STADT MINDEN

ENERGIEBERICHT

STÄDTISCHE BETRIEBE MINDEN
S1 GEBÄUDEWIRTSCHAFT

2009

Weserstadt Minden

seit 798 merk-würdig

Inhalt

1 Einleitung 1

2 Daten + Fakten 5

2.1 Liegenschaften, Gebäude, Flächenentwicklung 5

2.2 Statistik Abnahmestellen + Heizungsanlagen 6

2.3 Gradtagszahlen – Witterungsbereinigung – 7

2.4 Energiekennziffern 8

2.5 Strom 9

2.6 Wasser / Abwasser / Regenwasser 11

2.7 Heizung 14

2.8 Erdgas 16

2.9 Heizöl 17

2.10 Nutzwärme 19

2.11 CO_2 – Bilanz 21

3 Maßnahmen Energiemanagement 22

3.1 Investive Energiesparmaßnahmen 22

3.2 Nichtinvestive Maßnahmen 25

3.3 Weitere Ziele des Energiemanagements der Stadt Minden 25

3.4 Schlusswort 27

Anhang

1 Raumtemperatursenkung
2 Übersicht zum Heizkesselbestand – Altersverteilung

Impressum:

Herausgeber : Städtische Betriebe Minden

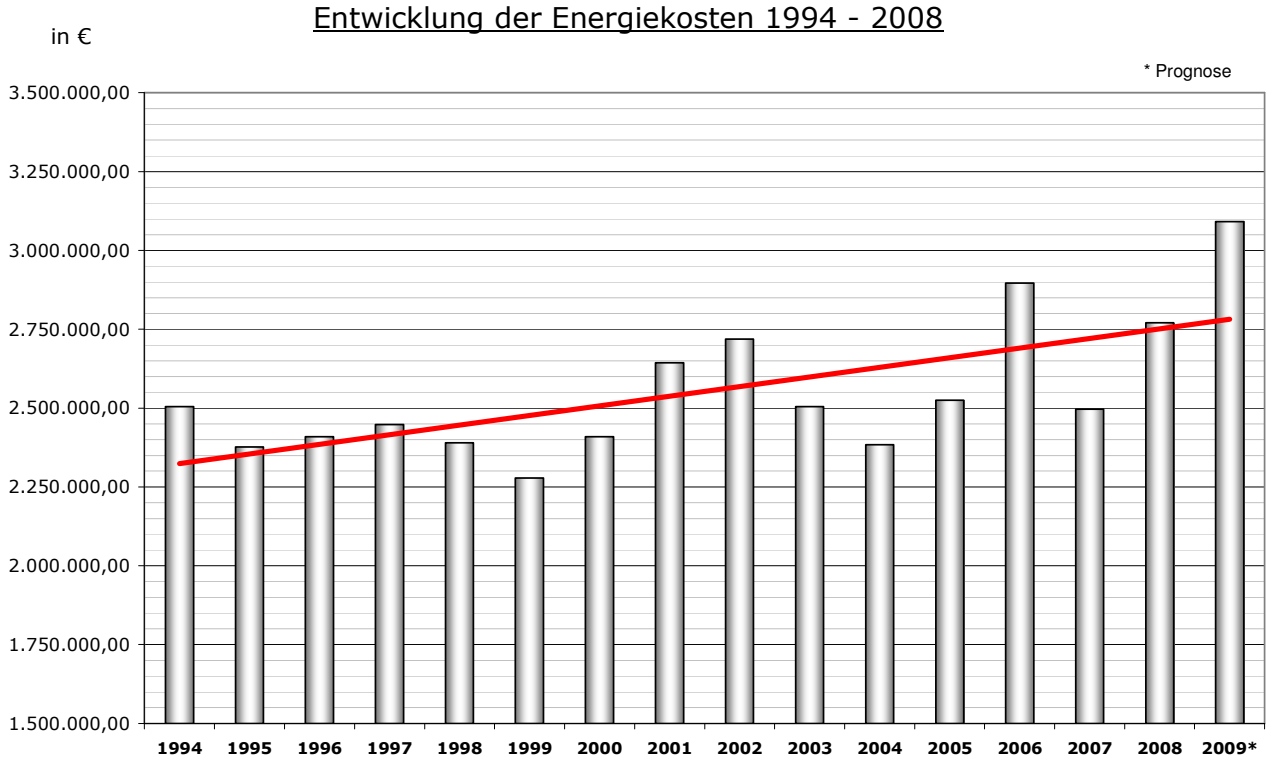
Bearbeitung : S1.21 – Gebäudewirtschaft – Arnd Horstmann

1 Einleitung

Die bisher erschienenen Exemplare der Jahre 2001, 2003 und 2005 berichteten über die Entwicklung der Energieverbrauchswerte und -kosten für die Gebäude der Stadt Minden im Zeitraum 1995 bis 2004, als Vergleich wurde das Referenzjahr 1994 herangezogen.
Der Bericht 2009 zeigt die Entwicklung der Verbrauchsdaten und Kosten in den Jahren 2004 bis 2008, zusätzlich wird über Maßnahmen in diesem Zeitraum berichtet.

Die Städtischen Betriebe Minden verfolgen dabei das Ziel,
die Energieverbrauchswerte und –kosten der städtischen Gebäude langfristig zu senken, um:

- den städtischen Haushalt zu entlasten
- die Emissionsschutzauflagen einzuhalten
- die Ziele des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Minden zu erreichen
- die Auflagen aus der Energieeinsparverordnung zu erfüllen



Die Energiekosten sind stets einer Vielzahl von Einflüssen ausgesetzt.
Neben Nutzungsänderungen und wechselnden Witterungsverhältnissen sind auch Ereignisse der Energiemärkte und der Weltpolitik zu nennen, wie z.B. die derzeit anhaltende Finanzkrise. Diese Einflüsse bewirken oft große Preisschwankungen, wodurch eine sichere Kalkulation erschwert wird. So liegt die Vermutung nahe, dass mit Beginn der Finanzkrise im Jahr 2008 die ausbleibende Gewinnerwartung des Kapitalmarktes durch steigende Erdölpreise kompensiert werden sollte. Diese Entwicklung führte dann aufgrund der Preiskopplung zu erheblichen Teuerungsraten bei allen anderen Energieträgern und Konsumgütern.

Für die Gebäude im Verantwortungsbereich der Städtischen Betriebe Minden sind seit 1999 deutliche Kostensteigerungen erkennbar. Dieser Entwicklung wurde stetig durch Energiesparmaßnahmen, durch die Sanierung unwirtschaftlicher Technik, durch Flächenreduzierungen, durch Optimierungsprozesse und durch regelmäßiges Controlling mit Erfolg entgegengewirkt.

Im Vergleich zum Referenzjahr 1994 lassen sich folgende Basiswerte feststellen:

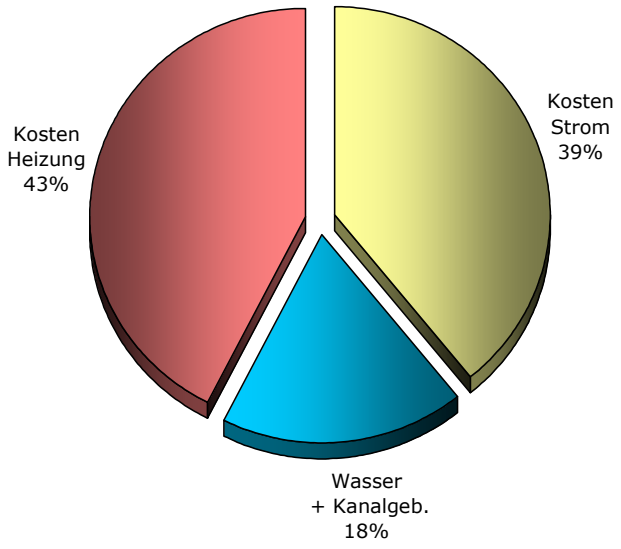
Die Summe der Energiekosten 2008 liegt trotz Ausschöpfung der Einsparpotenziale mit 10,6% weit über den Kosten des Referenzjahres 1994.

Tabelle: Vergleich Referenzjahre 1994 / 2005 mit 2008

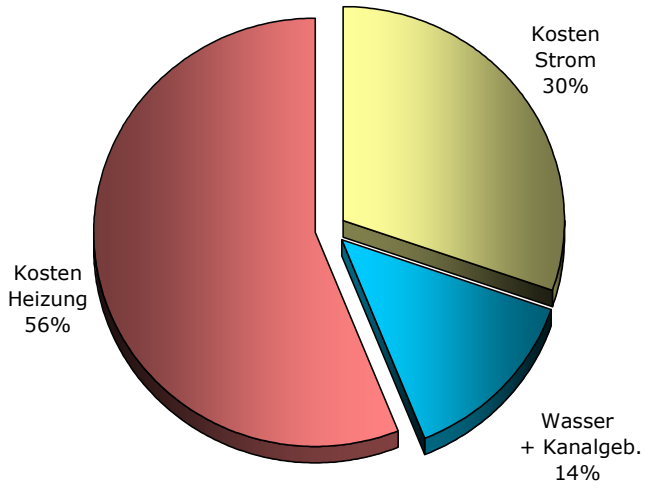
		1994 (Referenzjahr)	2005	2008	Δ 1994	Δ 2005
	Energiekosten (für Strom/Wasser/Heizung)	2.504.718 €	2.485.137 €	2.770.302 €	10,6%	11,5%
Verbrauch	**Strom Licht+Kraft** [MWh]	5.609	5.018	5.048	-10,0%	0,6%
	Wasser [m³]	151.740	78.778	70.304	-53,7%	-10,8%
	Heizung (witt.ber.) [MWh]	45.827	25.762	21.902	-52,2%	-15,0%
Emissionen	**CO_2 [t]**	10913	5985	4938	-54,8%	-17,5%

Die Kosten für Heizenergie haben mit 56% den größten Anteil an den Energiekosten im Jahr 2008. Aus der letzten Heizperiode 2008/09 mit den lang anhaltenden Frosttemperaturen wird wohl eine weitere Steigerung der Energiekosten resultieren. Die seit Beginn des Jahres 2009 deutlich niedriger notierten Heizölpreise wirken sich auf diese prognostizierte Kostensteigerung eher günstig aus.

Kostenverteilung nach Energiebereichen im Jahr 1994



Kostenverteilung nach Energiebereichen im Jahr 2008



Das positive Ergebnis der Strommarktliberalisierung hat sich mittlerweile durch steigende Sonderabgaben für die Subventionierung erneuerbarer Energien und der Kraftwärmekopplung vollständig relativiert.
Die Stromlieferung für die Gemeinden im Kreis Minden-Lübbecke wurde erstmalig europaweit ausgeschrieben. Das erzielte Submissionsergebnis galt zunächst für zwei Jahre und wurde anschließend zweimal mit moderaten Preiserhöhungen verlängert. Eine geringfügige Korrektur der Netznutzungsentgelte führte nach Prüfung durch die Bundesnetzagentur zu geringfügigen Kostensenkungen.
Die abgeschlossenen Stromlieferverträge wurden mittlerweile von den Versorgungsunternehmen aus wirtschaftlichen Gründen gekündigt, derzeit ist eine neue Ausschreibung in Vorbereitung.

Bei den Kosten für die Trinkwasserversorgung in Verbindung mit den Kanal- und Regenwassergebühren konnte aufgrund der reduzierten Verbrauchsmengen das Kostenniveau der Vorjahre gehalten werden. Die Einzelpreise pro Kubikmeter Frischwasser sind derzeit konstant, die Kanalgebühren bzw. Abwasserkosten sind jedoch im Betrachtungszeitraum zweimal erhöht worden.

Im Gegensatz zu den steigenden Kosten hält der sinkende Trend der Verbrauchswerte in allen Bereichen als Resultat vielfältiger Einsparmaßnahmen an. Gegenüber dem Jahr 1994 ist ein um 10,0% niedrigerer Stromverbrauch zu verzeichnen, die verbrauchte Frischwassermenge wurde um 53,7% gesenkt.
Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch konnte im Vergleich zu 1994 um 52,2% verringert werden.
Aus der Reduzierung des Strom- und Heizenergieverbrauchs resultiert eine Verringerung der CO_2-Emissionen seit 1994 von 10.913 Tonnen auf 4938 Tonnen, das ist bereits eine Reduzierung um 54,8%.
Sowohl das bundesweit angestrebte Ziel, eine CO_2-Reduzierung von 25% bis zum Jahr 2005 zu erreichen, als auch das erweiterte Ziel mit einer Reduzierung von 50% bis 2010, konnte bereits eingehalten werden.

In der Stadtverordnetenversammlung am 29.03.2007 wurde die Verwaltung beauftragt, ein kommunales Klimaschutzkonzept zu entwickeln. Die CO_2-Emissionen in den Zuständigkeitsbereichen der Stadt Minden und der Städtischen Betriebe Minden sollen um mindestens 20% im Vergleich zum Jahr 2005 gesenkt werden. Dieses Ziel soll bis 2020 erreicht werden.
In den kommunalen Gebäuden wurde bereits im Jahr 2008 eine Minderung der Emissionen um 17,5% erreicht. Der Einkauf von Strom aus regenerativen Energiequellen begünstigt maßgebend diesen Erfolg.

Da sich in den letzten Jahren auch die Nutzungszeiten der Gebäude wesentlich geändert haben, insbesondere durch Einrichtung des offenen Ganztags in den Grund- und weiterführenden Schulen, ist zukünftig eher mit steigenden Verbrauchswerten zu rechnen.
Diesen Einflüssen muss durch stetige Verbesserung der vorhandenen Haustechnik, durch Flächenreduzierung und Nutzungsoptimierung wirksam und nachhaltig entgegengewirkt werden.

2 Daten + Fakten

2.1 Liegenschaften, Gebäude, Flächenentwicklung

Liegenschaften , Gebäude

Den Darstellungen und Auswertungen dieses Berichts liegen folgende Basisdaten zugrunde:

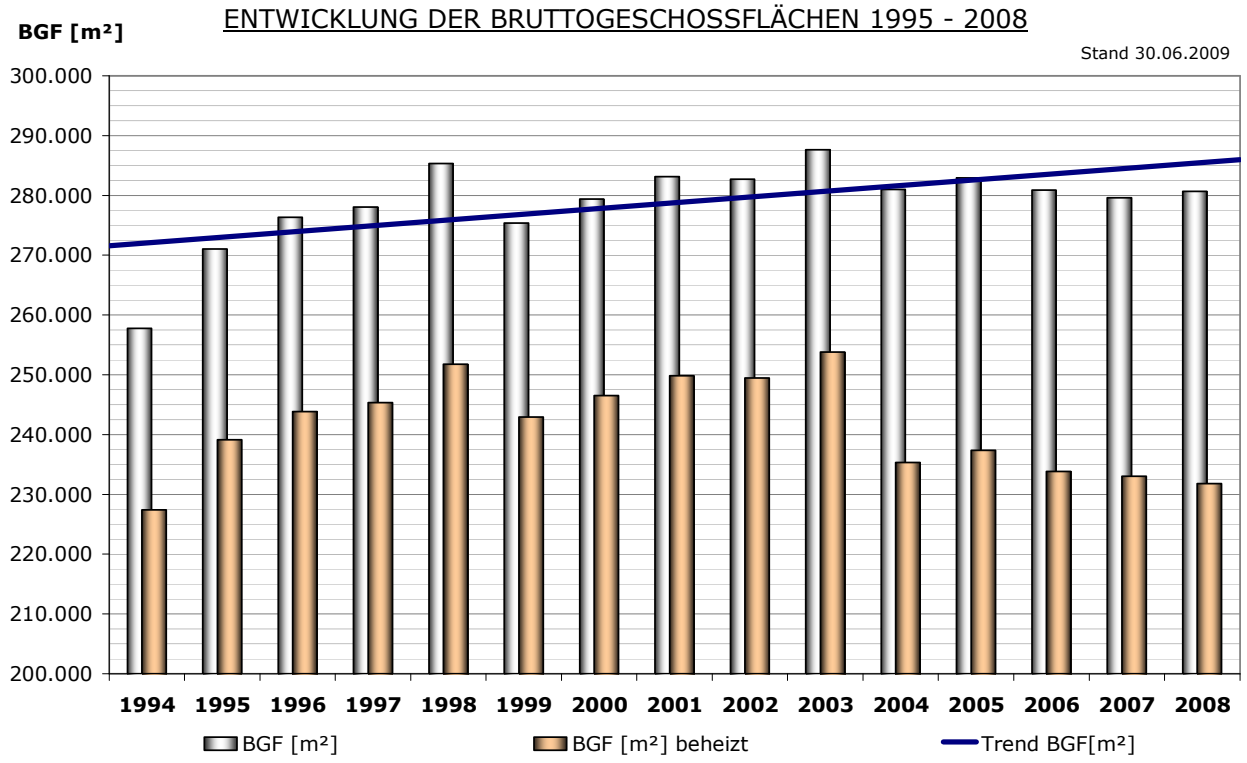
Bruttogeschossfläche **280.684 m²**

124 Liegenschaften
207 Gebäude

Energiebewirtschaftung für **112 Liegenschaften**
mit 194 Gebäuden
231.892 m² beheizte Fläche (BGF)

(Stand 2009)

Die Verbrauchswerte und Kosten sind über die Jahre erheblichen Schwankungen ausgesetzt, wobei besonders die Zu- bzw. Abnahme der bewirtschafteten Flächen einen erheblichen Einfluss hat.
Mit Abschluss der Bewertung aller städtischen Liegenschaften sind nun die Bruttogeschossflächen zu 100% neu erfasst worden.
Insgesamt herrscht noch ein steigender Trend vor, seit 2004 wurde die Gesamtfläche durch die Aufgabe von Standorten aber verringert.



2.2 Statistik Abnahmestellen + Heizungsanlagen

Strom (199 Abnahmestellen) (Stand 12/2008)

Mittelspannungsnetz	6 Abnahmestellen mit Sondertarif
Niederspannungsnetz	33 Abnahmestellen mit Sondertarif 153 Anlagen im allgemeinen Tarif

Wasser (198 Abnahmestellen)

mit Abwasserberechnung	158 Abnahmestellen
ohne Abwasserberechnung	40 Abnahmestellen

Heizungsanlagen
installierte Gesamtleistung = 26.476 kW ≅ 800 Einfamilienhäuser

Feuerungsanlagen

Hauptlast Gas + Spitzenlast Heizöl	5 Anlagen,	4.050 kW install. Leistung
Hauptlast Gas davon 23 Anlagen mit Brennwerttechnik	61 Anlagen,	10.657 kW install. Leistung
Hauptlast Heizöl	1 Anlagen,	33 kW install. Leistung
Kombi-Brenner Gas/Öl	1 Anlagen,	295 kW install. Leistung

Diagramm Kesselalter siehe Anhang C

Nutzwärme

Fernwärme	15 Anlagen,	6.830 kW install. Leistung*
(geplant)	0 Anlagen,	0 kW
Nahwärme	5 Anlagen,	1.460 kW install. Leistung**
(geplant)	0 Anlagen,	0 kW

* Leistungsangaben des installierten Wärmetauschers
** Leistungsangaben des installierten Kessels

Lagerstätten

8 Heizöl – Lagerstätten Gesamtvolumen 556.700 Ltr.

2.3 Gradtagszahlen – Witterungsbereinigung nach VDI 2067

Der Vergleich der absoluten Heizenergieverbrauchswerte führt über mehrere Jahre zu einem verzerrten Ergebnis. Aus diesem Grund wird zur Beurteilung eine Witterungsbereinigung nach VDI 2067 [1] durchgeführt.
Hierbei wird der Temperaturverlauf der einzelnen Jahre berücksichtigt, der sich in einer Kenngröße, der Gradtagszahl, kurz GTZ, darstellt.
Zur Ermittlung dieser Kennzahl wird täglich die Differenz aus Norm - Innentemperatur (20° C) und der mittleren Außentemperatur ermittelt.
Die Summe dieser Differenzen ergibt die entsprechenden Gradtagszahlen für die einzelnen Monate (GTZ_{Monat}) bzw. für ein Jahr (GTZ_{Jahr}).

Aus den Werten der Jahre 1951-81 wird nach Mittelwertbildung die Norm-GTZ berechnet. Durch Division von Norm-GTZ geteilt durch die GTZ_{Jahr} erhält man den Korrekturfaktor des jeweiligen Jahres.

Für die Stadt Minden werden die ermittelten Daten des Deutschen Wetterdienstes, als Standort werden die Daten der freien Wetterstation Hannover für die Berechnung herangezogen.

Berechnungsgrundlage:

$Verbr_{witt}$ = witterungsbereinigter Verbrauch

$Verbr_{abs}$ = Verbrauch Auswertungsjahr

f = Faktor

Berechnung:

$$f = \frac{Norm\text{-}GTZ}{GTZ}$$

$$Verbr_{witt} = Verbr_{abs} \bullet f$$

Die Auswirkungen der Windgeschwindigkeiten, Sonneneinstrahlung sowie Lage und Ausrichtung des Gebäudes werden bei diesem Verfahren nicht berücksichtigt.

[1] VDI-Richtlinie 2067 : Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen
Blatt 1, betriebstechnische und wirtschaftliche Grundlagen

2.4 Ermittlung von Energiekennziffern

Um eine Beurteilung der verschiedenen Gebäudetypen hinsichtlich der Energieverbrauchswerte durchführen zu können, werden spezifische Energiekennziffern nach VDI 3807 [1] für die einzelnen Energiebereiche ermittelt.

Heizenergiekennziffer

$$Ekz_{Hzg} = \frac{Verbr_{witt}}{Bezugsfläche} \left[\frac{kWh}{m^2\ a} \right]$$

Stromkennziffer

$$Ekz_{Strom} = \frac{Verbr_{abs}}{Bezugsfläche} \left[\frac{kWh}{m^2\ a} \right]$$

Wasserkennziffer

$$Ekz_{Was} = \frac{Verbr_{abs} \times 1000}{Bezugsfläche} \left[\frac{ltr.}{m^2\ a} \right]$$

Als Bezugsfläche wird gemäß VDI 3807 die Summe der Bruttogeschossflächen eines Gebäudes herangezogen, für die Heizenergiekennziffern die Summe der beheizbaren Bruttogeschossflächen.
Der Vergleich einzelner Gebäudetypen ist nur dann möglich, wenn auch die gleiche Bezugsfläche als Berechnungsgrundlage herangezogen wurde, dies ist insbesondere bei interkommunalen Vergleichen zu beachten.

Bei Ermittlung der Heizenergiekennziffer ist die Berechnung mit den witterungsbereinigten Verbrauchswerten durchzuführen, zur Ermittlung der Kennzahlen für die Trinkwasserverwendung wird von Kubikmetern in Liter umgerechnet (1 m^3 = 1000 ltr.), anschließend wird der Verbrauch gegenüber der Bezugsfläche ins Verhältnis gesetzt .
Ein weiterer möglicher Kennwert für Nutzung von Trinkwasser lässt sich durch Einbeziehung der Nutzeranzahl [2] ermitteln:

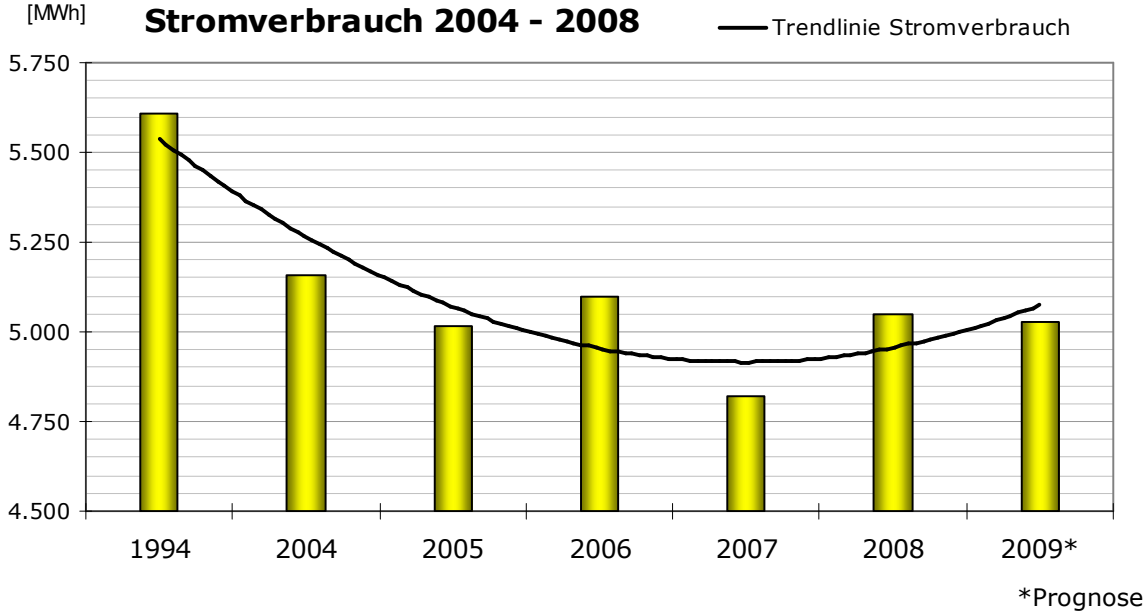
$$Ekz_{Was} = \frac{Verbr\ [\ ltr.\ ]}{Nutzerzahl \times Tage} \left[\frac{ltr.}{Tag} \right]$$

(Anhang A: Diagramm Energiekennziffern verschiedener Objekte)

[1] VDI Handbuch Heizungstechnik VDI 3807, Energieverbrauchskennwerte für Gebäude
[2] sinnvoll für den interkommunalen Vergleich von Schulen

2.5 Strom Licht + Kraft

Im Vergleich zum Basisjahr 1994 ist der Stromverbrauch 2008 um 10,0% niedriger, der Gesamtverbrauch im Jahr 2008 summiert sich auf 5.048 Megawattstunden. Gegenüber 2007 ist jedoch eine Steigerung um 4,8% zu verzeichnen.

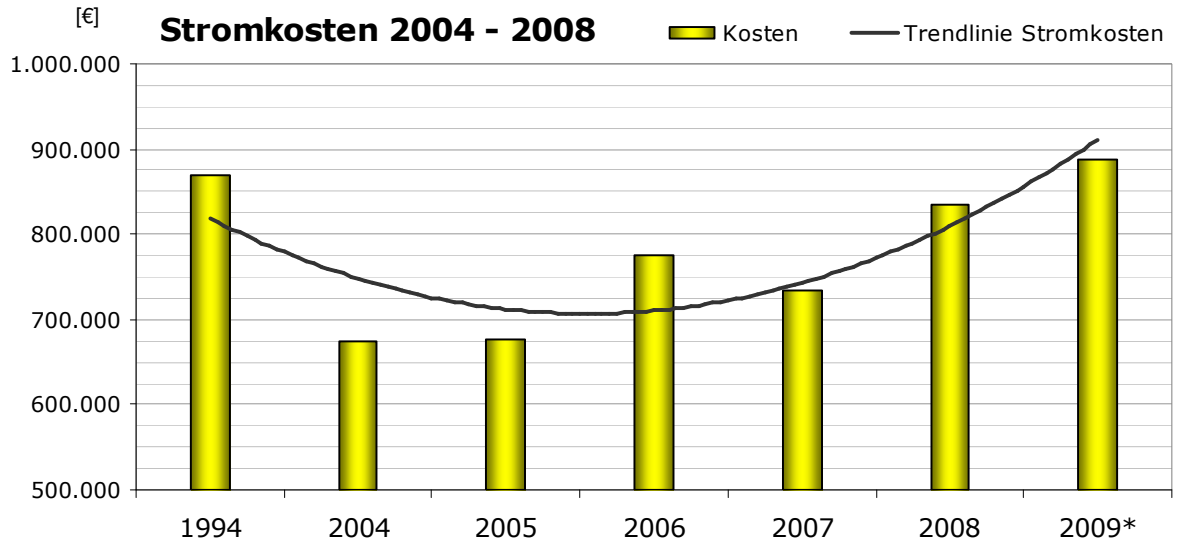


Die Zusammenlegung der Grundschulstandorte mit den dort errichteten Neubauten und der Einrichtung des „offenen Ganztages" an fast allen Standorten führt zu einer erheblichen Steigerung der Stromverbrauchswerte.
Durch die verbesserte Sicherheitstechnik, den Küchenbetrieb, die eingebaute Veranstaltungstechnik und durch den vermehrten Einsatz von EDV-Geräten wird so ein Gebäude voll ausgestattet, damit sind diese Steigerungen zu erklären.

Strom Licht + Kraft

		Bezugsjahr 1994	2004	2005	2006	2007	2008	* Prognose 2009*
HT	[MWh]		3.872	3.795	3.846	3.666	3.830	3.814
NT	[MWh]		1.286	1.223	1.250	1.152	1.218	1.213
Summe	**[MWh]**	**5.609**	**5.158**	**5.018**	**5.096**	**4.818**	**5.048**	**5.027**
Δ Verbr.	in %		0,2%	-2,7%	1,6%	-5,4%	4,8%	-0,4%
Δ Verbr. bezogen auf 1994	in %		-8,0%	-10,5%	-9,2%	-14,1%	-10,0%	-10,4%
Kosten	**[€]**	**869.124**	**674.864**	**676.394**	**775.767**	**734.607**	**835.227**	**886.763**
Δ Kosten	in %		0,2%	0,2%	14,7%	-5,3%	13,7%	6,2%
Δ Kosten bezogen auf 1994	in %		-22,4%	-22,2%	-10,7%	-15,5%	-3,9%	2,0%
∅ Preis / kWh	[ct]	15,50	13,08	13,48	15,22	15,25	16,55	17,64

Die Preissteigerungen durch Zuschläge und Steuern wurden in den Jahren 2003 und 2004 durch Senkung der Verbrauchswerte nahezu kompensiert. Seit dem Jahr 2005 haben sich die Verbrauchswerte auf ein nahezu konstantes Niveau eingependelt, wobei dem Grad technischer Ausstattung, EDV, Sicherheitstechnik noch keine Ende zu setzen ist.



*Prognose

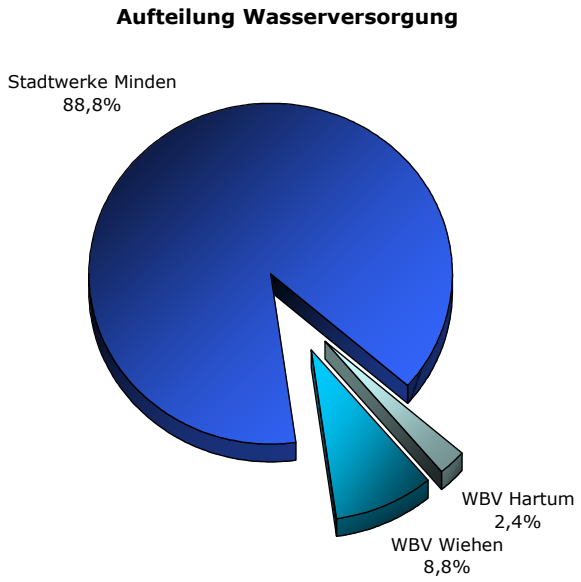
Die Leistung Strombezug wurde für die Jahre 2006/07 zusammen mit mehreren Kommunen und dem Kreis Minden-Lübbecke europaweit ausgeschrieben. Hierzu wurde ein externes Ingenieur-Büro beauftragt, diese Ausschreibung zu betreuen. Die Stromlieferung wurde in mehrere Lose aufgeteilt und nach Submission an die beiden günstigsten Anbieter vergeben.

Die Lose Stromlieferung mit Leistungsmessung und Wärmestrom gingen an die E.on Westfalen Weser AG. Für die Stromlieferung der Straßenbeleuchtung und der Abnahmestellen im allgemeinen Tarif bekam die „Lichtblick – die Zukunft der Energie GmbH" den Zuschlag. Der von der Lichtblick GmbH vertriebene Strom wird fast zu 100% aus regenerativen Quellen hergestellt, dies wirkt sich sehr günstig auf die CO_2-Bilanz aus.
Die abgeschlossenen Stromlieferverträge wurden dann für das Jahr 2008 mit einer Preissteigerung von 1,23 ct/kWh netto verlängert. Der durchschnittliche Bezugspreis für eine Kilowattstunde inkl. Mehrwertsteuer ist dabei von 15,25 Cent pro kWh auf 16,55 Cent im Jahr 2008 gestiegen.
Für das Jahr 2009 wurde der bestehende Stromliefervertrag ein weiteres Mal verlängert, auch hier wurde einer marktüblichen Anpassung des Einzelpreises um 1,23 ct/kwh netto zugestimmt.

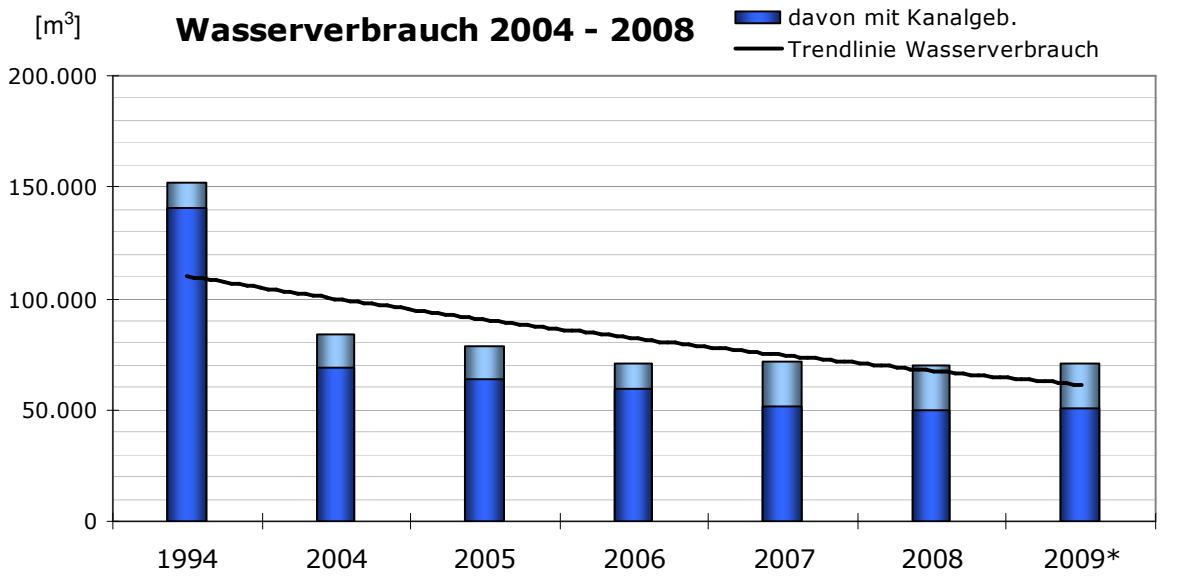
Die bestehenden Stromlieferverträge wurden im Frühjahr 2009 von den Energieversorgern aus wirtschaftlichen Gründen fristgerecht gekündigt.
Eine neue europaweite Ausschreibung für die Jahre 2010/2011 mit Beteiligung der umliegenden Gemeinden, dem Kreis Minden-Lübbecke sowie dem neuen Klinikum in Häverstädt ist in Vorbereitung und wird noch im Jahr 2009 veröffentlicht.

2.6 Wasser / Kanalgebühren / Regenwassergebühr

Die Wasserversorgung der Gebäude der Städtischen Betriebe Minden wird durch E.on Westfalen Weser , ehem. Stadtwerke Minden, zu 88,8 % sichergestellt, die restlichen 11,2 % werden von den Wasserbeschaffungsverbänden (WBV) versorgt.
Für die Ortsteile Bölhorst, Häverstädt, Haddenhausen und Dützen ist dies der WBV Wiehengebirge, für Hahlen und Teile von Minderheide der WBV des Amtes Hartum.



Der Verbrauch von Trinkwasser unterliegt im Betrachtungszeitraum nur geringen Schwankungen und liegt im Jahr 2008 mit 70.304 m³ deutlich unter dem Verbrauch des Jahres 1994.



*Prognose

Bei der Sanierung von Altanlagen und bei Neubauten wurden in den letzten Jahren zum einen einsparende Sanitärinstallationen aber auch andere Technologien, z.B. Regenwassernutzungsanlagen eingesetzt.

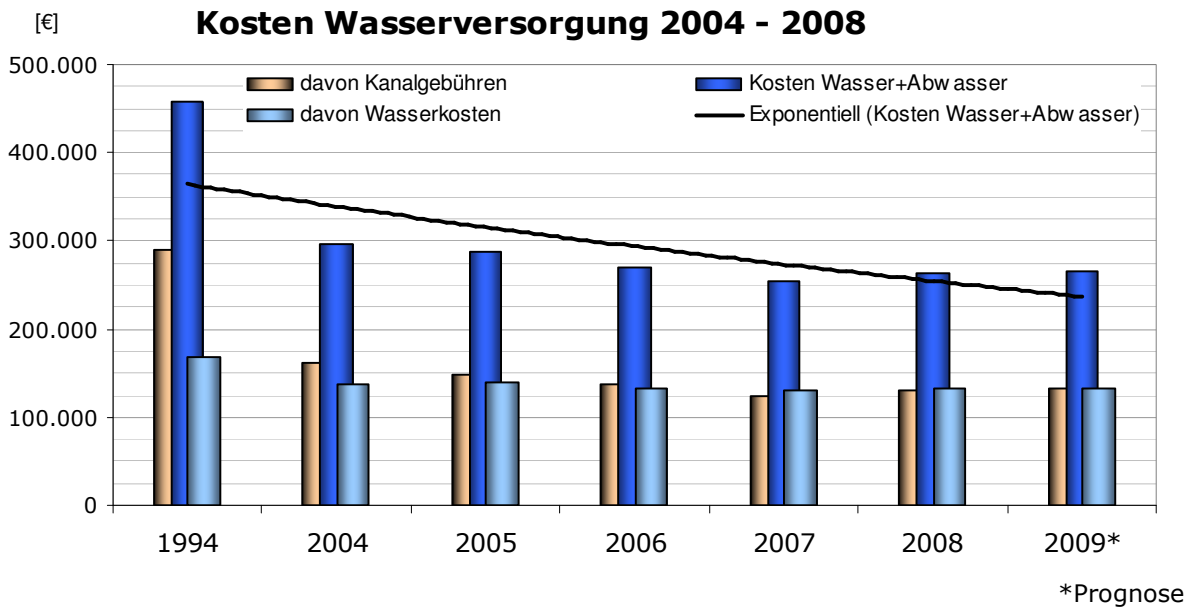
Aufgrund der höheren Investitionskosten für die Zisternen, Leitungswege und Fördertechnik, verbunden mit hohen Kosten für Wartung und Pflege der Regenwassernutzungsanlagen, ist die Wirtschaftlichkeit momentan nicht darstellbar. Aus diesem Grund wird auf die Errichtung weiterer Anlagen vorerst verzichtet, die Trinkwasserbestände mittels Grauwasserverwendung zu schonen ist dabei vorerst zu vernachlässigen, da durch den Einsatz Trinkwasser sparender Technik im WC-Bereich nur noch verhältnismäßig geringe Mengen benötigt werden.

Bei weiter steigenden Bezugspreisen für Trinkwasser ist eine erneute Prüfung der wirtschaftlichen Verhältnisse für diese Anlagen fällig, bis dahin sollten vorgesehenen Investitionsmittel besser in moderne, Trinkwasser einsparende Installationstechnik investiert werden.

Wasser + Kanalgebühren

		Bezugsjahr 1994	2004	2005	2006	2007	2008	* Prognose 2009*
Verbrauch	**[m3]**	**151.740**	**83.715**	**78.778**	**70.812**	**71.383**	**70.304**	**70.833**
∠Verbr.	in %		-11,3%	-5,9%	-10,1%	0,8%	-1,5%	0,8%
∠Verbr. bezogen auf 1994	in %		-44,8%	-48,1%	-53,3%	-53,0%	-53,7%	-53,3%
Wasserkosten	[€]	168.203	136.569	140.123	132.464	131.284	132.327	133.323
Kanalgebühren	[€]	290.818	160.443	148.174	136.982	123.986	131.061	132.048
Kosten	**[€]**	**459.021**	**297.012**	**288.296**	**269.447**	**255.271**	**263.388**	**265.370**
∠Kosten	in %		-7,6%	-2,9%	-6,5%	-5,3%	3,2%	0,8%
∠Kosten bezogen auf 1994	in %		-35,3%	-37,2%	-41,3%	-44,4%	-42,6%	-42,2%
Wasser	[€]	1,11	1,63	1,78	1,87	1,84	1,88	1,88
Kanalgebühren	[€]	2,07	2,32	2,32	2,32	2,42	2,61	2,61
∅ Preis / m3	[€]	3,18	3,95	4,1	4,19	4,26	4,49	4,49

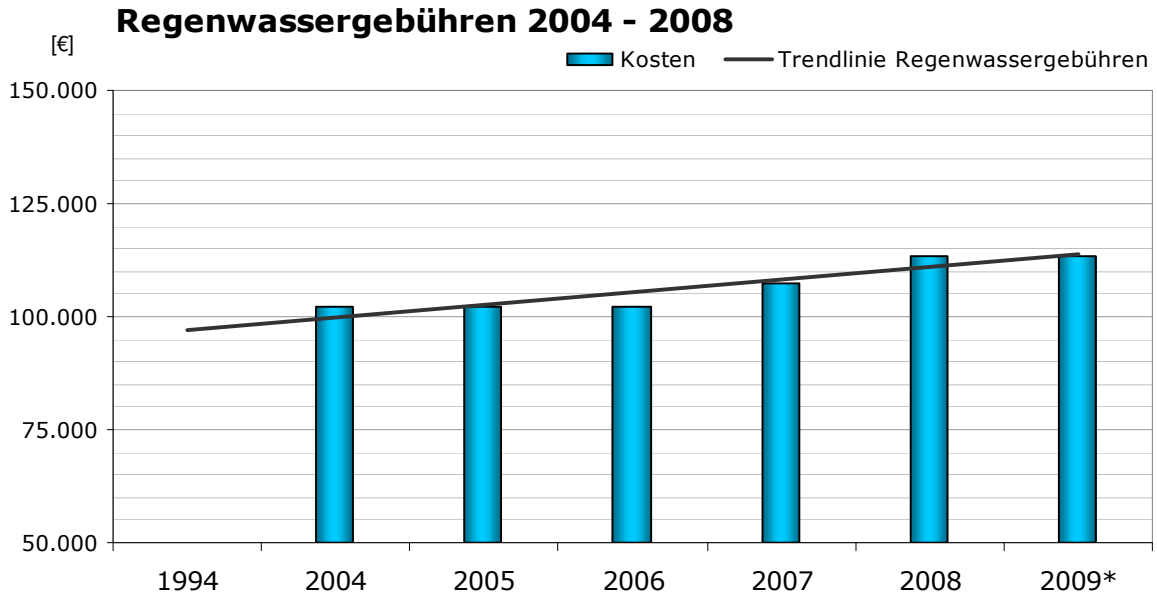
In den letzten drei Jahren konnten die Bezugskosten für Trinkwasser konstant gehalten werden, bezogen auf 1994 wurden die Kosten um 42,6% reduziert.
Der durchschnittliche Wasserpreis inklusive Grundgebühren lag im Jahr 2008 bei 1,88 €/m^3, für die Kanalgebühren werden seit dem Jahr 2008 2,61 €/m^3 erhoben.



Seit 1998 wird eine Regenwassergebühr für die Einleitung in ein entsprechendes Kanalsystem erhoben. Hierzu wurden die relevanten Einleitungsflächen für die verschiedenen Liegenschaften ermittelt.

Pro 25 m^2 Einleitungsfläche wurde im Jahr 2008 eine Gebühr von 16,00 € erhoben.

Für die Stadt Minden wurde im Jahr 2008 eine versiegelte Fläche von 177.250 m^2 in Ansatz gebracht, woraus sich eine Gesamtgebühr von 113.440 € errechnet.
Nur mit Zunahme der Gebäudeflächen ist auch hier mit einer Steigerung zu rechnen.



2.7 Heizung

Die Betrachtung des Heizungsbereichs wird in 2 Abschnitte unterteilt.
Im ersten Abschnitt wird die Gesamtsituation betrachtet, der zweite Abschnitt berichtet detailliert über die Verbrauchswerte und Kosten der verschiedenen Energieträger.

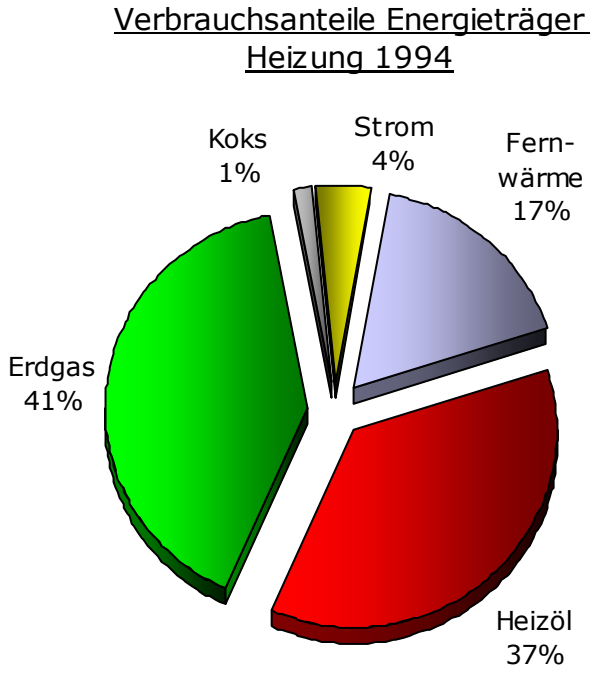
Gesamtsituation

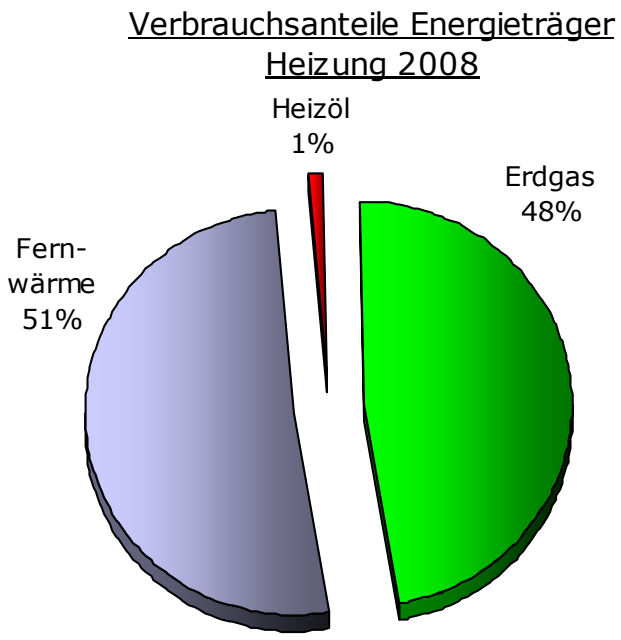
Analog zu den Bereichen Strom und Wasser sind auch im Bereich Heizung die verbrauchten Mengen rückläufig. So konnten die witterungsbereinigten Verbrauchswerte von 1994 bis 2008 insgesamt um 52,2 % gesenkt werden.

Für diese Senkung der Verbrauchswerte gibt es folgende Gründe:

- Flächenreduzierung und Flächenoptimierung
- Sanierung der Wärmeerzeugungsanlagen
- Sanierung der Steuerungs- und Regelungstechnik
- Verbesserung der Gebäudesubstanz (Isolierverglasung, Wärmedämmung)
- Schulung der Hausmeister und Verbrauchscontrolling
- Einhaltung der Raumtemperaturen

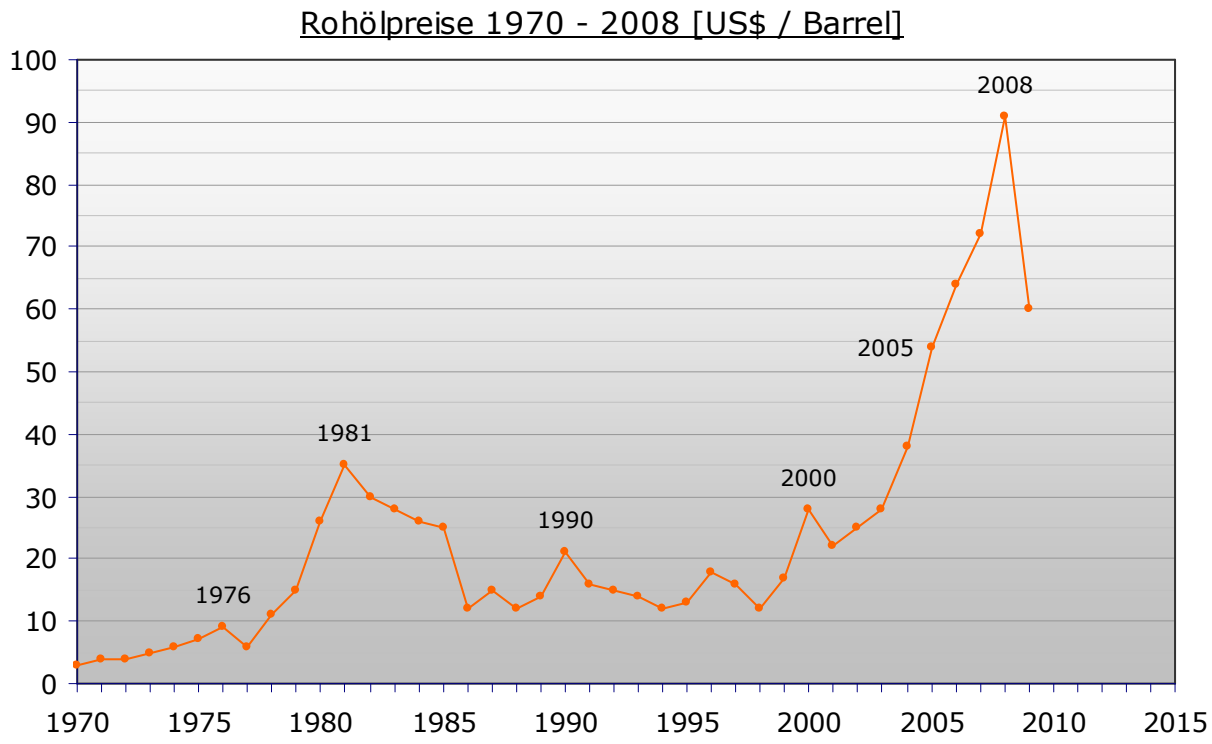
Der derzeitig verwendeten Primärenergieträger verteilen sich wie im folgenden Diagramm dargestellt:





Der vermehrte Einsatz der Gasbrennwerttechnik bei der Sanierung von Alt-Anlagen und Inbetriebnahme neuer Kesselanlagen reduziert den Einsatz von Heizöl als Energieträger auf ein Minimum. Durch die milde Witterung der letzten Winter wurde auch extrem wenig Heizöl zur Spitzenlastabdeckung benötigt. Damit keine überalterten Heizölbestände in den Tankanlagen vorherrschen, wurden nur minimale Mengen nachgetankt, um den normalen Betrieb sicher stellen zu können.

Die seit dem Jahr 2001 stetig steigenden Rohölpreise wirken sich bis heute auf alle Heizenergieträger aus. Das Preisniveau liegt damit weit über den Spitzenwerten der 80er Jahre.



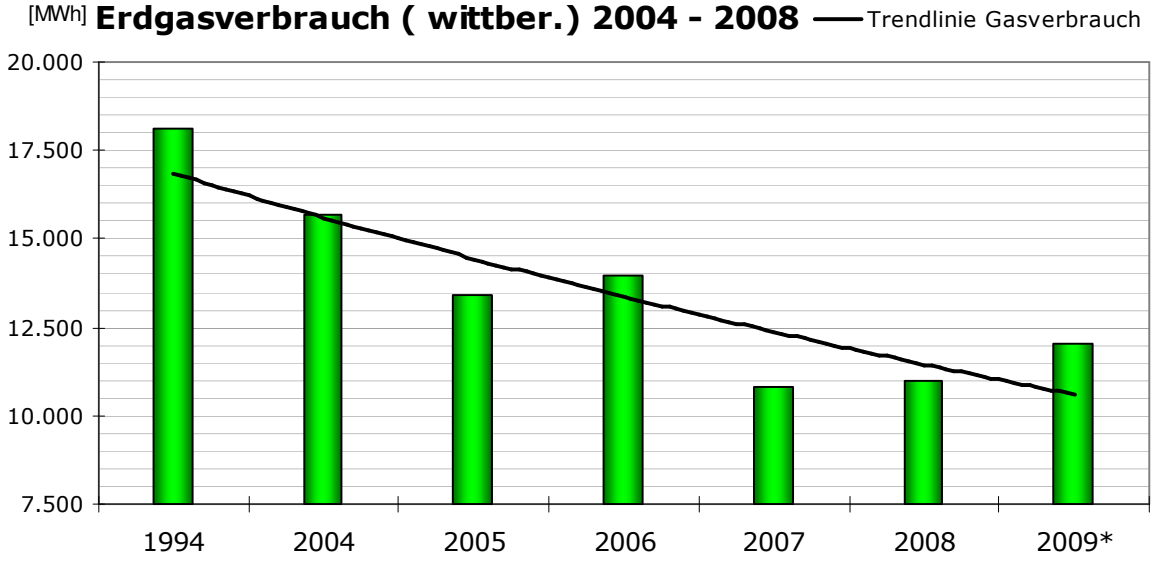
Die Heizkosten 2008 sind um 10,90% gegenüber dem Jahr 2007 gestiegen, und liegen auch mit 10,60% über den Kosten von 1994. Die konsequente Senkung der Verbrauchswerte, durch die Umsetzung energiesparender Maßnahmen sowie Einsparungen durch Anlagenerneuerung wirken diesem steigenden Trend entgegen, können die Preissteigerungen aber nicht mehr 100%ig kompensieren.

Die Wärmeerzeugung in den Gebäuden der Städtischen Betriebe Minden erfolgt zu 48% mit Erdgas, weiterhin werden 51% mit eingekaufter Nutzwärme abgedeckt. Die Bezugspreise für diese Energiearten sind direkt an den Heizölpreis gekoppelt, d.h. die hohen Ölpreise des Jahres 2008 haben durchaus negative Auswirkungen auf die Heizkosten die in den städtischen Gebäuden anfallen. Die Berechnung der Erdgas- oder Wärmepreise basiert auf den Ölpreisen des letzten Quartals, diese werden mit dreimonatiger Verzögerung an den Endverbraucher weitergegeben. Weitläufig wird die Meinung vertreten, dass dieses Berechnungsmodell aus den Anfängen der Erdgasversorgung nicht mehr angewandt werden sollte, ob hier ein liberalisierter Erdgasmarkt Verbesserungen bringt, bleibt abzuwarten.
Langfristig sichere Kostenkalkulationen lassen sich bei den Heizkosten auch weiterhin nur schwer erstellen. Die Senkung des Wärmebedarfs durch bessere Wärmedämmmaßnahmen sowie die Steigerung des Anteils regenerativer Energien zur Wärmeerzeugung kommen als Lösung in Betracht, weil so eine gewisse Unabhängigkeit von den Versorgungsunternehmen und damit vom Energiemarkt erreicht wird.

Energieträger

2.8 Erdgas

Erdgas ist mit 48% der am häufigsten eingesetzte Primärenergieträger für die Heizungsanlagen in den Gebäuden der Stadt Minden, der witterungsbereinigte Gesamtverbrauch umfasst im Jahr 2008 11.005 Megawattstunden.
Mitte der 80er Jahre wurde ein Großteil der Heizungsanlagen, insbesondere in den Schulen, von der Hauptlast Heizöl auf die Hauptlast Erdgas mit Spitzenlast Heizöl umgestellt. Durch Entwicklung der Brennwerttechnik und wegen des allgemein geringeren Wartungsaufwands für die Kesselanlagen hat sich Erdgas als Primärenergie Nr. 1 durchgesetzt.

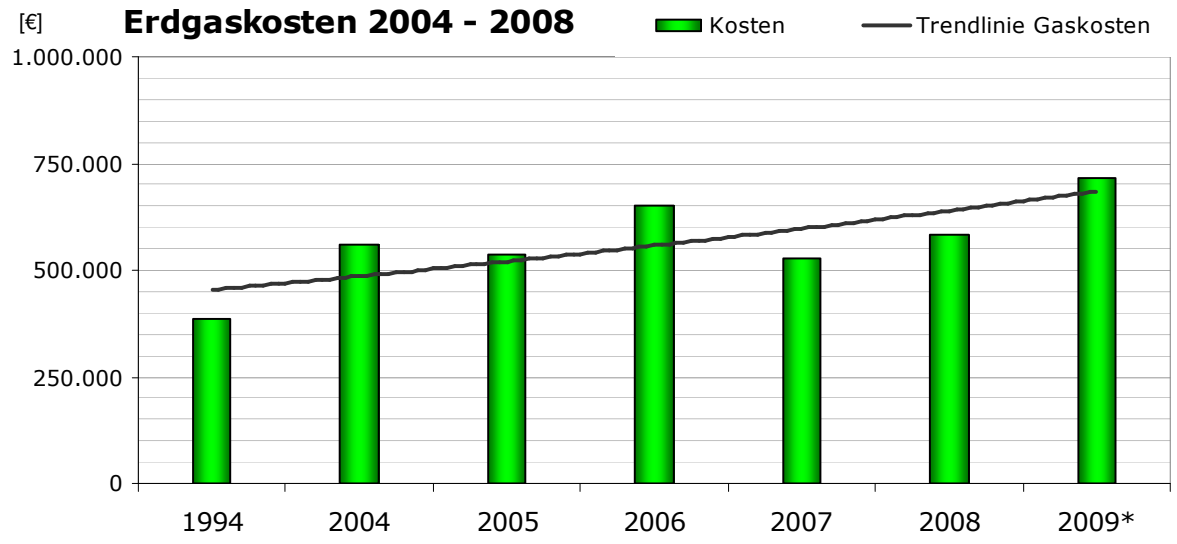


Bei den Verbrauchswerten ist generell ein sinkender Trend festzustellen, der geringe Verbrauch der letzten beiden Jahre ist hauptsächlich auf die sehr milde Witterung zurückzuführen.

Erdgas

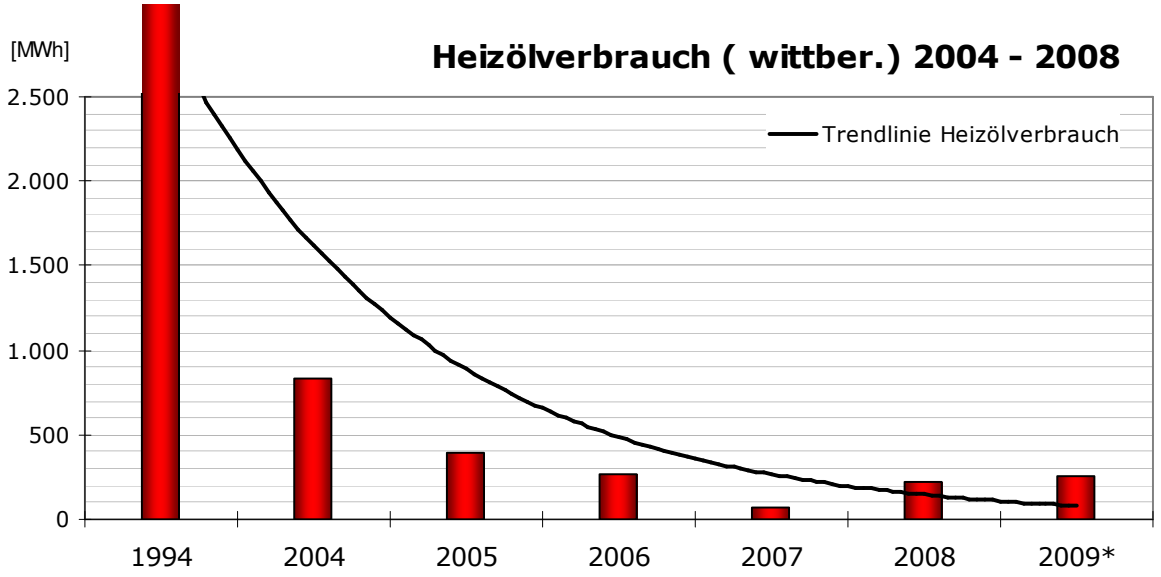
		Bezugsjahr 1994	2004	2005	2006	2007	2008	* Prognose 2009*
Verbrauch	[MWh]	17.112	15.243	12.549	12.133	9.176	9.833	11.687
GTZ-Faktor		1,06	1,03	1,07	1,15	1,18	1,12	1,03
wittber. Verbr.	**[MWh]**	**18.139**	**15.700**	**13.428**	**13.953**	**10.805**	**11.005**	**12.020**
◊ Verbr.(wittb.)	in %		-5,7%	-14,5%	3,9%	-22,6%	1,9%	9,2%
◊ Verbr.(wittb.) bezogen auf 1994	in %		-13,4%	-26,0%	-23,1%	-40,4%	-39,3%	-33,7%
Kosten	**[€]**	**385.956**	**558.654**	**536.792**	**653.601**	**529.464**	**583.245**	**715.263**
◊ Kosten	in %		-2%	-4%	22%	-19%	10%	23%
◊ Kosten bezogen auf 1994	in %		44,7%	39,1%	69,3%	37,2%	51,1%	85,3%
∅ Preis / kWh	[ct]	2,26	3,66	4,28	5,39	5,77	5,93	6,12

Die Hochrechnung der aktuellen Verbrauchswerte bei den anhaltend niedrigen Temperaturen des letzten Winters 2008/2009 hat eine Steigerung für das laufende Jahr von mindestens 10% ergeben. Da die Bezugskosten für die Erdgaslieferung weiter kontinuierlich anstiegen sind und erst nach dieser Heizperiode auf moderatere Werte zurückfallen, ist für das Jahr 2009 mit bis zu 23% höheren Kosten für Erdgas zu rechnen.
Der Preis je kWh betrug im Jahr 2008 im Durchschnitt 5,93 Cent.

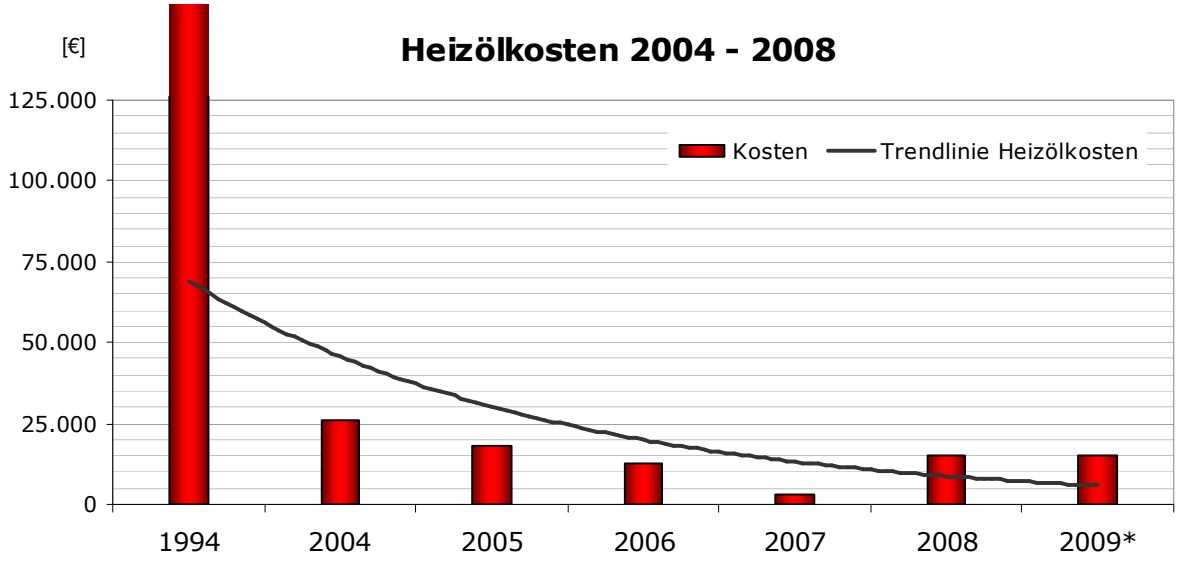


2.9 Heizöl

Die benötigten Heizölmengen sind durch die bereits erwähnten Umstellungen auf Erdgas bzw. Nutzwärme stark verringert worden.



Gründe:
- wesentlich ungünstigere Umweltbilanz (CO_2-Ausstoß)
- aufwendigere Beschaffung, Preisschwankungen
- Lagerhaltung notwendig
- höherer Wartungs- und Reinigungsaufwand für Feuerungsstätten und Lagerbehälter
- höhere Kosten für Schornsteinfeger
- erhöhter Unterhaltungsaufwand für die Schornsteine



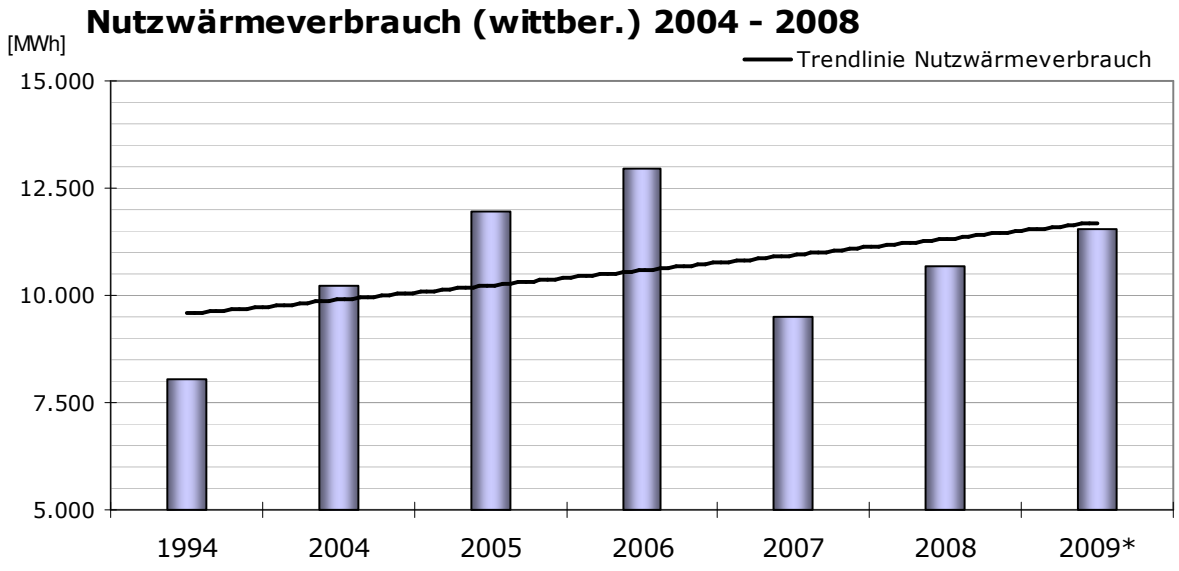
Die Beschaffung von Heizöl ist in den letzten Jahren auf ein Minimum zurückgefahren worden. Weder die finanzielle Lage der Stadt Minden noch das bestehende Preisniveau rechtfertigten den Einkauf größerer Mengen zur Bevorratung. Es wurden entsprechend der Vorjahre nur solche Mengen eingekauft, die zur Abdeckung des Spitzenlastbedarfs notwendig waren.

Der Durchschnittspreis im Jahr 2008 lag bei 75,82 Cent pro Liter.
Im Laufe der Finanzkrise hat sich der Heizölpreis im ersten Halbjahr des Jahres 2009 auf ein wesentlich geringeres Niveau eingependelt, es hat den Anschein, dass die Spitzenpreise aus dem Jahr 2008 einen rein spekulativen Hintergrund hatten.

2.10 Nutzwärme

In der Stadt Minden wurden viele der großen Gebäude des Innenstadtbereiches schon früh vom zentral liegenden Hallenbad an der Pöttcherstraße mit Nutzwärme versorgt. Seit 1995 wird diese Versorgung von der Fernwärmeinsel Minden-Nord an der Ringstraße gewährleistet, die benötigte Wärme wird mittels einer Gasturbine erzeugt, hinzu kommt der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung aus dem nahegelegenen Industriestandort der Firma Melitta.
Die Verteilung erfolgt durch das ausgebaute Fernwärmenetz der Stadtwerke Minden, heute E.on.

Die Abrechnung der Fernwärmeversorgung erfolgt über einen leistungsabhängigen Grundpreis und einen Arbeitspreis (Cent/kWh). Die dabei zu berücksichtigende Leistung ergibt sich aus der Größe und Leistungsfähigkeit der Übergabestationen.
Bei den vorhandenen Nahwärmeverträgen wird neben Grund- und Arbeitspreis ein jährlicher Kapitaldienst erhoben, welcher zur Finanzierung der sanierten Sekundärsysteme dient. Die Laufzeit dieser Finanzierungen wurde nach den Nutzungszeiten der Komponenten im Rahmen der Abschreibung festgelegt.
Mit Ende der 10jährigen Laufzeit der Nahwärmeverträge im Jahr 2007 wurden die meisten dieser Verträge in Fernwärmeverträge umgewandelt, die Wärmeerzeugung liegt dabei weiterhin im Verantwortungsbereich der Stadtwerke bzw. dem Nachfolgeunternehmen E.on. Die Sekundärverteilung und Regelung wird wieder von den Mitarbeitern der SBM betreut und gewartet. Die Kosten des Wärmebezugs wurden so um den Wartungsanteil im Grundpreis verringert.



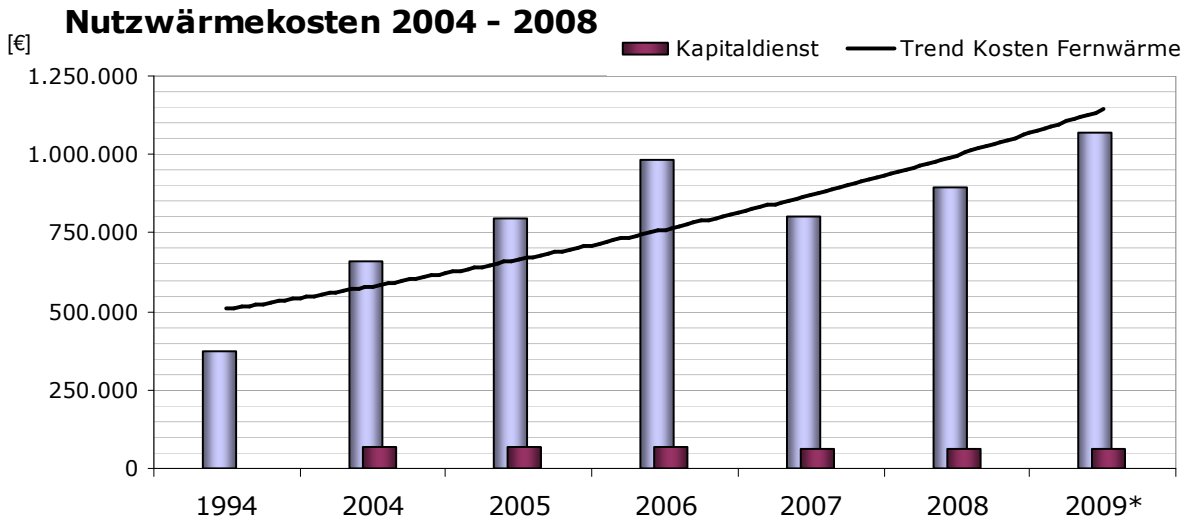
Insgesamt wurde mit steigender Anzahl angeschlossener Gebäude auch stetig mehr Nutzwärme verbraucht, von 1994 bis 2008 ist ein Anstieg um 32,8% zu verzeichnen.

Die extrem niedrigen Verbrauchswerte des Jahres 2007 begründen sich analog zu allen anderen Heizenergieträgern anhand der milden Witterung in den Wintermonaten.

Nutzwärme

		Bezugsjahr 1994	2004	2005	2006	2007	2008	* Prognose 2009*
Verbrauch	[MWh]	7.574	9.942	11.159	11.279	8.063	9.524	11.216
GTZ-Faktor		1,06	1,03	1,07	1,15	1,18	1,12	1,03
wittber. Verbr.	**[MWh]**	**8.028**	**10.240**	**11.940**	**12.971**	**9.494**	**10.659**	**11.535**
Verbr.(wittb.)	in %		-8,8%	16,6%	8,6%	-26,8%	12,3%	8,2%
Verbr.(wittb.) bezogen auf 1994	in %		27,6%	48,7%	61,6%	18,3%	32,8%	43,7%
Kapitaldienst	**[€]**	**0**	**68.789**	**68.646**	**68.257**	**63.931**	**64.689**	**64.689**
Kosten	**[€]**	**374.521**	**656.479**	**794.899**	**983.041**	**804.293**	**895.165**	**1.072.128**
Kosten	in %		-7%	21%	24%	-18%	11%	20%
Kosten bezogen auf 1994	in %		75,3%	112,2%	162,5%	114,8%	139,0%	186,3%
∅ Preis / MWh	[€]	49,45	66,03	71,24	87,16	99,76	93,99	95,59

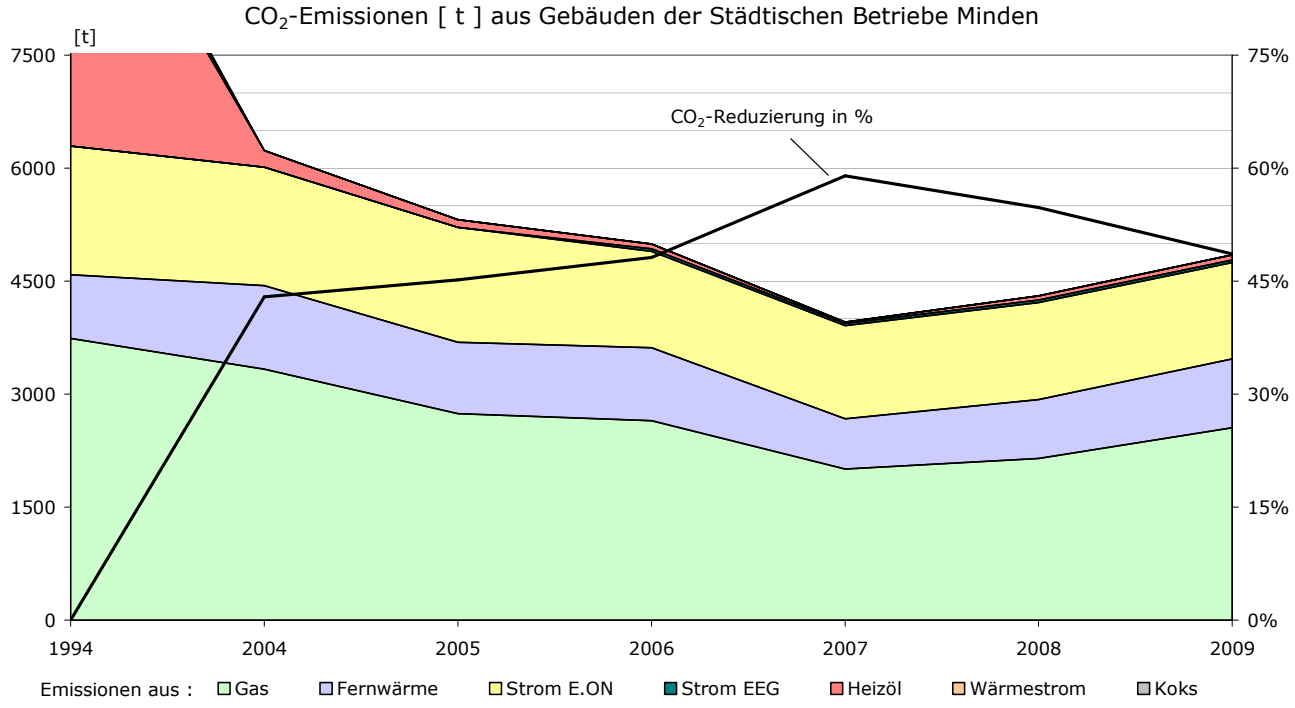
Der durchschnittliche Bezugspreis für Nutzwärme betrug im Jahr 2008 93,99 € pro Megawattstunden. Die Gesamtkosten für Wärme sind gegenüber dem Jahr 1994 um 139% gestiegen, neben den Kosten für die Energielieferung kommen hier die steigenden Lohnkosten für die Wartung und Bedienung der Wärmeerzeugungsanlagen zum tragen.
Aufgrund der Steigerungsraten der letzten Jahre sind hier zukünftig häufiger Überprüfungen des Preis-Leistungsverhältnisses vorzunehmen, von langfristigen Verträgen sollte hier in Zukunft abgesehen werden.



2.11 CO_2 – Bilanz

In der Stadtverordnetenversammlung vom 29.03.2007 wurde die Verwaltung damit beauftragt, ein kommunales Klimaschutzkonzept zu entwickeln.
Als Ziel wurde dabei die Minderung der CO_2-Emissionen im Zuständigkeitsbereich der Stadt Minden beschlossen, als Wert wurde dabei eine Senkung der Emissionen um mind. 20% bis zum Jahr 2020 festgeschrieben.

Die CO_2 – Emissionen der städtischen Gebäude sind von 1994 bis 2008 von 10.913 t auf 4.938 t reduziert worden, das ist eine Minderung um 54,8%.



Für den Zeitraum 2005 – 2008 und mit Bezug auf den Beschluss der Stadtverordnetenversammlung lässt sich schon eine Reduzierung der CO_2 – Emissionen um 17,5% feststellen, das gesetzte Ziel eine 20%ige Reduzierung zu erreichen, wird somit schon fast erreicht.

Diese Ziele sollen mittels eines Maßnahmenkataloges realisiert werden.
Folgende Maßnahmen sind hier aus dem Bereich der Gebäudewirtschaft zu nennen:
- Umsetzung aktueller energetischer Baustandards bei Neubau und Sanierung
- Ausbau der regelungstechnischen Energiemanagementsysteme
- Einkauf von Öko-Strom im Rahmen der öffentlichen Ausschreibung
- Flächenoptimierung bzw. -reduzierung
- Einsatz regenerativer Energien prüfen, ab 2009 Pflicht
- Erfassung und Fortschreibung der CO_2-Bilanz
- Erfassung und Bereitstellung der städt. Fassaden und Dachflächen für solare Nutzung wird geprüft

3 Maßnahmen Energiemanagement

3.1 Investive Maßnahmen

Das Sanierungsprogramm der Heizungsanlagen nach Prioritätenliste ist aufgrund der Dringlichkeit anderer Schulbau-Maßnahmen nicht fortgesetzt worden, wurde aber in die zukünftige Maßnahmenplanung der Städtischen Betriebe wieder aufgenommen.

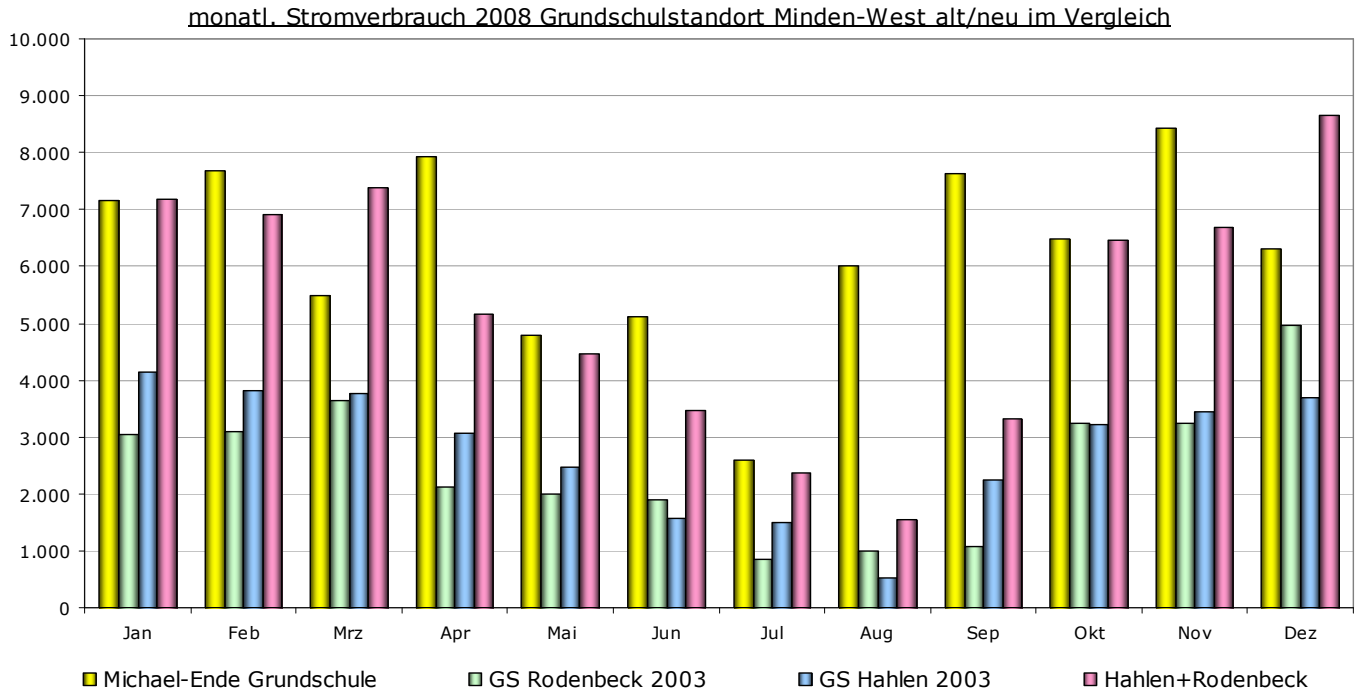
Die noch ausstehenden Sanierungsarbeiten an den haustechnischen Anlagen im Rathaus wurden vorerst aufgrund der laufenden Planungen für den Innenstadtbereich ausgesetzt. Bis zum heutigen Tag besteht immer noch keine Planungssicherheit, deshalb wurde bislang auch kein detaillierter Zeitplan aufgestellt, auftretende Schäden und Mängel werden nur im Rahmen der allgemeinen Bauunterhaltung beseitigt.

Kleinere Energiesparmaßnahmen gehören mittlerweile zur täglichen Arbeit des Bereichs S1.21, diese werden durch Hausmeister und Handwerker umgesetzt.

Hier sind der generelle Einsatz von Energiesparlampen, der Austausch konventioneller Vorschaltgeräte, der Einsatz von Sicherheitsstartern für Leuchtstofflampen sowie die Verwendung energieoptimierter Umwälzpumpen zu nennen.

Im Zuge der Neubau- und Erweiterungsmaßnahmen von Schulstandorten sind verschiedene Heizungsanlagen saniert bzw. erneuert worden, die zusammengelegten Grundschulstandorte sind hier zu nennen.

An diesen Standorten wurden die vorgehaltenen Flächen von 26.709 m² BGF auf ca. 15.000 m² reduziert. Auswertungen der Verbrauchsdaten sind bislang noch nicht aussagekräftig, da noch nicht alle Bauphasen abgeschlossen sind und verwertbare Betriebsjahre nur teilweise vorliegen. Es sind aber jetzt schon gute Kennwerte für die Bereiche Heizung und Trinkwasser erkennbar, beim Stromverbrauch hingegen stellen sich trotz des Einsatzes modernster Technik höhere Verbräuche ein. Die Vollausstattung der Gebäude mit Sicherheitstechnik, EDV, Medien, Be- und Entlüftung, Veranstaltungstechnik und die Küchentechnik für den „offenen Ganztag" lassen den Stromverbrauch gegenüber den Alt-Standorten ansteigen.



a) Michael-Ende-Grundschule (3-zügig, 3.822,11 m² BGF inkl. Turnhalle)
Die Grundschulstandorte Rodenbeck und Hahlen wurden am Standort Hahlen zusammengefasst. Hier wurde eine komplett neue Heizungsanlage im Untergeschoss des Turnhallenneubaus für diese Grundschule in Betrieb genommen.
Die Anlage besteht aus einem Erdgas-Brennwertkessel für den Grundlastbetrieb, kombiniert mit einem Niedertemperaturkessel mit Erdgasfeuerung zur Spitzenlastabdeckung.
Die Sekundärsysteme wurden hier als Fußbodenheizungssysteme mit Einzelraumregelungen ausgeführt. Auch die Beheizung der Sporthalle erfolgt über eine Fußbodenheizung, welche im Schwingboden installiert ist.
Negative Erfahrungswerte zum Einsatz von Fußbodenheizungen in kleinen Turnhallen liegen nicht vor, in Großsporthallen sind derart träge Systeme aber nicht zu empfehlen.
Für die Beheizung von Sporthallen haben sich Deckenstrahlplatten bestens bewährt, solche Systeme sollten als Standard festgeschrieben werden, da so die wirtschaftlichsten Verbrauchswerte und kürzeste Aufheizzeiten erreicht werden.

b) Cornelia-Funke-Grundschule (3-zügig, 3.048,78 m² BGF)
Die Grundschulstandorte Meißen und Hafenschule sind am Standort Olafstraße zusammengefasst worden. Nach Abriss des Hauptschulaltbaus wurde hier bauartähnlich der Michael-Ende-Grundschule ein Grundschulgebäude errichtet.
Als Sekundärsystem wurde auch eine Fußbodenheizung mit Einzelraumregelung eingebaut, die Wärmeerzeugung erfolgt aus der Heizzentrale der Hauptschule heraus.

c) Grundschule Am Wiehen (4-zügig, 4.827,53 m² BGF inkl. Turnhalle)
Hier sind die Grundschulstandorte Häverstädt/Bölhorst und Dützen zusammengefasst worden. Das Schulgebäude ist bauartähnlich zu a) und b), wurde aber in zwei Bauabschnitten errichtet.
Hier wurde ein Kessel mit Brennwerttechnik neu installiert, das Sekundärsystem ist auch als Fußbodenheizungssystem mit Einzelraumregelung ausgeführt, der Turnhallenaltbau wurde mittels einer Fernwärmeleitung angeschlossen.
Die derzeit in der Turnhalle unwirtschaftlich eingesetzten alten Lufterhitzer sollten kurzfristig durch Deckenstrahlplatten ersetzt werden.

d) Grundschule Mosaikschule (3-zügig, Inbetriebnahme August 2009)
Hier erfolgt die Zusammenlegung der Grundschulstandorte Bärenkämpen und Minderheide im Ortsteil Bärenkämpen. Neben dem neuen Schulgebäude werden hier noch die bestehende Turnhalle, der Anbau aus dem Jahr 1996 sowie der benachbarte Kindergarten und das angrenzende Jugendhaus über die Heizzentrale versorgt.
Die alte Heizzentrale muss aufgrund ihres desolaten Zustands erneuert werden, die Havarie des Führungskessels zu Beginn des Winters 2008/09 unterstreicht die Notwendigkeit dieser Maßnahme. Die Sanierung ist für den Sommer 2009 vorgesehen. Die Kesselanlage wird hierbei erneuert, um die notwendige Versorgungssicherheit herzustellen.

Mit Erneuerung der Grundschulstandorte, dem Einsatz von Niedertemperatur-Heizsystemen und der Frage nach Einsatzmöglichkeiten alternativer Energien wurde vom Bereich S1.21 Technische Bewirtschaftung die Idee entwickelt, hier zusätzlich Geothermie über eine Sole-Wärmepumpe einzusetzen.
Das beauftragte Fachingenieurbüro hat dafür eine Wärmepumpe (Jahresarbeitszahl = 4,4) mit 10kW elektrisch und 45 kW thermisch ausgelegt, hierfür sind 5 Tiefenbohrungen (85m) zur Grundlastabdeckung vorgesehen, wobei die Grundlast bis zu 90% des gesamten Wärmebedarfs abdecken kann.
Bei den derzeit aktuellen Energiepreisen ist eine Wirtschaftlichkeit dieses Systems nur im Grenzbereich darstellbar, da bei den momentan vorherrschenden Energiepreisen nur Amortisationszeiten zwischen 15 und 20 Jahren ermittelt werden können. Die Errichtung eines solchen Anlagentyps hat somit mehr einen Projektcharakter, wobei der Einsatz regenerativer Energien berücksichtigt wird und auf diesem Gebiet entsprechende Erfahrungen gesammelt werden können.

e) Grundschule Kutenhausen
Hier wurde vor Errichtung des Neubaus die vorhandene Heizzentrale saniert, der Kessel, die Trinkwarmwasserbereitung und die Sekundärverteilung wurden erneuert, somit wurde auch Platz für die Heizkreise der Neubauerweiterung geschaffen. Im alten Bestand wäre eine fachgerechte Erweiterung der Sekundärverteilung inklusive Wärmedämmung nicht durchführbar gewesen.
Mit dem Ausbau der Heizzentrale für den Erweiterungsbau wurden auch neue Anforderungen an die Regelungstechnik gestellt. Die von den Städtischen Betrieben Minden eingesetzte Regelungstechnik wird vom Hersteller Siemens nicht mehr weiterentwickelt, eine einfache Erweiterung um zwei Regelkreise war somit nicht möglich.
In der Grundschule Kutenhausen kommt somit erstmals die neueste Reglergeneration (Siemens PX) zum Einsatz. Der Arbeitsplatz Gebäudeleittechnik musste für die Bedienung beider Systeme mit einem neuen Rechner, d.h. größerer Leistung, und neuer Software aufgerüstet werden.

f) Kurt-Tucholsky-Gesamtschule
Mit Neukonzeption des Schulstandortes sind neben Umbauten der bestehenden Gebäude auch neue Gebäudeteile entstanden, welche energetisch nach neuestem Stand der Technik errichtet wurden.
Mit Neubau der Mensa und der Klassenhäuser wurde die überdimensionierte Versorgungsleitung DN200 zu den Unterzentralen außer Betrieb genommen, eine neue, der angeschlossenen Leistung angepasste Fernleitung wurde verlegt.
Solange die Baumaßnahmen nicht abgeschlossen sind, ist eine Auswertung der Verbrauchswerte am Standort nicht aussagekräftig.
Bei einem Vergleich mit vergangenen Jahren sind die geänderten Flächen, Zeiten und Strukturen der zukünftigen Nutzungen entsprechend zu berücksichtigen, als akutes Beispiel ist hier die Leistungserhöhung der neuen Mensa zu nennen. Trotz neuester Technik sind hier doch erheblich Steigerungen der Verbrauchswerte zu erwarten.

e) Jugendkreativzentrum Anne Frank
Im Zuge der Sanierung des Gebäudes wird die Heizungsanlage mittels Gasbrennwerttechnik erneuert die Regelungstechnik wird auf den Stand der Technik (Siemens PX) gebracht.

3.2 Nichtinvestive Maßnahmen

Als Maßnahme Nr. 87 des Haushaltssicherungskonzepts wurde seit Mitte Oktober 2002 die Reduzierung der Raumtemperaturen um 1° C umgesetzt.
Ziel dieser Maßnahme war es, die durchschnittliche Raumtemperatur um 1° Celsius zu senken, um somit eine Senkung der verbrauchten Energiemengen von bis zu 6% und so auch die Kosten entsprechend zu verringern.
Diese Maßnahme wird weiterhin umgesetzt, dazu sind die empfohlenen Raumtemperaturen gemäß Anhang 1 einzuhalten, hierzu ist die ständige und konsequente Kontrolle durch den Bereich S1.21 Technische Bewirtschaftung erforderlich.
Die Einstellungen für Raumtemperaturen mussten bislang nur in wenigen Fällen nachgebessert werden, alle Anlagen werden ständig bezüglich der Optimierung der Nutzungszeiten überprüft.
Die Vorlauftemperaturen werden gemäß anlagenbedingter Standardheizkurve festgelegt und eingestellt. Veränderungen sind nur mit Zustimmung und Beteiligung des Bereichs S1.21 vorzunehmen.

3.3 Weitere Ziele des Energiemanagements der Städtischen Betriebe Minden

Die weitere Zielsetzung des Energiemanagements ist es eine zielorientierte Bewirtschaftung der Gebäude zu gewährleisten, die Kosten langfristig zu senken und die Vorgaben aus den gesetzlichen Bestimmungen (ENEV, BImschV, etc.) zu erfüllen.

Die weiteren Aktivitäten teilen sich in 2 Hauptschwerpunkte auf:

1. Investitionen – Fortsetzung der Anlagensanierung nach Prioritätenliste
2. nichtinvestive Maßnahmen – z.B. Optimierung der Flächenbewirtschaftung

zu 1.

Die Sanierungen in den Gebäuden mit hoher Priorität und entsprechendem Einsparpotential muss fortgesetzt werden. Dabei müssen die Anlagen, welche sich in schlechtem Zustand befinden, bevorzugt behandelt werden.
Weiterhin gibt es noch eine erhebliche Anzahl von Anlagen, welche die nach VDI 2067 angegebene Nutzungsdauer überschritten haben, diese sind gemäß Prioritätenliste zu bearbeiten.

Seit dem Jahr 2009 ist die Verwendung erneuerbarer Energien bei Neubauten gesetzlich geregelt. Auch bei der zukünftigen Sanierung von technischen Anlagen ist stets die Verwendung erneuerbarer Energien, in Form von Solar- und Photovoltaikanlagen, Heizungsanlagen mit Holzfeuerung (Pellets oder Hackschnitzel), Geothermie oder die Einrichtung von Blockheizkraftwerken bezüglich Einsatzmöglichkeiten und Amortisationszeiten zu prüfen.
Mit steigenden Energiebezugspreisen lassen sich hier wirtschaftlichere Anlagen umsetzen.

Aufgrund der erheblichen Stromkosten sollte weiter auf einen Einbau von Lüftungsanlagen, sofern die Vorschriften und Baurichtlinien es zulassen, verzichtet werden. Der Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen ist bei der Planung von Neuanlagen immer auf Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

zu 2.
Auch im nichtinvestiven Bereich kann noch mit zunehmenden Aktivitäten weit mehr erreicht werden.

Durch Optimierung der Flächenbewirtschaftung lassen sich noch erhebliche Einsparpotentiale erschließen. Für die Vergabe von Räumen an Drittnutzungen sollten nur geeignete Gebäude mit Nutzungszonen vorgesehen werden, wobei eine Minimierung der anfallenden Kosten als Hauptkriterium im Vordergrund stehen sollte. Alle Räume sollten entsprechend ihrer Ausstattung nach genutzt werden, als Beispiel sind Flure auf Grund ihrer Heizlastauslegung als Aufenthaltsräume ungeeignet, da die benötigten Raumtemperaturen dort nicht ohne Aufwand erreicht werden können.
Als besonders wirkungsvolle und nachhaltige Maßnahmen zur Energieeinsparung sind weiterhin Flächenreduzierungen anzustreben.

3.4 Schlusswort

Aufgrund steigender Energiebezugspreise müssen die Energiemengen und damit die Kosten weiter gesenkt werden, um die finanzielle Situation der Städtischen Betriebe Minden und der Stadt Minden zu entlasten. Aus der Erfahrung weiß man, dass nicht fortgesetzte Bemühungen stets zu steigenden Verbrauchswerten führen, allein zur Haltung des Kostenniveaus sind ständige Aktivitäten und ein Kostenbewusstsein notwendig.
Auch den Auswirkungen der sich stets erweiternden Nutzung, z. B. des offenen Ganztags, und den damit verbundenen steigenden Kosten muss durch Optimierung begegnet werden, dabei sollten Qualitätsstandards nicht unterschritten werden.
Bei der Einführung neuer Standards sollten die Folgekosten bereits im Planungsstadium ermittelt werden.

Dabei müssen alle Möglichkeiten aus den Handlungsfeldern der energiepolitischen Leitziele der Städtischen Betriebe Minden und der Stadt Minden ausgeschöpft werden:

- Effizienzsteigerung/Verbrauchsreduzierung als Schwerpunktaufgabe mittels Flächenoptimierung/-reduzierung
- Optimierung der Gebäudehülle/-technik, z.B. BHKW/Kraftwärmekopplung in jedem Einzelfall prüfen
- Betriebsoptimierung
- Raumtemperaturbegrenzung

- Flexible Vergabepraxis unter ständiger Marktbeobachtung
- Vergabe mit längeren Laufzeiten
- gegebenenfalls Vergabe auch ohne EU-Ausschreibung

- Verwendung erneuerbarer Energien, Geothermie, Solarthermie, Photovoltaik
- Erteilung von Prüfungsaufträgen für die Nutzung erneuerbarer Energien und alternativer Kraftstoffe

Für die Realisierung dieser Ziele und zur Umsetzung aller Aufgaben und Ideen sind neben den umfassenden Investitionen auch ein erheblicher Zeit- und Personalaufwand sowie ein Engagement aller Beteiligten erforderlich.

ANHANG 1:Tabelle Raumtemperaturen

Zur Einhaltung der Sollwerte sind wichtige Grundsätze zu beachten. Dabei handelt es sich um einen Auszug aus den umfangreichen Unterlagen, die in den genannten Quellen und in der Fachliteratur zur Verfügung stehen.

Raumtemperaturen

Büroräume, Sitzungssäle, Unterrichtsräume, Aufenthaltsräume usw.

während der Nutzung	20 °C
bei Nutzungsbeginn	17 - 19 °C
Flure und Treppenhäuser	12 - 15 °C,
üblicherweise	15 °C,
bei zeitweiligem Aufenthalt von Personen max.	17 °C
Toiletten	15 °C
Umkleide-, Wasch- Duschräume	21 °C
Sport- und Turnhallen (Kinder)	17 °C
Sport- und Turnhallen (Erwachsene)	15 °C

Besondere Anforderungen sind mit dem Bereich S1 Gebäudewirtschaft, hier S1.21 Technische Bewirtschaftung abzustimmen und festzulegen.

ANHANG 1 : Fortsetzung

Sollwerte für Raumtemperaturen bei Heizbetrieb und Nennbeleuchtungsstärken (Beispiele)		
Raumart / Funktion	**Raumtemperatur**	**Nennbeleuchtungsstärke**
ALLGEMEINE RÄUME (Arbeitsstätten)		
Aufenthaltsräume	20° C	200 Lux
Umkleideräume	22 - 24° C	100 Lux
Waschräume, Duschräume	22 - 24° C	100 Lux
Toilettenräume	15° C 1)	100 Lux
Sanitätsräume	21° C	500 Lux
BÜRORÄUME UND BÜROÄHNLICHE RÄUME		
Büroräume mit tageslichtorientiertem Arbeitsplatz ausschließlich in unmittelbarer Fensternähe	20° C 2)	300 Lux
Sonstige Büroräume	20° C 2)	500 Lux
Sitzungs- und Besprechungszimmer	20° C 2)	300 Lux
Räume mit Publikumsverkehr	20° C 2)	200 Lux
WERKSTÄTTEN		
bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit	17° C	500 Lux 6)
bei überwiegend sitzender Tätigkeit	20° C	500 Lux 6)
Fahrzeughallen	5° C 5)	30 - 100 Lux
GEMEINSCHAFTSRÄUME (Unterrichtsstätten)		
Flure, Treppenhäuser	12 - 15° C 1)	100 Lux
Aulen	20° C 3)	100 Lux
Leseräume	20° C 2)	500 Lux
Büchermagazine	15° C	200 Lux
ALLGEMEINE UNTERRICHTSRÄUME		
Vorschulräume	20° C 2)	300 Lux 4)
Unterrichtsräume	20° C 3)	300 Lux 4)
SPEZIELLE UNTERRICHTSRÄUME		
Lehrküchen	18° C (Nutzungsbeginn)	500 Lux 4)
Werken	18° C	500 Lux 4)
Physik, Chemie, Biologie	20° C 3)	500 Lux 4)
HÖRSÄLE		
Hörsäle mit Fenster	20° C 3)	500 Lux 4)
Hörsäle ohne Fenster	20° C 3)	750 Lux 4)
SPORTSTÄTTEN / INNENANLAGEN		
Lokale bis internationale Wettbewerbe	15° C 5)	300 Lux 7)
Training bis regionale Wettbewerbe	15° C 5)	200 Lux 7)
Schulsport bis lokale Wettbewerbe	15 - 17° C	200 Lux 7)

1) die Beheizung ist erst dann erforderlich, wenn die jeweils vorgegebene Raumtemperatur unterschritten wird, da in der Regel durch den Wärmegewinn der beheizten Nachbarräume ausreichende Raumtemperaturen erreicht werden; Flure und Treppenhäuser bei zeitweiligem Aufenthalt 15° C

2) während der Nutzung (19° C bei Nutzungsbeginn)

3) während der Nutzung (17 - 19° C bei Nutzungsbeginn, je nach Belegung)

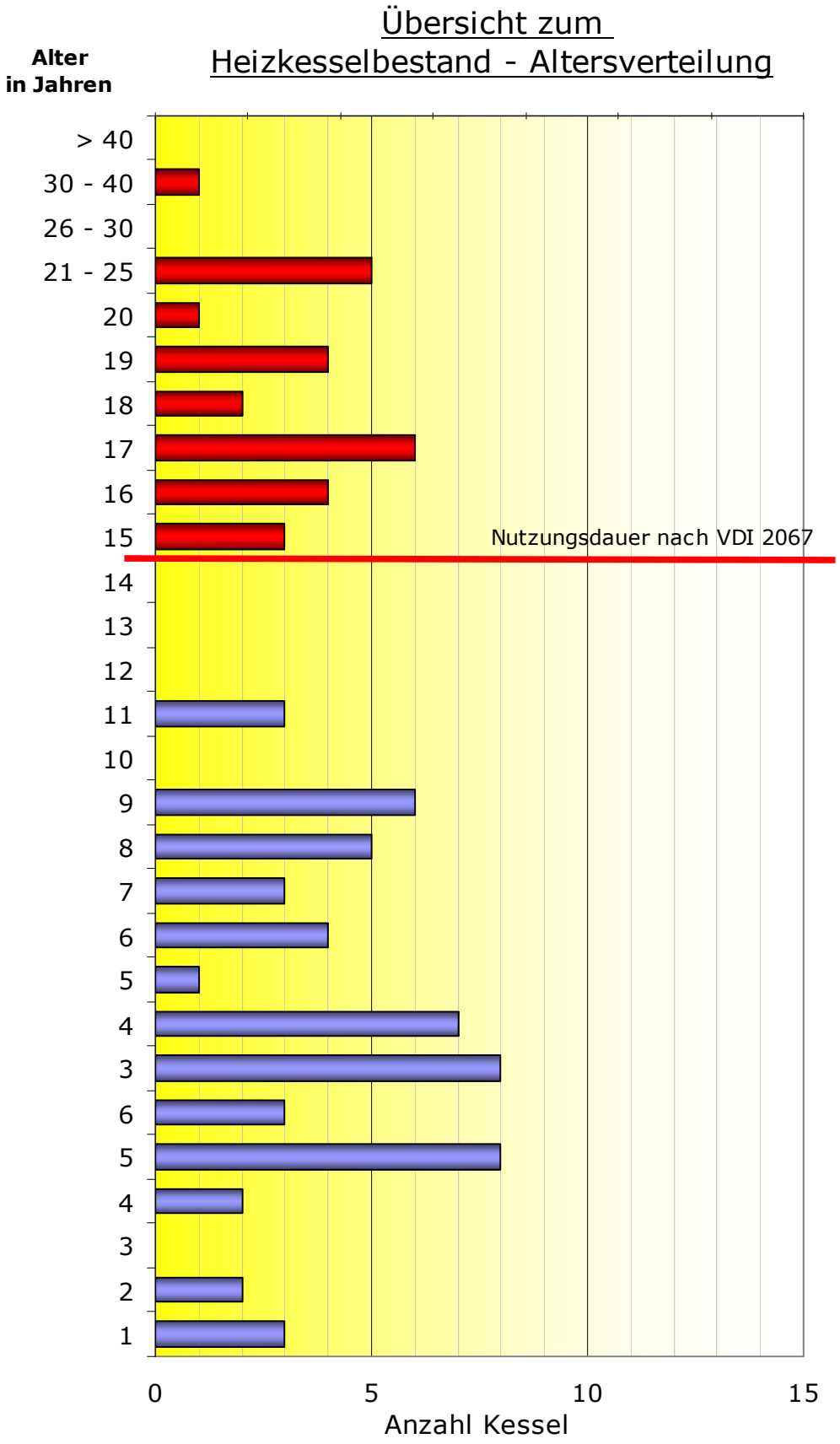
4) für Hauptwandtafel und Demonstrationstisch Zusatzbeleuchtung (DIN 5035/T4)

5) in Sonderfällen höhere Werte

6) die Angaben gelten für die Reparatur von Maschinen und Apparaten; je nach Tätigkeit reichen 200 oder 300 Lux (DIN 5035/T2)

7) Horizontalbeleuchtungsstärke Mindestanforderungen; je nach Sportart können höhere Werte erforderlich sein (EN 12193)

ANHANG 2 :



(Stand Dez. 2008)