

Energiebericht

2007 - 2009



LWL

Für die Menschen.
Für Westfalen-Lippe.

Inhalt	ab Seite
1.0 Ausgangslage	2
2.0 Strategien und Aktivitäten	
2.1 Allgemeine Leitentscheidungen	4
2.2 Umsetzung energieeffizientes Bauen	4
2.3 Sanierung von Kesselanlagen	6
2.4 Einsatz von BHKW-Anlagen	9
2.5 Einsatz regenerativer Energien	10
2.6 Erstellung und Auswertung von Energieausweisen	13
2.7 Aufbau Energiedatenmanagement	14
2.8 Ausschreibung Strom, Erdgas und Holzbrennstoff	16
2.9 Fortbildung	19
2.10 LWL-Waldwirtschaft als CO ₂ -Senke	20
3.0 Verbräuche und Emissionen	
3.1 Methodische Vorbemerkungen	21
a) Faktor der Witterungsbereinigung	21
b) Faktor der Flächenbereinigung	22
3.2 Energieverbrauch und – kosten	
a) Gesamtenergieverbräuche (absolut)	24
b) Heizenergieverbräuche LWL gesamt	25
c) Stromenergieverbräuche LWL gesamt	26
d) Verbräuche nach Nutzern	31
e) Kosten für Energie und Trinkwasser	34
3.3 Emissionswerte	38
4.0 Zusammenfassende Bewertung und Schlussfolgerungen	41
5.0 Anhang: Auswertung der Fachbereiche	
5.1 Kliniken Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	43
5.2 Schulen Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	47
5.3 Museen Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	51
5.4 Jugendhilfe Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	55
5.5 Verwaltung Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	59

1.0 Ausgangslage

In der dänischen Hauptstadt Kopenhagen wurde 2009 anlässlich der UN-Klimakonferenz vergeblich versucht, sich auf eine einheitliche Vorgehensweise zum Schutz des Weltklimas zu verständigen. Insgesamt haben 192 Staaten an dieser Weltklimakonferenz teilgenommen. In Kopenhagen ist der Versuch gescheitert, eine verbindliche Nachfolgeregelung für das Kyoto-Protokoll zu treffen.

Im Ergebnis wurde eine Kompromisslösung gefunden, den Temperaturanstieg durch CO₂-Emissionen auf die 2°C-Grenze als globaler Konsens zum Klimaschutz zu begrenzen. Darauf kann man aufbauen. Mit hinlänglicher Genauigkeit kann die Wissenschaft die Frage beantworten, wie viel an Emissionen wir uns noch leisten können, um unter 2 °C Temperaturanstieg zu bleiben. Hierfür wäre eine weltweite Reduzierung um bis zu 700 - 800 Milliarden Tonnen CO₂ pro Jahr notwendig. Das entspricht dem ~ 12,5 millionenfachen CO₂-Ausstoß des LWL.

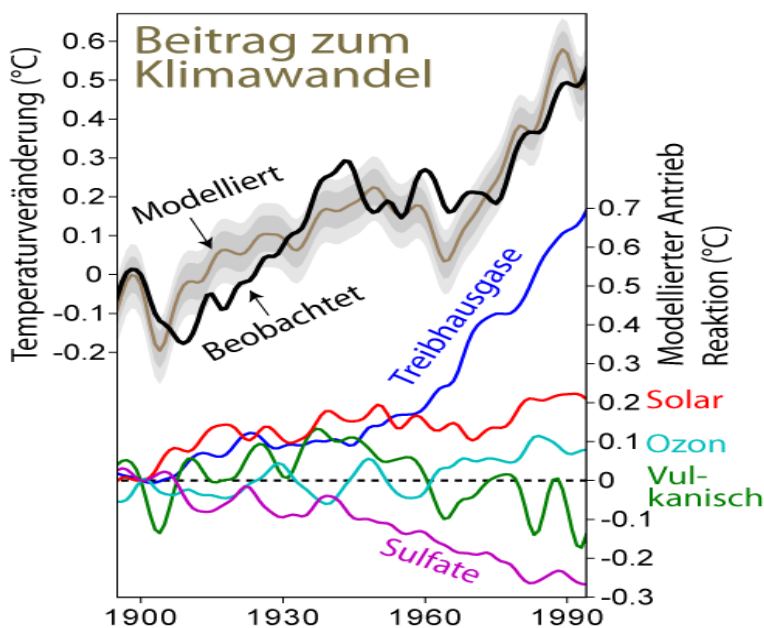


Bild 1: Voraussichtlicher Temperaturanstieg (Quelle: Wikipedia)

Durch die Weltwirtschaftskrise ist der weltweite Energiebedarf 2009 stark eingebrochen. Gleichzeitig sind die Energiepreise wieder auf ein normales Preisniveau gesunken.

Der Landschaftsverband Westfalen Lippe hat sich in seinem Energiepolitischen Konzept ein hohes Ziel gesetzt.

CO₂-Emissionen des Jahres 1990 sollen um 1% p.a., mindestens aber um 45% bis 2020 reduziert werden

Je nach eingesetztem Energieträger werden bei der Energieumwandlung pro kWh unterschiedlich viel CO₂-Mengen freigesetzt. Für die Beurteilung der Energiebilanz ist deshalb der kumulierte Energieaufwand verschiedener Energieträger und Energieversorgungen wichtig. Das BMU schreibt zum Eckpunktepapier der Bundesregierung für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm zum CO₂-Minderungspotenzial im Heizungsbereich: „Mindestens 23 Mio. t CO₂/a können durch den Ersatz von Nachtstromspeicherheizungen eingespart werden. Besonders vorteilhaft ist die Umstellung auf eine Holzpellet-Heizung mit Solaranlage oder hocheffiziente Nah- bzw. Fernwärmeversorgung.“ In der folgenden Tabelle werden die Zusammenhänge zwischen Brennstoffwahl und CO₂-Ausstoß verdeutlicht:

	CO ₂ -Äquivalent	Spezifischer Energiepreis
Stromheizung (Direkt-/Nachtspeicher)	598 g/kWh	16,75 ct/kWh
Heizölkessel (Brennwertkessel)	327 g/kWh	6,50 ct/kWh
Erdgaskessel (Brennwertkessel)	251 g/kWh	6,40 ct/kWh
Fernwärme	254 g/kWh	7,20 ct/kWh
Wärmepumpe (Erd-/Grundwasser- Wärmepumpe)	157 g/kWh	4,19 ct/kWh
Solarthermie (Flachkollektor, Umwälzpumpe)	44 g/kWh	1,50 ct/kWh
Holzheizung (Pellets)	25 g/kWh	4,61 ct/kWh

Tabelle 1

Quelle : CO₂ Äquivalent, Öko Institut 2010, Stand 6/2010; Energiepreise, Mittelwerte LWL

Der Liegenschaftsbestand des LWL umfasst ca. 1.500 Gebäude mit einer Bruttogeschossfläche (BGF) von rd. 1,6 Mio. m². Diese Liegenschaften gliedern sich wie folgt auf:

- Kliniken
- Schulen
- Jugendheime
- Museen
- Verwaltungsgebäude

In Anbetracht dieses großen Gebäudebestandes war und ist es schon aus wirtschaftlichen Gründen geboten, die Betriebskosten zu senken. Der LWL hat sich darüber hinaus auch der Problematik einer starken Abhängigkeit von fossilen Energieträgern sowie den damit verbundenen klimaschädigenden Wirkungen bereits vor 20 Jahren erstmalig angenommen: Schon im Jahre 1987 haben die parlamentarischen Gremien des LWL beschlossen, den CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2005, bezogen auf das Basisjahr 1987, um 25 % zu senken. Dieses Ziel wurde durch intensive Sanierungs- und Neubaumaßnahmen bereits im Jahre 2003 mit 34,1 % deutlich übererfüllt (vgl. Energiebericht 2001–2003).

Dieser Energiebericht knüpft an den vorhergehenden an und schlüsselt die Energieverbräuche aller LWL-Liegenschaften in den Jahren 2007 - 2009 auf. Dabei werden jeweils auch die aus dem Gesamtverbrauch resultierenden CO₂-Emissionen rechnerisch ermittelt und statistisch ausgewertet. Auf der Grundlage der politischen Beschlusslage wurden alle Vergleichsrechnungen auf das neue Basisjahr 1990 als Referenzjahr umgerechnet. Eine Vergleichbarkeit mit alten Energieberichten ist daher nicht mehr gegeben. Die zwischenzeitlichen Beschlüsse der Bundesregierung sowie der EU werden ebenfalls auf das Jahr 1990 abgestimmt.

Der besseren Lesbarkeit wegen sind umfangreichere Tabellenwerke nicht im Text, sondern in einem Anlagenteil aufgenommen worden.

2.0 Strategien und Aktivitäten

2.1 Allgemeine Leitentscheidungen

In den letzten Jahren hat der Grundsatz „global denken, lokal handeln“ sowie Kosten-Nutzen-Berechnungen dazu geführt, dass Maßnahmen zur Energie- bzw. CO₂-Reduktion nach folgenden **Prioritäten** geplant und umgesetzt worden sind:

1. Konzentration der verfügbaren Ressourcen auf die Großfeuerungsanlagen:
 - a) Verwendung der Brennwerttechnik
 - b) Einbau bzw. Nachrüstung von Gebäudeleittechnik
 - c) Einsatz von Kraft-Wärmekoppelung bei energieintensiven Liegenschaften
2. Sanierung der nachgelagerten Technik (Verteilernetz, Regelung)
3. Senkung der Stromverbräuche durch Einsatz von Energiesparteknik
4. Aufgabe / Abriss energetisch problematischer Gebäude
5. Sanierung von Gebäudesubstanz in Verbindung mit einer energetischen Optimierung
6. Einsatz regenerativer Energien
7. Änderung des Nutzerverhaltens

2.2 Umsetzung „energieeffizientes Bauen“

Das Energiepolitische Konzept des LWL (Vorlage 12/1231) befasst sich unter anderem mit der Senkung der Energieverbräuche durch integrales, nachhaltiges und energiesparendes Planen und Bauen.

Vor diesem Hintergrund wurden in dieser Leitlinie baurelevante Anforderungen an das Gebäude und die Gebäudetechnik formuliert. Hier ein Auszug der wichtigsten baulichen Forderungen:

„Bei künftigen Neubaumaßnahmen des LWL sowie bei wesentlichen Um- und Erweiterungsbaumaßnahmen sollen ab sofort folgende „LWL-Leitlinien zum energieeffizienten Planen und Bauen“ angewandt werden:

1. *Für alle Neu- und Erweiterungsbaumaßnahmen soll der Transmissionswärmeverlust der EnEV 2007 um wenigstens 30 % unterschritten werden (Niedrigenergiestandard).*
2. *Bei Neubauten und Komplettsanierungen ist die Dichtheit der Gebäudehülle grundsätzlich durch einen sog. „Blower-Door-Test“ nachzuweisen.*
3. *Räume sind soweit möglich natürlich zu belichten und zu belüften.*
4. *Bei einer mechanischen Be- und Entlüftung ist bei einer Luftmenge > 1.000 m³/h und einer Vollbetriebszeit von > 800 h/a eine Wärmerückgewinnung mit Rückwärmegrad > 75 % einzubauen.*
5. *Zur Vermeidung einer sommerlichen Überhitzung sind ausreichende Speichermassen einzuplanen und grundsätzlich auch ein wirksamer außenliegender Sonnenschutz der Nutzflächen vorzusehen. ...“*

Im Berichtszeitraum wurden für die Neu-, Um- und Erweiterungsbauvorhaben des LWL die Grundsatz- und Baubeschlüsse auf den Grundlagen des Energiepolitischen Konzeptes herbeigeführt. Die damit verbundenen positiven energierelevanten Auswirkungen werden sich allerdings erst im nächsten Energiebericht auswirken.

In 2010 wurde die EnEV 2009 eingeführt. Nachfolgend werden die wichtigsten Änderungspunkte zur EnEV 2007 aufgelistet.

- Verschärfung der primärenergetischen Anforderungen bei Neubau- und Sanierungsbaumaßnahmen.
- Verschärfung der energetischen Anforderungen an Außenbauteile im Falle wesentlicher Änderungen im Gebäudebestand
- Einführung des neuen Bilanzierungsverfahren (DIN V 18599) für Wohngebäude
- Regelung zum stufenweisen Rückbau von Nachtstromspeicherheizungen. ...

Beispiel : Neubau LWL- Förderschule Münster – Regenbogenschule -

Die Regenbogenschule, LWL-Förderschule, Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung, musste auf der Grundlage ständig steigender Schüler/-innenzahlen ausgebaut werden. Der benötigte zusätzliche Schulraum wurde durch einen Anbau an das vorhandene Schulgebäude realisiert.

Bei dem Erweiterungsbau handelt es sich um ein zweigeschossiges Gebäude als L-Baukörper in konventioneller Massivbauweise. Das Gebäude wurde an das Nahwärmenetz der LWL-Schule angebunden. Das Gebäude wird über die vorhandene zentrale Gebäudeleittechnik geregelt und überwacht.

Durch die kompakte Bauweise, entsprechende Auswahl der Außenbauteile und der Baustoffe konnte der Grenzwert des EnEV-Nachweises um 30 % reduziert werden. Zusätzlich wurde erfolgreich die Dichtheit der Gebäudehülle (Blower-Door-Test) geprüft.



Das Gebäude ist zertifiziert als:
„Partner of the European
GreenBuilding Programme“

Bild 2: Erweiterung Regenbogenschule

Ergebnis:

Kosten zusätzliche Wärmedämmung (~3% der Herstellungskosten)	161.250,00 €
Zusätzliche Energiekosteneinsparung (./i. 30 % EnEV)	rd. 1.285,00 €/a
Kumulierte Einsparung 50 Jahre, 6 % Preissteigerung (Zum Vergleich rd. 7 % mittlere Heizölpreissteigerung von 2004 -2009)	rd. 360.000,00 €
CO₂ Einsparung	rd. 5,1 to/a

Tabelle 2

2.3 Sanierung von Kesselanlagen

Der LWL betreibt insgesamt rd. 400 Kesselanlagen mit zusammen 120.000 kW Heizleistung. Bisher wurde die Sanierung der Kesselzentralen bedarfsabhängig ausgeführt. Im Energiepolitischen Konzept des LWL (Vorlage 12/1231) wurde festgelegt, dass vorbehaltlich der Baubeschlüsse im Einzelfall, die verbliebenen, noch nicht modernisierten Heizzentralen in den LWL-Liegenschaften bis Ende des Jahres 2010 saniert werden sollen.

Nach Abschluss dieses Sanierungspaketes sollen, gemäß der Lebensdauernerwartung für technische Anlagen nach VDI 2067, künftig die technischen Zentralen nach spätestens 20 Jahren modernisiert werden. Die Kesselanlagen werden durch diese Festlegung immer im betriebstechnischen Optimum betrieben.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Kesselanlagen nach der Kesselleistung aufgelistet, die im Zeitraum 2007 – 2009 saniert worden sind.

Leistungsbereich [kW]	Anzahl [Stück]	Gesamtleistung [kW]
10 – 50	38	950
50 – 100	8	642
100-500	4	1 497
500 -1000	6	4 990
1000 -5200	9	26 450
Summe	65	34 529

Tabelle 3

Insgesamt konnte im Berichtszeitraum rd. **30 %** der installierten Kesselleistung saniert werden. Durch das Konjunkturpaket II des Bundes und der Länder konnten und werden zurzeit zusätzliche energetische Sanierungsmaßnahmen ausgeführt. Anhand einiger prägnanter Einzelbeispiele soll exemplarisch veranschaulicht werden, wie die vorstehenden Leitentscheidungen im Berichtszeitraum praktisch umgesetzt worden sind:

Beispiel: LWL-Klinik Marl Sinsen

- Sanierung der Technischen Zentrale, dezentrale Trinkwassererwärmung und BHKW-Anlage

Die bestehende Technische Zentrale der LWL Klinik Marl-Sinsen ist im Jahre 1968 errichtet worden. Im Jahre 1993 wurde die Heizzentrale von Flüssiggas/Heizöl auf Erdgas/Heizöl umgestellt. Die vorhandene Flüssiggastankanlage entsprach nicht mehr den gesetzlichen Vorgaben und wurde zurückgebaut. Daraufhin wurden neue Brenneranlagen und ein Abgaswärmetauscher zur Brennwertnutzung installiert. Die Anlagenteile waren 41/16 Jahre in Betrieb.

Entsprechend der VDI Richtlinie 2067 beträgt die mittlere Nutzungsdauer einer Kesselanlage - wie in Marl-Sinsen betrieben - rd. 20 Jahre. Die Brenneranlagen haben eine mittlere Nutzungsdauer von 15 Jahren.

Das Herzstück der neuen Wärmeerzeugungsanlage sind die beiden Brennkessel mit der Mehrkesselregelung System Weishaupt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen wird bei der eingebauten Mehrkesselregelung der Heizungswasservolumenstrom der Wärmeerzeuger exakt gemessen und geregelt. Dieses Prinzip ermöglicht in der Verbindung mit den drehzahlgeregelten Brenneranlagen und dem Brennstoff Erdgas/Heizöl einen hocheffizienten und gleichzeitig emissionsarmen Betrieb.

Zusätzlich bieten die beiden mit Erdgas/Heizöl betriebenen Heizkessel mit Brennwerttechnologie eine bestmögliche Brennstoffausnutzung, das heißt, auch die Kondensationswärmeinhalte im Abgas werden genutzt und heben den Gesamtwirkungsgrad des Anlagensystems deutlich bis auf 104 % an. Die Wärmeleistung beträgt zusammen rd. 3.500 kW. Der hohe Wirkungsgrad und die günstigen Investitionskosten bringen das System im Kostenvergleich mit anderen Heizungsanlagen auf den ersten Rang.

Der Brennstoff Heizöl wird lediglich zu Spitzenlastzeiten der Energieversorgungsunternehmen eingesetzt. Hierdurch kann das Erdgasfernleitungsnetz optimal genutzt werden, was durch einen günstigen Erdgaspreis honoriert wird.

Im Zusammenhang mit der Sanierung der Technischen Zentrale wurde zusätzlich das gesamte Trinkwarmwassererzeugungssystem saniert und optimiert. Die vorhandene zentrale Trinkwassererwärmung wurde durch eine dezentrale Trinkwassererwärmung ersetzt. Hierdurch können die Nahwärmeleitungsverluste erheblich reduziert werden.

Darüber hinaus wurde eine Blockheizkraftwerkanlage (BHKW) mit einer elektrischen Leistung von 140 kW installiert. In Blockheizkraftwerken wird mit Hilfe von Verbrennungsmotoren Strom und Niedertemperaturwärme erzeugt, wobei die Primärenergieausnutzung 90 – 95 % erreicht. Dieser hohe Wirkungsgrad wird erzielt, da die bei der Stromerzeugung anfallende Prozesswärme als Heizwärme für ortsnahe Verbraucher genutzt werden kann („Kraft-Wärme-Kopplung“ = KWK). Verglichen mit einer getrennten Elektrizitäts- und Wärmeproduktion in Kondensationskraftwerken (z. B. Kohlekraftwerke) und Heizkesseln spart der BHKW-Betrieb bis zu 40 % Primärenergie ein und reduziert dadurch zugleich auch den Ausstoß von CO₂ und weiteren Luftschadstoffen.



Bild 3: Technische Zentrale LWL-Klinik Marl-Sinsen nach erster Sanierung
Links Kesselanlagen Rechts BHKW

Ergebnis:

Herstellungskosten	rd.700.000,00 €
Energieeinsparung	rd. 1.250.000 kWh/a
Energiekosteneinsparung	rd. 80.000,00 €/a
CO₂ Einsparung	rd. 563 t/a

Tabelle 4

Beispiel : LWL–Heilpädagogisches Kinderheim Hamm, Wohngruppe Möhnesee
- Sanierung der Technischen Zentrale

Die Wohngruppe Möhnesee wurde mit einer Kesselanlage mit einer Heizölfeuerung beheizt. Die vorhandene Kesselanlage wurde in 1986 installiert. Die Heizöltankanlage war nicht geruchsdicht und im gesamten Gebäude kam es zu Geruchsbelästigungen. Vor dem Hintergrund der Abgängigkeit der Kesselanlage stand eine gesamte Sanierung der Technischen Zentrale an. Die vom LWL-BLB erstellte dynamische Wirtschaftlichkeitsberechnung zeigte einen deutlichen Kostenvorteil einer Holzpelletkesselanlage gegenüber einer Heizölkesselanlage auf.



Bild 3
 Technische Zentrale Wohngruppe Möhnesee nach der Sanierung

Ergebnis:

Herstellungskosten	36.150,00 €
Energieeinsparung	rd. 5.000 kWh/a
Energiekosteneinsparung (Gewinn) kumuliert 20J.	rd. 24.979,00 €
CO₂ Einsparung	rd. 26 t/a

Tabelle 5

2.4 Einsatz von BHKW-Anlagen

In Blockheizkraftwerken wird mit Hilfe von Verbrennungsmotoren Strom und Niedertemperaturwärme (bis 90 °C) erzeugt, wobei die Primärenergieausnutzung 90 bis 95 % (Hu) erreicht. Verglichen mit getrennten Elektrizitäts- und Wärmeproduktionen in herkömmlichen Kondensationskraftwerken und Heizkesseln spart der KWK-Betrieb neben CO₂ und Luftschadstoffen bis zu 40 % an Primärenergie ein.

KWK-Anlagen sind oft da wirtschaftlich, wo ein kontinuierlicher, großer Wärme- und Strombedarf anfällt.

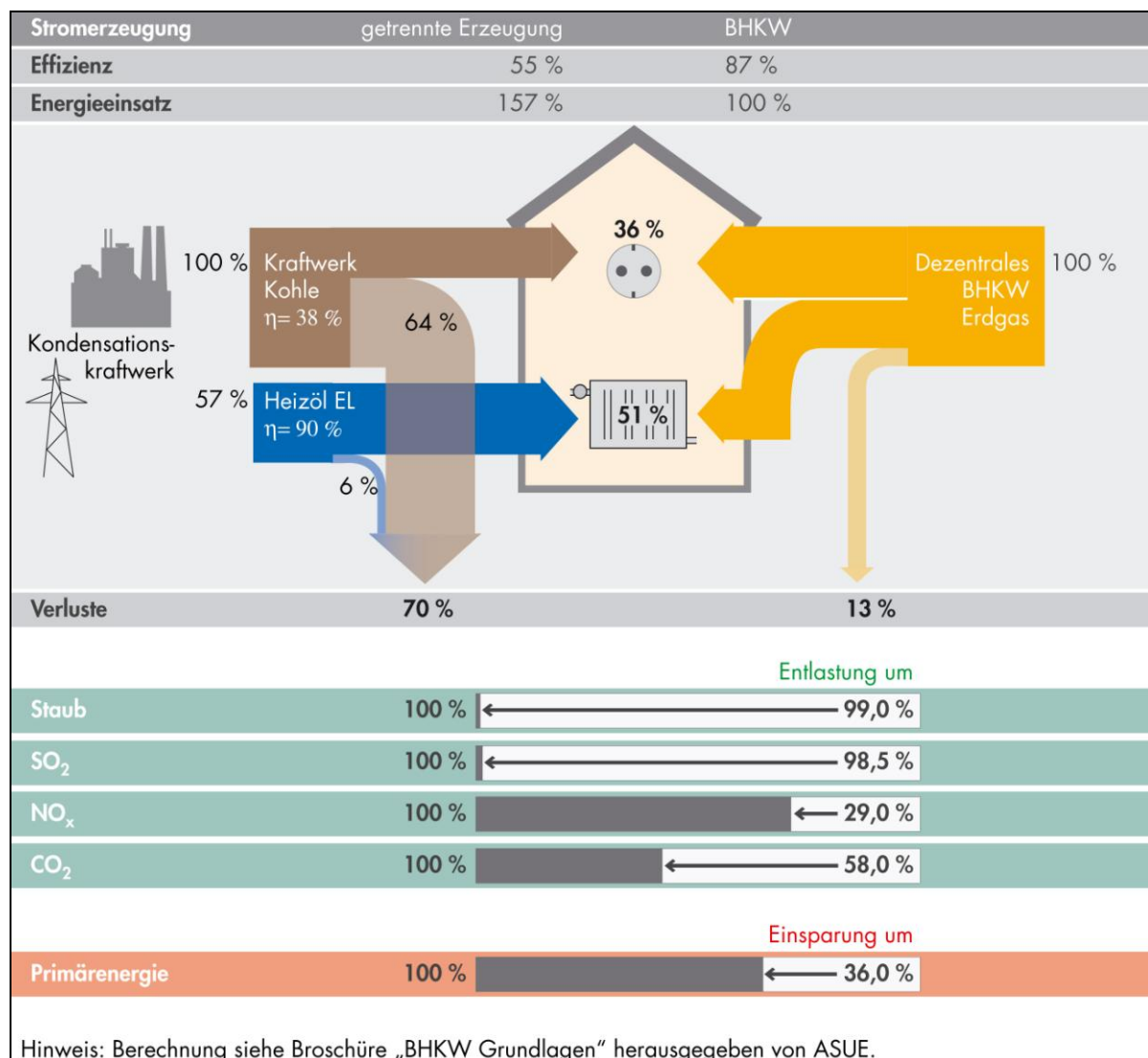


Bild 5: Energieeinsparung BHKW

Die Zahl der beim LWL betriebenen Anlagen wuchs in den letzten Jahren stetig an. Auslöser war die geänderte Förderbedingung dieser bewährten Technik. Im Diagramm 4 auf der Seite 27 lässt sich diese Entwicklung ablesen.

2.5 Einsatz regenerativer Energien

In den letzten Jahren wurden vermehrt regenerative Energieträger in LWL-Liegenschaften eingesetzt. Die ersten Anlagen wurden über die ursprünglich vorgesehene Quotenregelung des LWL-Intracingprogramms finanziert. Lediglich ein kleiner Anteil wurde innerhalb von Baumaßnahmen ausgeführt.

Das Energiepolitische Konzept des LWL hat neue Impulse für den Einsatz der regenerativen Energien gegeben. Hier ist unter anderem die Mitgliedschaft in der bundesweiten Imagekampagne „Solarlokal“ zu nennen. Als Weiteres wurden mit Hilfe des Konjunkturpaketes II des Bundes und des Landes NRW weitere Anlagen installiert.

Hier die Auflistung der installierten Anlagen:

2.5.1 Solarthermische Anlagen.

Einrichtung		Leistung [kW]	Finanzierung	CO ₂ Reduzierung [kg/a]	Baujahr
Christy-Brown Schule Herten	Schwimmbad	7,69	LWL	1.873	2001
Ernst-Klee Schule Mettingen	Schwimmbad	3,84	LWL	937	2002
Münsterlandschule Münster	Schwimmbad	3,84	LWL	937	2000
Jugendhof Vlotho	Trinkwasser	3,84	LWL	937	2001
Martin-Buber Schule Dortmund	Trinkwasser	17,30	LWL	4.215	2001
Summe		36,53		8.898	

Tabelle 6



Bild 5: Christy-Brown Schule in Herten

2.5.2 Photovoltaik Anlagen

Einrichtung		Leistung [kW]	Finanzierung	CO ₂ Redu- zierung [kg/a]	Baujahr
LWL Klinik Hemer	Photovoltaik	15,00	LWL	6.720	2002
Münsterlandschule Münster	Photovoltaik	1,00	LWL	448	2000
Ernst-Klee Schule Mettingen	Photovoltaik	4,80	LWL	2.150	2002
LWL-Klinik Münster	Photovoltaik	12,00	LWL	5.376	2002
LWL-Museum für Natur- kunde Münster	Photovoltaik	5,00	LWL	2.240	2002
Liboriuschule Paderborn	Photovoltaik	1,00	LWL	448	2002
LWL-Klinik Dortmund TK	Photovoltaik	8,00	LWL	3.584	2002
LWL-Museum Herne	Photovoltaik	100,00	Stw. Herne	44.800	2003
LWL-Förderschulzentrum Münster	Photovoltaik	93,12	Solarlokal	41.718	2010
LWL-Förderschule Bad Oeynhausen	Photovoltaik	103,80	Solarlokal	46.502	2010
LWL-Förderschulzentrum Paderborn	Photovoltaik	82,50	Solarlokal	36.960	2010
LWL-Förderschule Dort- mund/Realschule	Photovoltaik	43,24	Solarlokal	19.372	2010
LWL-Förderschulzentrum Do.-Aplerbeck	Photovoltaik	32,40	Solarlokal	14.515	2010
LWL-Förderschulzentrum Bochum	Photovoltaik	100,00	Solarlokal	44.800	2010
LWL-Förderschule Reken	Photovoltaik	60,00	Solarlokal	26.880	2010
Christy-Brown-Schule Herten	Photovoltaik	60,00	Solarlokal	26.880	2010
Summe		721,86		323.393	

Tabelle 7



Bild 7: LWL-Museum Herne

2.5.3 Holzverbrennungsanlagen

Einrichtung		Leistung [kW]	Finanzierung	CO ₂ Redu- zierung [kg/a]	Baujahr
LWL-Klinik Marsberg	Holzhack- schnittzel	850,0	LWL	884.000	2003
LWL–Heilpädagogisches Kinderheim Möhnesee	Holzpellets	49,0	LWL	21.364	2008
LWL–Klinik Warstein	Holzhack- schnittzel	1.200,0	LWL KII	1.440.000	2010
LWL Klinik Hamm	Holzpellets	240,0	LWL KII	249.600	2010
Albatros Schule Bielefeld	Holzpellets	100,0	LWL KII	104.000	2010
Summe		2.439,0		2.698.964	

Summe Regenerative Energien		3.197,39		3.031.255
--	--	-----------------	--	------------------

Tabelle 8



Bild 8: LWL-Kinder- und Jugendklinik Marsberg
Holzhackschnittzelkessel

2.6 Erstellung und Auswertung von Energieausweisen

Der LWL-BLB hat für die LWL-Hauptverwaltung, die LWL Schulen und für die LWL Museen die erforderlichen Energieausweise bis zum 30.06.2009 erstellt. Er ist somit der gesetzlichen Verpflichtung nachgekommen, für öffentliche Gebäude (Rathäusern, Schulen, Krankenhäusern etc.) mit mehr als 1.000 m² Nutzfläche und regelmäßigem Publikumsverkehr einen Energieausweis zu erstellen. Dabei kann der Eigentümer in der Regel zwischen einem relativ einfach ermittelbaren verbrauchsabhängigen und einem aufwändigeren, aber auch aussagekräftigeren und bedarfsabhängigen Energiepass wählen. Für die LWL-Gebäude wurden die aussagekräftigeren bedarfsabhängigen Energiepässe erstellt. Die Außenbauteile und die energietechnischen Einbauten wurden vollständig erfasst. Anschließend wurde die Beurteilung des energetischen Zustandes des Gebäudes durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurden konkrete Maßnahmen zur nachhaltigen Verringerung des Energiebedarfes vorgeschlagen.

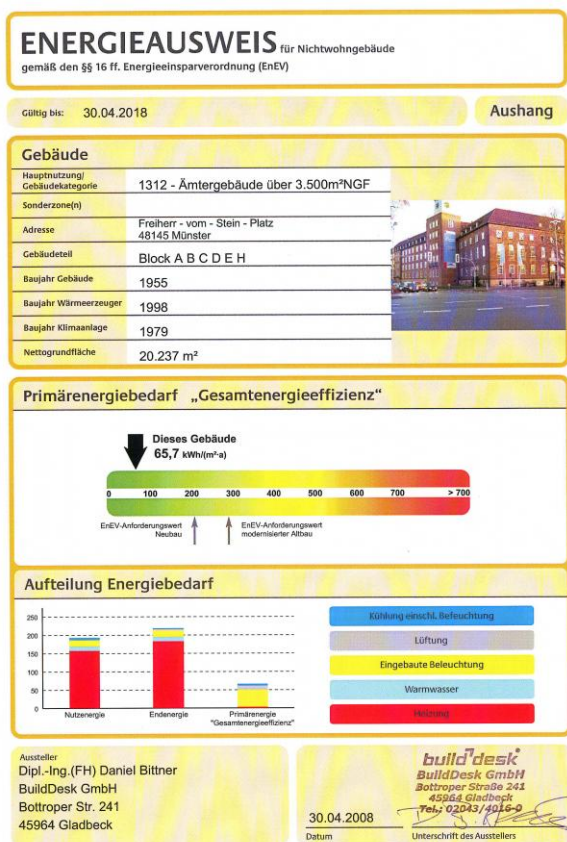


Bild 9: Energieausweis Landeshaus

Die durch die EnEV 2007 vorgeschriebene Erstellung von Energieausweisen stellte den LWL-BLB vor eine große Herausforderung. Im Vorfeld der eigentlichen Berechnung erwuchs ein erheblicher Datenerfassungsaufwand. Eine termingerechte Umsetzung war nur durch eine verstärkte Unterstützung über freischaffende Sonderfachleute erreichbar.

Insgesamt wurden für den Gebäudebestand der LWL-Hauptverwaltung, der LWL-Schulen und für die LWL-Museen 56 Pflicht-Energieausweise erstellt. Mit der Umsetzung der Modernisierungsvorschläge wurde begonnen. Besonderer Wert wird dabei auf die „Empfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz“ gelegt.

Zurzeit werden nach Auswertung der Energieausweise weitergehende energetische Gebäudeuntersuchungen für das LWL-Archäologiemuseum in Herne, für das LWL-Museum für Naturkunde in Münster und für die LWL-Schulverwaltung in Münster durchgeführt.

2.7 Aufbau Energiedatenmanagement

Mit der Vorlage (Drucksache 12/1578) wurde der Aufbau des Energiemanagementsystems für die LWL-Liegenschaften beschlossen.

Ziel ist die systematische Verbrauchsdatenerfassung aller Energieträger und deren Auswertung. Sie ist eine unabdingbare Voraussetzung für die weitere Erschließung von Energieeinsparpotentialen im Gebäudebestand des LWL.

Das vorhandene Verbrauchsdatenerfassungssystem des LWL-BLB war zwischenzeitlich kapazitiv an seine Grenzen gestoßen und technisch veraltet. Für die exakte Erfassung der nutzerabhängigen Verbräuche ist zukünftig für jedes Gebäude eine separate Mess- und Zählereinrichtung erforderlich. Hierdurch werden individuelle Verbrauchsgewohnheiten erfasst und eine vergleichende Auswertung ermöglicht.

Innerhalb der bisher verfügbaren Energiedatenbank konnten nur die gemeldeten Jahresverbrauchsdaten (Verbrauch und Kosten) von rd. 70 LWL- Einrichtungen eingetragen und verarbeitet werden. Insgesamt wurden über diese 70 Auswertungsschwerpunkte rd. 1.400 Einzelgebäude zusammengefasst. Für jede Energieart (Wärme, Strom, Wasser) war lediglich ein Verbrauchswert eines gesamten Jahres vorhanden.

Die ursprünglich mittelfristige und stufenweise angedachte Umsetzung wird im Rahmen des Konjunkturprogramms II vorgezogen und in den Wirtschaftsjahren 2009, 2010 und 2011 bereits vollständig umgesetzt. Die Maßnahme dient damit der beschleunigten Umsetzung der energiepolitischen LWL-Zielsetzungen.

Aus den einschlägigen Publikationen und Veröffentlichungen ist bekannt, dass aufgrund solcher Erkenntnisse Einsparpotentiale in Höhe von 5 – 15 % bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch des LWL erschlossen werden können. Die durchgeführte Modellrechnung ging von einer vorsichtigen Schätzung in Höhe von 5 % Einsparmöglichkeit aus. Für den Aufbau der DV-technischen Infrastruktur sowie der Beschaffung des Energiemanagementsystems wurden Gesamtkosten in Höhe von 4.320.000,00 € ermittelt. Auf Basis eines vereinfachten Wirtschaftlichkeitsnachweises wird voraussichtlich eine Amortisationszeit von rd. 9 Jahren erreicht.

Mit dem neuen System werden bei den LWL-Liegenschaften die vorhandenen Energieverbrauchserfassungen entsprechend erweitert und dort, wo noch keine differenzierte Energieverbrauchserfassung vorgenommen werden konnte, neue Zähl- und Messeinrichtungen aufgebaut.

Das Konzept sieht vor, dass Heizwärme, Wirtschaftswärme, Strom, Eigenstrom und Trinkwasser gemessen werden. Zusätzlich werden in den LWL-Liegenschaften in repräsentativen Räumen Temperaturfühler installiert.

Die Energiedatenübertragung innerhalb der Liegenschaft erfolgt mit unterschiedlichen Möglichkeiten. Für die Datenübermittlung von den Liegenschaften zur LWL-BLB-Energiedatenzentrale wird das LWL-weite Ethernet (lokales Datennetz) genutzt.

Die gemessenen Verbrauchsdaten werden im weiteren Schritt ausgewertet und zu gebäude-spezifischen Energiekennndaten (z. B: Energieverbrauch/m² und Jahr) zusammengefasst. Auf dieser Verbrauchsdatenbasis können mittels Benchmark Energieausreißer erkannt, zwischen baulichen und nutzerspezifischen Defiziten selektiert und die entsprechenden energiesparenden Maßnahmen eingeleitet werden.

Weiterhin wird die Etablierung einer qualifizierten Energieberatung durch die Einführung von Energiekennzahlen und der Durchführung von Benchmark-Prozessen ermöglicht.

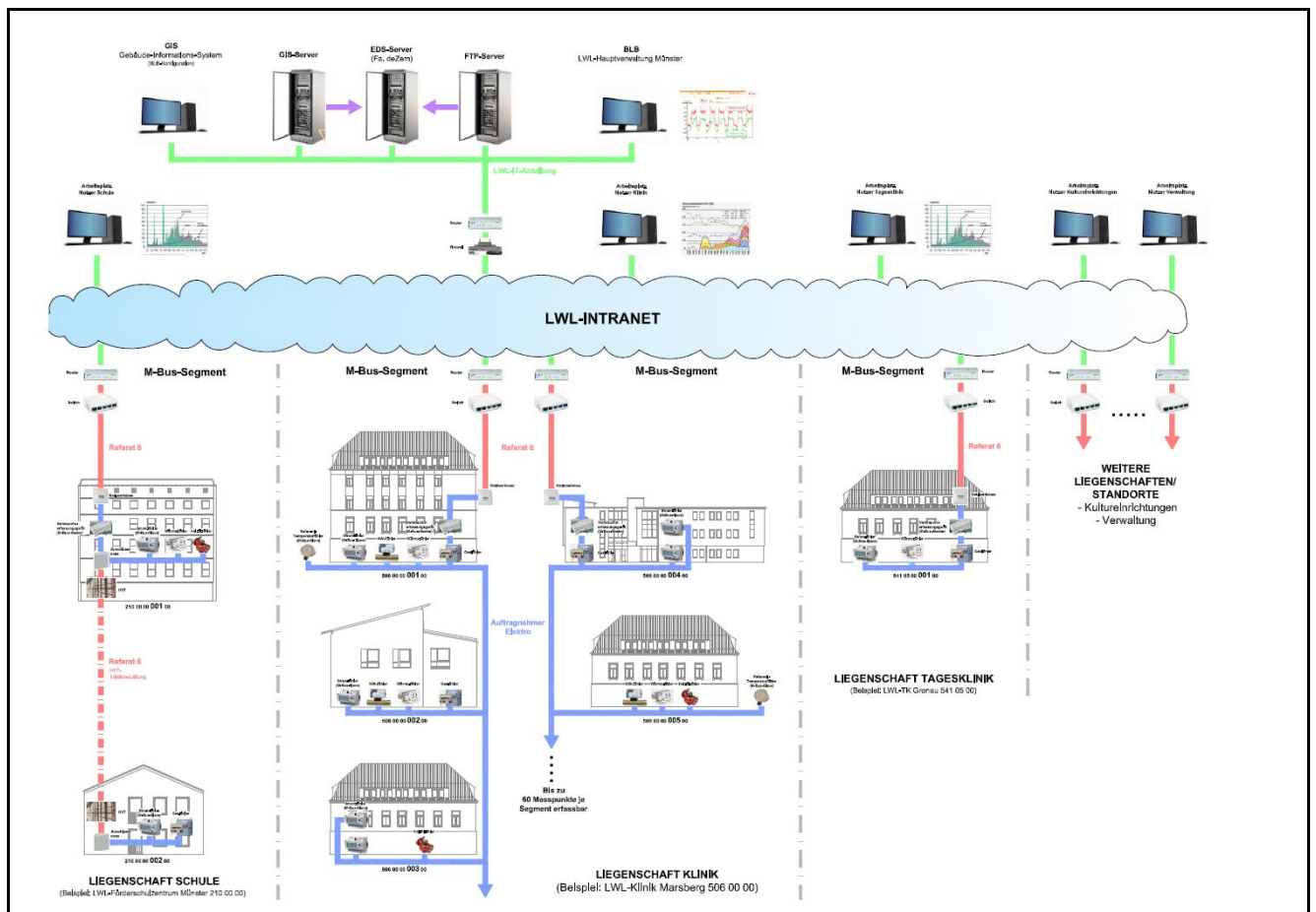


Bild 10: LWL-Energiedatenmanagement

Auf der Grundlage „Beratende Begleitung der Umsetzung von Klimaschutzteilkonzepten“ werden vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zwei Ingenieurstellen für drei Jahre mit 50 % der Personalkosten (maximal 176.884,00 €) für den Aufbau eines Klimaschutzmanagements beim LWL gefördert.

2.8 Ausschreibung Strom, Erdgas und Holzbrennstoff

2.8.1 Beschaffung von Ökostrom beim LWL (Vorlage 13/0179)

Mitte des Jahres 2010 wurden zum wiederholten Male die Stromlieferungen für die LWL Liegenschaften mit einer 2-jährigen Vertragslaufzeit ausgeschrieben. Insgesamt werden rd. 38.000 MWh Strom mit einem Finanzvolumen von 6,5 – 7,0 Mio. € p.a. beschafft. Das entspricht einem Stromverbrauch von rd. 9.500 Einfamilienhäusern.

Die Ausschreibung wurde in Zusammenarbeit mit dem „zentralen Einkauf (ZEK)“ des LWL und dem LWL-BLB durchgeführt.

Auf Grundlage der im Energiepolitischen Konzept (Vorl. 12/1231) beschlossenen Klimaschutzziele des LWL sowie im Sinne einer Vorbildfunktion wurde die Ausschreibung so gestaltet, dass sog. „Ökostrom“ dann bevorzugt berücksichtigt wird, wenn er preislich um **nicht mehr** als 2 % über konventionell erzeugtem Strom liegt.

Unter Berücksichtigung der günstigen CO₂-Bilanz von Ökostrom kann der LWL bei Bezug von Ökostrom den CO₂ Ausstoß um ca. 20.000 t/a weiter reduzieren. Dies entspricht ungefähr einem Drittel der gesamten CO₂-Emissionen aller LWL-Liegenschaften.

Obleich der LWL aus vergaberechtlichen Gründen auch solche Zertifikate akzeptieren muss, bei denen der Einkauf von „Ökostrom“ nicht zwangsläufig mit dem Neubau von Anlagen für erneuerbare Energien verbunden ist, wird die Nachfrage des LWL nach Ökostrom unter verschiedenen Gesichtspunkten positive Effekte mit sich bringen. Die Umstellung der Ausschreibungspraxis bezieht sich zunächst einmal auf den Zeitraum bis zur nächsten Ausschreibung in 2 Jahren.

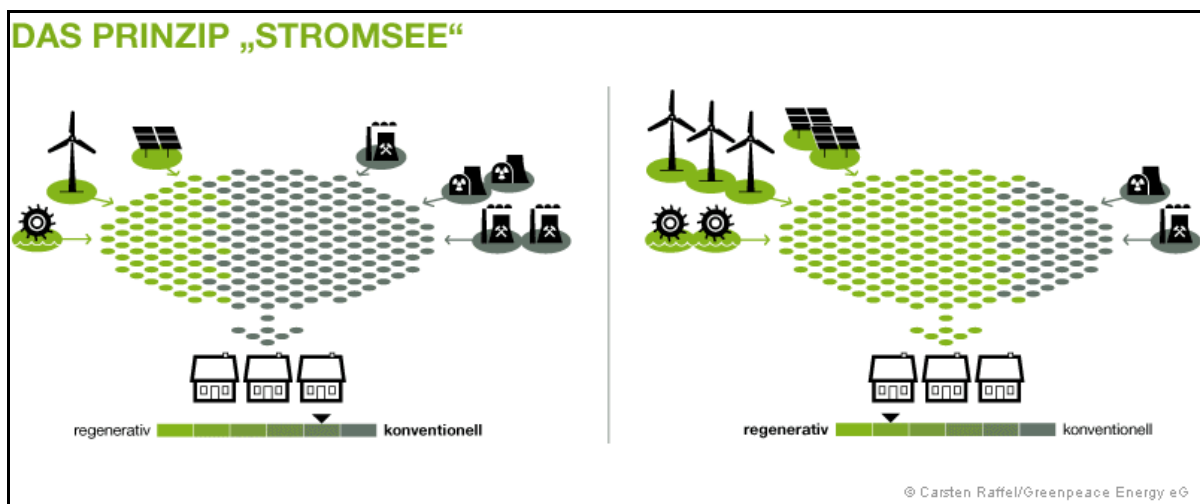


Bild 11

Quelle: www.greenpeace-energy.de

Die Prüfung und Wertung der Angebote hat ergeben, dass der LWL für den Zeitraum 2011 – 2012 Ökostrom zu beziehen vermag. Die Mehrkosten für den Ökostrom liegen insgesamt unter 1,0 %.

2.8.2 Beschaffung von Erdgas beim LWL

In 1998 wurde die erste EU-Richtlinie zur Gasmarktliberalisierung verabschiedet. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte in 2004. Im Juli 2005 nahm die Bundesnetzagentur im Energiebereich ihre Tätigkeit auf. Ziel ihres Wirkens ist die Energieregulierung und die Schaffung von Voraussetzungen für mehr Wettbewerb auf den Märkten für Energieerzeugung, Energiehandel und Energielieferungen. Die Bundesnetzagentur leistet hierzu einen zentralen Beitrag unter anderem durch

- die Genehmigung der Netzentgelte für die Durchleitung von Strom und Gas,
- die Verhinderung bzw. Beseitigung von Hindernissen beim Zugang zu den Energieversorgungsnetzen für Lieferanten und Verbraucher,
- die Standardisierung von Lieferantenwechselprozessen und
- die Verbesserung von Netzanschlussbedingungen für neue Kraftwerke.

Der Wettbewerb im Gasmarkt war bislang wenig entwickelt und konzentriert sich auf einige Großverbraucher. Mit dem 1. Oktober 2006 sollten die Privatkunden in Deutschland erstmals die Möglichkeit erhalten, ihren Gasversorger frei zu wählen. Bis auf kleine Ausnahmen gab es nur einige regional tätige alternative Gasanbieter. Erst in der jüngsten Zeit hat sich der Erdgasmarkt entwickelt, so dass der LWL auch die Lieferung des Erdgases europaweit aus-schreiben kann.

Der LWL benötigt für die Bewirtschaftung für eine Vielzahl seiner Liegenschaften Erdgas. In der ersten Phase erfolgte der Gasbezug in einer EU-weiten Ausschreibung über 20 Abnahmestellen. Die Liegenschaften befinden sich in verschiedenen Netz- und Marktgebieten. In Deutschland gibt es derzeit sechs Marktgebiete (Stand 10.2009). Es kann vorkommen, dass ein Erdgasnetz eines Energieversorgers in zwei Marktgebieten liegt. Vor diesem Hintergrund wurde die Energieversorgung in 14 Losen ausgeschrieben, die sich an den Netz- und Marktgebieten orientieren. Der Jahresverbrauch der ersten Ausschreibungsphase beträgt insgesamt rd. 116 Mio. kWh. Durch die unterschiedlichsten Kündigungsfristen konnten in der ersten Phase nicht alle Liegenschaften berücksichtigt werden.

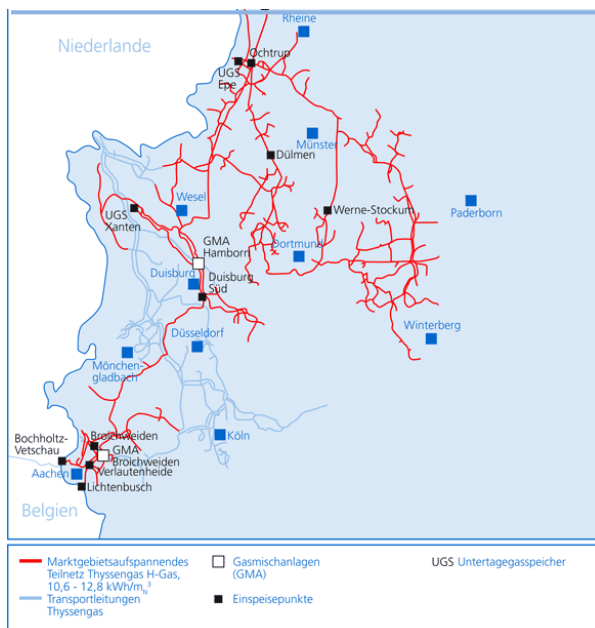


Bild 12: Beispiel: Marktgebiet Thyssengas –H Gas

Das Erdgas wird an einem virtuellen Handelsplatz in dem jeweiligen Marktgebiet gehandelt.

Vor dem Hintergrund der EU-weiten Ausschreibung konnten die Erdgasbezugskosten der einzelnen Liegenschaften zwischen 5,0–8,0 % ab dem 01.01.2011 reduziert werden.

2.8.3 Beschaffung von Holzhackschnitzeln und Holzpellets beim LWL

Im Bereich des LWL nimmt der CO₂-neutrale Brennstoff „Holz“ einen immer größer werdenden Raum ein. Vor diesem Hintergrund wurden zwei europaweite Ausschreibungsverfahren in Zusammenarbeit mit dem LWL-ZEK und dem LWL-BLB durchgeführt.

Im LWL Bereich werden zur Zeit zwei Arten von Holzbrennstoffen in den Heizkesseln eingesetzt.

- Holzhackschnitzel

Dieser Brennstoff wird in der LWL Kinder- und Jugendklinik Marsberg und in der LWL Klinik Warstein verbrannt.

Jahresverbrauch beider Einrichtungen ~ 10.000.000 kWh
Jahreskosten beider Einrichtung ~ 305.000,00 €



- Holzpellets (DIN Plus - Standard)

Die Holzpellets werden beim LWL–Heilpädagogisches Kinderheim Möhnesee, der LWL Klinik Hamm sowie der Albatros Schule Bielefeld eingesetzt.

Jahresverbrauch der Einrichtungen ~510 to = 2.550.000 kWh
Jahreskosten der Einrichtungen ~104.000,00 €



Die Ausschreibungen werden im zweijährigen Turnus wiederholt.

2.9 Fortbildung

Zur nachhaltigen, effizienten und ökologischen Bauweise wurden innerhalb des Berichtszeitraums zwei ganztägige Inhouse-Fortbildungsveranstaltungen für die Bauleiter und Planer sowie für die Technischen Leiter der Liegenschaften beim LWL-BLB in Münster durchgeführt.

Beim Seminar am 12.11.2007 „Energieeinsparverordnung 2007 und Energieausweise für Nichtwohngebäude“ ging es um

- Gesetzliche Grundlagen
- Verfahren zur energetischen Bewertung von Nichtwohngebäuden
- Berücksichtigung alternativer Energieversorgungssysteme
- Berücksichtigung des sommerlichen Wärmeschutzes
- Energetische Inspektion von Klimaanlageanlagen
- Erstellung von Energieausweisen
- Modernisierungsempfehlungen
- Vereinfachte Berechnung von Verbrauchskennwerte.

Beim Seminar am 14.10.2008 „Nachhaltige Sanierung von Nichtwohngebäude“ ging es um

- Die Strategische Entwicklung von Baubeständen, Abriss oder Sanierung
- Nachhaltigkeitskriterien, Leitlinien nachhaltigen Bauens
- Energetische Kennwerte und Bewertungsmöglichkeiten
- Beurteilung der Gebäudehülle und der Wärmebrücken
- Bewertung vorhandener haustechnischer Anlagen
- Schadstoffe, Bauschäden, Feuchte und Schimmel
- Sanierungskonzeption einschl. Qualitätssicherung

Beide Fortbildungsveranstaltungen wurden vom Öko-Zentrum Hamm durchgeführt und waren mit jeweils ca. 60 Personen gut besucht.

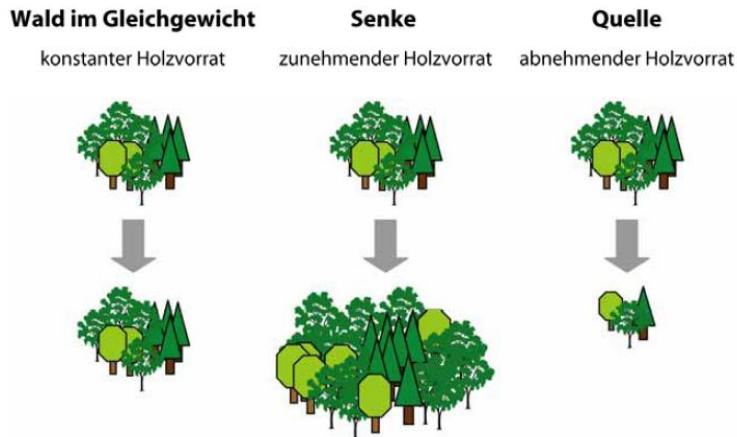
Seit 2009 wird über die Fortbildungsabteilung des LWL das Seminar „Energieeinsparung in Gebäuden“ angeboten. Das Seminar richtet sich an Verwaltungsleiterinnen/Verwaltungsleiter und Hausmeisterinnen/Hausmeister der LWL-Liegenschaften. Die Teilnehmerzahl ist auf 20 begrenzt.

Im Seminar werden die folgenden Themen vom Büro energie & umwelt behandelt:

- Energieverbrauch und Energiekosten
- Funktionsweise und Bedienung von Heizung und Heizungsregelungen
- Richtiges Lüften
- Warmwasserbereitung
- Energiesparende Beleuchtung
- Stromeinsparung
- Umgang mit Nutzerinnen und Nutzern

2.10 LWL-Waldwirtschaft als CO₂-Senke

Wälder können das Treibhausgas CO₂ als Biomasse speichern und dadurch die Atmosphäre entlasten. Eine Senke ist zum Beispiel der Wald, wenn er mehr CO₂ aufnimmt, als er abgibt. Je mehr CO₂ in Form von Kohlenstoff in der Biomasse dauerhaft gespeichert ist, desto weniger wird die Atmosphäre belastet. Verliert der Wald hingegen mehr CO₂ als er aufnimmt, dann ist er eine Quelle. Dies wirkt sich auf die Atmosphäre nachteilig aus.



Quelle: BAFU.

Bild 13

Die jährliche Bilanzierung von Senken und Quellen verlangt einen großen administrativ-technischen Aufwand. Ein Monitoring ist notwendig, um die Veränderungen der Senkenleistung zu überwachen.

Vor diesem Hintergrund wurde beim LWL diese mögliche CO₂-Reduzierung in die Gesamtbetrachtung **nicht** aufgenommen. Im Besitz des LWL befindet sich auch eine große Anzahl von Waldflächen. In der nachfolgenden Tabelle sind zur Information die LWL-Waldflächen mit der möglichen CO₂-Reduzierung aufgelistet.

Einrichtung		Fläche [ha]	Absorbiert* [to-CO ₂ /ha]	CO ₂ Absorbierung [to/a]
Forstfläche im Sondervermögen LWL BLB	Mischwald	994, 58	5,70	5.669,10
Forstfläche LWL Museen	Mischwald	38,53	5,70	219,62
Forstfläche im Sondervermögen LWL-Kliniken	Mischwald	11,71	5,70	66,75
Summe		1.044,82		5.955,47

Tabelle 9

* Quelle Bundesverband Kraft Wärme Kopplung e.V., mögliche CO₂ Senke

3.0 Verbräuche und Emissionen

3.1 Methodische Vorbemerkungen

Auf der Grundlage des Energiepolitischen Konzeptes des LWL (Vorlage 12/1231) wurde das Emissionsbasisjahr geändert. Im nachfolgenden Bericht wurden alle Werte auf das neue **Emissionsbasisjahr 1990** (früher 1987) umgerechnet.

Im nachfolgenden Bericht werden die Verbrauchsdaten der Jahre 2007, 2008 und 2009 betrachtet. Um eine langfristige Vergleichsmöglichkeit zu bewahren, sind die Werte der Energiekontrolle und -statistik des Anfangsjahres 1978 weiterhin aufgeführt.

Der LWL-Bau- und Liegenschaftsbetrieb (BLB) benutzt ab dem Jahr 1999 ein EDV-Programm für die Erfassung der Energieverbrauchszahlen und der benötigten Bezugsflächen. Dieses ermöglicht eine exaktere Auswertung der Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsdaten. Vor diesem Hintergrund sind die Daten dieses Energieberichtes mit denen aus Berichten vor 1999 nicht vollständig vergleichbar.

Um aussagekräftige, untereinander vergleichbare Verbrauchs- und Emissionswerte zu erhalten, werden im vorliegenden Energiebericht zwei Korrektur-Faktoren berücksichtigt:

a) Faktor der Witterungsbereinigung

Die Korrektur von Witterungsunterschieden erfolgt über sog. Gradtagzahlen (GTZ). Die Gradtagzahl erfasst den Zeitrahmen, bei der die Außentemperaturen unter den Grenzwert von 15 °Celsius absinken und stellt von daher eine wichtige Größe zur Bestimmung des Wärmebedarfs während der Heizperiode dar. Werden alle Gradtagzahlen eines Durchschnittsjahres addiert, so erhält man einen Wert um 3.100. 1996 war es zum Beispiel sehr kalt, und die Gradtagzahl stieg für das gesamte Jahr auf 3.855. 2000 lag sie hingegen nur bei 2.934. Somit kann an der Gradtagzahl erkannt werden, ob es sich um ein warmes oder kaltes Jahr gehandelt hat und ob somit mehr oder weniger Heizenergie notwendig war.

Die Gradtagzahlen werden vom Deutschen Wetteramt Essen für 14 Standorte in Westfalen-Lippe monatlich erfasst. Das Deutsche Wetteramt ermittelt dazu dreimal täglich (morgens, mittags und abends) die Außenlufttemperatur an den einzelnen Standorten. Aus diesen Werten wird der arithmetische Mittelwert der Außenlufttemperatur gebildet. Dieses sogenannte Tagesmittel wird von der mittleren Raumtemperatur 20°C in Abzug gebracht und definiert die Gradtagzahl.

Beispiel:

Bei einer mittleren Außenlufttemperatur von 10°C beträgt die GTZ = 10.
Bei mittleren Außenlufttemperaturen von größer 15°C beträgt die GTZ = 0.
(15°C ist die Grenztemperatur)

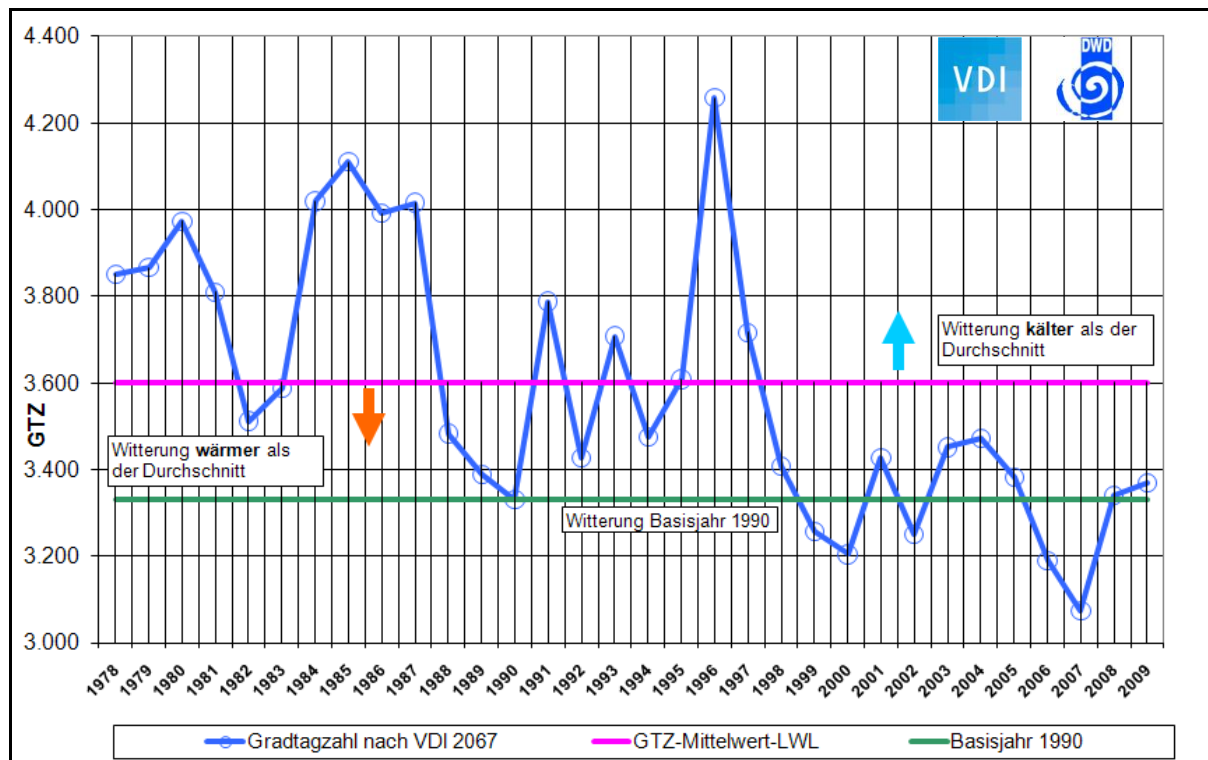


Diagramm 1: Verlauf der Gradtagzahlen für den Standort Münster-Osnabrück

Um also Verbrauchswerte für eine Liegenschaft über mehrere Jahre miteinander vergleichen zu können, müssen sie um die durch die Gradtagzahlen ausgedrückten Witterungsunterschiede bereinigt werden. Ist dieser Witterungs-Korrekturfaktor (Basisjahr/Vergleichsjahr) $< 1,0$, so war die Witterung des Verbrauchsjahres kälter als das Basisjahr. Beträgt der errechnete Faktor hingegen $> 1,0$ so war die Witterung des Verbrauchsjahres wärmer als das Basisjahr.

Gradtagzahlen

	GTZ	Faktor zu 1990
Gradtagzahl Anfangsjahr 1978	3.851	0,865
Gradtagzahl Bezugsjahr 1990	3.330	1,000
Gradtagzahl 2009	3.370	0,988

Tabelle 10: Gradtagzahlentwicklung am Beispiel „Standort Münster-Osnabrück“

b) Faktor der Flächenbereinigung

Dieser Korrekturfaktor berücksichtigt den gesamten Flächenzuwachs bzw. –abgang im Gebäudebestand des LWL.

Die erhobenen Daten zu den Gebäudeflächen des LWL basieren zum größten Teil auf den manuell ermittelten Berechnungen des BLB im Zuge der Bestandsdatenerfassung und ihrer Fortschreibung. Dieser Datenpool wird zukünftig stufenweise durch eine digitale Bestandsdatenerfassung und deren höherer Genauigkeit ersetzt. Aus dieser Umstellung sind Änderungen in den zukünftigen Flächenangaben zu erwarten.

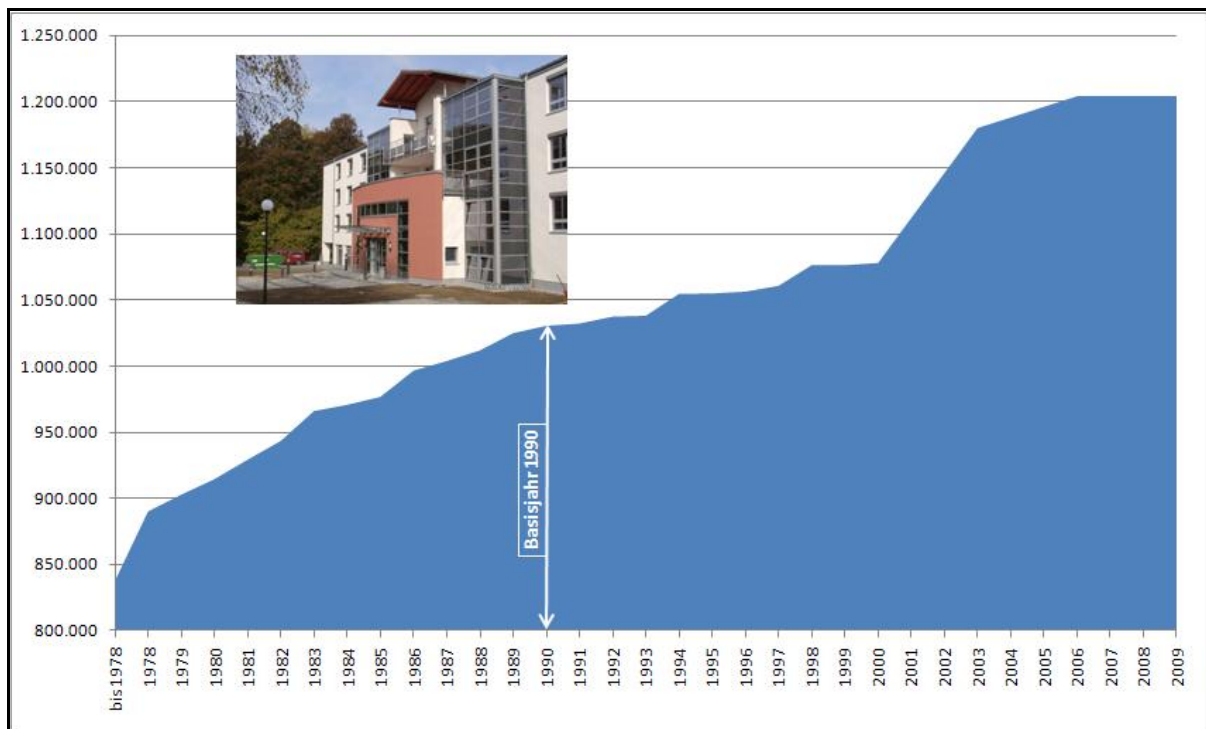


Diagramm 2: Zunahmeverlauf der beheizten Gebäudeflächen (in m²) LWL

Ähnlich wie bei der Witterungsbereinigung können Aussagen über Energieverbräuche bzw. CO₂-Emissionen nur dann miteinander verglichen werden, wenn über einen Korrekturfaktor auch Flächenzuwächse bzw. -abgänge heraus gerechnet werden: Hat sich die gesamte beheizte Fläche beim LWL bezogen auf das Referenzjahr vergrößert, so beträgt der Flächen-Korrekturfaktor > 1,0 und umgekehrt.

Die beheizten Flächen wurden auf der Basis des Energieberichts 2004 -2006 festgelegt. Zurzeit werden diese Flächen neu ermittelt. Im nächsten Energiebericht werden die neuen Daten berücksichtigt.

Beheizte Flächen

	m²	Faktor zu 1990
Beheizte Fläche Anfangsjahr 1978	850.514	0,860
Beheizte Fläche Bezugsjahr 1990	991.634	1,000
Beheizte Fläche 2009	~ 1.203.580	1,168 Zunahme ~21,0%

Tabelle 11: Vergleich der beheizten Flächen

3.2 Energieverbrauch und -kosten

a) Gesamtenergieverbräuche (absolut)

Eine Leitentscheidung der LWL-Energiepolitik war, sich von Kohle als Energieträger zu trennen, da zum einen Kesselanlagen mit Kohlenbefuerung geringere Wirkungsgrade aufweisen und zum anderen der spezifische CO₂-Ausstoß bei der Verbrennung von Kohle um den Faktor 1,7 höher ist als bei der Verfeuerung von Erdgas. Seit dem Jahr 1999 wird Kohle daher beim LWL nicht mehr als Energieträger eingesetzt.

In 2003 wurde die erste Kesselanlage mit dem CO₂ neutralen Brennstoff „Holz“ in Betrieb genommen. In weiteren 4 Liegenschaften wurden Heizkessel mit Holzbrennstoff zwischenzeitlich installiert. Dieser Trend wird sich auch in den nächsten Jahren fortführen.

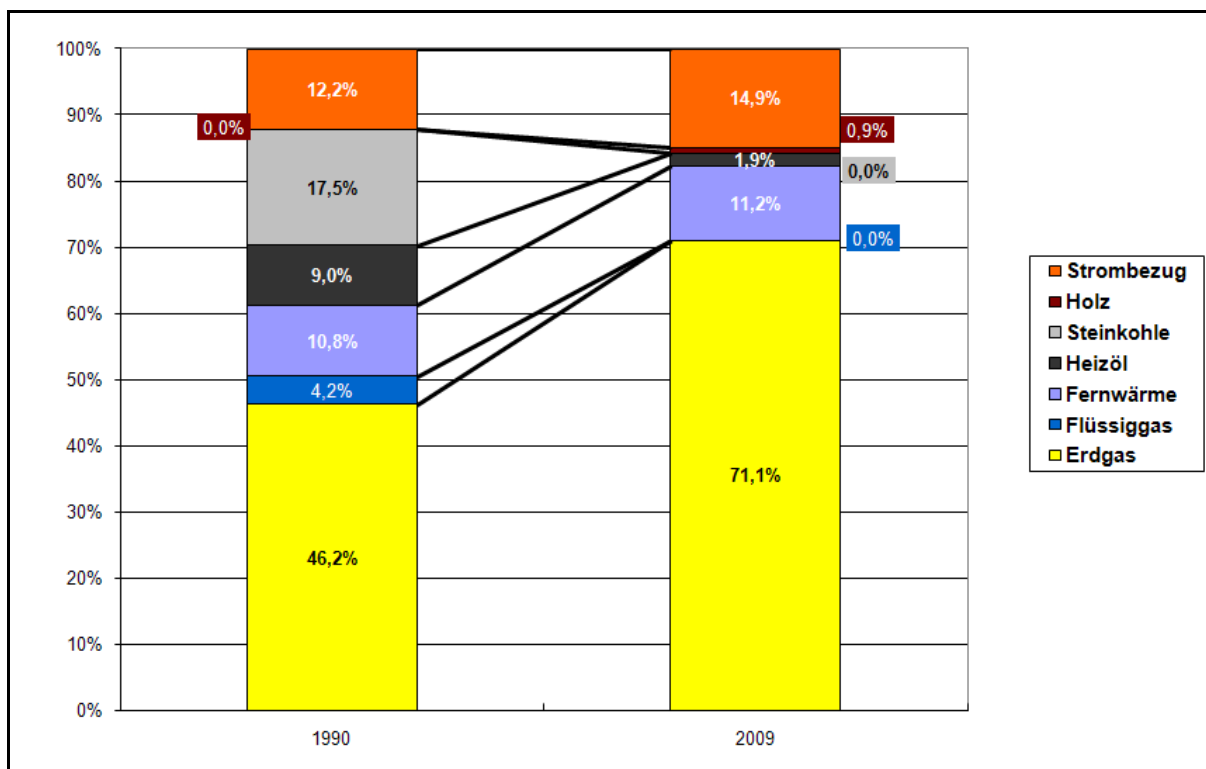


Diagramm 3: LWL Anteile Energiearten

Der absolute Gesamtenergieverbrauch des LWL hat sich in den letzten Jahren weiter rückläufig entwickelt:

Energieträger	Anfangsjahr 1978	Bezugsjahr 1990	2007	2008	2009
Heizöl MWh	176.127	26.940	7.315	5.890	4.637
Erdgas MWh	71.790	137.831	160.623	172.623	171.242
Flüssiggas MWh	17.014	12.665	0	0	0
Kohle MWh	83.336	52.311	0	0	0
Fernwärme MWh	28.779	32.191	27.266	28.105	27.000
Holz MWh	0	0	3.248	2.454	2.202
Summe Heizenergie MWh	377.206	261.938	198.452	209.072	205.082
Summe Stromenergie MWh	28.686	36.245	39.407	36.968	35.907
LWL Gesamtenergieverbrauch MWh	405.892	298.183	237.697	246.040	240.989

Tabelle 12

In der nachfolgenden Tabelle sind Verbrauchsäquivalente der verschiedenen Energieträger zur besseren Vergleichbarkeit einheitlich in Megawattstunden (MWh) umgerechnet und aufgeführt.

Energieäquivalente

1 MWh	=	1.000 kWh
1 MWh	~	rd. 100 Liter Heizöl EL
1 MWh	~	rd. 91 m³ Erdgas H
1 MWh	~	rd. 200 kg Holzpellets

b) Heizenergieverbräuche LWL gesamt

Der Heizenergieverbrauch aller Einrichtungen des LWL (siehe Diagramm 6, Seite 32) hat sich vom neuen Bezugsjahr 1990 zum Berichtsjahr 2009 - gemessen an den absolut verbrauchten Mengen - um fast 22,0 % verringert:

		Differenz zu 1978	Differenz zu 1990
Verbrauch 1978	377.206 MWh	0,00 %	+44,00 %
Verbrauch 1990	261.938 MWh	- 30,56 %	0,00 %
Verbrauch 2009	205.082 MWh	- 45,63 %	-21,71 %

Tabelle 13: Einsparung Heizenergie ohne Witterungseinfluss

Der jährliche Heizenergieverbrauch ist allerdings stark von der jeweiligen Witterung abhängig. Die Größenordnung dieses Witterungsparameters ist im Diagramm 1 (Seite 22) dargestellt:

Unter Berücksichtigung des auf den Jahresgradtagszahlen gestützten Faktors der Witterungsbereinigung (s.o. Ziff. 3.1) relativiert sich die erzielte Einsparung zunächst:

Heizenergie witterungsbereinigt

	Heizenergie witterungsbereinigt MWh	Differenz zu 1978	Differenz zu 1990
Verbrauch 1978	326.174	0,00 %	+ 24,52 %
Verbrauch 1990	261.938	- 19,69 %	0,00 %
Verbrauch 2009	202.648	- 37,87 %	- 22,64 %

Tabelle 14: Einsparung Heizenergie mit Witterungseinfluss

Die Tabelle 12 (Seite 25) zeigt, dass die witterungsbereinigte Energieeinsparung des Jahres 2009 bezogen auf das Anfangsjahr 1978 eine Größenordnung von 37,87 % und bezogen auf das Basisjahr 1990 immerhin noch 22,64 % erreicht.

Wie vor unter Ziff. 3.1 dargestellt, hat der LWL seit dem Energiebericht 2001-2003 (Vorlage 12/0095) einen Flächenkorrekturfaktor eingeführt. Dieser Faktor berücksichtigt die Baumas-senzunahme und -abnahme im Liegenschaftsbestand des LWL. Bereinigt man also die witterungskorrigierten Werte auch noch um die erheblichen Zuwächse an beheizten Flächen in den letzten Jahren, so zeigt sich dann doch ein deutlicher Erfolg der Einsparbemühungen und technischen Verbesserungen:

Heizenergie witterungs- und flächenbereinigt

	Beh. Fläche (BGFE) m ²	Witterungsbereinigte u. flä- chenbereinigte spez. Heizenergie kWh/m ²	Differenz zu 1978	Differenz zu 1990
Verbrauch 1978	890.057	426,1 (379.272 MWh/a)	0,00 %	+ 44,10 %
Verbrauch 1990	1.030.246	254,3 (261.938 MWh/a)	- 40,32 %	0,00 %
Verbrauch 2009	1.203.580	144,1 (173.463 MWh/a)	- 66,23 %	- 43,41 %

Tabelle 15: Einsparung Heizenergie mit Witterungs- und Flächenbereinigung

c) Stromenergieverbräuche LWL gesamt

Der Fremdstrombezug ist in den letzten Jahren leicht gesunken:

		Differenz zu 1978	Differenz zu 1990
Verbrauch 1978	28.686 MWh	0,00 %	- 20,86 %
Verbrauch 1990	36.245 MWh	+ 26,35 %	0,00 %
Verbrauch 2009	35.907 MWh	+ 25,17 %	- 0,93 %
Verbrauch 2009 incl. BHKW	44.129 MWh	+ 53,83 %	+ 21,75 %

Tabelle 16: Fremdstromverbrauch ohne Flächenbereinigung

Durch den vermehrten Einsatz von Blockheizkraftwerken konnte der jährliche Fremd-stromverbrauchsanstieg gestoppt werden.

Der mittlere jährliche Stromverbrauchsanstieg betrug von 1978 bis zum Jahr 2009 rd. 1,7 %. Gründe für den starken Anstieg sind vor allem in der zunehmenden Elektrifizierung unserer Um- und Arbeitswelt mit einer Vielzahl von „Standby“-betriebenen Geräten zu finden (Drucker, PCs, Server, Netzwerkkomponenten, Kopierer, Telefax- und Telefongeräte, Arbeitsplatz-Beleuchtung etc.). Zusätzlich befinden sich eine Vielzahl von strombetriebenen Kälteaggregaten zur Kühlung von Büro- und Serverräumen im Einsatz. Ein weiterer Grund ist im Flächenzuwachs des LWL, vornehmlich in den Bereichen Schule und Kultur zu finden.

	beheizte Fläche flächenbereinigt	spezifischer Elektroenergie- verbrauch kWh/m ²	Differenz zu 1978	Differenz zu 1990
Verbrauch 1978	890.057	32,23	0,00 %	- 8,38 %
Verbrauch 1990	1.030.246	35,18	+ 9,15 %	0,00 %
Verbrauch 2009	1.203.580	29,83	- 7,44 %	- 15,21 %
Verbrauch 2009 incl. BHKW	1.203.580	36,66	+ 13,74 %	+ 4,21 %

Tabelle 17: Verbrauch Elektroenergie mit Flächenbereinigung

Bei einer flächenbereinigten Betrachtung der Verbrauchsdaten scheint es also auch im Stromverbrauch eine Trendwende zur Absenkung der Verbräuche zu geben. Diese Schlussfolgerung ist allerdings unter Berücksichtigung der Eigenstromerzeugung nicht zutreffend. In der letzten Spalte der Tabelle 17 wurde der erzeugte BHKW-Strom berücksichtigt. Es zeigt sich, dass der Stromverbrauch um rd. 4,00% zum Basisjahr 1990 angestiegen ist.

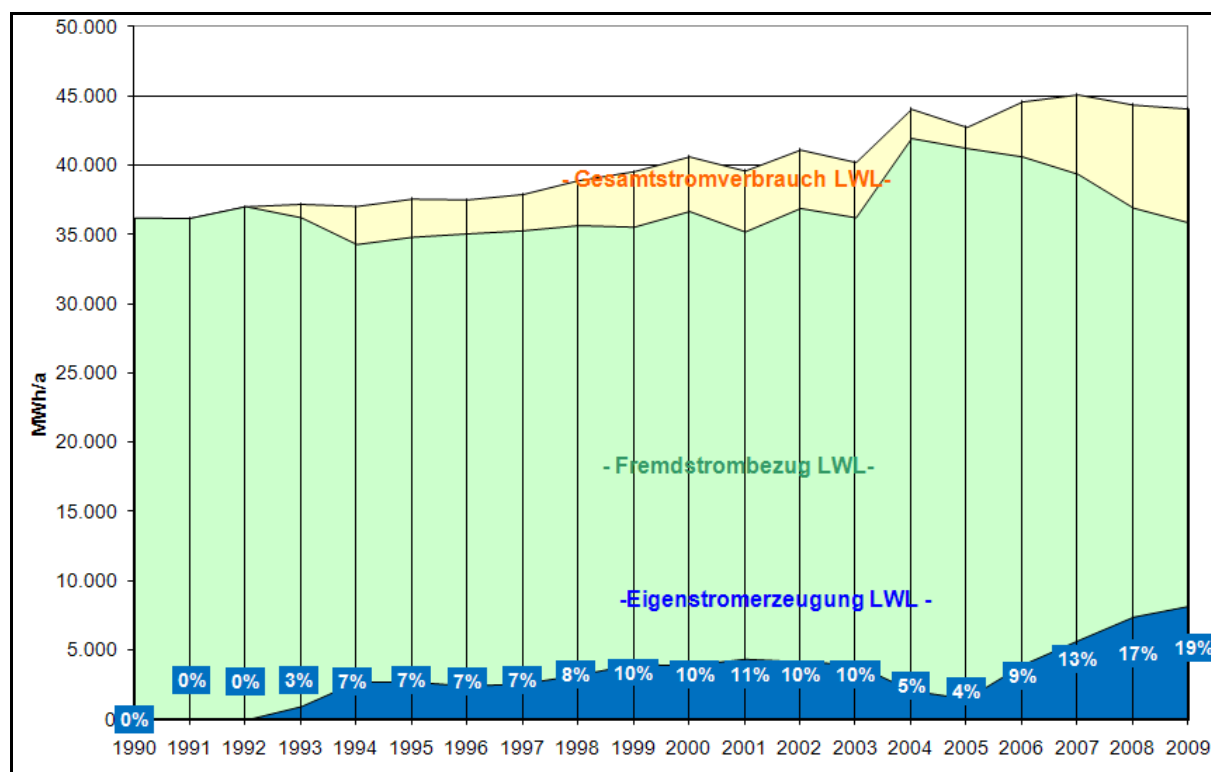


Diagramm 4: LWL Fremdstrombezug und Eigenstromerzeugung

Das vorgezeigte Bild zeigt den Zusammenhang zwischen selbst produzierten Strom (BHKW-Anlagen) zu Fremdstrombezug. Der Erdgasmehrverbrauch für den Betrieb der BHKW-Anlagen wurde im Bereich der Datenerfassung im Heizenergieverbrauch mit berücksichtigt. Bei der LWL CO₂ – Berechnung wird lediglich der Fremdstrombezug berücksichtigt.

Standort	Baujahr	Elektrische Leistung	Stromerzeugung
LWL Klinik Warstein	1992	540,0 kW	rd. 2.262.000 kWh/a
LWL Klinik Lengerich	neu 2010	226,0 kW	rd. 1.118.000 kWh/a
Jugendhof Vlotho	2000	5,5 kW	rd. 20.160 kWh/a
LWL Klinik Marsberg	2007	140,0 kW	rd. 1.120.000 kWh/a
LWL Klinik Dortmund	2006	140,0 kW	rd. 980.000 kWh/a
LWL Schule Paderborn	2007	18,0 kW	rd. 107.200 kWh/a
LWL Schule Bochum	2007	18,0 kW	rd. 87.100 kWh/a
LWL Klinik Lippstadt	2007	280,0 kW	rd. 2.224.000 kWh/a
LWL Klinik Schloss Haldem	2009	50,0 kW	rd. 250.000 kWh/a
LWL Museum Hattingen	2009	21 kW	rd. 52.400 kWh/a
Summe		1.392,5 kW	rd. 8.220.860 kWh/a

Tabelle 18: Auflistung BHKW-Anlagen – 2009 in Betrieb.

Die **Eigenstromerzeugung** betrug im Berichtszeitraum **rd. 18,63 %** des gesamten Stromenergieverbrauches (44.129 MWh).

Daraus ist zu folgern, dass der zusätzliche Elektroenergieverbrauch aus der Automation und aus der gestiegenen DV-Ausstattung in allen Bereichen des LWL nur teilweise durch den Einsatz von Energiespartetechnik sowie durch die Berücksichtigung energieeffizienzsteigernder Maßnahmen (z.B. Beleuchtung) kompensiert werden konnte.

Beleuchtung

Zu Beginn des Jahres 2003 trat die neue DIN EN 12464 für die Beleuchtung von Arbeitsstätten in Kraft. In dieser DIN EN wird zwischen Seh- und Umgebungsbereich unterschieden. Aus der konsequenten Umsetzung der in der DIN enthaltenen Anforderung wird sich der Energiebedarf im Beleuchtungsbereich weiter reduzieren lassen.

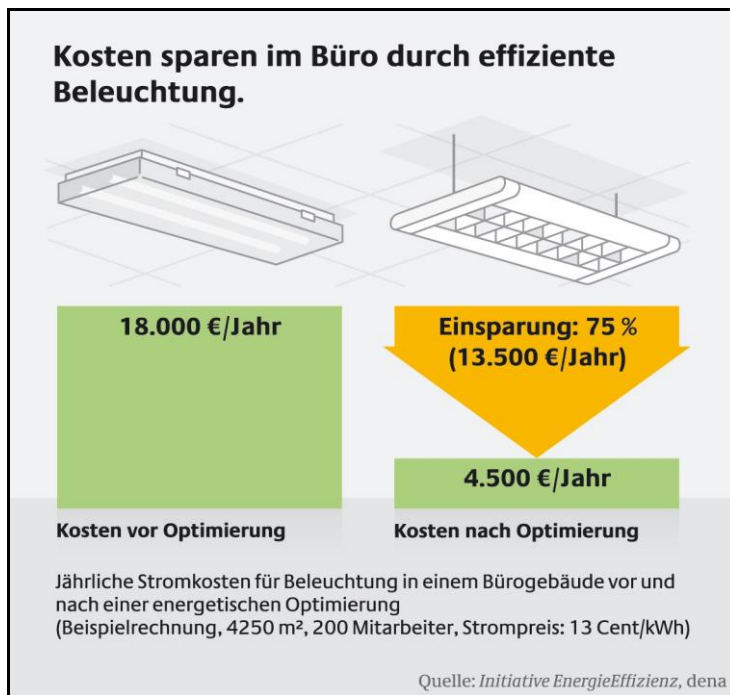


Bild 14: Einsparmöglichkeiten mit modernen Beleuchtungsanlagen (Quelle Dena)

Klimatisierung

Die Klimatisierung der Ausstellungsflächen im Museum und der Sitzungszimmer im Verwaltungsbereich wurde in den letzten Jahren weiter ausgebaut. Hier wird eine große elektrische Arbeit für die Kühlung, die Be- und Entfeuchtung und der Antriebe benötigt. Dies erkennt man auch am hohen spezifischen Stromverbrauch im Museumsbereich.

In nächster Zeit werden umfassende Messungen der Klimaanlage durchgeführt. Hier wird noch ein großes Einsparpotential vermutet.

Serverräume und PC Anlagen

In den letzten Jahren wurden vermehrt Serverräume im LWL aufgebaut. In den Serverräumen befinden sich alle zentralen Komponenten der Datenverarbeitung wie Zentralrechner (Server), Netzwerkkomponenten (Hub, Switch), ggf. Telefonzentralen, ggf. ELA Anlagen (elektrische Lautsprecheranlage), USV-Anlagen (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) usw.

Beispielhaft werden hier die Rack Server (Server befindet sich in einem Schrank) beleuchtet. Die Wärmebilanz der Rack-Server hat sich in wenigen Jahren dramatisch entwickelt. In rund fünf Jahren hat sich die Wärmeentwicklung pro Rack mehr als versechsfacht. Der Kühlluftdurchsatz einiger Server hat sich im gleichen Zeitraum sogar verzehnfacht.

Die Wärme muss weg, sonst droht der Server-Kollaps. Die Rechnerhersteller schreiben Grenzwerte vor. Die empfohlene Betriebstemperatur beträgt in der Regel 25 Grad Celsius; maximal sind meistens 35 Grad zulässig. Die relative Luftfeuchtigkeit darf 30 Prozent nicht unterschreiten, sonst kommt es durch die trockene Luft zu statischen Aufladungen. Auf der anderen Seite sollte die relative Luftfeuchtigkeit nicht 55 Prozent überschreiten, um Korrosion zu verhindern.

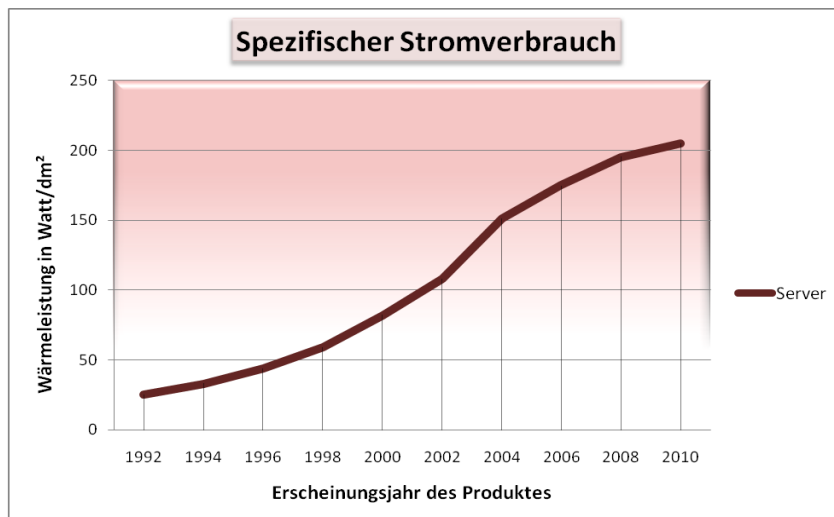


Diagramm 5: Spezifischer Stromverbrauch von Servern (Quelle: ElectronicsColling)

Die Ausstattung von LWL Serverräumen ist in einer vorläufigen Dienstanweisung festgelegt. Hier wird die technische Ausstattung der Räume fixiert. Auf Kälteanlagen kann auf Basis dieser Anweisung nicht verzichtet werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahl der DV Anlagen sowie die notwendigen Nebennaggregate aufgelistet.

	Anzahl	Leistung [Watt]	Jahresverbrauch [kWh/a]
Anzahl der LWL Server (~ 250 virtuelle Server)	811	rd. 300	rd. 2.130.000 (8760 h/a)
Leistung der Netzwerk-Komponenten	811	rd. 4.700	rd. 8.385.000 (2200 h/a)
Kühlung der Serverräume	~ 400	rd. 4.000	rd. 3.200.000 (2000 h/a)
Anzahl der LWL PC + Bildschirm	rd.11.000	rd. 100 150W Betrieb 25 W Stand by	rd. 1.936.000 (1760 h/a)
Anzahl der LWL Drucker	rd. 6.000	rd. 16 Standby	rd. 168.000 (1760 h/a)
	rd. 6.000	rd. 575 Betrieb Mittelwert	rd. 1.510.000 (440 h/a)
Summe LWL DV			rd. 17.329.000

Tabelle 19

Insgesamt befinden sich LWL-weit über 800 Server-/Netzwerkschränke in den Liegenschaften. Zusätzlich werden rd. 11.000 PCs und 6.000 Drucker im LWL betrieben. Zusammen haben alle DV Einrichtungen einen Stromverbrauch von 17.329.000 kWh/a. Laut Information von Schaltschrankbauern können auch hier Energieeinsparpotentiale erzielt werden. Bei intelligenten Kühlsystemen werden lediglich 50 % - 70 % des Stroms von herkömmlichen Serverkühlsystemen benötigt. Es gibt die unterschiedlichsten Kühlsysteme auf den Markt.

Ein Drittel des LWL-weit verbrauchten Stromes fließt in die elektronische Datenverarbeitung

In diesen Verbrauchszahlen ist der Stromverbrauch des neu geschaffenen Ausweichrechenzentrums, in der Speicherstadt, noch nicht enthalten.

d) Verbräuche nach Nutzern

In den folgenden Tabellen 20, 21 und 22 ist die Entwicklung der Verbrauchszahlen in MWh bzw. m³ für die Nutzer-Bereiche

- Kliniken
- Schulen
- Museen
- Verwaltungsgebäude
- Jugendhof Vlotho

getrennt nach Heizenergie, Strom und Trinkwasser aufgeführt.

Heizenergie

		1978	1990	2007	2008	2009
Kliniken	MWh	327.016	217.413	150.156	157.941	153.590
Schulen	MWh	33.404	29.771	28.218	30.664	30768
Museen	MWh	4.492	5.905	14.272	14.241	14.786
Verwaltung	MWh	10.727	5.692	4.930	5.268	4.982
Jugendhof	MWh	1.480	801	875	1.006	955

Tabelle 20: Heizenergieverbrauch ohne Flächen- und Witterungsbereinigung

▪ **Kliniken:**

Die Heizenergie im Klinikbereich hat sich weiterhin reduziert. Unter Berücksichtigung der witterungsbereinigten Korrekturen hat sich der Heizenergieverbrauch seit 1990 um rd. 30,2 % (Bericht 2004 - 2006: rd.-24,4 %) verringert. Insgesamt zeigt sich, dass die Energieeinsparung im Klinikbereich wieder Fahrt aufgenommen hat (Heizenergieeinsparung witterungs- und flächenbereinigt 40,2%). Die letzten drei Jahre knüpfen wieder an die Erfolge der Anfangsjahre an.

▪ **Schulen:**

Durch die technischen Sanierungs- und Neubaumaßnahmen wurden in den letzten Jahren im Schulbereich große Anstrengungen unternommen, um den Wärmeverbrauch zu senken. Witterungsbereinigt steigt der Heizenergieverbrauch um 2,1 % an. Witterungs- und flächenbereinigt sinkt im Berichtszeitraum der Heizenergieverbrauch um rd. 12,6 % (Vergleich: Bericht 2004 – 2006: rd. -9,1 %). Es sind leider noch keine größeren Einsparungen erreicht worden. Jedoch werden durch die Einführung des Energiemanagementsystems in den nächsten Jahren weitere umfangreiche energetische Analysen ermöglicht, um weitere Einsparpotentiale aufzuzeigen.

▪ **Museen:**

Der Anstieg des Heizenergieverbrauchs ist im Museumsbereich erstmalig in den letzten Jahren witterungsbereinigt gesunken. Von 2006 bis 2009 ist der Heizenergieverbrauch bezogen auf das Basisjahr von rd. 173,6 % (2006) auf rd. 147,4 % (2009) gesunken. Insgesamt hat sich der Heizenergieverbrauch seit 1990 witterungs- und flächenbereinigt um rd. 111,8 % (Bericht 2004-2006: rd. +124,3 %) erhöht. Die Reduzierung von 124,3 %

auf 111,8 % ist maßgeblich auf die größeren inneren Heizlasten (Beleuchtung) zurückzuführen. Dieses spiegelt sich bei der Stromenergie wider.

▪ **Verwaltung:**

Im Verwaltungsbereich hat sich der witterungs- und flächenbereinigte Heizenergieverbrauch seit 1990 um rd. 26,0 % (Bericht 2004 - 2006: rd. -21,8 %) reduziert. Der Heizenergieverbrauch ist in den letzten Jahren zum Berichtszeitraum 2004 - 2006 gesunken. Diese Reduzierung ist auf die bessere Steuer- und Regeltechnik zurückzuführen. Eine exakte bedarfsabhängige Beheizung ist nun möglich.

▪ **Jugendhof Vlotho:**

Durch die starken Strukturveränderungen im Jugendheimbereich musste der Startwert von 1978 geändert werden. Die Verbrauchszahlen beziehen sich ausschließlich auf das LWL-Bildungszentrum Jugendhof Vlotho. Für den Jugendhof Vlotho ist keine Heizenergieeinsparung seit 1990 zu verzeichnen (Mehrverbrauch + 0,8 %). Im Rahmen des Konjunkturpaketes II wurde die Kesselanlage saniert. Dieses wird zukünftig Auswirkungen auf den Erdgasverbrauch haben

Zwischenergebnis "Heizenergieverbräuche":

Als Zwischenergebnis ist festzuhalten, dass die ergriffenen Maßnahmen zur Energie- und CO₂ – Reduzierung Früchte tragen. Der Heizenergieverbrauch hat sich um 33,8 % reduziert (Vergleich Energiebericht 2004 - 2006: rd. -28,4 %). Die meisten Einsparungen wurden im LWL-Klinikbereich erzielt.

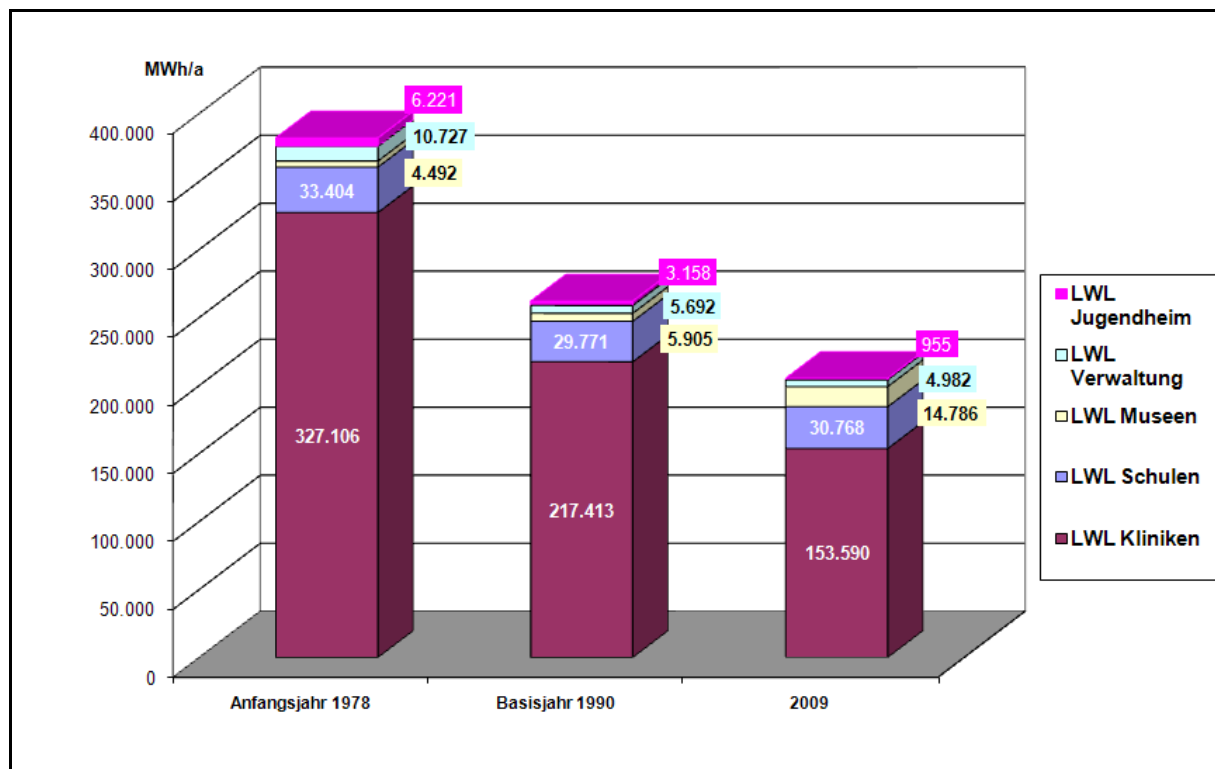


Diagramm 6: LWL Heizenergieverbrauch - Nutzungsbereiche

Stromenergie

		1978	1990	2007	2008	2009
Kliniken	MWh	22.220	26.212	24.543	21.770	21.422
Schulen	MWh	2.725	4.494	5.075	5.223	5.139
Museen	MWh	2.118	2.497	7.105	7.166	5.475
Verwaltung	MWh	1.533	2.761	2.589	2.704	2.769
Jugendhof	MWh	90	82	94	105	103

Tabelle 21: Stromenergie ohne Flächenbereinigung

Die Stromverbrauchsstruktur in den Einrichtungen des LWL hat sich über die Jahre 1990 bis 2009 wie folgt geändert:

- **Kliniken:**

Die rückläufige Entwicklung des Fremdstrombezuges wurde in den letzten drei Jahren wieder fortgeführt. Der Fremdstrombezug ist flächenbereinigt um rd. 30,0 % zurückgegangen (Vergleich Energiebericht 2004 - 2006: rd. -14,5 %). Dieses ist auf den vermehrten Einsatz der Eigenstromerzeugung (BHKW) zurückzuführen. Berücksichtigt man die Eigenstromerzeugung von rd. 19,0 % (Vergleich Energiebericht 2004 – 2006: rd. 5,0 %) so kann man einen leichten Stromanstieg erkennen. Dieser liegt jedoch unter dem allgemeinen Steigerungssatz der Stromenergie von rd. 2,0 %/a. Der mittlere Steigerungssatz im Klinikbereich beläuft sich auf 1,2 %/a.

- **Schulen:**

Insgesamt ist der Stromverbrauch mit Flächenkorrektur im Berichtszeitraum um rd. 2,1 % gesunken (Vergleich Energiebericht 2004 - 2006: rd. -4,0 %). Im Schulbereich wird die Eigenstromerzeugung zurzeit aufgebaut. Vor diesem Hintergrund beträgt der mittlere jährliche Steigerungssatz der vergangenen Jahre rd. 0,6 %. Die Trendwende zur Stromverbrauchsreduzierung hat sich weiter bestätigt. Dieses ist auf den Einsatz von Elektroenergie-Sparteknik zurückzuführen (Maßnahmenpaket zur Energieeffizienzsteigerung).

- **Museen:**

Der Fremdstrombezug hat sich zum Basisjahr um 122,0 % flächenbereinigt erhöht (Vergleich Energiebericht 2004 - 2006: rd. +132,4 %). Augenscheinlich ist der Fremdstrombezug um 10,4 % zum letzten Berichtszeitraum zurückgegangen. Diese Reduzierung ist allerdings auf den Umbau/Neubau des LWL-Museum für Kunst- und Kulturgeschichte zurückzuführen. Unter Berücksichtigung dieses Sachstandes ist der Fremdstrombezug um jährlich 2,5 %/a gestiegen. Die Erhöhung ist teilweise auf die steigende Zahl von Stromverbrauchern sowie die Aufnahme des endgültigen Museumsbetriebes (WIM) zurückzuführen. Energiesparteknik hat sich im Museumsbereich noch nicht zufriedenstellend durchgesetzt. Der spezifische Verbrauch in Museen ist immer noch sehr hoch.

- **Verwaltung:**

Der Stromverbrauch (keine Eigenstromerzeugung) ist zum Basisjahr um 14,2 % flächenbereinigt gesunken (Vergleich Energiebericht 2004 - 2006: rd. -20,2 %). Die Einsparungen der letzten Jahre schmelzen allmählich ab. Der Stromverbrauch ist im Berichtszeitraum um rd. 2,0 %/a gestiegen. Dieses ist zum größten Teil auf den immer umfangrei-

cher werdenden DV-Einsatz zurückzuführen. Dieser Anstieg kann nicht weiter durch die optimale Beleuchtungstechnik kompensiert werden.

▪ **Jugendhof Vlotho:**

Der Strombezug ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Zum Basisjahr beträgt der Strommehrverbrauch flächenbereinigt 7,5 %. Das BHKW wurde in 2009/10 saniert. Vor diesem Hintergrund wird der Fremdstrombezug in den nächsten Jahren zurückgehen.

Zwischenergebnis "Stromverbräuche":

Der Fremdstrombezug ist um 15,2 % zurückgegangen (Vergleich Energiebericht 2004-2006: rd. -4,0 %). Die Reduzierung ist allein auf den vermehrten Ausbau der Eigenstromerzeugung zurückzuführen. Der vermehrte Einsatz von Energiespartechnik in der Gebäudetechnik kann den immer größer werdenden Ausbau der elektronischen Datenverarbeitung nicht kompensieren. Hier ist in Zukunft das größte Handlungsfeld zur Elektroenergieeinsparung. Im Museumsbereich ist der größte Fremdstrombezugsanstieg zu verzeichnen.

Trinkwasser

		1978	1990	2007	2008	2009
Kliniken	m³	---	1.250.907	609.171	602.876	585.511
Schulen	m³	---	83.176	64.584	74.166	73.978
Museen	m³	---	20.496	27.155	30.681	32.189
Verwaltung	m³	---	17.107	11.587	10.880	10.969
Jugendheim	m³	---	1.713	2.012	2.315	1.899
LWL - Gesamt		1.712.554	1.373.399	714.509	720.918	704.546

Tabelle 22: Trinkwasserverbrauch ohne Flächenbereinigung

Die Trinkwasserverbrauchsdaten wurden im Jahr 1978 noch nicht auf die verschiedenen Einrichtungen bezogen statistisch erfasst. Der Gesamtverbrauch liegt jedoch vor. Ab 1978 bis 1998 konnte insgesamt ein kontinuierlicher Rückgang des Trinkwasser-Verbrauchs festgestellt werden. Ab 1999 ist der Verbrauch annähernd konstant geblieben. Ursächlich dafür sind der Entfall der Wirtschaftsbetriebe in den Kliniken (Wäschereien, Metzgereien etc.) sowie der flächendeckende Einsatz von Wasserspartechnik in den WC- und Sanitärbereichen.

f) Kosten für Energie und Trinkwasser

Die Energie- und Wasserkosten aller Einrichtungen des LWL betragen für das Jahr 2009 etwa **21.122.000 Euro**. In den Jahren 2007 bis 2009 haben sich die Kosten wie folgt entwickelt:

Kosten für	2007	2008	2009
Heizenergie	11.063 T€	13.432 T€	13.928 T€
Stromenergie	5.302 T€	5.387 T€	6.017 T€
Wasser	1.199 T€	1.196 T€	1.177 T€
Gesamt	17.564 T€	20.015 T€	21.122 T€

Tabelle 23: Verbrauchskosten LWL Gesamt

Die nachfolgenden Diagramme belegen für jede einzelne Verbrauchsart, dass die Verbrauchskosten in den letzten Jahren trotz stagnierender bis stark rückläufiger Verbräuche kontinuierlich gestiegen sind. Der starke Anstieg in 2008 und 2009 ist auf die hohen Energiebezugspreise in 2008 zurückzuführen. Der Erdgaspreis ist zurzeit an den Heizölpreis gekoppelt. Der Erdgaspreis folgt dem Heizölpreis mit einer Verzögerung von einem halben Jahr. Daher teilt sich der extrem hohe Energiepreis in 2008 auf zwei Jahre auf.

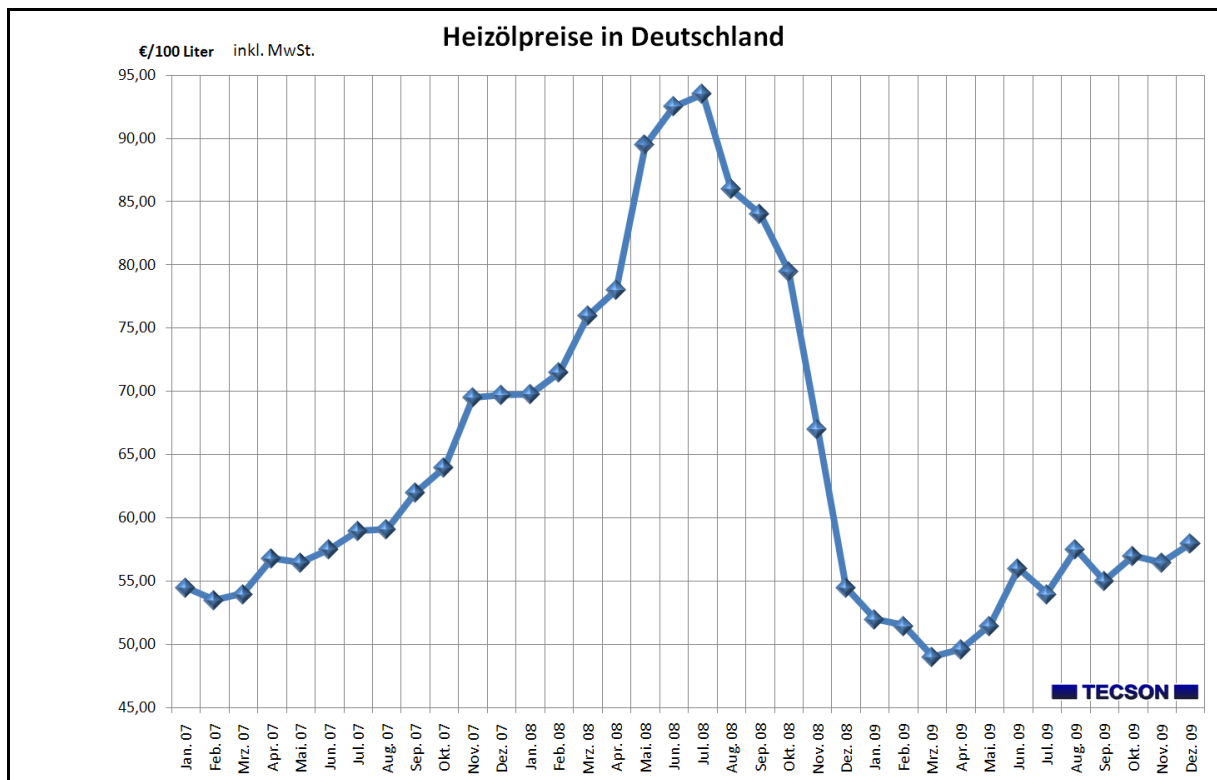


Diagramm 7: Heizölpreisentwicklung 2007- 2009

Datenquelle: www.tecson.de

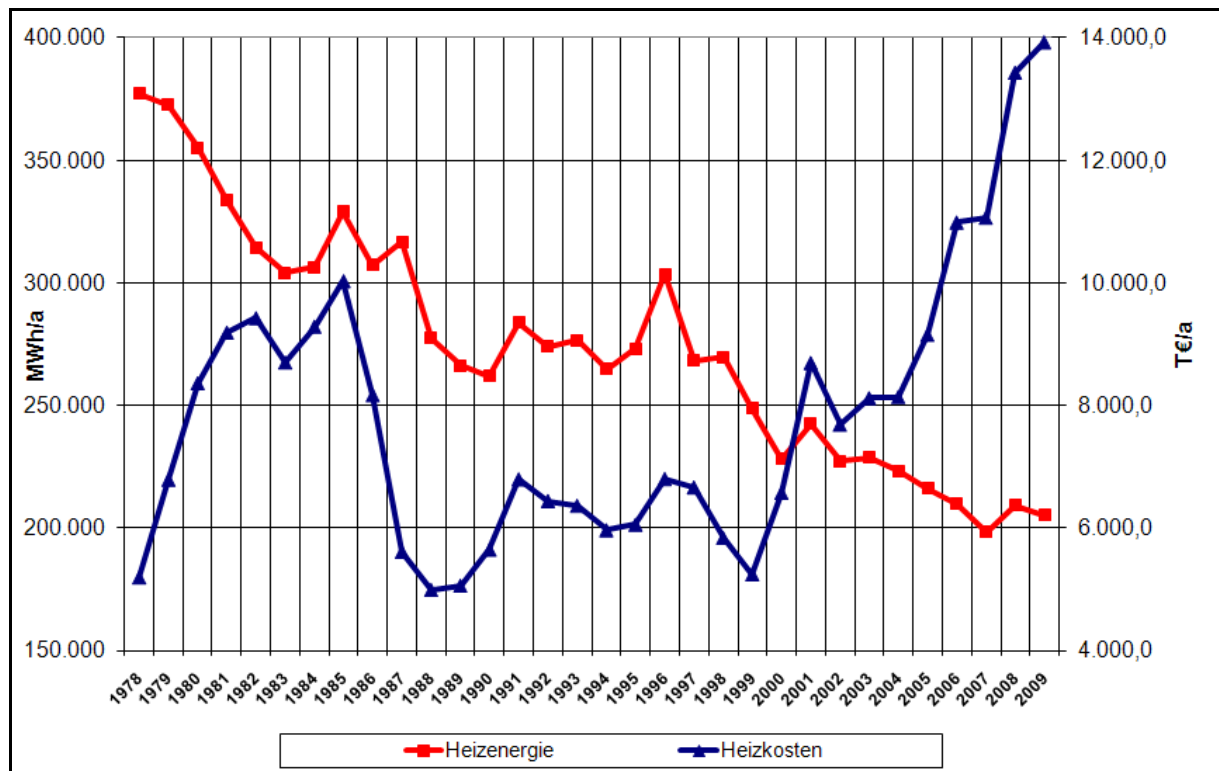


Diagramm 8: LWL Heizenergie

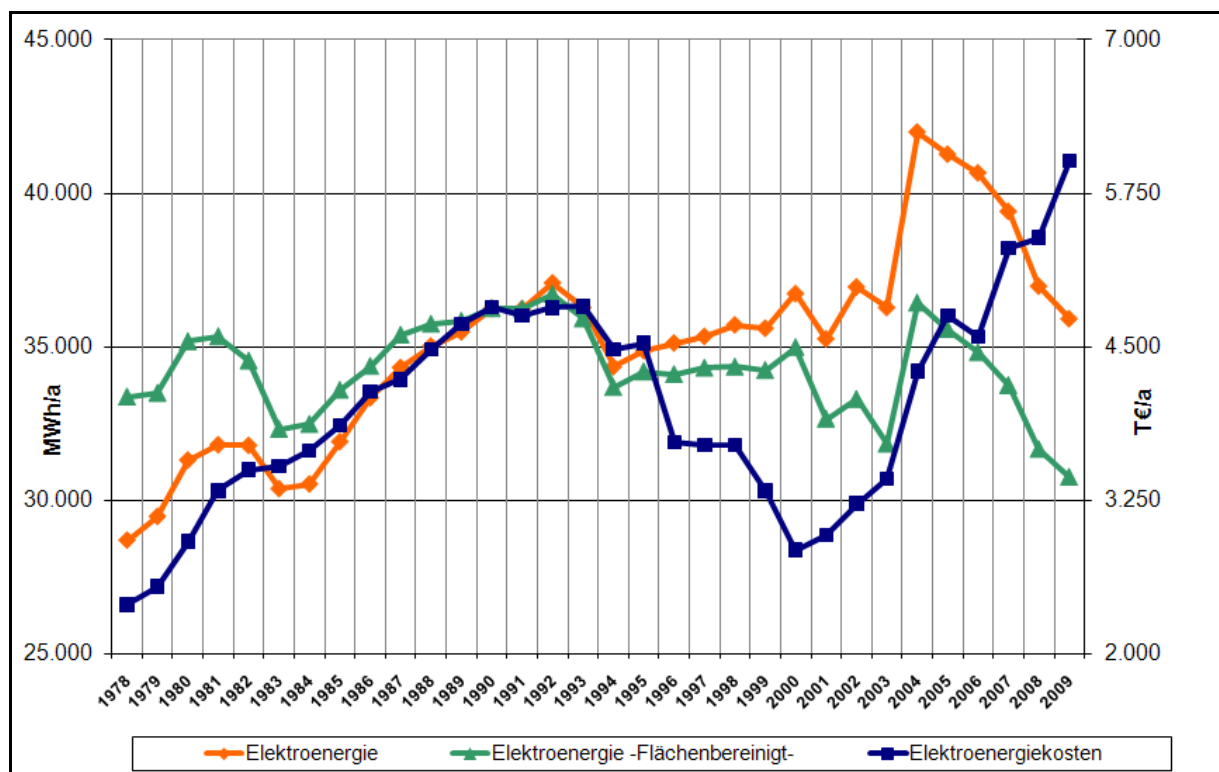


Diagramm 9: LWL Stromenergie

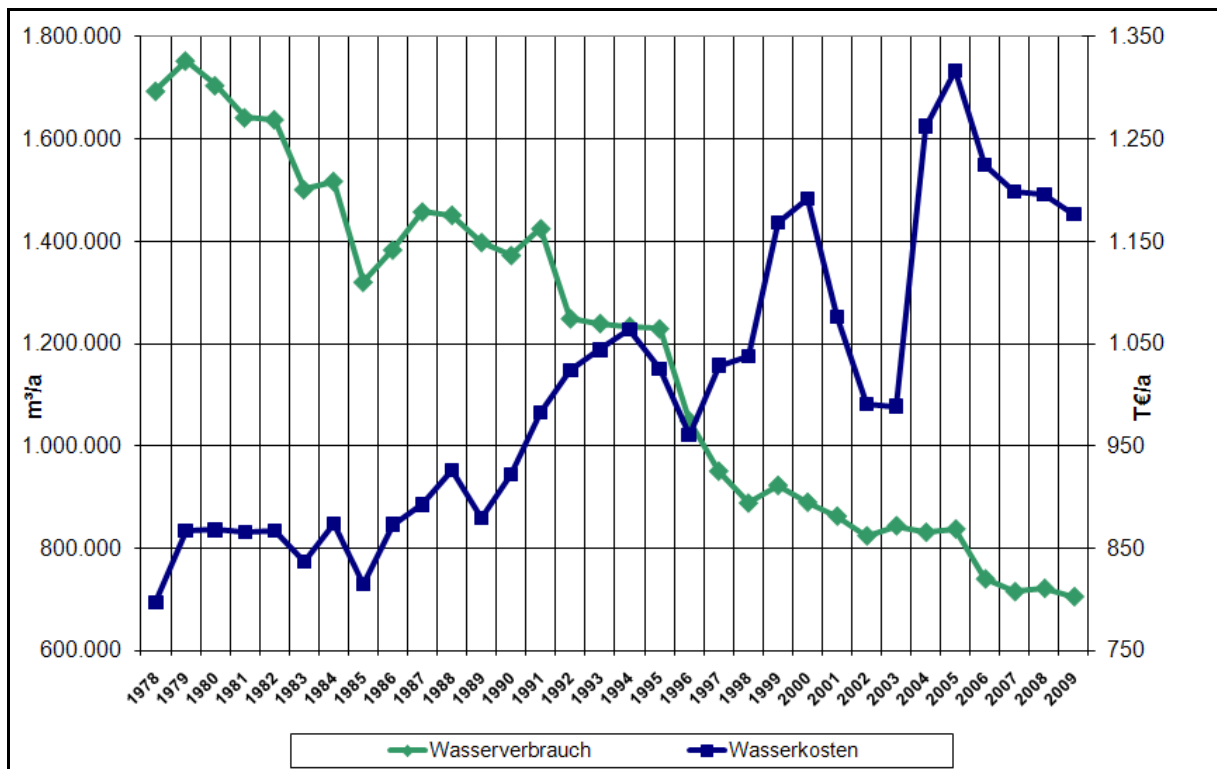


Diagramm 10: LWL Wasser

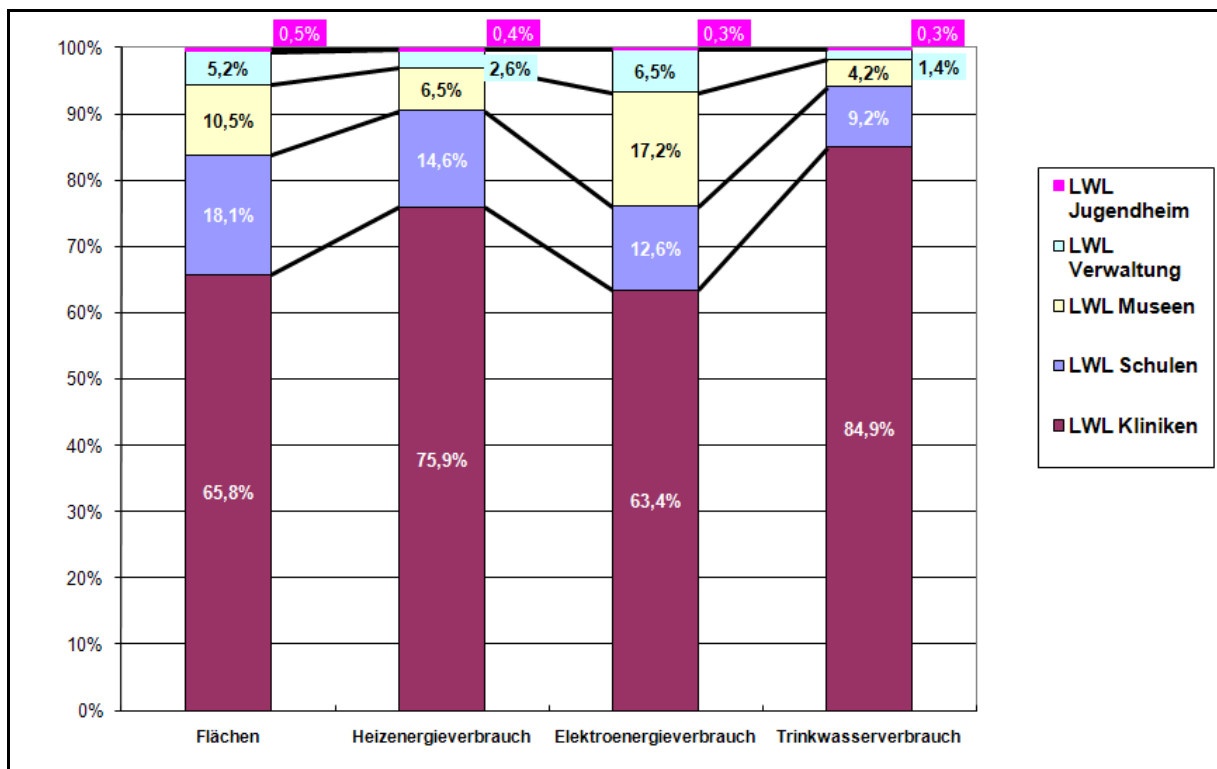


Diagramm 11: LWL Eingesetzte Energie zu Nutzungsbereiche

3.3 Emissionswerte

Der Energieverbrauch aller LWL-Einrichtungen führte im Berichtszeitraum zu folgenden Emissionen:

CO₂ – Emissionen witterungs- und flächenbereinigt

	1978	1990	2007	2008	2009
CO₂-Heizenergie	99.398 t	63.058 t	38.368 t	37.201 t	36.173 t
CO₂-Stromenergie	16.064 t	20.297 t	18.861 t	17.694 t	17.212 t
CO₂-Gesamt	115.462 t	83.355 t	57.229 t	54.895 t	53.385 t

Tabelle 24: Emissionswerte witterungs- und flächenbereinigt

Alle Emissionswerte sind vom jährlichen Energiedurchsatz sowie vom eingesetzten Brennstoff abhängig. Beim Vergleichen der Werte der Jahre 1990 und 2009 muss vor allem auch die jeweilige Witterungslage über die Gradtagzahlen berücksichtigt werden:

witterungsbereinigte Emissionen

	1990	2009	Differenz 2009
CO₂-Heizenergie	63.058,00 t	42.258,00 t	- 20.800,00 t
CO₂-Stromenergie	20.297,00 t	20.108,00 t	- 189,00 t
CO₂-Gesamt	83.355,00 t	62.366,00 t	- 20.989,00 t

* Das Verbrauchsjahr 2009 war um den Faktor 1,012 wärmer als das Basisjahr 1990.

Tabelle 25: Emissionswerte witterungsbereinigt

In der nachfolgenden Tabelle ist zusätzlich der Flächenkorrekturfaktor berücksichtigt:

witterungs- und flächenbereinigte Emissionen

	1990	2009	Differenz 2009
CO₂-Heizenergie	63.058,00 t	36.173,00 t	-26.885,00 t
CO₂-Stromenergie	20.297,00 t	17.212,00 t	-3.085,00 t
CO₂-Gesamt	83.355,00 t	53.385,00 t	-29.970,00 t

* Zum Verbrauchsjahr 2009 waren die beheizten Flächen in 1990 um den Faktor 0,86 kleiner.

Tabelle 26: Emissionswerte witterungs- und flächenbereinigt

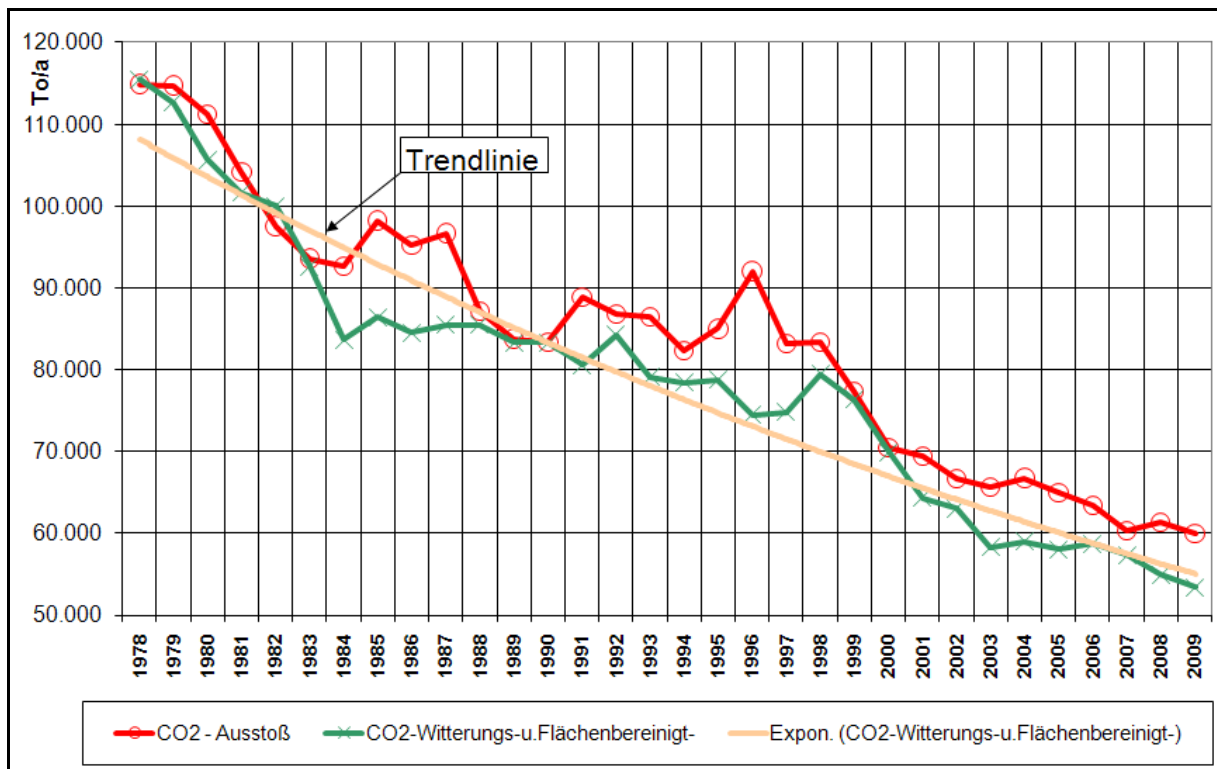


Diagramm 12: LWL CO₂ – Entwicklung

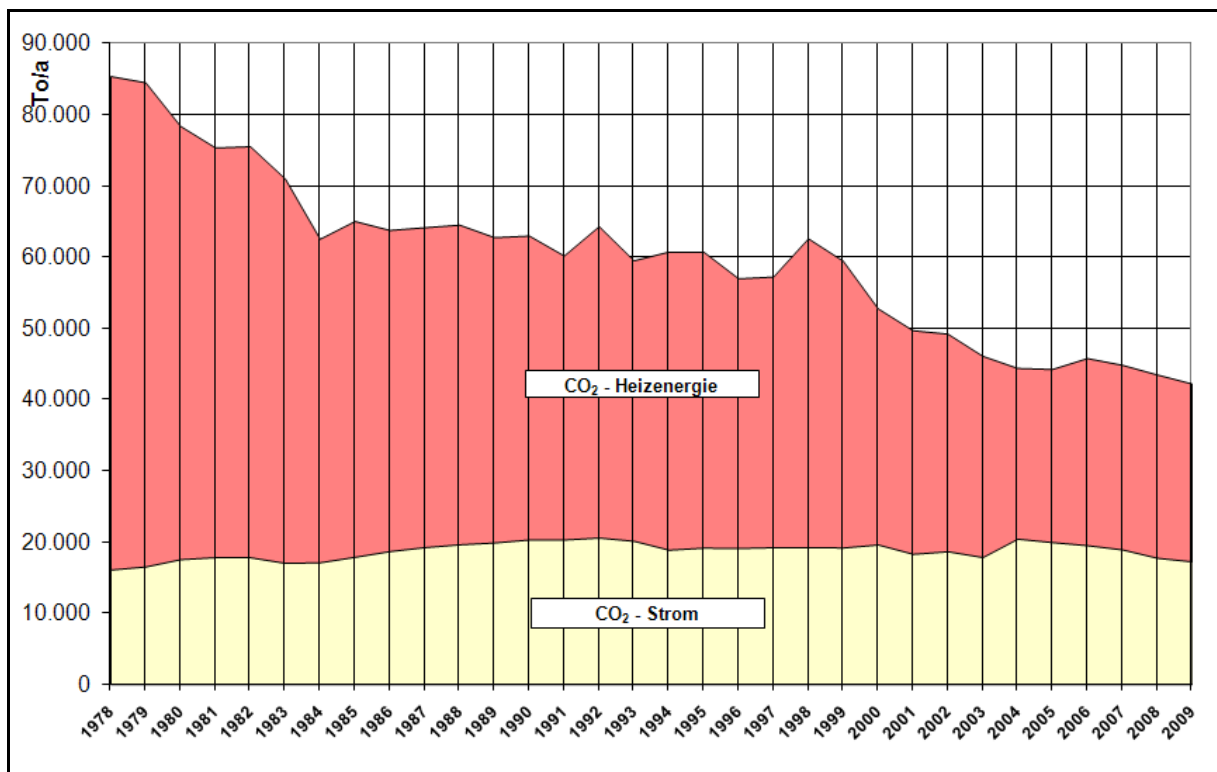


Diagramm 13: LWL CO₂ – Entwicklung – Heiz- und Stromenergie

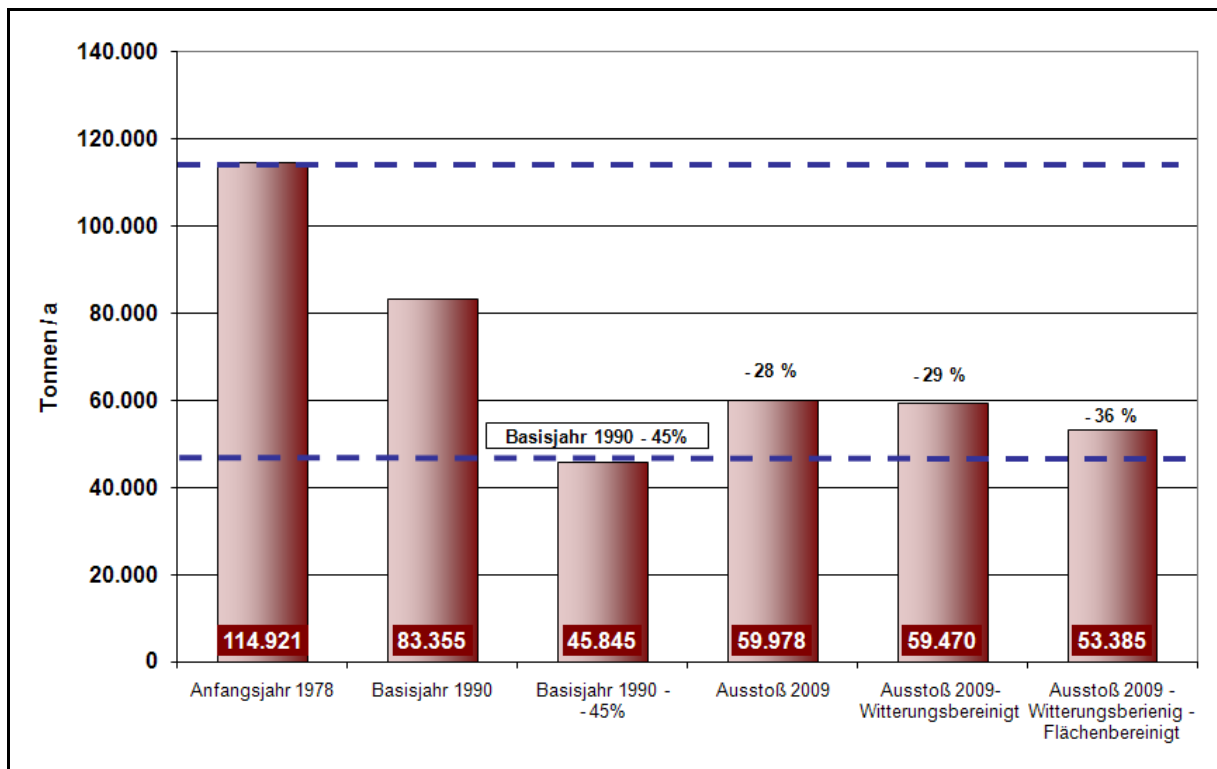


Diagramm 14: LWL CO₂ – Entwicklung – 2009

Die **CO₂-Emissionsentlastung 2009** bezogen auf das **Emissionsbasisjahr 1990** beträgt **rd. 36,0 %** (Energiebericht 2004-2006: rd. -36,6 % (Basisjahr 1987)).

Im Zeitraum 1987 bis 1990 konnte der CO₂ Ausstoß um rd. 2,5 % reduziert werden. Dieser Sparerfolg geht durch die Verlegung des Basisjahres verloren.

Unter Berücksichtigung des verschobenen Basisjahres kann im Berichtszeitraum eine CO₂ Reduzierung von rd. 2,0 % ermittelt werden. Diese Reduzierung ist zum einen auf den vermehrten Einsatz von BHKW-Anlagen (Reduzierung des Fremdstrombezuges) und zum anderen auf die große Heizwärmereduzierung im Klinikbereich zurückzuführen.

4.0 Zusammenfassende Bewertung und Schlussfolgerungen

Im Berichtszeitraum 2007 - 2009 konnten, bezogen auf das neue Basisjahr 1990, unter Berücksichtigung des alten Basisjahrs 1987, weitere Erfolge bei der Reduzierung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen verzeichnet werden.

Durch den zwischenzeitlich fast flächendeckend erreichten technischen Standard der großen Heizzentralen stellen sich Einsparerfolge allerdings nicht mehr in der gleichen Geschwindigkeit bzw. nur mit ungleich höherem finanziellem Aufwand ein. Lediglich die Heizzentralen der LWL-Klinik Warstein und der LWL-Klinik Marl-Sinsen wurden und werden saniert. Zwischenzeitlich wird LWL-weit vermehrt der CO₂ neutrale Brennstoff „Holz“ zur Beheizung eingesetzt.

Zusätzlich wurde der Fremdstrombezug stark reduziert. Dieses wurde vor allem durch den weiteren Ausbau der Eigenstromerzeugung (BHKW) erreicht.

Den erheblichen investiven Bemühungen des LWL zur Reduzierung des Energieverbrauches und der damit verbundenen CO₂-Emissionen stehen allerdings Steigerungsraten durch einen ständig zunehmenden Gebäudebestand (beheizte Fläche) gegenüber. Der Flächenzuwachs beträgt 16,8 % an beheizter Fläche zum Basisjahr 1990.

Ein Drittel des LWL-weiten Stromes wird durch die automatische Datenverarbeitung verbraucht. Hier ist in den nächsten Jahren ein großes Handlungsfeld.

Dennoch können sich die Einsparerfolge der letzten Jahre sehen lassen: Flächen- und witterungsbereinigt konnte der **Heizenergieverbrauch** aller LWL-Liegenschaften zwischen 1990 und 2009 immerhin **um 43,41 % reduziert** werden (Tabelle 15, Seite 26).

Für den Elektrobereich ist positiv zu vermerken, dass unter Berücksichtigung der Flächenbereinigung im gleichen Zeitraum der **Fremdstrombezug um rd. 15,21 %** (Tabelle 17, Seite 27) **reduziert** werden konnte.

Trotz dieser Einsparerfolge sind allerdings die **Energiekosten** für den Betrieb der LWL-Einrichtungen in den letzten Jahren weiterhin **drastisch gestiegen**:

Jahr	Energieverbrauch der LWL-Liegenschaften ohne Bereinigungen	Kosten für Energie und Gebrauchswasser
2006	rd. 249.815 MWh	rd. 16,8 Mio. €
2007	rd. 237.859 MWh	rd. 17,6 Mio. €
2008	rd. 246 089 MWh	rd. 20,0 Mio. €
2009	rd. 240.969 MWh	rd. 21,1 Mio. €

Tabelle 27

Der LWL ist als großer Kommunalverband bereits sehr frühzeitig der Vorbildwirkung der Öffentlichen Hand beim Klimaschutz nachgekommen. Bereits 1987 beschlossen die politischen Gremien des LWL, dass die Kohlendioxid-Emissionen der LWL-Liegenschaften um mindestens 25 % bis zum Jahr 2005 reduziert werden sollten.

Mit der Vorlage des Energiepolitischen Konzeptes des LWL (Vorlage: 12/1231) wurde in 2008 beschlossen:

- Die CO₂-Emissionen des Jahres 1990 sollen um 1 % p.a, mindestens aber 45 % bis 2020 reduziert werden.

Unter der Berücksichtigung des vorgenannten Berichtes beträgt die **CO₂-Einsparung** des gesamten LWL zwischen den Jahren 1990 und 2009 unter Einbeziehung der Energieeinsparung bei Heiz- und Elektroenergie (witterungs- und flächenbereinigt) sowie der Substitution des Energieträgers (z.B. Kohle durch Erdgas etc.) **36,0 %** (ca. 29.970 to/a).

Nachfolgende tabellarische Darstellungen verdeutlichen diese Einsparerfolge nochmals:

Jahr	CO ₂ -Ausstoß	Reduzierung zu 1990
1990 (Basisjahr)	83.355 t	0,0 %
2009, ohne Korrekturrechnungen	59.978 t	28,0 %
2009, witterungsbereinigt	59.470 t	28,7 %
2009, witterungs- und flächenbereinigt	53.385 t	36,0 %

Tabelle 28

Ausblick:

In den nächsten Jahren werden die Energieeinsparungen durch die energetischen Sanierungsmaßnahmen aus dem Konjunkturpaket II ihre Wirkung zeigen. Zusätzlich ist der LWL auf dem guten Weg, die Eigenstromerzeugung auf 30 % zu steigern. Auch im Neu- und Umbaubereich werden zukünftig durch die konsequente Umsetzung der EnEV 2009 und des Energiepolitischen Konzeptes des LWL größere CO₂-Reduzierungen erwartet. Daneben werden einzelne Gebäude als Pilotmaßnahme im Passivhausstandard errichtet. Aus dem Aufbau des differenzierten Energiemanagementsystems und der Durchführung von Benchmark-Prozessen lassen sich Rückschlüsse auf das Nutzerverhalten und die energietechnische Qualität der einzelnen Gebäude ziehen. Ein großes Handlungsfeld wird die mögliche Energieeinsparung im Museumsbereich in den nächsten Jahren darstellen. Ebenso sind Energiesparmaßnahmen in der automatischen Datenverarbeitung ein großes Betätigungsfeld.

Unter Berücksichtigung der konsequenten Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energiepolitischen Konzept des LWL ist die CO₂ Reduzierung um 45 % bis 2020 möglich.

5.0 Anhang: Auswertung der Fachbereiche

5.1 Kliniken Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

- Tabellarische Verbrauchsübersicht -								
						0	22. Jul 10	13:30
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
XX	Heizenergie		Kosten	Witterungseinfluß		Bereinigter		
	Verbrauch			Gradtagzahlen (GTZ)		Heizenergieverbrauch Witterung		
Jahr	MWh/a	Abweichung zum Vorjahr in %	T €/a	berechnet durch den deutschen Wetterdienst GTZ gemessen in Kd (Kelvintage)	Abweichung der Witterung des aktuellen Jahres zum Vorjahr (+) = kälter (-) = wärmer	Umrechnungs-faktor für die Witterungs-bereinigung des aktuellen Verbrauches GTZ Basisjahr/GTZ akt. Jahr (<1) = kälter als 1990 (>1) = wärmer als 1990	Berechnung des witterungs-bereinigten Verbrauches für das aktuelle Jahr Sp. (2) x Sp. (7)	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (217413) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
1978	327.017	0,0%	4.280	3851,00	0,0%	0,865	282.775	30,06%
1979	322.096	-1,5%	5.638	3866,00	0,4%	0,861	277.439	27,61%
1980	308.049	-4,4%	7.018	3974,00	2,8%	0,838	258.128	18,73%
1981	288.372	-6,4%	7.644	3810,00	-4,1%	0,874	252.041	15,93%
1982	269.224	-6,6%	7.820	3512,00	-7,8%	0,948	255.272	17,41%
1983	259.721	-3,5%	7.081	3587,00	2,1%	0,928	241.113	10,90%
1984	257.616	-0,8%	7.414	4020,00	12,1%	0,828	213.398	-1,85%
1985	277.253	7,6%	8.011	4111,00	2,3%	0,810	224.581	3,30%
1986	257.221	-7,2%	6.454	3992,00	-2,9%	0,834	214.565	-1,31%
1987	267.162	3,9%	4.234	4016,00	0,6%	0,829	221.526	1,89%
1988	234.134	-12,4%	3.860	3483,00	-13,3%	0,956	223.849	2,96%
1989	222.629	-4,9%	3.855	3388,00	-2,7%	0,983	218.817	0,65%
1990	217.413	-2,3%	4.339	3330,00	-1,7%	1,000	217.413	0,00%
1991	233.867	7,6%	5.209	3788,00	13,8%	0,879	205.590	-5,44%
1992	226.366	-3,2%	4.942	3427,00	-9,5%	0,972	219.958	1,17%
1993	227.110	0,3%	4.802	3708,00	8,2%	0,898	203.958	-6,19%
1994	215.699	-5,0%	4.482	3476,00	-6,3%	0,958	206.639	-4,96%
1995	223.265	3,5%	4.546	3609,00	3,8%	0,923	206.005	-5,25%
1996	248.477	11,3%	5.171	4258,00	18,0%	0,782	194.323	-10,62%
1997	217.416	-12,5%	5.065	3717,00	-12,7%	0,896	194.780	-10,41%
1998	218.392	0,4%	4.286	3408,00	-8,3%	0,977	213.393	-1,85%
1999	198.763	-9,0%	3.791	3256,00	-4,5%	1,023	203.281	-6,50%
2000	178.893	-10,0%	4.823	3204,40	-1,6%	1,039	185.905	-14,49%
2001	190.322	6,4%	6.463	3427,80	7,0%	0,971	184.892	-14,96%
2002	178.668	-6,1%	5.558	3250,70	-5,2%	1,024	183.026	-15,82%
2003	178.238	-0,2%	5.881	3451,20	6,2%	0,965	171.979	-20,90%
2004	171.557	-3,7%	5.892	3472,10	0,6%	0,959	164.536	-24,32%
2005	165.215	-3,7%	6.614	3382,70	-2,6%	0,984	162.641	-25,19%
2006	159.052	-3,7%	7.969	3189,60	-5,7%	1,044	166.053	-23,62%
2007	150.156	-5,6%	7.922	3072,90	-3,7%	1,084	162.719	-25,16%
2008	157.941	5,2%	9.745	3341,00	8,7%	0,997	157.421	-27,59%
2009	153.590	-2,8%	9.450	3370,60	0,9%	0,988	151.740	-30,21%

Tabelle 29: LWL-Kliniken - Heizung

- Tabellarische Verbrauchsübersicht -							
	(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
	Stromenergie				Wasser		
	Verbrauch			Kosten	Verbrauch		
	aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in %	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (26212) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung		aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in %	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (1250907) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
Jahr	MWh/a			T €/a	m3 /a		
1978	22.220	0,0%	-15,23%	1.804			#WERT!
1979	23.502	5,8%	-10,34%	1.949			#WERT!
1980	24.804	5,5%	-5,37%	2.183			#WERT!
1981	25.113	1,2%	-4,19%	2.460			#WERT!
1982	24.577	-2,1%	-6,24%	2.527			#WERT!
1983	23.059	-6,2%	-12,03%	2.503			#WERT!
1984	23.233	0,8%	-11,36%	2.584			#WERT!
1985	24.061	3,6%	-8,21%	2.724	1.208.127	#WERT!	-3,42%
1986	25.272	5,0%	-3,59%	2.952	1.272.270	5,3%	1,71%
1987	25.644	1,5%	-2,17%	2.976	1.348.616	6,0%	7,81%
1988	26.283	2,5%	0,27%	3.146	1.333.960	-1,1%	6,64%
1989	25.986	-1,1%	-0,86%	3.236	1.267.336	-5,0%	1,31%
1990	26.212	0,9%	0,00%	3.343	1.250.907	-1,3%	0,00%
1991	25.769	-1,7%	-1,69%	3.237	1.282.935	2,6%	2,56%
1992	26.337	2,2%	0,48%	3.285	1.115.519	-13,0%	-10,82%
1993	25.593	-2,8%	-2,36%	3.260	1.116.458	0,1%	-10,75%
1994	23.542	-8,0%	-10,18%	2.944	1.121.229	0,4%	-10,37%
1995	23.700	0,7%	-9,59%	2.936	1.100.651	-1,8%	-12,01%
1996	23.835	0,6%	-9,07%	2.377	931.112	-15,4%	-25,57%
1997	22.833	-4,2%	-12,89%	2.283	835.101	-10,3%	-33,24%
1998	22.338	-2,2%	-14,78%	2.213	773.872	-7,3%	-38,14%
1999	22.332	0,0%	-14,80%	1.938	793.791	2,6%	-36,54%
2000	22.916	2,6%	-12,57%	1.637	753.982	-5,0%	-39,73%
2001	22.234	-3,0%	-15,18%	1.778	728.183	-3,4%	-41,79%
2002	22.687	2,0%	-13,45%	1.865	688.656	-5,4%	-44,95%
2003	23.381	3,1%	-10,80%	2.039	716.024	4,0%	-42,76%
2004	27.744	18,7%	5,85%	2.809	707.391	-1,2%	-43,45%
2005	26.884	-3,1%	2,56%	2.990	719.891	1,8%	-42,45%
2006	26.195	-2,6%	-0,07%	2.810	622.546	-13,5%	-50,23%
2007	24.543	-6,3%	-6,37%	3.037	609.171	-2,1%	-51,30%
2008	21.770	-11,3%	-16,95%	3.174	602.876	-1,0%	-51,80%
2009	21.422	-1,6%	-18,27%	3.460	585.511	-2,9%	-53,19%

Tabelle 30: LWL-Kliniken – Strom - Trinkwasser

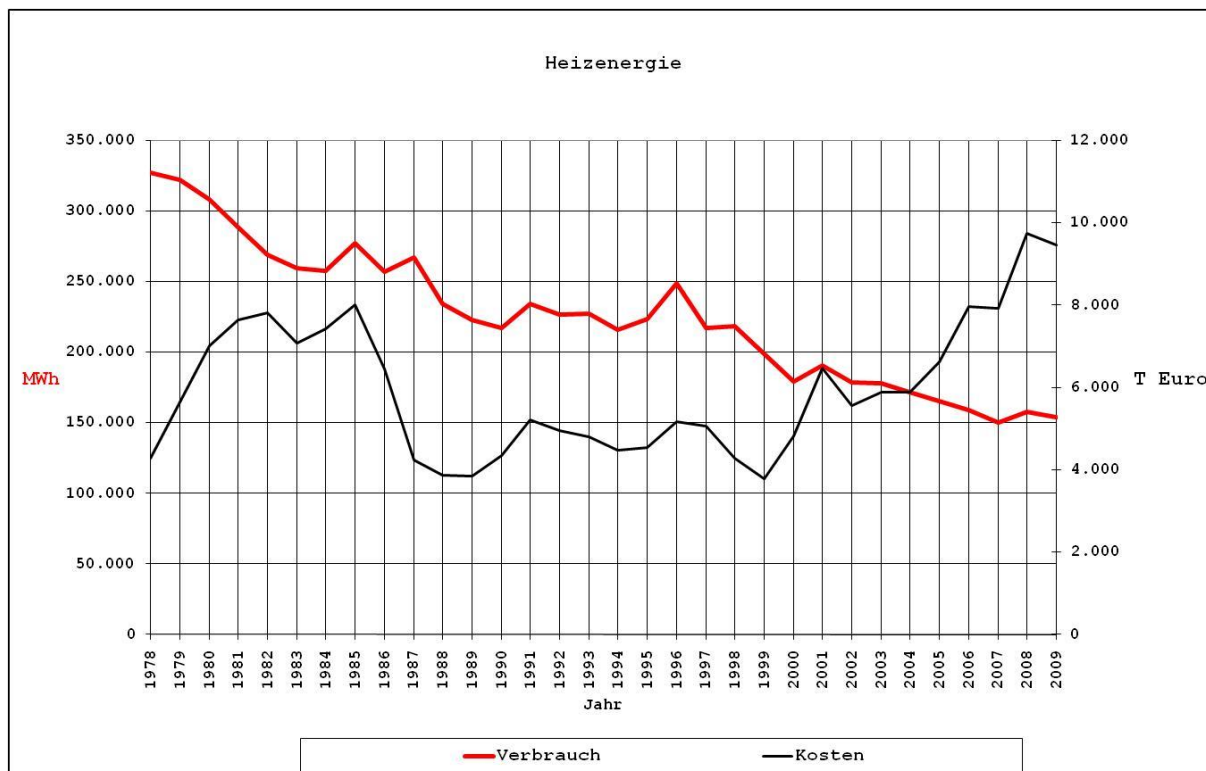


Diagramm 15: LWL-Kliniken - Heizung

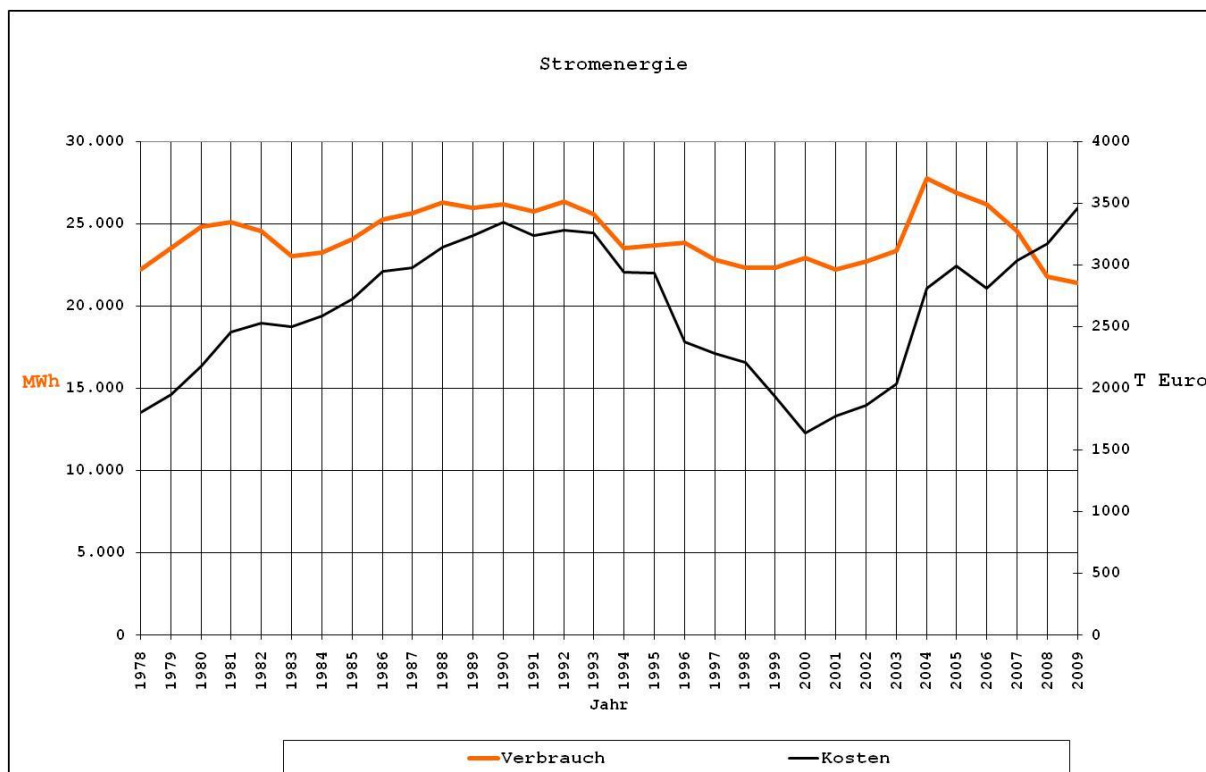


Diagramm 16: LWL-Kliniken – Strom

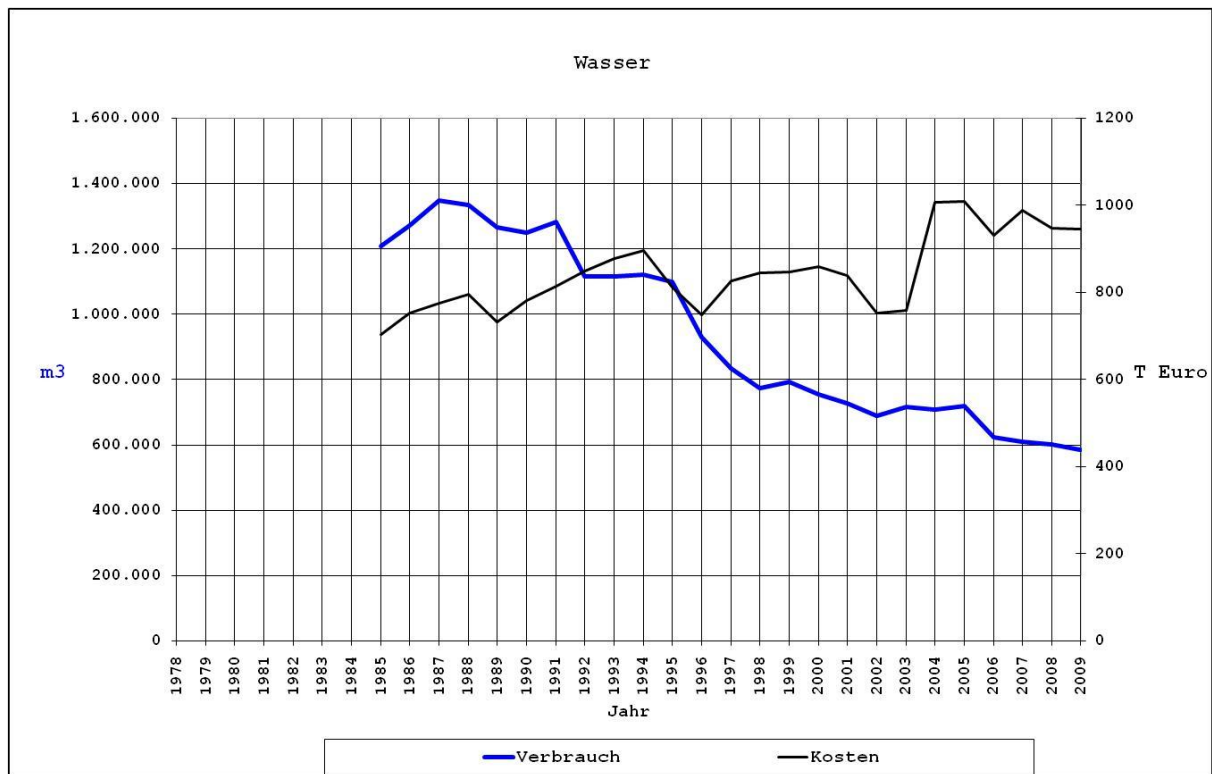


Diagramm 17: LWL-Kliniken – Strom - Trinkwasser

5.2 Schulen Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

- Tabellarische Verbrauchsübersicht -								
						0	22. Jul 10	13:33
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
XX	Heizenergie			Witterungseinfluß		Bereinigter		
	Verbrauch		Kosten	Gradtagszahlen (GTZ)		Heizenergieverbrauch	Witterung	
	aller Abnahme- stellen (FW, Gas, Öl) abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in		berechnet durch den deutschen Wetterdienst GTZ gemessen in Kd (Kelvintage)	Abweichung der Witterung des aktuellen Jahres zum Vorjahr (+) = kälter (-) = wärmer	Umrechnungs- faktor für die Witterungs- bereinigung des aktuellen Verbrauchs GTZ Basisjahr/GTZ akt. Jahr (<1) = kälter als 1990 (>1) = wärmer als 1990	Berechnung des witterungs- bereinigten Verbrauchs für das aktuelle Jahr Sp. (2) x Sp. (7)	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (29771) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
Jahr	MWh/a	%	T €/a				MWh/a	
1978	33.404	0,0%	489	3851,00	0,0%	0,865	28.885	-2,97%
1979	34.595	3,6%	677	3866,00	0,4%	0,861	29.799	0,10%
1980	32.678	-5,5%	826	3974,00	2,8%	0,838	27.382	-8,02%
1981	31.304	-4,2%	930	3810,00	-4,1%	0,874	27.361	-8,10%
1982	30.638	-2,1%	956	3512,00	-7,8%	0,948	29.050	-2,42%
1983	29.505	-3,7%	960	3587,00	2,1%	0,928	27.391	-7,99%
1984	33.388	13,2%	1.188	4020,00	12,1%	0,828	27.657	-7,10%
1985	34.499	3,3%	1.238	4111,00	2,3%	0,810	27.945	-6,13%
1986	33.594	-2,6%	1.074	3992,00	-2,9%	0,834	28.023	-5,87%
1987	34.979	4,1%	776	4016,00	0,6%	0,829	29.004	-2,58%
1988	30.764	-12,0%	647	3483,00	-13,3%	0,956	29.413	-1,20%
1989	31.262	1,6%	715	3388,00	-2,7%	0,983	30.727	3,21%
1990	29.771	-4,8%	804	3330,00	-1,7%	1,000	29.771	0,00%
1991	33.768	13,4%	964	3788,00	13,8%	0,879	29.685	-0,29%
1992	32.659	-3,3%	910	3427,00	-9,5%	0,972	31.734	6,60%
1993	33.844	3,6%	939	3708,00	8,2%	0,898	30.394	2,10%
1994	32.102	-5,1%	872	3476,00	-6,3%	0,958	30.754	3,30%
1995	32.108	0,0%	881	3609,00	3,8%	0,923	29.626	-0,49%
1996	36.507	13,7%	950	4258,00	18,0%	0,782	28.551	-4,10%
1997	31.710	-13,1%	910	3717,00	-12,7%	0,896	28.408	-4,58%
1998	32.465	2,4%	877	3408,00	-8,3%	0,977	31.722	6,55%
1999	32.653	0,6%	807	3256,00	-4,5%	1,023	33.395	12,18%
2000	31.340	-4,0%	1.013	3204,40	-1,6%	1,039	32.568	9,40%
2001	33.024	5,4%	1.335	3427,80	7,0%	0,971	32.081	7,76%
2002	30.751	-6,9%	1.190	3250,70	-5,2%	1,024	31.501	5,81%
2003	31.144	1,3%	1.261	3451,20	6,2%	0,965	30.051	0,94%
2004	31.976	2,7%	1.266	3472,10	0,6%	0,959	30.668	3,01%
2005	31.276	-2,2%	1.453	3382,70	-2,6%	0,984	30.788	3,42%
2006	30.785	-1,6%	1.705	3189,60	-5,7%	1,044	32.140	7,96%
2007	28.218	-8,3%	1.715	3072,90	-3,7%	1,084	30.579	2,72%
2008	30.664	8,7%	2.083	3341,00	8,7%	0,997	30.563	2,66%
2009	30.768	0,3%	2.895	3370,60	0,9%	0,988	30.398	2,11%

Tabelle 31: LWL-Schulen - Heizung

- Tabellarische Verbrauchsübersicht -								
	(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
	Stromenergie					Wasser		
	Verbrauch			Kosten	Verbrauch			Kosten
	aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in %	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (4494) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung	T €/a	aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in %	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (83176) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung	T €/a
Jahr	MWh/a	%			m3 /a			
1978	2.725	0,0%	-39,38%	257				
1979	2.739	0,5%	-39,06%	270				
1980	3.293	20,2%	-26,73%	364				
1981	3.459	5,0%	-23,04%	449				
1982	3.454	-0,1%	-23,15%	461				
1983	3.464	0,3%	-22,92%	489				
1984	3.495	0,9%	-22,24%	518				
1985	3.596	2,9%	-19,98%	532	68.916		-17,14%	73
1986	3.646	1,4%	-18,88%	562	68.916	0,0%	-17,14%	82
1987	3.805	4,4%	-15,34%	593	70.970	3,0%	-14,67%	81
1988	3.860	1,4%	-14,12%	621	71.967	1,4%	-13,48%	85
1989	4.391	13,8%	-2,30%	701	90.461	25,7%	8,76%	104
1990	4.494	2,4%	0,00%	710	83.176	-8,1%	0,00%	96
1991	4.607	2,5%	2,50%	698	91.653	10,2%	10,19%	109
1992	4.659	1,1%	3,67%	712	87.536	-4,5%	5,24%	120
1993	4.539	-2,6%	1,00%	723	77.367	-11,6%	-6,98%	112
1994	4.722	4,0%	5,08%	715	78.866	1,9%	-5,18%	119
1995	4.824	2,1%	7,34%	727	89.522	13,5%	7,63%	133
1996	4.803	-0,4%	6,88%	615	81.218	-9,3%	-2,35%	131
1997	4.912	2,3%	9,31%	606	75.872	-6,6%	-8,78%	123
1998	5.302	7,9%	17,97%	632	76.390	0,7%	-8,16%	131
1999	5.386	1,6%	19,84%	604	85.347	11,7%	2,61%	144
2000	5.419	0,6%	20,57%	501	87.523	2,5%	5,23%	148
2001	4.833	-10,8%	7,53%	474	90.679	3,6%	9,02%	161
2002	5.591	15,7%	24,40%	562	91.652	1,1%	10,19%	159
2003	5.057	-9,6%	12,51%	527	80.041	-12,7%	-3,77%	143
2004	5.097	0,8%	13,41%	576	71.787	-10,3%	-13,69%	124
2005	5.017	-1,6%	11,63%	664	67.810	-5,5%	-18,47%	122
2006	4.996	-0,4%	11,16%	651	71.526	5,5%	-14,01%	131
2007	5.075	1,6%	12,93%	823	64.584	-9,7%	-22,35%	127
2008	5.223	2,9%	16,22%	807	74.166	14,8%	-10,83%	152
2009	5.139	-1,6%	14,34%	957	73.978	-0,3%	-11,06%	150

Tabelle 32: LWL-Schulen – Strom - Trinkwasser

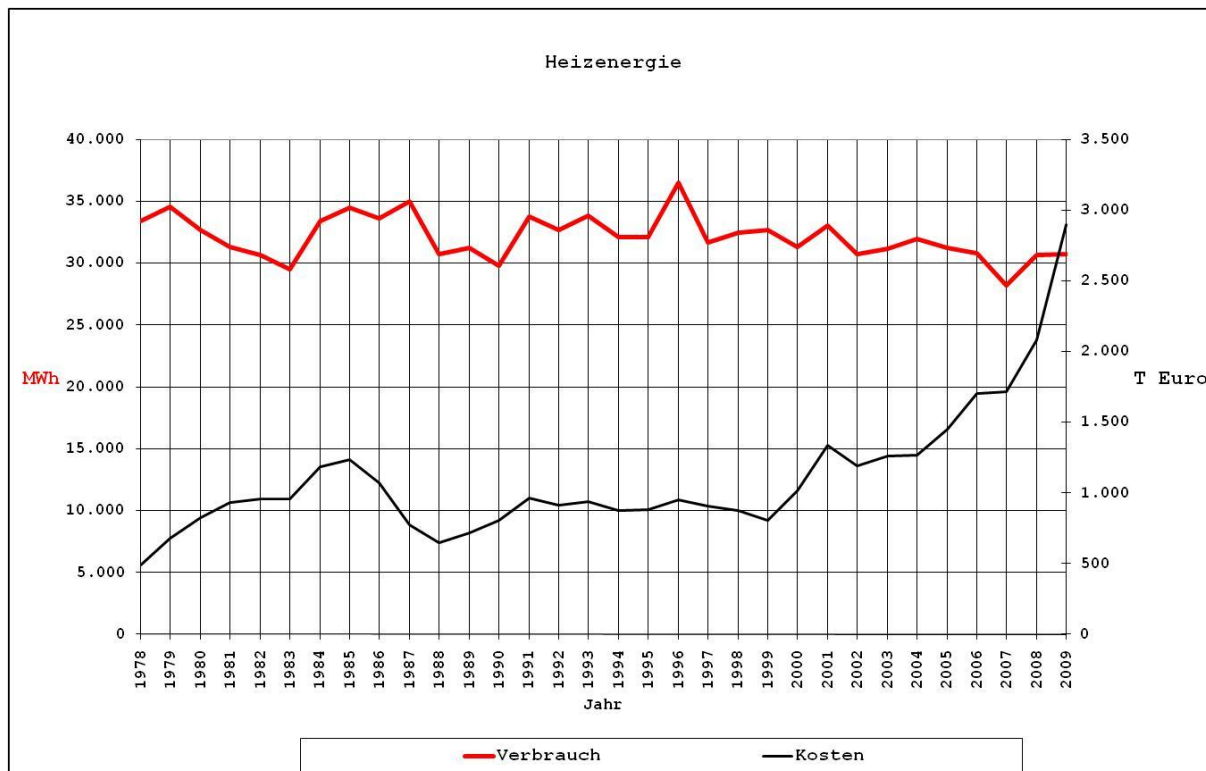


Diagramm 18: LWL-Schulen - Heizung

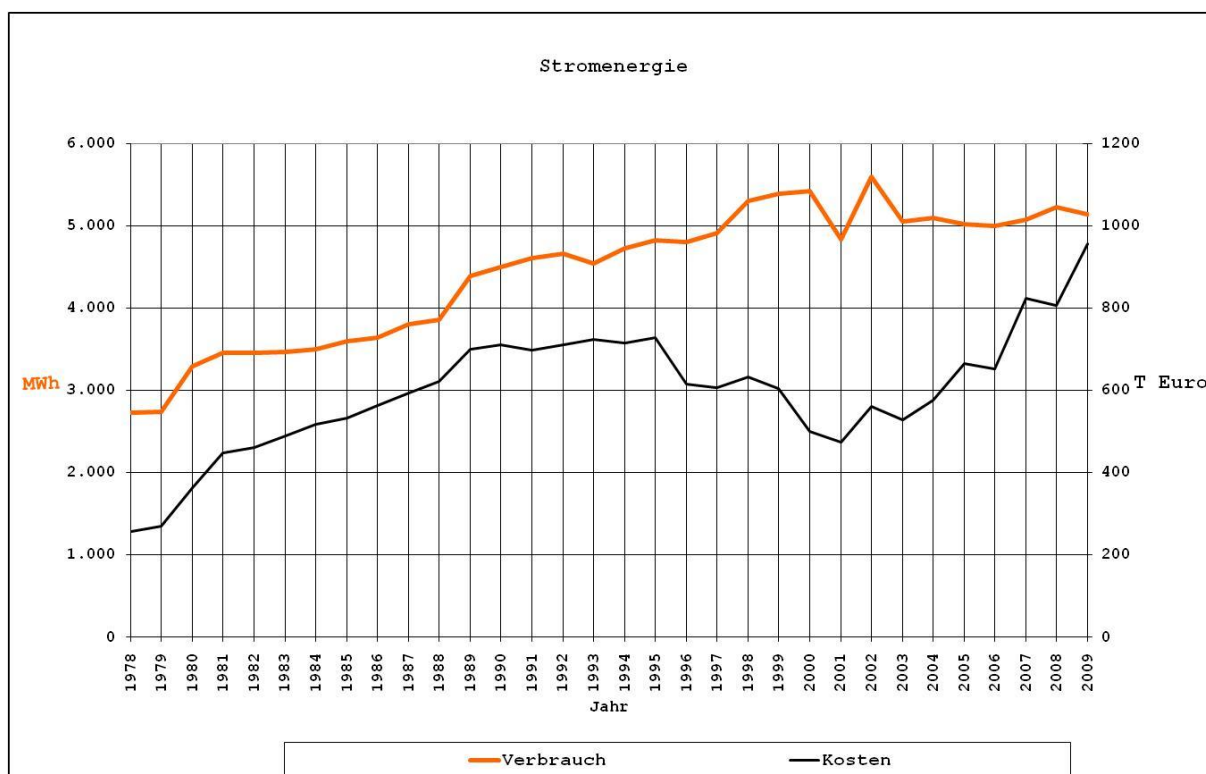


Diagramm 19: LWL-Schulen – Strom

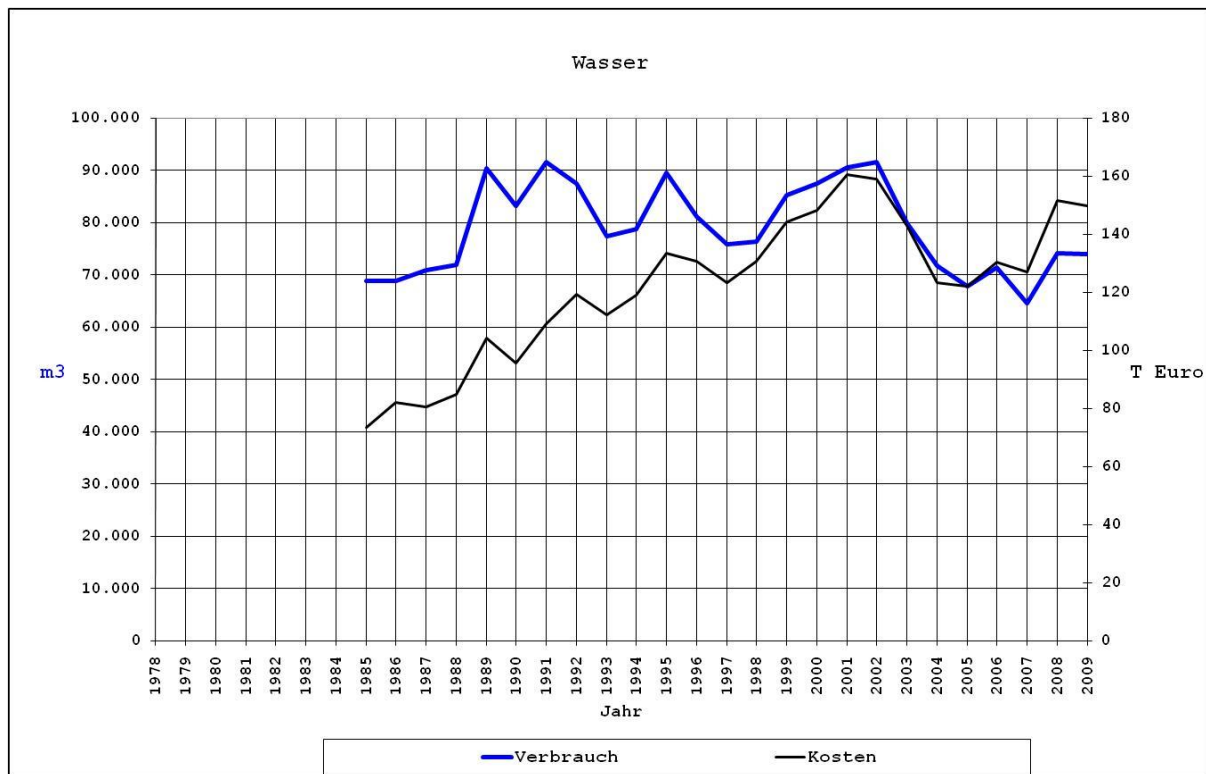


Diagramm 20: LWL-Schulen - Trinkwasser

5.3 Museen Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

- Tabellarische Verbrauchsübersicht -								
			0			22. Jul 10		13:30
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Heizenergie			Witterungseinfluß		Bereinigter			
XX	Verbrauch		Kosten	Gradtagszahlen (GTZ)		Heizenergieverbrauch Witterung		
	aller Abnahme- stellen (FW, Gas, Öl) abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in		berechnet durch den deutschen Wetterdienst GTZ gemessen in Kd (Kelvintage)	Abweichung der Witterung des aktuellen Jahres zum Vorjahr (+) = kälter (-) = wärmer	Umrechnungs- faktor für die Witterungs- bereinigung des aktuellen Verbrauchs GTZ Basisjahr/GTZ akt. Jahr (<1) = kälter als 1990 (>1) = wärmer als 1990	Berechnung des witterungs- bereinigten Verbrauchs für das aktuelle Jahr Sp. (2) x Sp. (7)	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (5905) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
Jahr	MWh/a	%	T €/a				MWh/a	
1978	4.492	0,0%	141	3851,00	0,0%	0,865	3.884	-34,22%
1979	3.647	-18,8%	109	3866,00	0,4%	0,861	3.141	-46,80%
1980	3.264	-10,5%	115	3974,00	2,8%	0,838	2.735	-53,68%
1981	4.090	25,3%	178	3810,00	-4,1%	0,874	3.575	-39,46%
1982	5.285	29,2%	224	3512,00	-7,8%	0,948	5.011	-15,14%
1983	5.131	-2,9%	212	3587,00	2,1%	0,928	4.764	-19,32%
1984	5.448	6,2%	223	4020,00	12,1%	0,828	4.513	-23,57%
1985	6.527	19,8%	275	4111,00	2,3%	0,810	5.287	-10,46%
1986	5.975	-8,5%	264	3992,00	-2,9%	0,834	4.984	-15,59%
1987	6.278	5,1%	249	4016,00	0,6%	0,829	5.206	-11,84%
1988	5.637	-10,2%	186	3483,00	-13,3%	0,956	5.389	-8,73%
1989	5.607	-0,5%	183	3388,00	-2,7%	0,983	5.511	-6,66%
1990	5.905	5,3%	187	3330,00	-1,7%	1,000	5.905	0,00%
1991	6.028	2,1%	245	3788,00	13,8%	0,879	5.299	-10,25%
1992	6.087	1,0%	234	3427,00	-9,5%	0,972	5.914	0,17%
1993	6.832	12,3%	260	3708,00	8,2%	0,898	6.136	3,92%
1994	8.638	26,4%	270	3476,00	-6,3%	0,958	8.276	40,15%
1995	8.997	4,2%	283	3609,00	3,8%	0,923	8.302	40,59%
1996	8.692	-3,4%	316	4258,00	18,0%	0,782	6.798	15,13%
1997	11.064	27,3%	366	3717,00	-12,7%	0,896	9.912	67,87%
1998	10.748	-2,9%	364	3408,00	-8,3%	0,977	10.502	77,86%
1999	11.103	3,3%	369	3256,00	-4,5%	1,023	11.356	92,32%
2000	11.620	4,6%	437	3204,40	-1,6%	1,039	12.075	104,50%
2001	12.928	11,3%	545	3427,80	7,0%	0,971	12.559	112,70%
2002	12.817	-0,9%	573	3250,70	-5,2%	1,024	13.130	122,37%
2003	13.449	4,9%	621	3451,20	6,2%	0,965	12.976	119,76%
2004	13.915	3,5%	638	3472,10	0,6%	0,959	13.345	126,02%
2005	13.611	-2,2%	718	3382,70	-2,6%	0,984	13.399	126,92%
2006	13.635	0,2%	839	3189,60	-5,7%	1,044	14.235	141,08%
2007	14.272	4,7%	971	3072,90	-3,7%	1,084	15.466	161,93%
2008	14.241	-0,2%	1.066	3341,00	8,7%	0,997	14.194	140,39%
2009	14.786	3,8%	1.097	3370,60	0,9%	0,988	14.608	147,40%

Tabelle 33: LWL-Museen - Heizung

- Tabellarische Verbrauchsübersicht -								
	(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
	Stromenergie					Wasser		
	Verbrauch			Kosten	Verbrauch			Kosten
	aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in %	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (2497) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung	T €/a	aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in %	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (20496) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung	T €/a
Jahr	MWh/a	%			m3 /a			
1978	2.118	0,0%	-15,18%	165				
1979	1.779	-16,0%	-28,76%	155				
1980	1.690	-5,0%	-32,34%	162				
1981	1.541	-8,8%	-38,29%	173				
1982	2.127	38,0%	-14,83%	245				
1983	2.214	4,1%	-11,36%	267				
1984	2.076	-6,2%	-16,87%	259				
1985	2.323	11,9%	-6,97%	285	15.477		-24,49%	13
1986	2.421	4,2%	-3,05%	291	15.477	0,0%	-24,49%	13
1987	2.571	6,2%	2,95%	310	12.836	-17,1%	-37,37%	11
1988	2.376	-7,6%	-4,84%	307	18.868	47,0%	-7,94%	16
1989	2.342	-1,5%	-6,24%	308	16.138	-14,5%	-21,26%	18
1990	2.497	6,7%	0,00%	319	20.496	27,0%	0,00%	22
1991	2.560	2,5%	2,51%	346	31.821	55,3%	55,25%	36
1992	2.806	9,6%	12,34%	357	25.312	-20,5%	23,50%	28
1993	2.899	3,3%	16,08%	388	26.114	3,2%	27,41%	29
1994	3.132	8,0%	25,41%	407	13.411	-48,6%	-34,57%	25
1995	3.626	15,8%	45,17%	478	21.127	57,5%	3,08%	53
1996	3.669	1,2%	46,91%	410	22.188	5,0%	8,26%	59
1997	4.691	27,9%	87,85%	483	24.507	10,5%	19,57%	57
1998	4.996	6,5%	100,06%	508	24.401	-0,4%	19,05%	41
1999	5.016	0,4%	100,86%	478	28.116	15,2%	37,18%	51
2000	5.590	11,4%	123,83%	486	32.109	14,2%	56,66%	58
2001	5.534	-1,0%	121,59%	460	29.061	-9,5%	41,79%	57
2002	5.850	5,7%	134,25%	513	26.155	-10,0%	27,61%	52
2003	5.809	-0,7%	132,59%	592	30.507	16,6%	48,84%	58
2004	6.460	11,2%	158,67%	680	36.078	18,3%	76,02%	78
2005	6.700	3,7%	168,30%	786	35.307	-2,1%	72,26%	78
2006	6.799	1,5%	172,25%	827	32.024	-9,3%	56,25%	64
2007	7.105	4,5%	184,48%	1.028	27.155	-15,2%	32,49%	59
2008	7.166	0,9%	186,93%	995	30.681	13,0%	49,69%	71
2009	6.475	-9,6%	159,27%	1.067	32.189	4,9%	57,05%	57

Tabelle 34: LWL-Museen – Strom - Trinkwasser

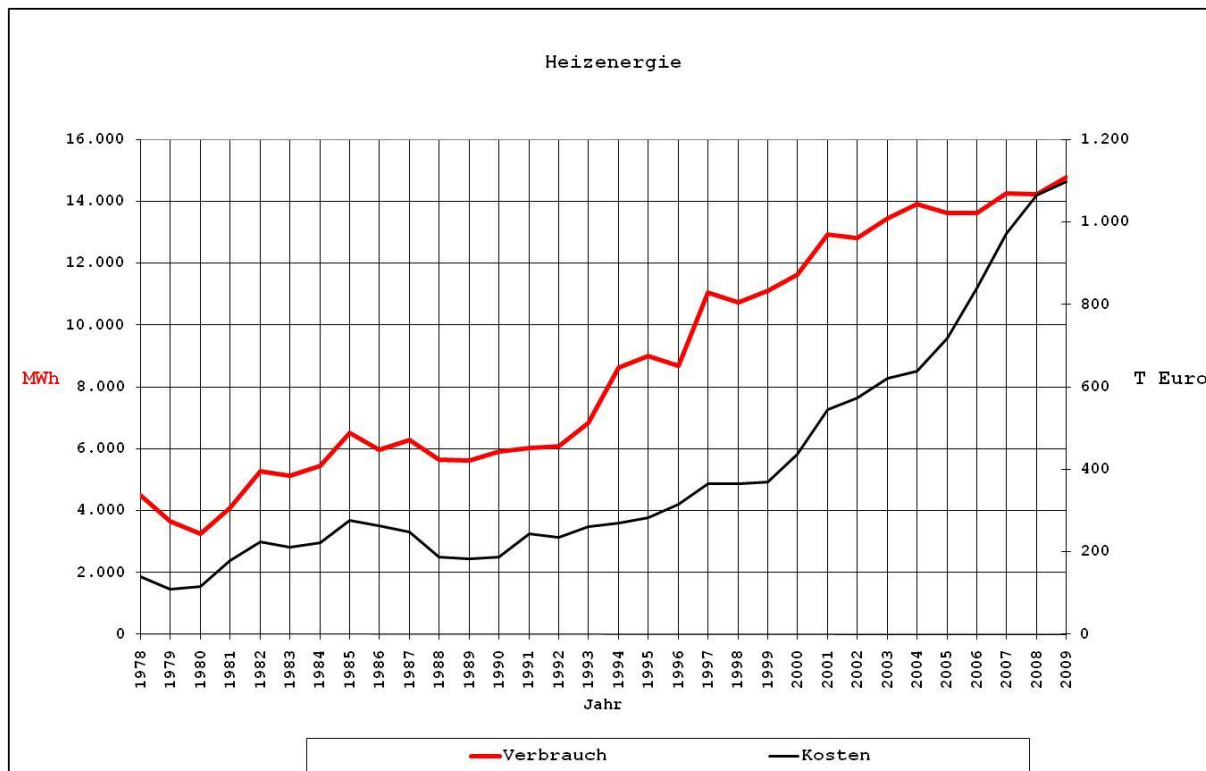


Diagramm 21: LWL-Museen - Heizung

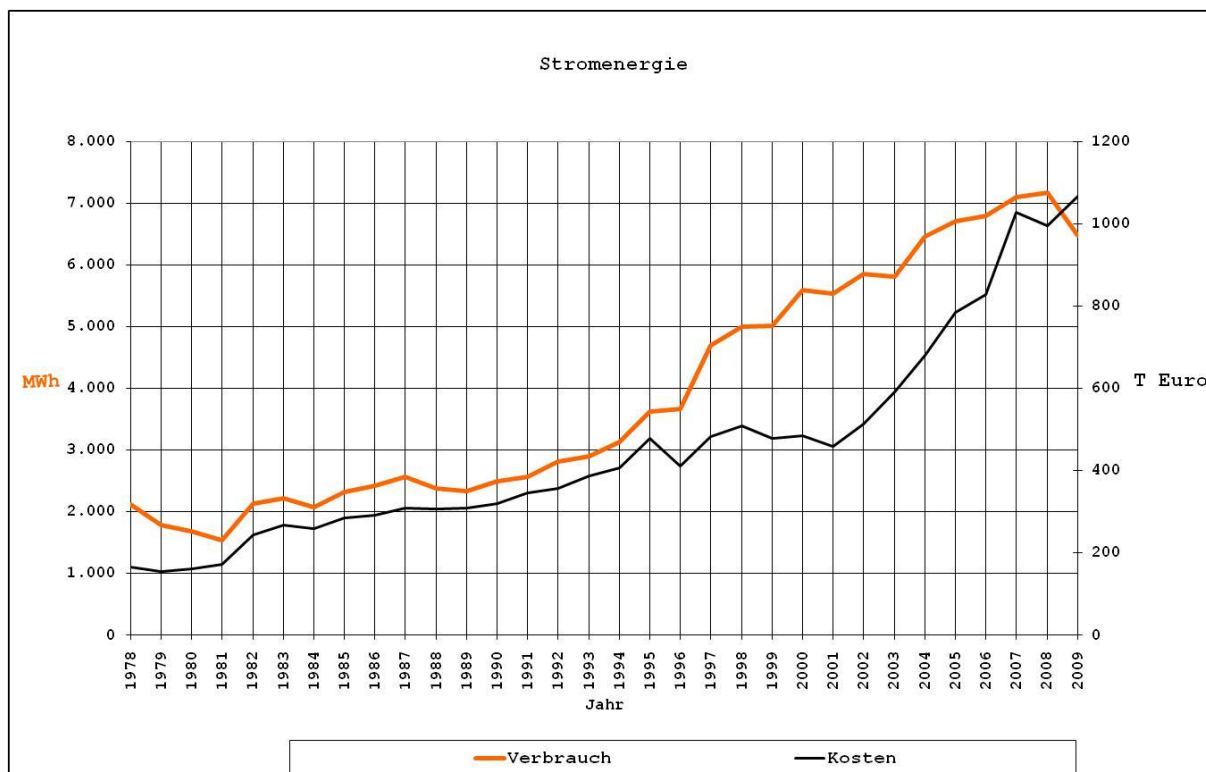


Diagramm 22: LWL-Museen – Strom

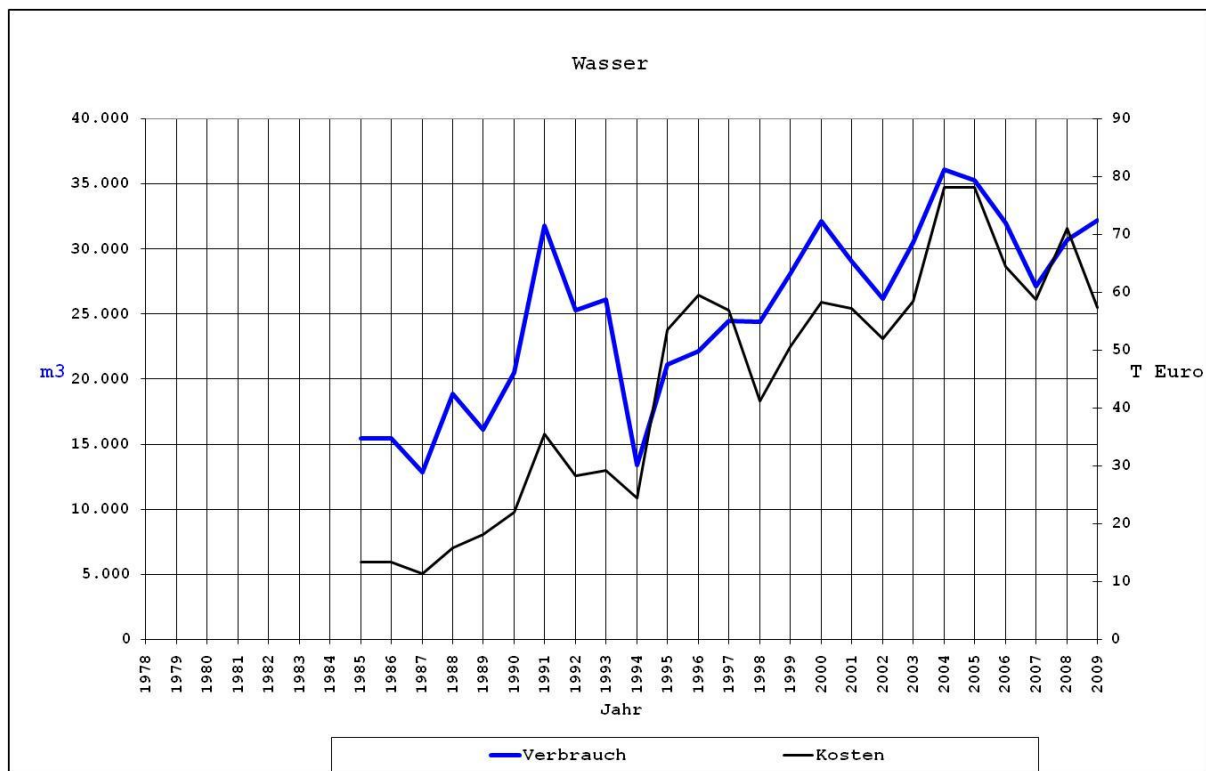


Diagramm 23: LWL-Museen - Trinkwasser

5.4 Jugendhilfe Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

410 LWL Jugendhof Vlotho Jugendbildungsstätte								
- Tabellarische Verbrauchsübersicht -								
LKNR: 410-00			22. Jul 10			14:13		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Jahr	Heizenergie		Kosten	Witterungseinfluß		Bereinigter		
	Verbrauch			Gradtagszahlen (GTZ)		Heizenergieverbrauch		
	aller Abnahme- stellen (FW, Gas, Öl) abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr		berechnet durch den deutschen Wetterdienst GTZ gemessen in Kd (Kelvintage)	Abweichung der Witterung des aktuellen Jahres zum Vorjahr (+) = kälter (-) = wärmer	Umrechnungs- faktor für die Witterungs- bereinigung des aktuellen Verbrauches für das aktuelle Jahr GTZ Basisjahr/GTZ akt. Jahr (<1) = kälter als 1990 (>1) = wärmer als 1990	Berechnung des witterungs- bereinigten Verbrauches für das aktuelle Jahr Sp. (2) x Sp. (7)	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (801) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
MWh/a	%	T	€/a				MWh/a	
1978	1.480	0,0%	21	4096,00	0,0%	0,865	1.280	-100,00%
1979	1.480	0,0%	39	4108,00	0,3%	0,861	1.275	59,09%
1980	1.250	-15,5%	39	4027,00	-2,0%	0,838	1.047	30,71%
1981	1.090	-12,8%	40	3898,00	-3,2%	0,874	953	18,89%
1982	994	-8,8%	38	3555,00	-8,8%	0,948	942	17,62%
1983	910	-8,5%	32	3680,00	3,5%	0,928	845	5,39%
1984	964	6,0%	35	3995,00	8,6%	0,828	799	-0,32%
1985	902	-6,4%	35	4194,00	5,0%	0,810	731	-8,81%
1986	1.127	24,9%	22	4054,00	-3,3%	0,834	940	17,31%
1987	1.175	4,2%	20	4234,00	4,4%	0,829	974	21,53%
1988	984	-16,2%	14	3595,00	-15,1%	0,956	941	17,42%
1989	918	-6,7%	15	3435,00	-4,5%	0,983	902	12,61%
1990	801	-12,7%	15	3498,00	1,8%	1,000	801	0,00%
1991	1.128	40,8%	25	3899,00	11,5%	0,879	992	23,79%
1992	877	-22,3%	18	3522,00	-9,7%	0,972	852	6,32%
1993	870	-0,8%	20	3840,00	9,0%	0,898	781	-2,55%
1994	881	1,3%	20	3540,00	-7,8%	0,958	844	5,31%
1995	1.039	18,0%	24	3814,00	7,7%	0,923	959	19,69%
1996	967	-7,0%	24	4406,00	15,5%	0,782	756	-5,62%
1997	968	0,1%	21	3690,00	-16,3%	0,896	867	8,19%
1998	1.059	9,4%	16	3682,00	-0,2%	0,977	1.034	29,09%
1999	778	-26,5%	16	3463,00	-5,9%	1,023	796	-0,70%
2000	856	10,1%	20	3330,50	-3,8%	1,039	890	11,07%
2001	896	4,6%	32	3615,60	8,6%	0,971	870	8,57%
2002	873	-2,5%	29	3494,00	-3,4%	1,024	894	11,59%
2003	873	0,0%	31	3613,20	3,4%	0,965	842	5,13%
2004	852	-2,4%	29	3799,00	5,1%	0,959	817	1,98%
2005	869	2,0%	32	3633,50	-4,4%	0,984	856	6,78%
2006	911	4,8%	43	3389,80	-6,7%	1,044	951	18,64%
2007	875	-3,9%	37	3253,90	-4,0%	1,084	949	18,38%
2008	1.006	15,0%	60	3461,90	6,4%	0,997	1.003	25,18%
2009	955	-5,1%	51	3568,20	3,1%	0,988	943	17,74%
2010								

Tabelle 35: LWL-Jugendhilfe - Heizung

- Tabellarische Verbrauchsübersicht -							
	(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
	Stromenergie				Wasser		
	Verbrauch			Kosten	Verbrauch		
	aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (82) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung		aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in %	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (1713) m³/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
Jahr	MWh/a	%		T €/a	m³ /a		
1978	90	0,0%		10			
1979	88	-2,2%	6,37%	10			
1980	88	0,8%	7,22%	11			
1981	81	-8,3%	-1,65%	11			
1982	81	0,0%	-1,69%	11			
1983	83	3,2%	1,42%	12			
1984	85	1,5%	2,89%	12			
1985	88	3,6%	6,61%	13	2.850		6,50%
1986	95	7,9%	15,03%	15	2.850	0,0%	6,50%
1987	98	3,8%	19,42%	16	2.676	-6,1%	0,00%
1988	101	2,7%	22,67%	17	2.468	-7,8%	-7,77%
1989	101	-0,2%	22,46%	16	2.842	15,2%	6,20%
1990	82	-18,3%	0,00%	15	1.713	-39,7%	-35,99%
1991	106	28,8%	28,84%	16	2.101	22,7%	-21,49%
1992	116	9,6%	41,16%	17	2.808	33,7%	4,93%
1993	120	3,2%	45,67%	16	2.999	6,8%	12,07%
1994	122	2,2%	48,88%	20	3.744	24,8%	39,91%
1995	122	-0,2%	48,53%	18	2.583	-31,0%	-3,48%
1996	120	-1,8%	45,88%	17	2.783	7,7%	4,00%
1997	129	7,5%	56,87%	17	3.668	31,8%	37,07%
1998	128	-0,6%	55,87%	14	2.610	-28,8%	-2,47%
1999	117	-8,6%	42,50%	15	3.009	15,3%	12,44%
2000	114	-2,6%	38,76%	11	4.096	36,1%	53,06%
2001	108	-5,4%	31,32%	13	3.495	-14,7%	30,61%
2002	101	-6,9%	22,32%	13	8.405	140,5%	214,09%
2003	86	-14,8%	4,18%	12	3.484	-58,5%	30,19%
2004	101	17,8%	22,74%	12	3.596	3,2%	34,38%
2005	109	8,3%	32,88%	14	2.621	-27,1%	-2,06%
2006	102	-6,8%	23,86%	15	2.092	-20,2%	-21,82%
2007	94	-7,7%	14,37%	21	2.012	-3,8%	-24,81%
2008	105	11,7%	27,71%	24	2.315	15,1%	-13,49%
2009	103	-2,0%	25,21%	24	1.899	-18,0%	-29,04%

Tabelle 36: LWL- Jugendhilfe – Strom - Trinkwasser

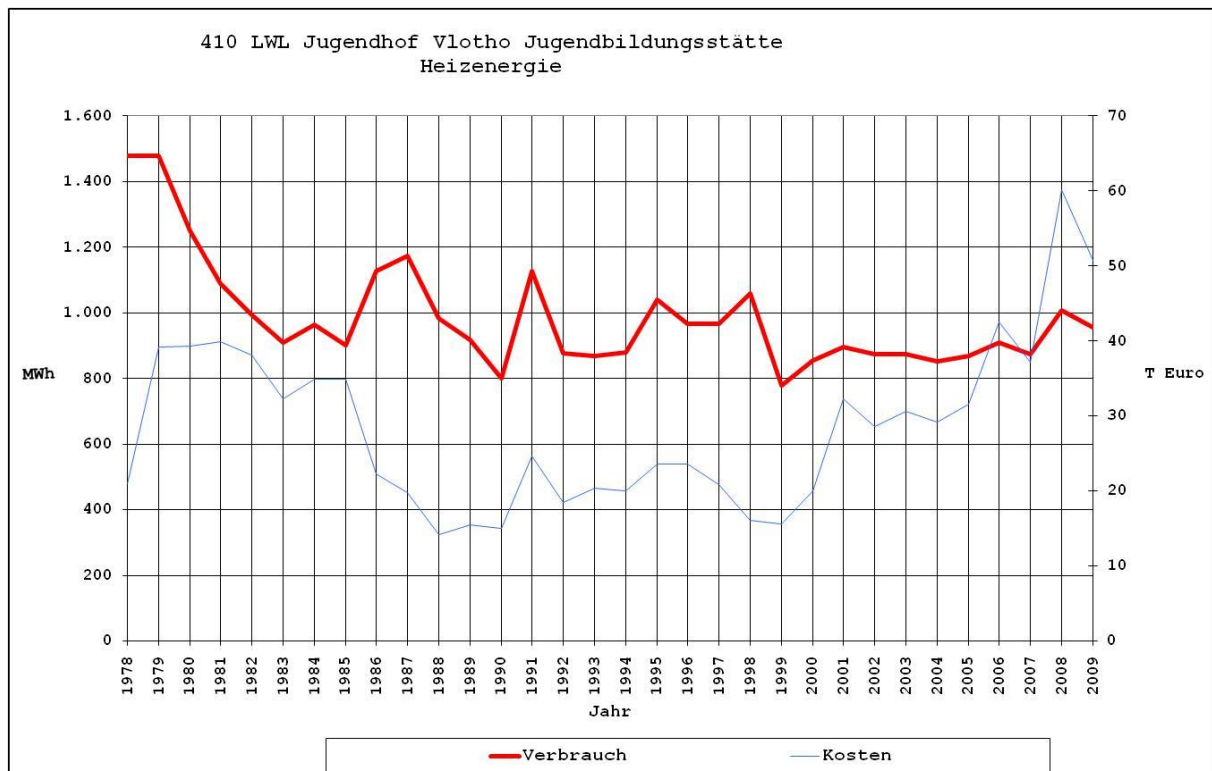


Diagramm 24: LWL-Jugendhilfe - Heizung

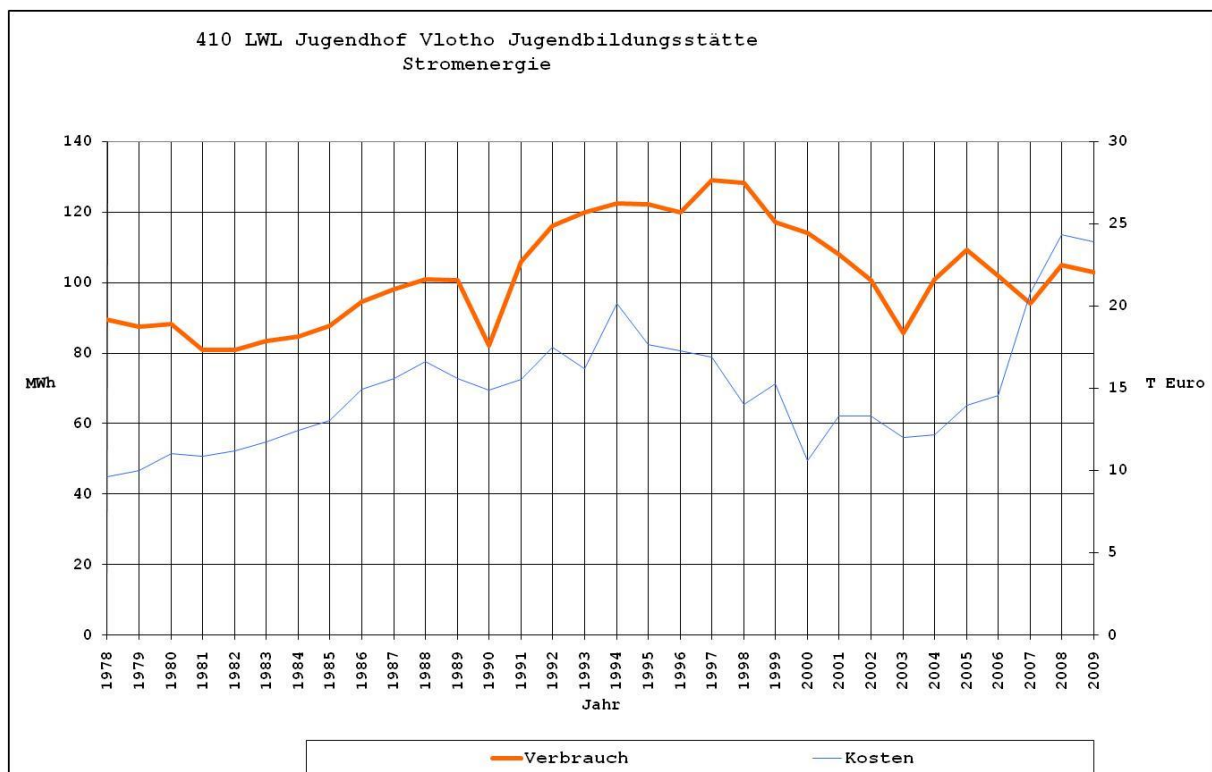


Diagramm 25: LWL- Jugendhilfe – Strom

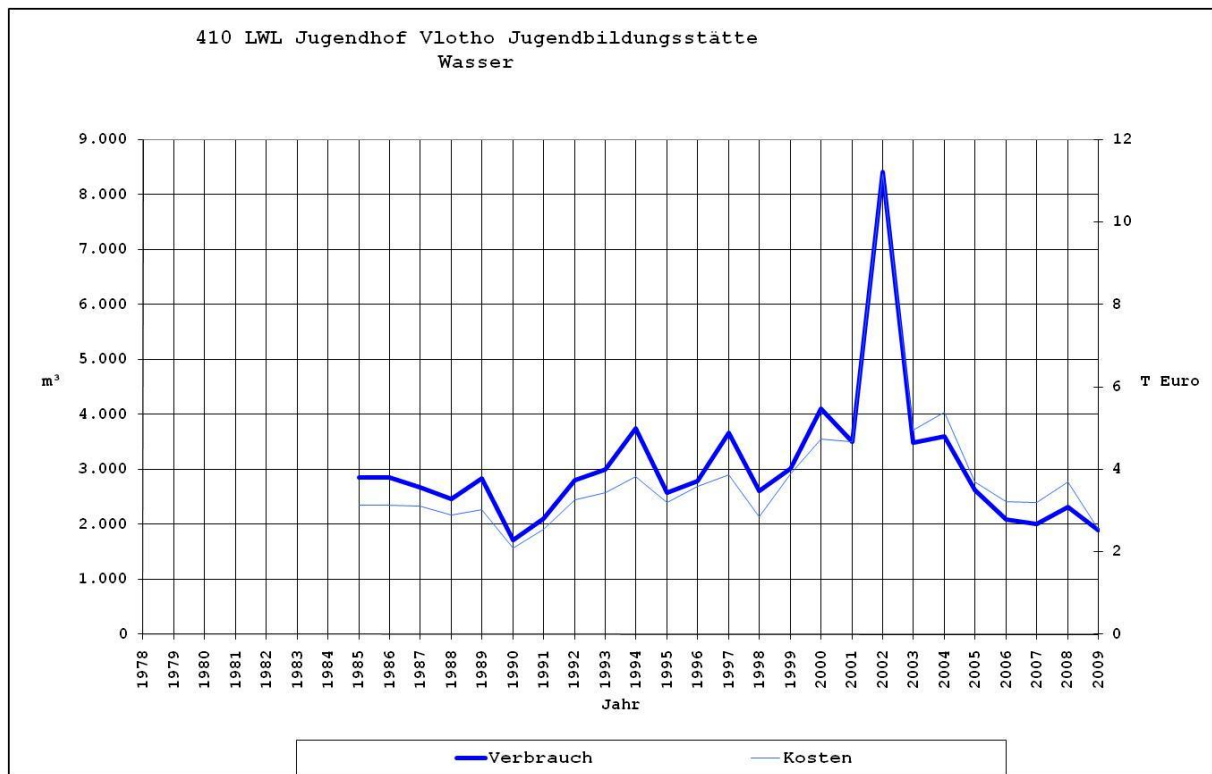


Diagramm 26: LWL- Jugendhilfe - Trinkwasser

5.5 Verwaltung Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

- Tabellarische Verbrauchsübersicht -								
			0			22. Jul 10		13:32
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Heizenergie			Witterungseinfluß		Bereinigter			
XX	Verbrauch		Kosten	Gradtagszahlen (GTZ)		Heizenergieverbrauch	Witterung	
	aller Abnahme- stellen (FW, Gas, Öl) abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr		berechnet durch den deutschen Wetterdienst GTZ gemessen in Kd (Kelvintage)	Abweichung der Witterung des aktuellen Jahres zum Vorjahr (+) = kälter (-) = wärmer	Umrechnungs- faktor für die Witterungs- bereinigung des aktuellen Verbrauchs GTZ Basisjahr/GTZ akt. Jahr (<1) = kälter als 1990 (>1) = wärmer als 1990	Berechnung des witterungs- bereinigten Verbrauchs für das aktuelle Jahr Sp. (2) x Sp. (7)	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (5692) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
Jahr	MWh/a	%	T €/a				MWh/a	
1978	10.724	0,0%	192	3851,00	0,0%	0,865	9.273	62,91%
1979	10.751	0,3%	269	3866,00	0,4%	0,861	9.260	62,69%
1980	9.900	-7,9%	297	3974,00	2,8%	0,838	8.295	45,73%
1981	8.858	-10,5%	301	3810,00	-4,1%	0,874	7.742	36,01%
1982	8.345	-5,8%	292	3512,00	-7,8%	0,948	7.912	39,00%
1983	8.866	6,2%	321	3587,00	2,1%	0,928	8.231	44,60%
1984	9.025	1,8%	336	4020,00	12,1%	0,828	7.476	31,34%
1985	9.799	8,6%	374	4111,00	2,3%	0,810	7.937	39,44%
1986	9.315	-4,9%	277	3992,00	-2,9%	0,834	7.770	36,51%
1987	7.130	-23,5%	279	4016,00	0,6%	0,829	5.912	3,87%
1988	5.759	-19,2%	239	3483,00	-13,3%	0,956	5.506	-3,27%
1989	5.900	2,4%	246	3388,00	-2,7%	0,983	5.799	1,87%
1990	5.692	-3,5%	251	3330,00	-1,7%	1,000	5.692	0,00%
1991	6.449	13,3%	295	3788,00	13,8%	0,879	5.669	-0,41%
1992	5.819	-9,8%	284	3427,00	-9,5%	0,972	5.654	-0,67%
1993	5.904	1,5%	292	3708,00	8,2%	0,898	5.303	-6,84%
1994	5.643	-4,4%	280	3476,00	-6,3%	0,958	5.406	-5,03%
1995	6.106	8,2%	291	3609,00	3,8%	0,923	5.634	-1,02%
1996	7.544	23,5%	317	4258,00	18,0%	0,782	5.900	3,65%
1997	5.914	-21,6%	279	3717,00	-12,7%	0,896	5.298	-6,92%
1998	5.699	-3,6%	274	3408,00	-8,3%	0,977	5.568	-2,17%
1999	5.404	-5,2%	262	3256,00	-4,5%	1,023	5.526	-2,91%
2000	4.987	-7,7%	268	3204,40	-1,6%	1,039	5.183	-8,95%
2001	5.408	8,4%	317	3427,80	7,0%	0,971	5.254	-7,70%
2002	5.291	-2,2%	319	3250,70	-5,2%	1,024	5.420	-4,78%
2003	5.114	-3,4%	302	3451,20	6,2%	0,965	4.934	-13,32%
2004	5.000	-2,2%	313	3472,10	0,6%	0,959	4.795	-15,75%
2005	5.102	2,0%	337	3382,70	-2,6%	0,984	5.022	-11,77%
2006	5.395	5,7%	396	3189,60	-5,7%	1,044	5.633	-1,04%
2007	4.930	-8,6%	417	3072,90	-3,7%	1,084	5.343	-6,14%
2008	5.268	6,8%	478	3341,00	8,7%	0,997	5.250	-7,76%
2009	4.982	-5,4%	436	3370,60	0,9%	0,988	4.922	-13,52%

Tabelle 37: LWL- Verwaltung – Heizung

- Tabellarische Verbrauchsübersicht -								
	(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
	Stromenergie					Wasser		
	Verbrauch			Kosten	Verbrauch			Kosten
	aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in %	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (2761) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung	T €/a	aller Abnahme- stellen abzügl. Vermietung	Abweich- ung zum Vorjahr in %	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (17107) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung	T €/a
Jahr	MWh/a	%			m3 /a			
1978	1.533	0,0%	-44,47%	140				
1979	1.355	-11,6%	-50,92%	137				
1980	1.422	4,9%	-48,50%	167				
1981	1.602	12,6%	-41,99%	206				
1982	1.534	-4,2%	-44,44%	223				
1983	1.544	0,7%	-44,07%	218				
1984	1.627	5,4%	-41,06%	243				
1985	1.830	12,5%	-33,72%	269	24.832		45,16%	21
1986	1.895	3,6%	-31,36%	281	23.832	-4,0%	39,31%	21
1987	2.198	16,0%	-20,40%	305	22.791	-4,4%	33,23%	21
1988	2.398	9,1%	-13,13%	352	24.167	6,0%	41,27%	27
1989	2.656	10,7%	-3,80%	381	21.315	-11,8%	24,60%	21
1990	2.761	3,9%	0,00%	403	17.107	-19,7%	0,00%	22
1991	2.985	8,1%	8,11%	422	16.997	-0,6%	-0,64%	21
1992	2.960	-0,8%	7,21%	415	18.204	7,1%	6,41%	23
1993	2.920	-1,4%	5,74%	409	17.081	-6,2%	-0,15%	21
1994	2.573	-11,9%	-6,82%	359	17.081	0,0%	-0,15%	21
1995	2.422	-5,9%	-12,28%	345	15.557	-8,9%	-9,06%	23
1996	2.590	6,9%	-6,21%	291	12.034	-22,6%	-29,65%	18
1997	2.671	3,1%	-3,27%	296	11.254	-6,5%	-34,21%	18
1998	2.849	6,7%	3,18%	318	10.639	-5,5%	-37,81%	18
1999	2.644	-7,2%	-4,24%	288	12.336	16,0%	-27,89%	22
2000	2.599	-1,7%	-5,87%	194	11.863	-3,8%	-30,65%	20
2001	2.591	-0,3%	-6,17%	218	10.903	-8,1%	-36,27%	24
2002	2.666	2,9%	-3,46%	260	12.500	14,6%	-26,93%	22
2003	2.240	-16,0%	-18,86%	284	13.464	7,7%	-21,30%	24
2004	2.590	15,6%	-6,18%	265	11.834	-12,1%	-30,82%	19
2005	2.560	-1,2%	-7,28%	298	11.491	-2,9%	-32,83%	18
2006	2.574	0,6%	-6,76%	305	11.153	-2,9%	-34,80%	23
2007	2.589	0,6%	-6,21%	393	11.587	3,9%	-32,27%	21
2008	2.704	4,4%	-2,07%	387	10.880	-6,1%	-36,40%	22
2009	2.769	2,4%	0,27%	509	10.969	0,8%	-35,88%	22

Tabelle 38: LWL- Verwaltung – Strom - Trinkwasser

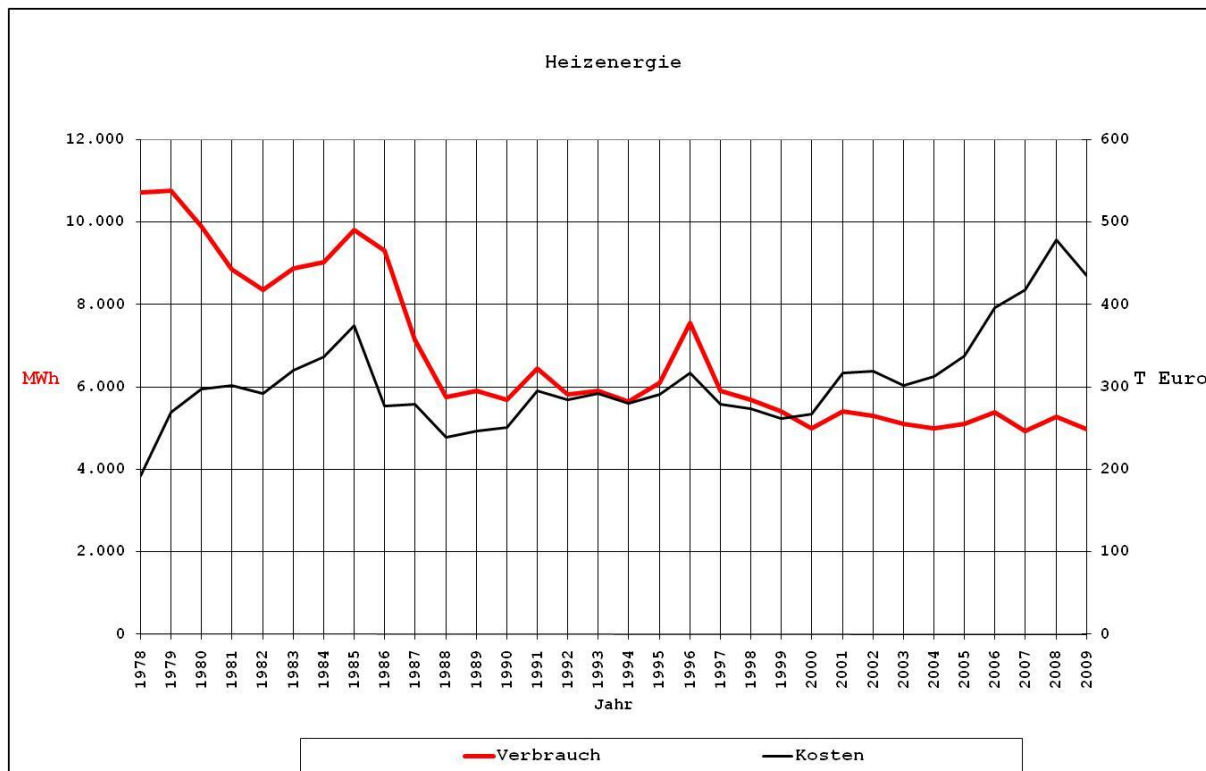


Diagramm 27: LWL- Verwaltung – Heizung

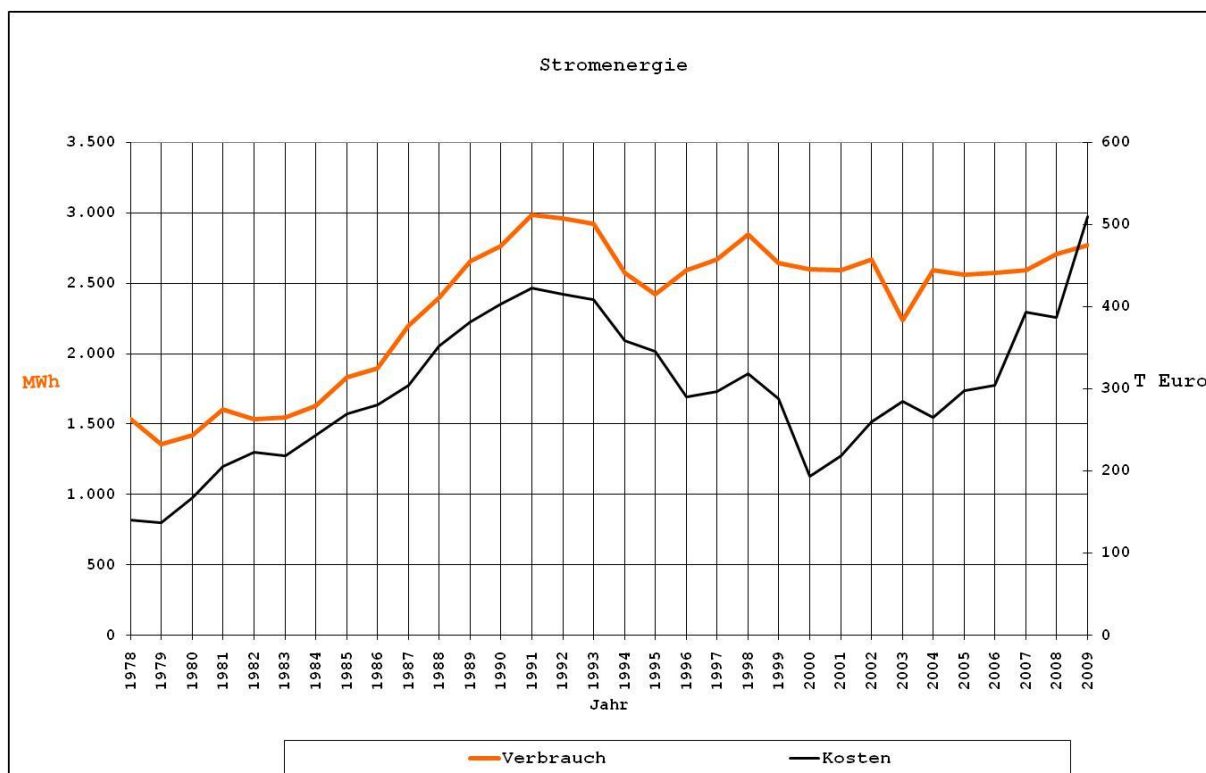


Diagramm 28: LWL- Verwaltung – Strom

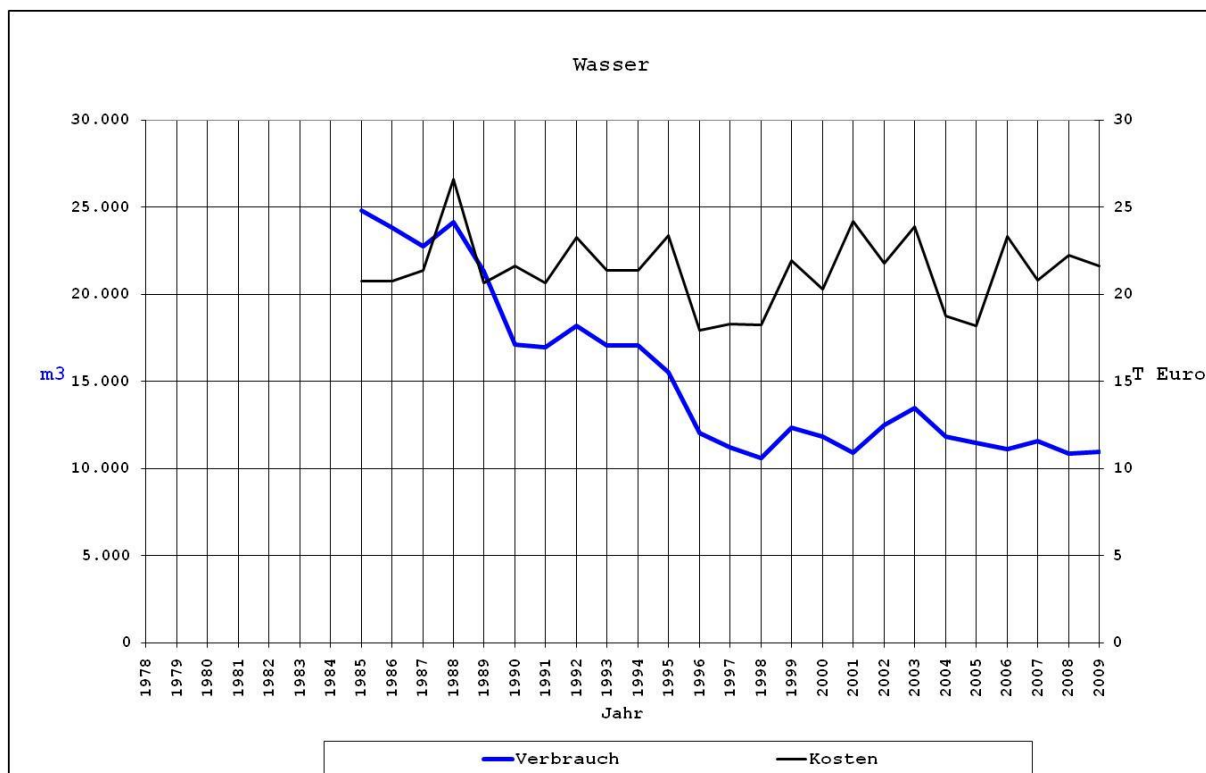


Diagramm 29: LWL - Verwaltung - Trinkwasser