesstätte Kentuckyallee
579.0	Kindergarten Wolfartsweier (Die Katze)
620.0	Schülerhort Rhode-Island-Allee
647.0	Kindergarten Nordstadt
856.0	Heilpädagogischer Hort Nelkenstraße
997.0	Kindergarten, Schule im Lustgarten

**Stromkennzahlen 2009  
Kindergärten, Krippen und Schülerhorte (H)**



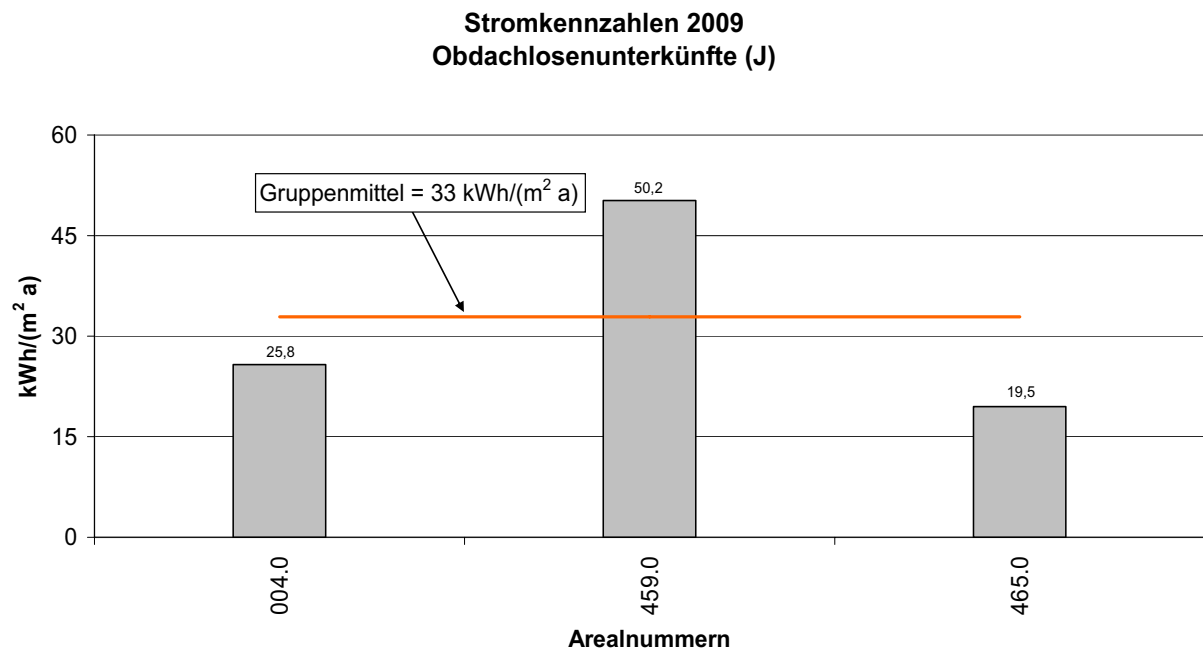
### Nutzart I: Jugendheime und Beratungsstellen

Arealnummer	Bezeichnung
135.0	Jubez Altstadt (Kronenplatz)
144.0	Psychologische Beratungsstelle und AllerleiRauh
332.0	Jugendheim West
362.0	Jugendheim Anne Frank
363.0	Jugendherberge
365.0	Ärztlicher Dienst / Bau T
410.0	Jubez Oberreut " Weise Rose "
514.0	Kinder- u. Jugendhilfezentrum
518.0	Jugendtreff Neureut



### Nutzart J: Obdachlosenunterkünfte

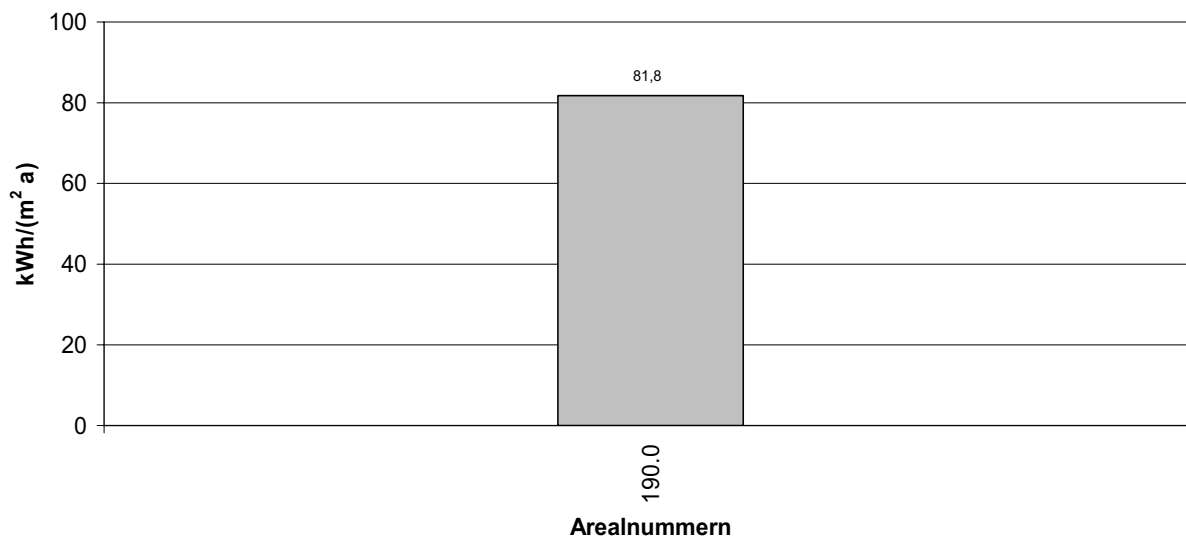
Arealnummer	Bezeichnung
004.0	Eingliederungsheim für Nichtseßhafte
459.0	Wohnheim Rüppurrer Str. 23
465.0	Obdachlosenheim/Schülerhort



### Nutzart K: Bestattungswesen

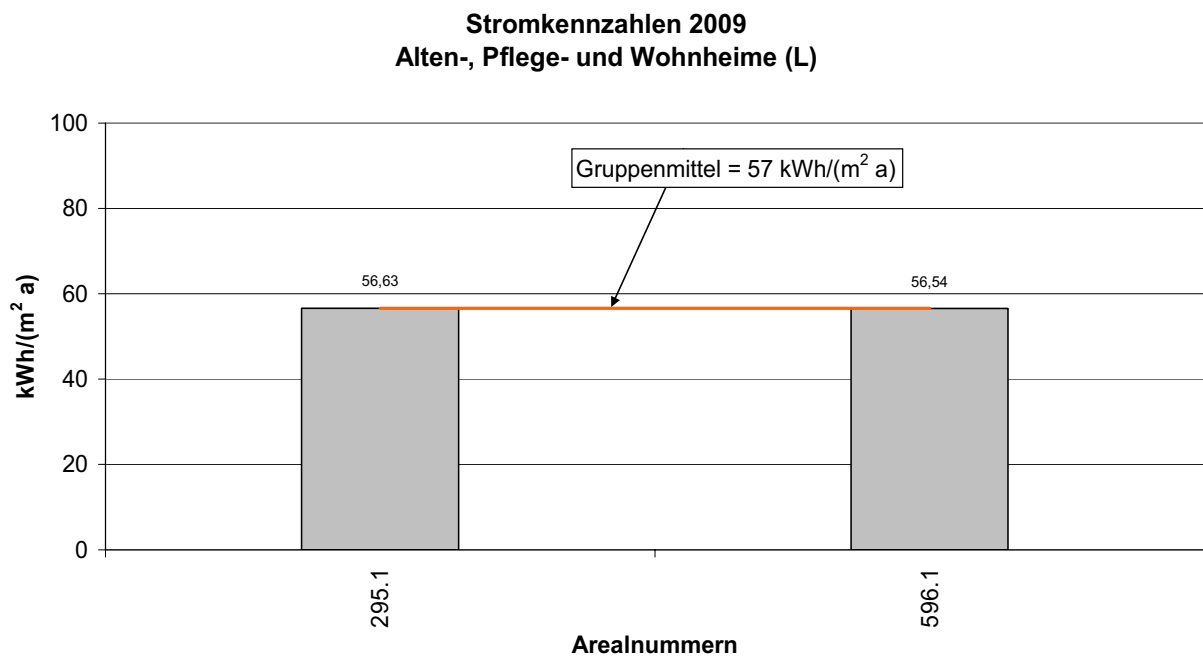
Arealnummer	Bezeichnung
190.0	Hauptfriedhof (gesamt)

**Stromkennzahlen 2009  
Bestattungswesen (K)**



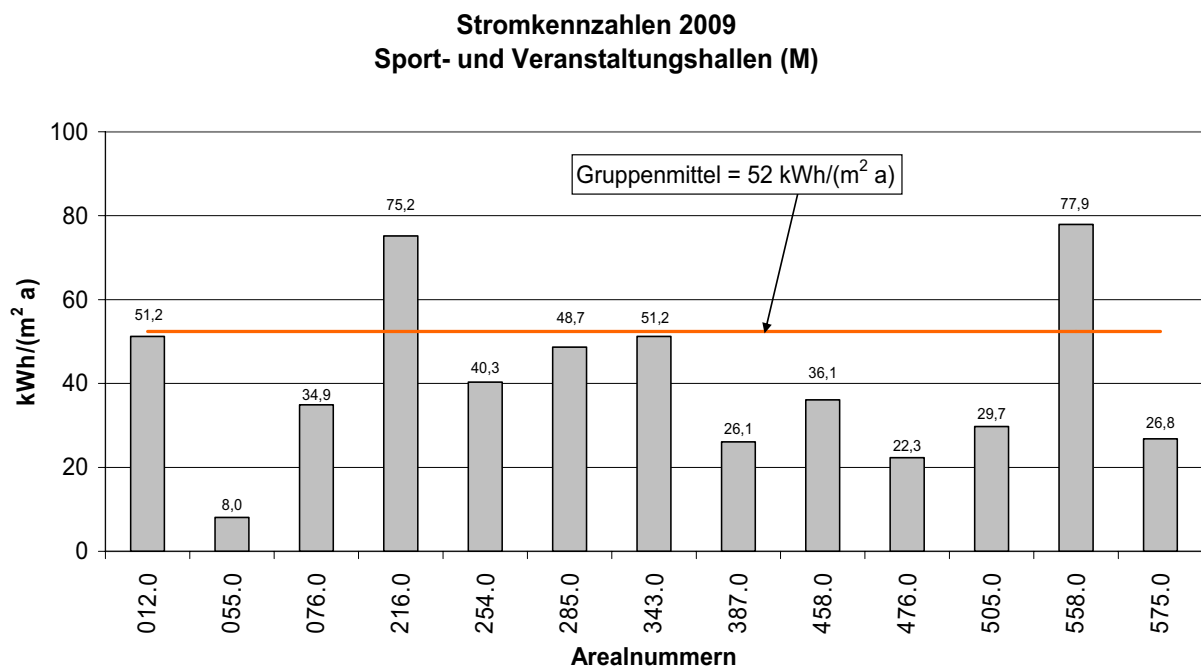
### Nutzart L: Alten-, Pflege- und Wohnheime

Arealnummer	Bezeichnung
295.1	Seniorenzentrum Klosterweg
596.1	Wohnanlage ( Studentenwohnungen )



### Nutzart M: Sport- und Veranstaltungshallen

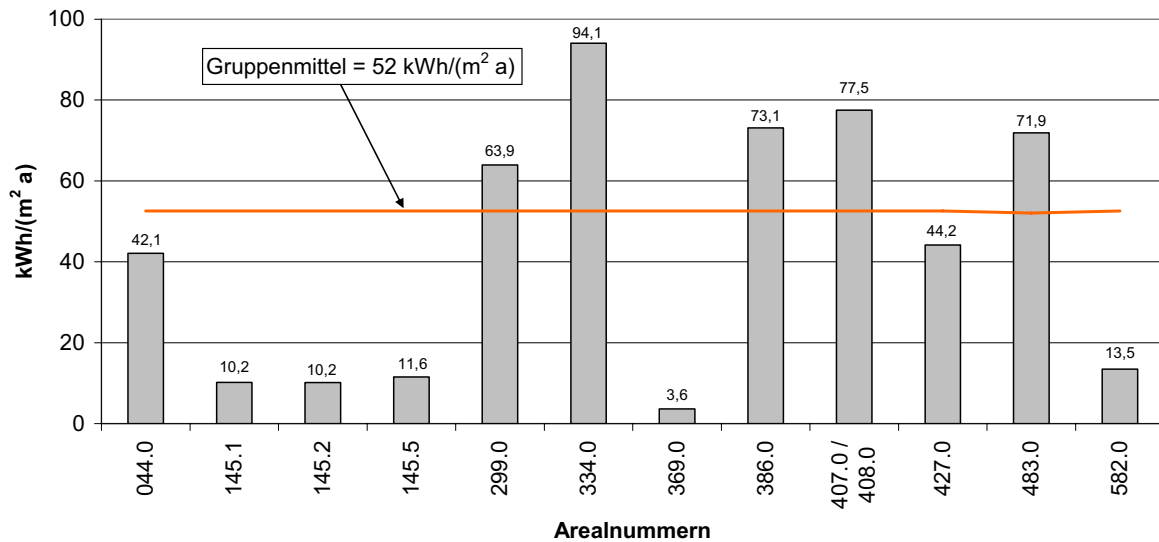
Arealnummer	Bezeichnung
012.0	Reinhold-Crocoll-Halle
055.0	Alter Friedhof Durlach, Nikolauskapelle
076.0	Emil-Arheit-Halle
216.0	Europahalle + Verwaltungsbau
254.0	Sporthalle Dragonerkaserne
285.0	Lustgartenhalle Hohenwettersbach
343.0	Sporthalle Rintheim
387.0	Begegnungszentrum Grötzingen
458.0	Badnerlandhalle Neureut
476.0	Hermann-Ringwald-Halle (Schlossberghalle)
505.0	Carl-Benz-Halle
558.0	Sporthalle Weiherhof
575.0	Gemeindezentrum Stupferich



### Nutzart N: Bauhöfe, Stadtgärtnereien und Fuhrparks

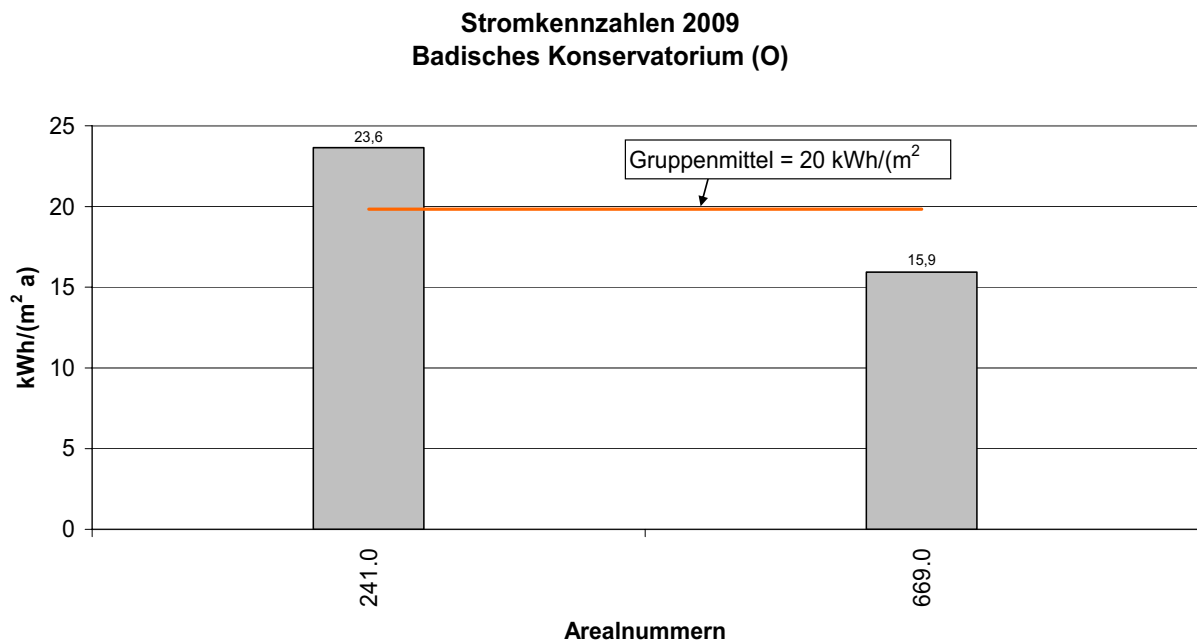
Arealnummer	Bezeichnung
044.0	Bauhof OV Neureut
145.1	Stadtgärtnerei Rüppurr Verwaltung
145.2	Stadtgärtnerei Rüppurr Gewächshaus
145.5	Stadtgärtnerei Rüppurr Ausbildungsgebäude
299.0	Bauhof TBA Kornweg
334.0	Bauhof GBA
369.0	Bauhof TBA
386.0	Bauhof TBA / Verkehrslenkung
407.0 / 408.0	Bauhof TBA Ottostrasse + Amt für Abfallwirtschaft
427.0	Bauhof OV Grötzingen und Diensträume
483.0	Hofgebäude Carl-Hofer-Schule
582.0	Bauhof OV Wettersbach

**Stromkennzahlen 2009**  
**Bauhöfe, Stadtgärtnereien und Fuhrparks (N)**



### Nutzart O: Badisches Konservatorium

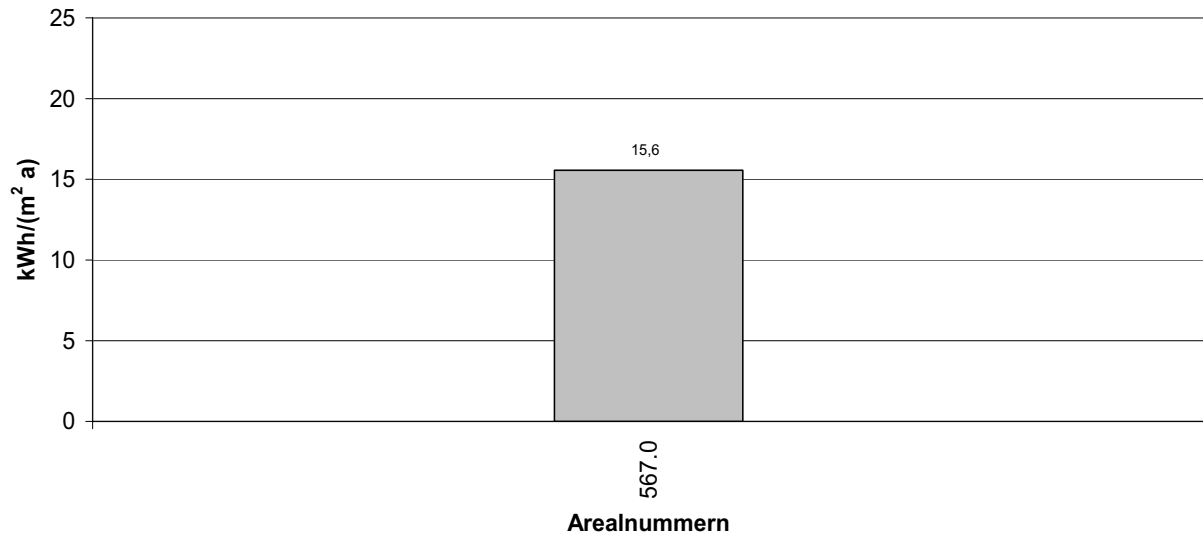
Arealnummer	Bezeichnung
241.0	Badisches Konservatorium
669.0	Badisches Konservatorium



### Nutzart P: Sonstige Gebäude

Arealnummer	Bezeichnung
567.0	Großmarkt

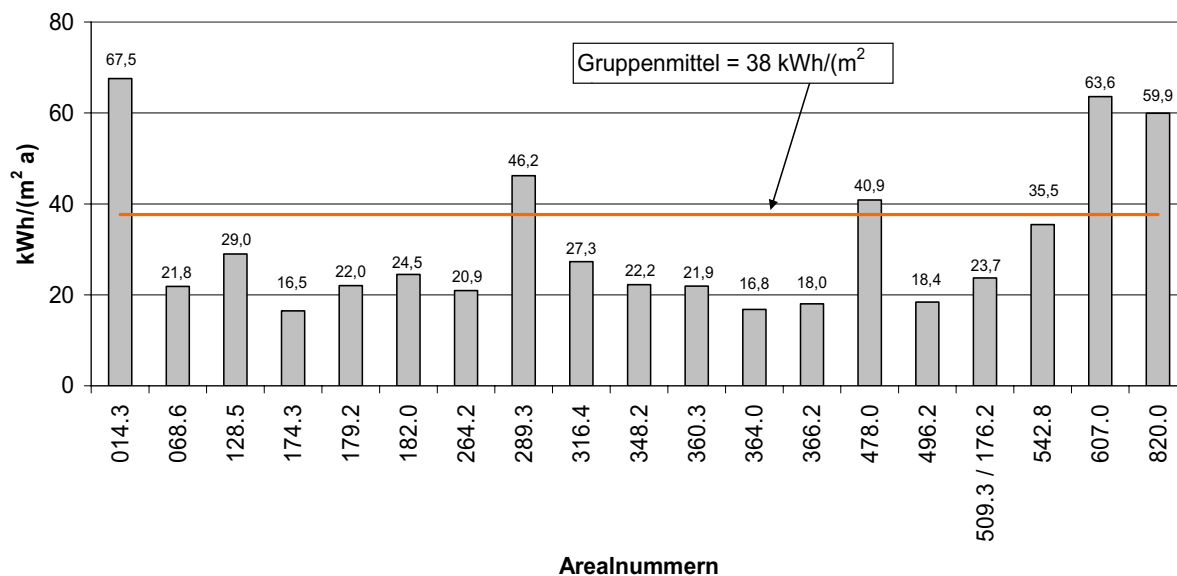
### Stromkennzahlen 2009 Sonstige Gebäude (P)



### Nutzart Q: Schulturnhallen

Arealnummer	Bezeichnung
014.3	Turnhalle Eichelgartenschule
068.6	Turnhalle Anne-Frank-Schule
128.5	Turnhalle H.-Köhler-GHS, Tulla-RS
174.3	Turnhalle Gutenbergschule
179.2	Turnhalle Oberwald GHS Aue
182.0	Altes Rathaus Bulach: Kulturzentrum
264.2	Turnhalle Schillerschule
289.3	Turnhalle Grötzingen
316.4	Turnhalle Werner-von-Siemens-Schule I
348.2	Turnhalle Grund- und Hauptschule Beiertheim
360.3	Turnhalle Waldschule Neureut
364.0	Turnhalle Bismarck-Gymnasium
366.2	Turnhalle Erich-Kästner-Schule
478.0	Turnhalle Uhlandschule
496.2	Turnhalle Friedrich-Ebert-Schule
509.3 / 176.2	Turnhalle Südenschule / Kimmelmansschule
542.8	Turnhalle C Drais-Schule
607.0	Turnhalle, Mensa f. Heisenberggymnasium
820.0	Turnhalle Nordschule Neureut

### Stromkennzahlen 2009 Schulturnhallen (Q)



### 3.3 Bäder

Hier erfolgt eine Betrachtung des Energieverbrauches der Hallen- und Freibäder. Dazu wurden die von den Bäderbetrieben übermittelten Daten ausgewertet und in den folgenden Grafiken dargestellt.

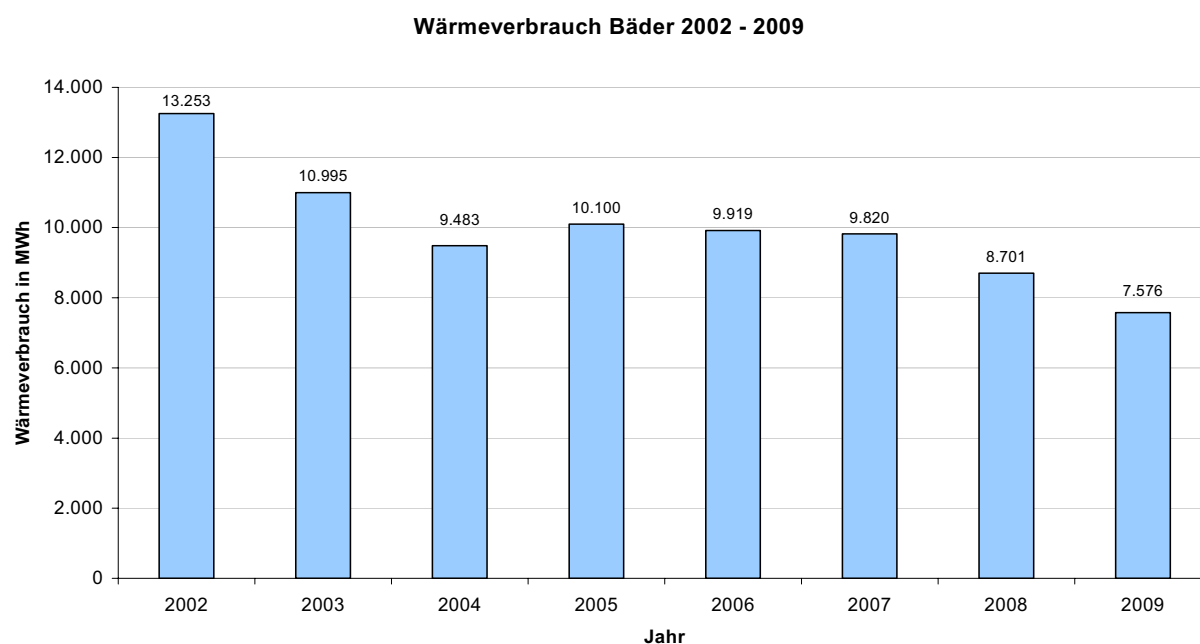
#### 3.3.1 Wärme

Der Verbrauch fossiler Energieträger hängt in den Bädern im besonderen Maße davon ab, ob das Beckenwasser erwärmt wird und mit welcher Energie die Erwärmung erfolgt.

So ist der Verbrauch in den Freibädern Rüppurr und Rappenwört deutlich geringer als in den anderen Bädern, da das Beckenwasser in beiden Bädern über Solarabsorber aufgewärmt wird.

Neben der Energieart spielt auch die Besucheranzahl und die Ausstattung des Bades (z.B. Sauna) eine große Rolle für den Energieverbrauch.

Der Heizenergieverbrauch von Bädern wird nicht witterungsbereinigt, da der Wärmebedarf dort vorwiegend anderen Bestimmungsgrößen unterliegt.



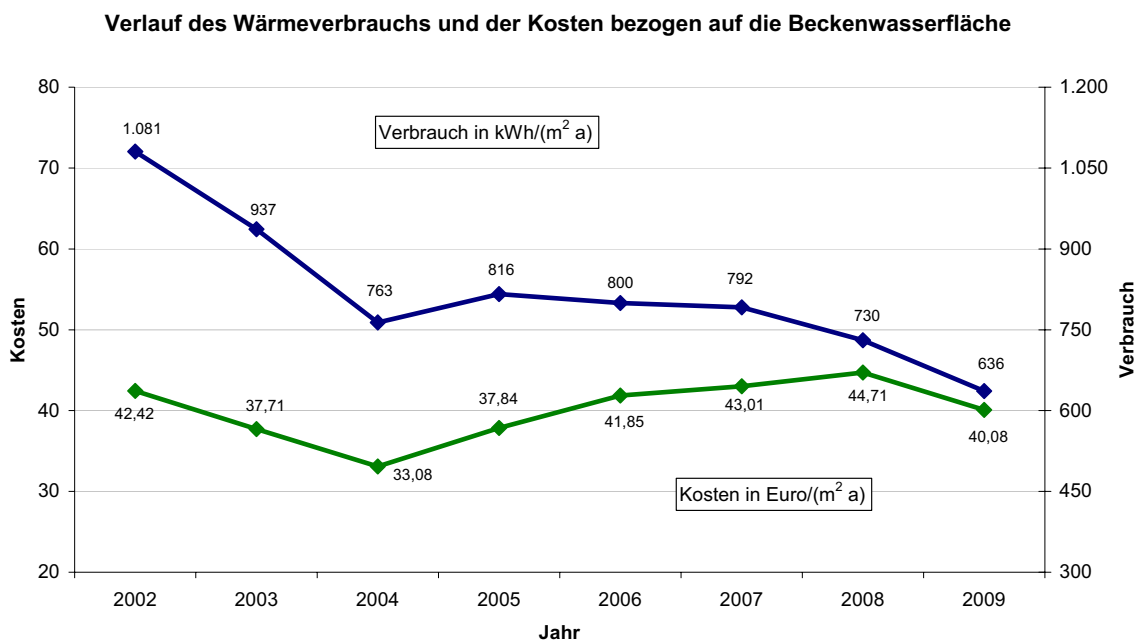
**Abb. 3.3.1.1:** Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Bäder von 2002 – 2009

Die folgende Tabelle zeigt den Wärmeverbrauch 2009 für die einzelnen Bäder.

Arealnummer	Bezeichnung	Verbrauch in MWh
117.0	Vierordtbad Gesundheitsbad	1.885
288.0	Hallenbad Grötzingen	1.077
546.0	Adolf-Ehrmann-Bad Neureut	828
561.0	Weierhofbad Durlach	1.076
010.0	Freibad Turmbergbad Durlach	710
199.0	Freibad Rüppurr	158
214.0	Freibad Rappenwört: Rheinstrandbad	582
226.0	Freibad Rheinhafenbad	1.263

**Tabelle 3.3.1.1:** Wärmeverbrauch der Bäder in 2009

Die Abbildung 3.3.1.2 zeigt die Entwicklung des spezifischen Wärmeverbrauchs und der zugehörigen spezifischen Kosten von 2002 bis 2009.



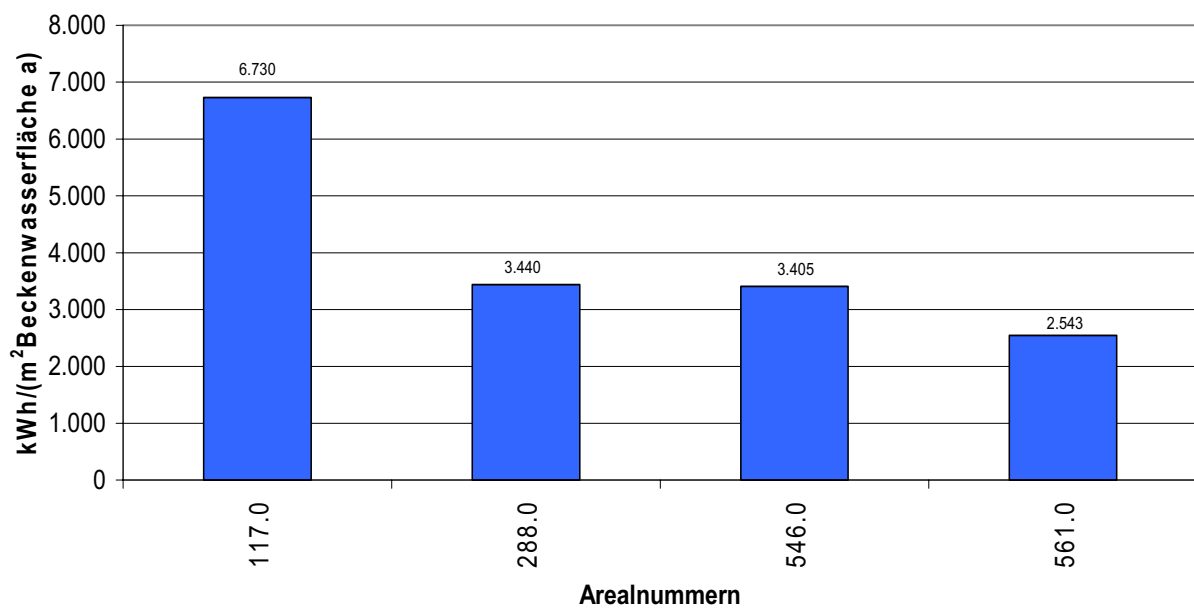
**Abb. 3.3.1.2:** Entwicklung des Wärmeverbrauchs und der spezifischen Kosten der Bäder von 2002 bis 2009 bezogen auf die Beckenwasserfläche

Eine detaillierte Übersicht der Wärmeverbrauchskennzahlen ist den folgenden Darstellungen getrennt für Hallen- und Freibäder zu entnehmen.

### Nutzart HB: Hallenbäder

Arealnummer	Bezeichnung
117.0	Vierordtbad Gesundheitsbad
288.0	Hallenbad Grötzingen
546.0	Adolf-Ehrmann-Bad Neureut
561.0	Weierhofbad Durlach

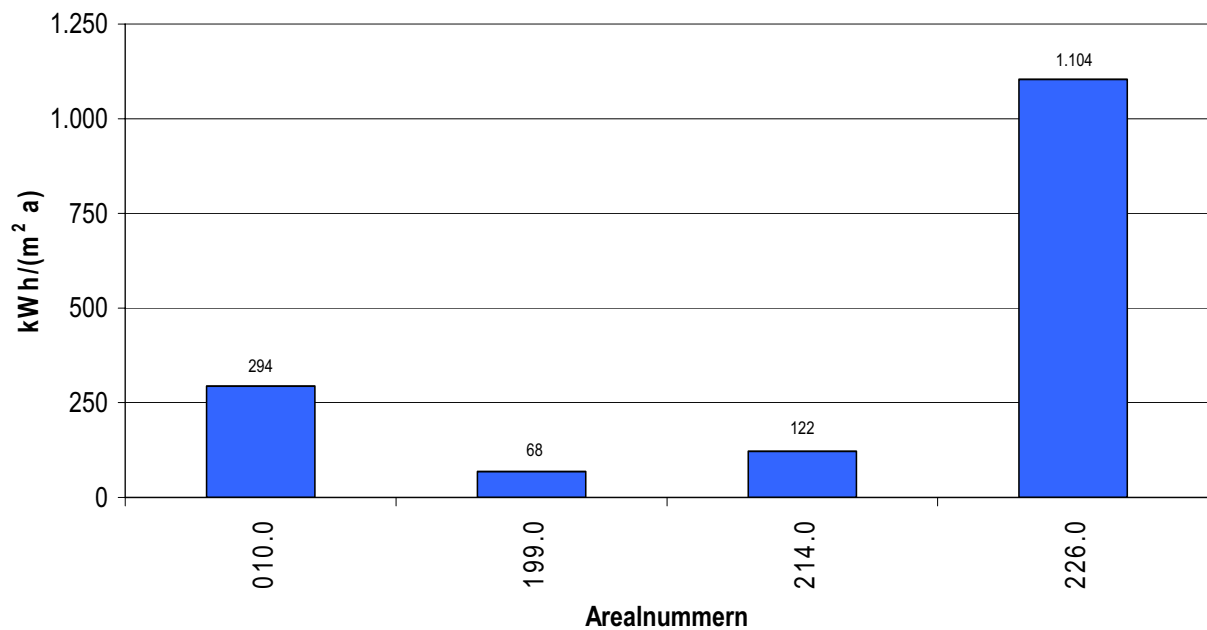
### Heizenergiekennzahlen 2009 Hallenbäder (HB)



### Nutzart FB: Freibäder

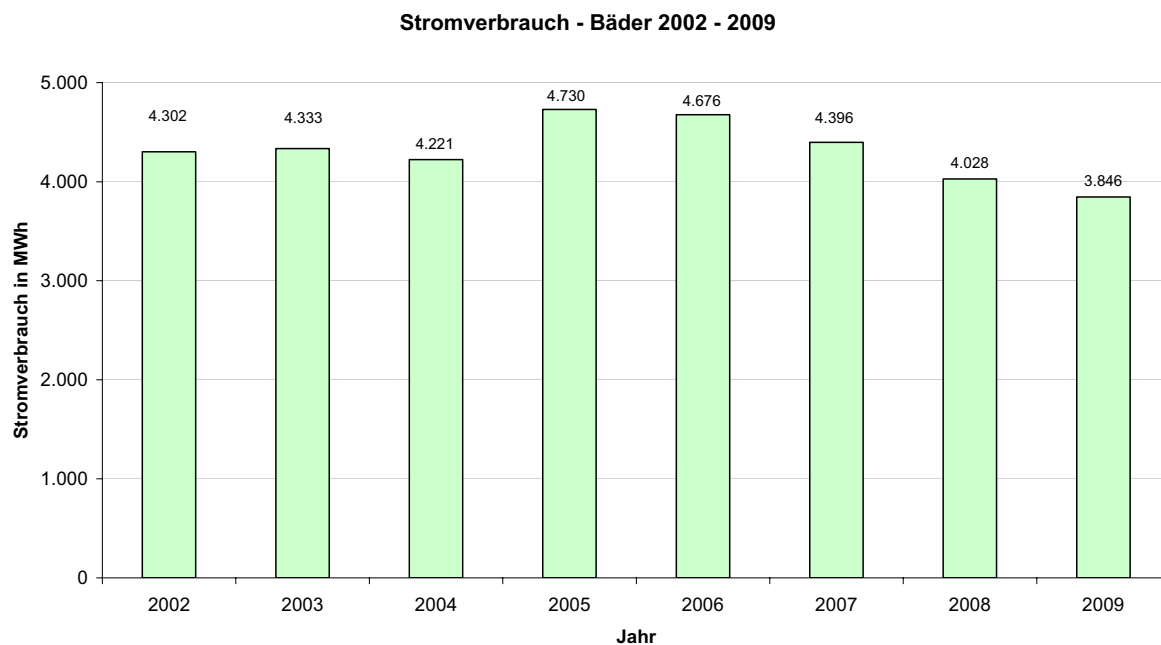
Arealnummer	Bezeichnung
010.0	Freibad Turmbergbad Durlach
199.0	Freibad Rüppurr
214.0	Freibad Rappenwört: Rheinstrandbad
226.0	Freibad Rheinhafenbad

### Heizenergiekennzahlen 2009 Freibäder (FB)



### 3.3.2 Strom

Der Stromverbrauch in den Bädern hängt im besonderen Maße von der Ausstattung und der Nutzung der Bäder ab (z.B. Sauna).



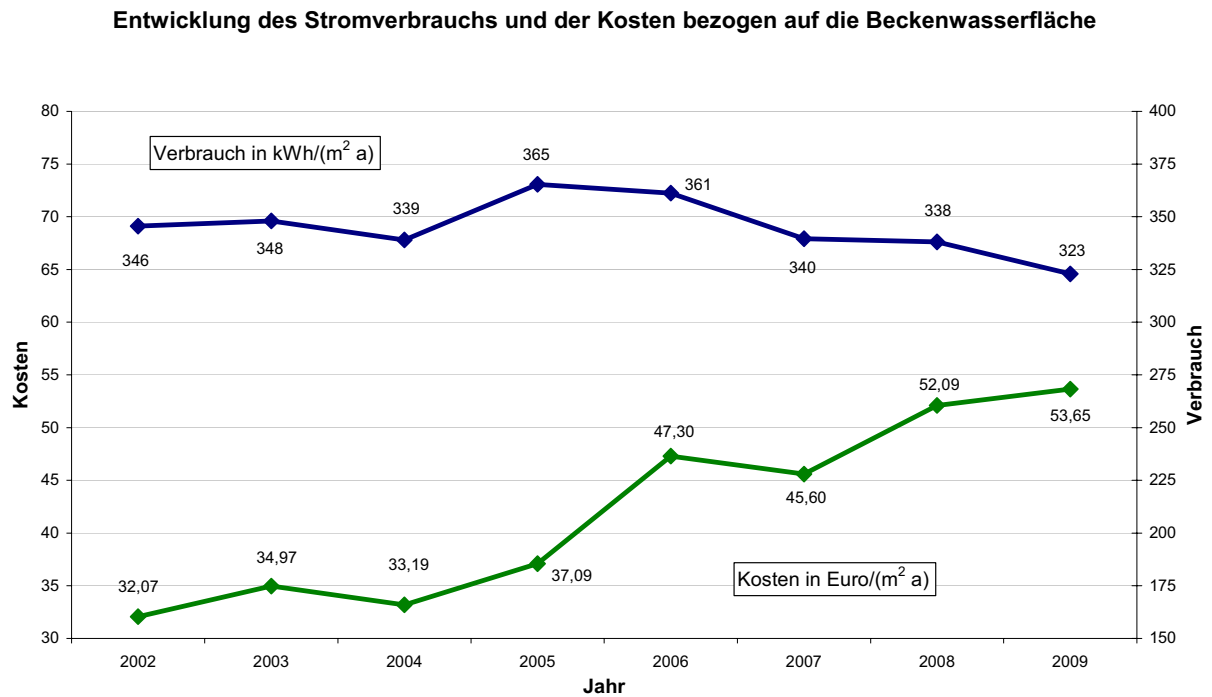
**Abb. 3.3.2.1:** Entwicklung des Stromverbrauchs der Bäder von 2002 – 2009

Die folgende Tabelle zeigt den Stromverbrauch 2009 für die einzelnen Bäder.

Arealnummer	Bezeichnung	Verbrauch in MWh
117.0	Vierordtbad Gesundheitsbad	792
288.0	Hallenbad Grötzingen	371
546.0	Adolf-Ehrmann-Bad Neureut	400
561.0	Weierhofbad Durlach	465
010.0	Freibad Turmbergbad Durlach	397
199.0	Freibad Rüppurr	358
214.0	Freibad Rappenwört: Rheinstrandbad	783
226.0	Freibad Rheinhafenbad	279

**Tabelle 3.3.2.1:** Stromverbrauch der Bäder in 2009

Die Abbildung 3.3.2.2 zeigt die Entwicklung des spezifischen Stromverbrauchs und der zugehörigen spezifischen Kosten von 2002 bis 2009.



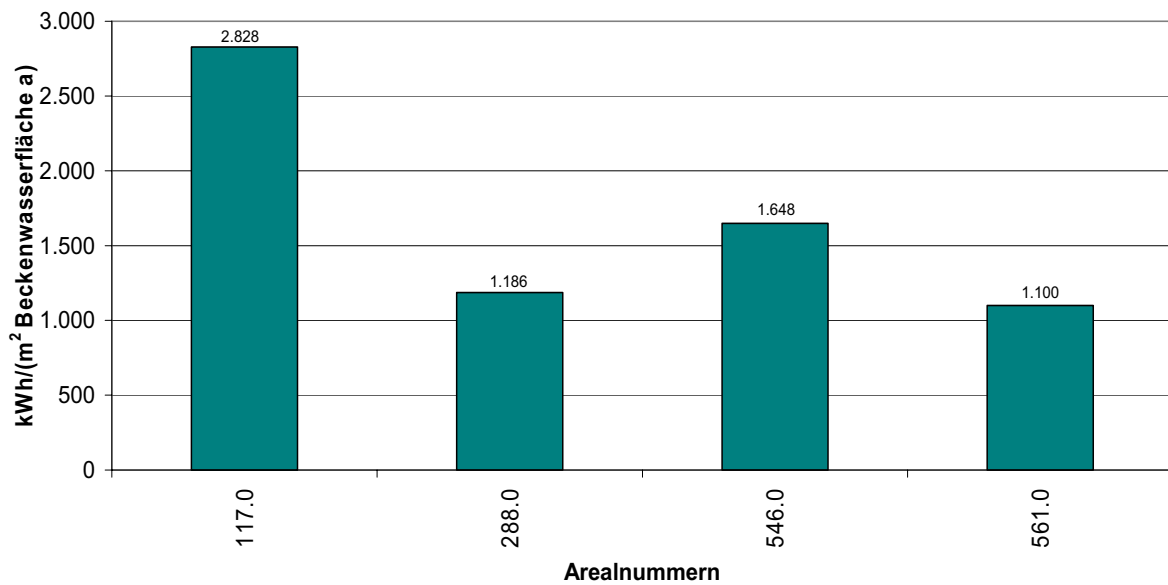
**Abb. 3.3.2.2:** Entwicklung des Stromverbrauchs und der Kosten der Bäder von 2002 – 2009 bezogen auf die Beckenwasserfläche.

Eine detaillierte Übersicht der Stromverbrauchskennzahlen ist den folgenden Darstellungen getrennt für Hallen- und Freibäder zu entnehmen.

### Nutzart HB: Hallenbäder

Arealnummer	Bezeichnung
117.0	Vierordtbad Gesundheitsbad
288.0	Hallenbad Grötzingen
546.0	Adolf-Ehrmann-Bad Neureut
561.0	Weiherhofbad Durlach

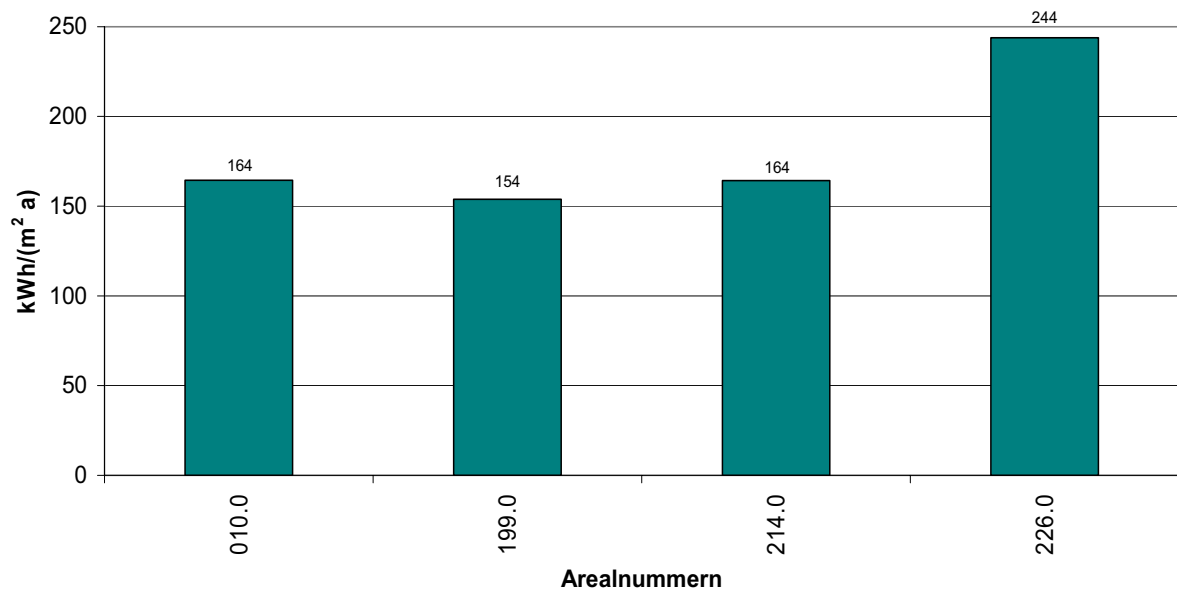
### Stromkennzahlen 2009 Hallenbäder (HB)



### Nutzart FB: Freibäder

Arealnummer	Bezeichnung
010.0	Freibad Turmbergbad Durlach
199.0	Freibad Rüppurr
214.0	Freibad Rappenwört: Rheinstrandbad
226.0	Freibad Rheinhafenbad

### Stromkennzahlen 2009 Freibäder (FB)



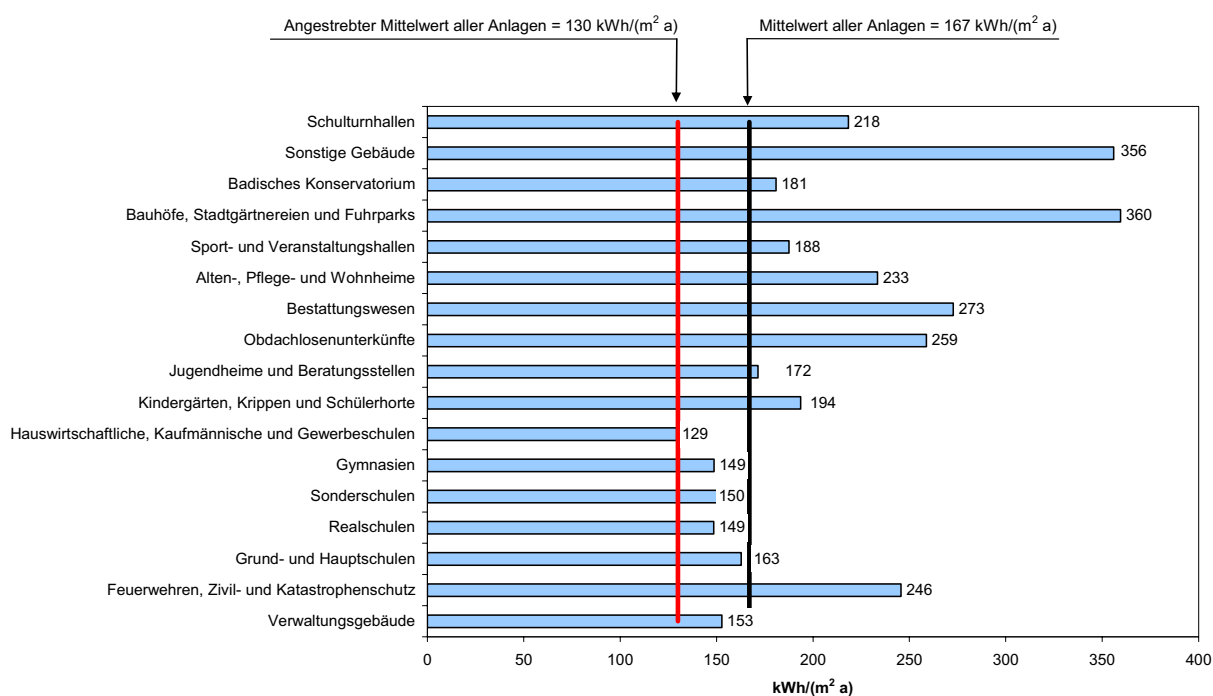
## 4 Schlussfolgerungen

### 4.1 Einsparziele

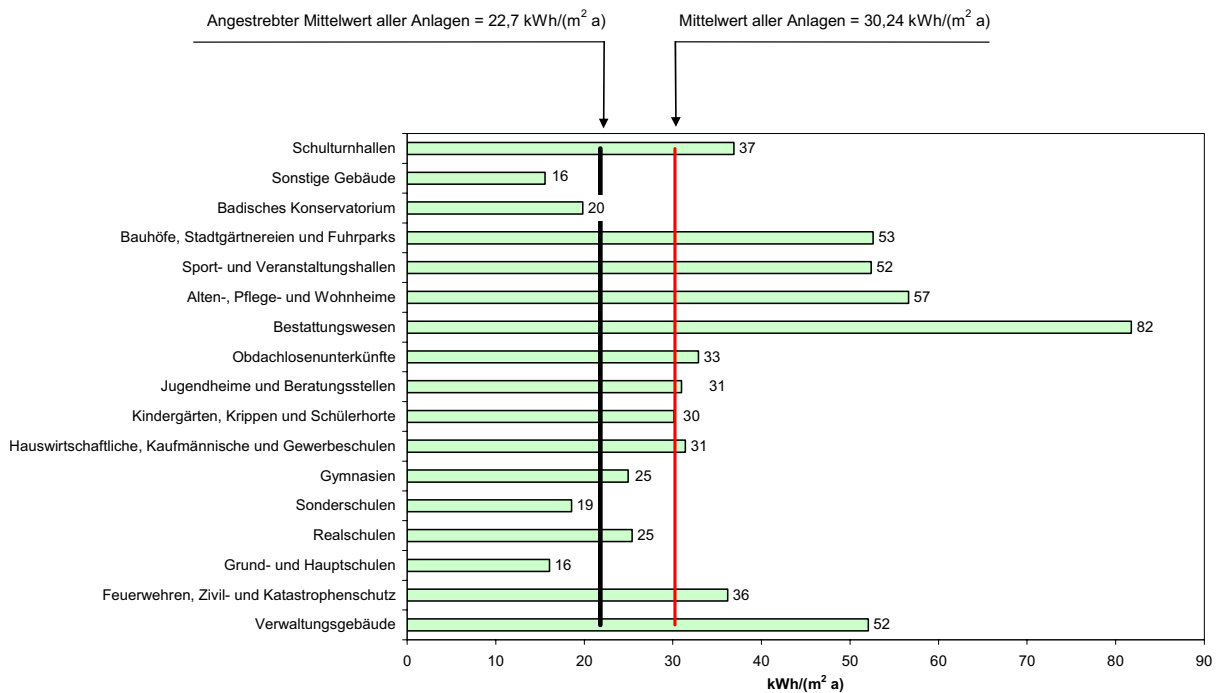
Wie die folgenden Grafiken zeigen, besteht weiterer Handlungsbedarf, Einsparpotenziale in den öffentlichen Gebäuden zu erschließen.

Dies kann z.B. durch eine Verbesserung des Wärmeschutzes, eine Modernisierung der technischen Anlagen, den Einsatz energiesparender Beleuchtungssysteme sowie die Beeinflussung des Nutzerverhaltens erreicht werden.

Die folgenden Abbildungen 4.1.1 und 4.1.2 zeigen zum einen den aktuellen Mittelwert des spezifischen Verbrauchs in den Bereichen Heizung und Strom für das Jahr 2009. Zum anderen werden die angestrebten Mittelwerte dargestellt, die nach den Zielen des Klimaschutzkonzeptes bis 2020 erreicht werden sollten. Mit dem Ziel einer 2-prozentigen Verringerung des Endenergieverbrauches pro Jahr beträgt die Einsparung bezogen auf das Basisjahr 2007 ca. 23 %.



**Abb. 4.1.1:** Heizenergiekennzahlen der Gebäudegruppen 2009 mit dem aktuellen Mittelwert und dem angestrebten Mittelwert bis 2020 über alle Gebäudegruppen



**Abb. 4.1.2:** Stromkennzahlen der Gebäudegruppen 2009 mit dem aktuellen Mittelwert und dem angestrebten Mittelwert bis 2020 über alle Gebäudegruppen

## 4.2 Strategien für die nächsten Jahre

Für die Umsetzung der im Karlsruher Klimaschutzkonzept genannten Ziele einer zweiprozentigen Verringerung des Endenergieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie einer Verdopplung des Anteils erneuerbarer Energien werden derzeit Instrumente entwickelt.

Ein Instrument ist die „Leitlinie Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen“, die der Gemeinderat im November 2009 beschlossen hat. Darin sind zwei Hauptanforderungen formuliert. Neubauten sollen die Anforderungen der jeweils gültigen EnEV um 30 % unterschreiten, wobei der Passivhausstandard angestrebt wird. Im Falle von Gebäudesanierungen sollen möglichst Bauteile verwendet werden, die dem Passivhausstandard entsprechen. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sollen über den Lebenszyklus des Gebäudes bzw. des Bauteils durchgeführt werden. Aktuell werden die Umsetzungsstrategien mit den einzelnen bautechnischen Fachbereichen erarbeitet sowie Checklisten zur Anwendung der Leitlinie in den jeweiligen Bauprojekten erstellt. In weiteren Schritten sollen Leitlinien für Nachhaltiges Betreiben und Nachhaltiges Bewirtschaften entwickelt und umgesetzt werden.

Durch den ganzheitlichen Ansatz bei der Betrachtung von Neubauten bzw. Sanierungsmaßnahmen wird den Gesamtkosten und damit auch der Energieeffizienz über den Lebenszyklus besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Mit einer integralen Planung werden bereits frühzeitig präzise Ziele definiert und Architektur und Technik optimal aufeinander abgestimmt. Während der Bauphase kommt der Qualitätssicherung eine besondere Rolle zu. Nach Fertigstellung des Gebäudes bzw. der Sanierungsmaßnahme erfolgt eine energetische Betriebsoptimierung. Durch diese Schritte wird ein kostenoptimierter Gebäudebetrieb gewährleistet.

Das Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft plant in 2011 / 2012 Energieeinsparprojekte an Schulen und Dienststellen durchzuführen. Das Konzept soll in der Bauausschusssitzung im November 2010 vorgestellt werden.

Die Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur (KEK) plant ebenfalls Energieeinsparprojekte an Kindertagesstätten und Horteinrichtungen durchzuführen.

Um den Energieverbrauch weiter zu senken ist es allerdings erforderlich, zusätzlich in den Gebäudebestand zu investieren.

Das Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft lässt seit 2009 systematisch im Vorfeld energetischer Sanierungen Energiegutachten erstellen. Dadurch soll sichergestellt sein, dass die eingesetzten Mittel effizient verwendet werden.