LWL- Bau- und Liegenschaftsbetrieb
Technische Gebäudeausrüstung

Energiebericht

2010 - 2012

LWL

Für die Menschen.
Für Westfalen-Lippe.

Inhalt

		ab Seite
	Vorwort	2
1.0	**Ausgangslage**	4
2.0	**Strategien und Aktivitäten**	8
	2.1 Allgemeine Leitentscheidungen	8
	2.2 Umsetzung energieeffizientes Bauen	9
	2.3 Umsetzung des Konjunkturpaketes II	12
	2.4 Energiedatenmanagement	16
	2.5 Einsatz von BHKW-Anlagen	20
	2.6 Einsatz regenerativer Energien	21
	2.7 Sanierung von Kesselanlagen	25
	2.8 Ausschreibung Strom, Erdgas und Holzbrennstoff	28
	2.9 BUND Gütesiegel „Energiesparendes Krankenhaus“	31
	2.10 Fortbildung	34
3.0	**Verbräuche und Emissionen**	35
	3.1 Methodische Vorbemerkungen	35
	a) Faktor der Witterungsbereinigung	35
	b) Faktor der Flächenbereinigung	35
	3.2 Energieverbrauch und – kosten	38
	a) Gesamtenergieverbräuche (absolut)	38
	b) Heizenergieverbräuche LWL gesamt	39
	c) Stromenergieverbräuche LWL gesamt	40
	d) Verbräuche nach Nutzern	45
	e) Kosten für Energie und Trinkwasser	51
	3.3 Emissionswerte	54
4.0	**Zusammenfassung**	57
5.0	**Anhang: Auswertung der Fachbereiche**	59
	5.1 **Kliniken** Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	59
	5.2 **Schulen** Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	63
	5.3 **Museen** Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	67
	5.4 **Jugendhilfe** Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	71
	5.5 **Verwaltung** Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme	75

Vorwort von Frau LR‘in Pirscher

Auf den nachfolgenden Seiten legt der LWL-Bau- und Liegenschaftsbetrieb den Energiebericht für den Zeitraum 2010 – 2012 zur Beratung in den parlamentarischen Gremien des LWL vor. Hinsichtlich Aufbau und Inhalt folgt dieser Bericht der Tradition seiner Vorgänger, d.h. er gliedert sich zunächst in einen Analyse- und Auswertungsteil. Darin

- erläutert er die gesetzlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen an die Energieeffizienz von Gebäuden und Einrichtungen sowie die LWL-eigenen Vorgaben auf der Basis des „Energiepolitischen Konzeptes des LWL“ (Vorlage 12/1231 vom 14.03.2008),
- gibt er Auskunft über die wesentlichen Strategien und Aktivitäten des LWL-BLB zur Reduzierung der Energieverbräuche und der daraus resultierenden Kostenbelastung im Betrachtungszeitraum,
- beschreibt er das methodische Vorgehen der Datenerfassung und Auswertung unter Berücksichtigung von Faktoren der Flächen- und Witterungsbereinigung,
- fasst er die festgestellten Verbräuche in den LWL-Einrichtungen differenziert nach den Bereichen Heizenergie, Strom- und Trinkwasserverbrauch zusammen bzw. gliedert sie nach den einzelnen LWL-Nutzungsbereichen und
- ermittelt er die aus den Energieverbräuchen resultierende CO_2-Belastung
- listen die im Anhang beigefügten Diagramme und Tabellen die Verbräuche und Kosten des Energieeinsatzes bis zurück auf das Jahr 1978 auf.

Im Ergebnis werden die bereits im letzten Bericht der Gemeindeprüfungsanstalt - GPA festgestellten Erfolge um die Energieeffizienz des LWL-Gebäudebestandes eindrucksvoll bestätigt. So konnten dank der gefassten Beschlüsse über das „Energetische Konzept des LWL“ sowie des vorrangigen Einsatzes von Finanzmitteln aus dem Konjunkturprogramm II die selbstgesteckten Ziele zur **CO_2-Reduzierung** in der Größenordnung von 1 % pro Jahr mit **2,5 % pro Jahr** für den Betrachtungszeitraum 2010-2012 weit übertroffen werden. Die CO_2-Reduzierung beträgt 2012 bezogen auf das Basisjahr 1990 **-43,5 %** (2009 waren es -36 %). Neben den **Energieverbräuchen** wurde dank günstiger Energieausschreibungsergebnisse auch eine Reduzierung der **Verbrauchskosten um rd. -17 % gegenüber 2009** erreicht.

Die gesetzlichen Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden haben aufgrund der EU-Gebäuderichtlinie sowie der nationalen Beschlüsse zum Atomausstieg und zur Energiewende seit 2008 eine deutliche Verschärfung bei Neubauvorhaben erfahren. Anlässlich der Hearing-Veranstaltung am 18.07.2013 im Landeshaus zur Vorbereitung der Fortschreibung des „Energetischen Konzeptes des LWL“ wurde deutlich, dass die durch Dämmung beeinflussbaren Grenzen der Energieeffizienz bereits heute weitgehend ausgeschöpft werden. So lässt sich die im Erneuerbaren-Energien-Wärmegesetz aus 2011 verankerte Vorbildfunktion der öffentlichen Hand nur noch durch ein interdisziplinäres Zusammenwirken zwischen Architektur, Bauphysik, technischer Gebäudeausrüstung sowie der Berücksichtigung standortspezifischer Versorgungs- und Rahmenbedingungen erreichen. Gleichzeitig wurde erkennbar, dass die kontrollierte Be- und Entlüftung von Gebäuden mit Wärmerückgewinnung i.V. mit weiteren Maßnahmen regenerativer Energieversorgung eine unverzichtbare Stellschraube zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen darstellt.

Aus Sicht des LWL-BLB wird die bisher geplante Neubautätigkeit des LWL allein nicht ausreichen, weitere erhebliche Effizienzsteigerungen bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch zu erschließen. Hier wird sich die Aufmerksamkeit in einem noch größeren Umfang als bisher auf den Gebäudebestand konzentrieren müssen.

Die Erfahrungen haben weiterhin gezeigt, dass der Energieverbrauch in energetisch hocheffizienten Gebäuden sehr stark durch das Nutzerverhalten beeinflusst wird. Festgestellt wurde, dass die vorausberechneten theoretischen Verbrauchswerte im praktischen Betrieb häufig nicht erreicht werden. Mit der flächendeckenden Einführung des Energiedatenmanagementsystems (EDM) beim LWL steht erstmals ein Verbrauchsdatenerfassungssystem zur Verfügung, mit dessen Hilfe eine effektive Selbstkontrolle der Nutzer im Hinblick auf energetisch wirksame Verhaltensweisen ermöglicht wird. Dieses Bewusstsein beim Nutzer zu schärfen und permanent im Fokus zu halten wird ein wichtiges Ziel für die Erschließung weiterer Einsparpotentiale darstellen. Der LWL-BLB wird diesen Prozess auch zukünftig durch Beratung, Schulung und Konzeptplanungen begleiten.

Judith Pirscher

1.0 Ausgangslage

Das gesellschaftliche Bewusstsein um die Problematik des Klimawandels hat in den letzten Jahren vor dem Hintergrund von Naturkatastrophen und deren wirtschaftliche Folgen einen höheren politischen Stellenwert erhalten. Mögen die Hinweise auf schmelzende Polkappen und Gletscher in der Antarktis bis vor kurzem noch als Szenarien fundamentalistischer Umweltaktivisten abgetan worden sein, hat heute ein breites Umdenken eingesetzt. Längst wurde das erhöhte Risiko von Hochwassern, Stürmen, Starkregenfällen und Hagelschäden von der Versicherungswirtschaft in die Kalkulation des Haftungsrisikos eingepreist. Es herrscht ein allgemeiner Konsens darüber, dass der aus dem Energieverbrauch fossiler Energieträger resultierende CO_2-Austoß Auswirkungen auf das weltweite Klima entfaltet.

Ebenso ist erkannt worden, dass dieser Trend nur durch eine überstaatliche Zusammenarbeit und Kooperation miteinander verändert werden kann. Als politische Reaktion auf diese Erkenntnis haben das Europäische Parlament und der EU-Rat am 10.04.2010 die Neufassung der Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden verabschiedet. Am 4. Dezember 2012 wurde darüber hinaus die EU-Energieeffizienz-Richtlinie (2012/27/EU) in Kraft gesetzt. Sie vereint eine Vielzahl an Energieeffizienzmaßnahmen mit dem Ziel, den Primärenergieverbrauch der EU-Staaten bis zum Jahr 2020 um 20 Prozent, auf der Grundlage des 2006 berechneten „Business-As-Usual (BAU) Szenarios“[1], zu senken.

Im Fokus der Richtlinie stehen die Energieeffizienzverpflichtungen. Die EU-Mitgliedstaaten haben die Aufgabe, von 2014 bis 2020 jährlich 1,5 Prozent des durchschnittlichen jährlichen Endenergieabsatzes der Jahre 2010 bis 2012 einzusparen.

Ein weiteres Beispiel für eine weltweite Abstimmung finden wir in Doha, der Hauptstadt von Katar. Hier fand vom 26. Nov. bis 07. Dez. 2012 die 18. Weltklimakonferenz statt. Die 194 teilnehmenden Staaten haben die Verlängerung des Kyoto Protokolls als Minimalkompromiss beschlossen. Im Ergebnis sollen weiterhin die Treibhausgase begrenzt werden. Damit soll ein globaler Temperaturanstieg von größer 2 °C verhindert werden.

In der nachfolgenden Grafik ist der deutschlandweite Temperaturanstieg vom Deutschen Wetterdienst (DWD) aufgezeichnet.

[1] Untersuchungen darüber, wie sich der Primärenergieverbrauch ohne Maßnahmen zur Gegensteuerung entwickeln würde

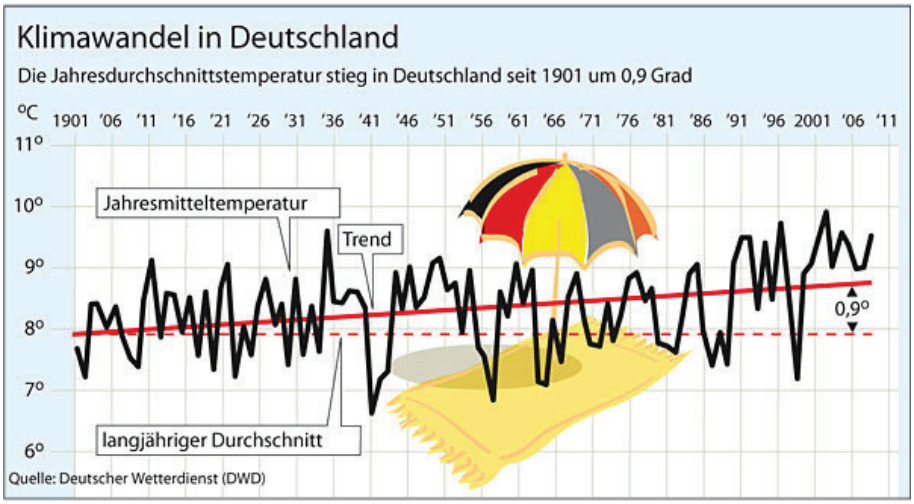


Bild 1: Temperaturanstieg Deutschland (Quelle: Deutscher Wetterdienst (DWD))

Das Schaubild verdeutlicht, dass der durchschnittliche Temperaturanstieg unserer Atmosphäre trotz aller zwischenzeitlich eingeleiteten Maßnahmen kontinuierlich fortschreitet.

Ein weiteres prägendes Ereignis im zurückliegenden Betrachtungszeitraum war die Nuklearkatastrophe von Fukushima in Japan. Nach einem starken Erdbeben und dem daraus folgenden Tsunami am 11. März 2011 wurden drei zum Unglückszeitpunkt in Betrieb befindliche Kernreaktoren zerstört. Durch Brände und Explosionen fielen die Kühlsysteme aus. In der Folge kam es zur Kernschmelze in den Reaktoren sowie zum Austritt großer Mengen radioaktiver Stoffe in die Umwelt. Aufgrund dieser Katastrophe beschloss der Deutsche Bundestag am 30.06.2011 das „13. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes". Hierin werden die Beendigung der bisherigen Kernenergienutzung zur Stromgewinnung und die Beschleunigung der Energiewende hin zur verstärkten Nutzung regenerativer Energiequellen festgelegt.

Im nationalen Bereich wurde die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand für den Einsatz regenerativer Energieen insbesondere durch die Neufassung des Erneuerbaren-Energien-Wärmegesetzes – EEWärmeG vom 22.12.2011 verschärft.

Am 26. Juli 2012 wurde die Information veröffentlicht, dass der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland im ersten Halbjahr 2012 auf 25 % gestiegen ist; im gleichen Zeitraum des Jahres 2011 waren es noch 21 % gewesen.
Die nachfolgend dargestellte Karte aus der Konzeptstudie der Desertec Eumena[2] zeigt exemplarisch die Größenordnung die notwendig ist, eine mögliche Infrastruktur für die nachhaltige Stromversorgung in Europa, dem nahen Osten und Nordafrika durch die konsequente Nutzung regenerativer Energiequellen aufzubauen.

[2] Die DESERTEC Foundation ist eine zivilgesellschaftliche globale Initiative zur Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft. Sie wurde am 20. Januar 2009 als gemeinnützige Stiftung gegründet und ging hervor aus einem Netzwerk von Wissenschaftlern, Politikern und Ökonomen aus der Mittelmeerregion, die gemeinsam das DESERTEC-Konzept entwickelten. Stiftungsgründer sind die Deutsche Gesellschaft Club of Rome e.V., Mitglieder des internationalen Netzwerks sowie engagierte Privatpersonen

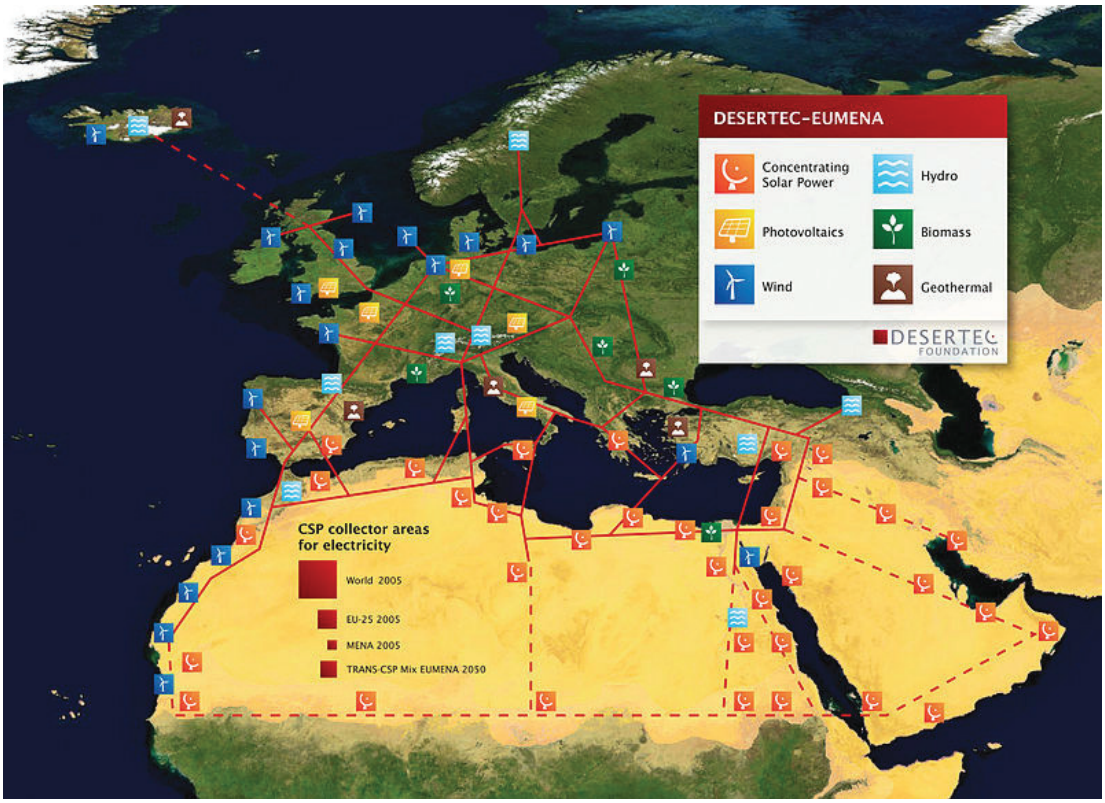


Bild 2: Mögliche nachhaltige Stromversorgung (Quelle: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DESERTEC-Map_large.jpg)

Die durch die roten Quadrate markierten Flächen für Solarkollektoren würden genügen, um in solarthermischen Kraftwerken (CSP) den Strombedarf

- der Welt (18.000 TWh/a, 300 x 300 km²), sowie
- Europas (EU, 3.200 TWh/a, 125 x 125 km²)

zu erzeugen. Die Darstellung zeigt, dass eine ausreichende Menge regenerativer Energien vorhanden ist. Die Umwandlung und der Transport stellen die große Herausforderung dar.

Als eigenen Beitrag zur Umweltentlastung hat sich der Landschaftsverband Westfalen-Lippe 2008 mit Verabschiedung seines Energiepolitischen Konzeptes ein hohes Ziel gesetzt.

CO_2-Emissionen des Jahres 1990 sollen um 1 %/a, mindestens aber um 45 % bis 2020 reduziert werden.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass je nach eingesetztem Energieträger bei der Energieumwandlung pro kWh unterschiedlich hohe CO_2-Mengen freigesetzt werden. Für die Beurteilung der CO_2-Bilanz ist deshalb der kumulierte Energieaufwand verschiedener Energieträger und Energieversorgungen wichtig.

In der nachfolgenden Tabelle sind die beim LWL im Berichtszeitraum verwendeten Primärenergieträger aufgelistet. Zugleich werden die Zusammenhänge zwischen Brennstoffart, CO_2-Ausstoß und deren mittlerer Energiepreis ausgewiesen:

	CO_2-Äquivalent	Mittlere Energiepreise 2012
Strom	**560 g/kWh**	**rd.18,0 ct/kWh**
Heizöl	**260 g/kWh**	**rd. 8,80 ct/kWh**
Erdgas	**200 g/kWh**	**rd. 4,60 ct/kWh**
Fernwärme	**270 g/kWh**	**rd. 7,20 ct/kWh**
Holzheizung (Pellets)	**1 g/kWh**	**rd. 3,95 ct/kWh**
Holzheizung (Holzhackschnitzel)	**1 g/kWh**	**rd. 3,05 ct/kWh**
Solarthermie (Flachkollektor, Umwälzpumpe)	**44 g/kWh**	**rd. 1,45 ct/kWh**
Abwärme extern betriebener KWK-Anlagen	**0 g/kWh**	**rd. 3,80 ct/kWh**

Tabelle 1: Quelle : CO_2 Äquivalent, Öko Institut, Energiepreise, Mittelwerte LWL

Unter Berücksichtigung der notwendigen Investitions- und Folgekostenkosten für die technische Gebäudeausrüstung sowie der örtlich verfügbaren Infrastruktur bedarf es einer sorgfältigen Abwägung zwischen den Umweltgesichtspunkten und der Fragestellung, welche der aufgelisteten Energieträger der LWL an den einzelnen Standorten unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten einsetzt.

Der Liegenschaftsbestand des LWL umfasst ca. 1.150 energetisch konditionierter Gebäude mit einer beheizten Fläche von rd. 1.258.662 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 26 Jahren verstärkt angenommen: Schon im Jahre 1987 haben die parlamentarischen Gremien des LWL beschlossen, den CO_2 -Ausstoß bis zum Jahr 2005, bezogen auf das Basisjahr 1987, um 25 % zu senken. Dieses Ziel wurde bereits durch intensive Sanierungs- und Neubaumaßnahmen im Jahre 2003 mit 34,1 % deutlich übererfüllt (vgl. Energiebericht 2001–2003).

Dieser Energiebericht knüpft an den vorhergehenden Energiebericht 2007-2009 an und schlüsselt die Energieverbräuche aller LWL-Liegenschaften in den Jahren 2010 - 2012 auf. Dabei werden jeweils auch die aus dem Gesamtverbrauch resultierenden CO_2-Emissionen rechnerisch ermittelt und statistisch ausgewertet. Auf der Grundlage der politischen Beschlusslage wurden alle Vergleichsrechnungen auf das Basisjahr 1990 bezogen und damit die Vergleichbarkeit der vom LWL initiierten Maßnahmen zur CO_2-Reduzierung mit anderen Institutionen und Gebietskörperschaften hergestellt.

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

Die Handlungsfelder des LWL-Bau- und Liegenschaftsbetriebes wurden für den Berichtszeitraum sehr stark durch die Vorgaben des Energetischen Konzeptes des LWL gem. Vorlage-Nr. 12/1231 vom 14.03.2008 bestimmt.

Ökonomische und ökologische Gesichtspunkte haben dazu geführt, dass Maßnahmen zur Energie- bzw. CO_2-Reduktion im Betrachtungszeitraum nach folgenden Maßgaben geplant und umgesetzt worden sind:

1. Einsatz regenerativer Energien bei Neu- und Umbaumaßnahmen. Grundlage ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
2. Aufgabe / Abriss energetisch problematischer Gebäude
3. Sanierung von Gebäudesubstanz in Verbindung mit einer energetischen Optimierung
4. Konzentration der verfügbaren Ressourcen auf die Großfeuerungsanlagen:
   a) Verwendung der Brennwerttechnik bei Kesselanlagen
   b) Einbau bzw. Nachrüstung von Gebäudeleittechnik
   c) Einsatz von Kraft-Wärmekoppelung bei energieintensiven Liegenschaften
5. Sanierung der nachgelagerten Technik (Verteilernetz, Regelung)
6. Senkung der Stromverbräuche durch Einsatz von Energiespartechnik
7. Einwirkung auf das Nutzerverhalten
8. Aufbau eines LWL-weiten Energiedatenmanagementsystems

2.2 Umsetzung „energieeffizientes Bauen“

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

Vor diesem Hintergrund wurden im „Energetischen Konzept“ baurelevante Leitlinien / Anforderungen an das Gebäude und die Gebäudetechnik formuliert. Die darin enthaltenen Anforderungen an die Begrenzung der Transmissionswärmeverluste in Höhe von 30 % über die Anforderungen der EnEV 2007 hinaus garantieren auch über die Anforderungen der momentan gültigen EnEV 2009 hinaus eine bessere Wärmedämmqualität der wärmeübertragenen Umfassungsflächen.

Im Berichtszeitraum wurden alle Grundsatz- und Baubeschlüsse für die Neu-, Um- und Erweiterungsbauvorhaben des LWL auf den Grundlagen des Energiepolitischen Konzeptes herbeigeführt. Die damit verbundenen energierelevanten Auswirkungen haben sich in diesem Energiebericht positiv ausgewirkt.

Das Energiepolitische Konzept des LWL wurde auf der Basis der Energieeinsparverordnung (ENEV) 2007 erstellt. In 2010 wurde die EnEV 2009 eingeführt. Zurzeit befindet sich die ENEV 2014 in Beratung.

Daher können zurzeit nur vage Forderungen der ENEV 2014 angegeben werden:

- Im Gebäudebereich soll zusätzlich Energie eingespart werden.
- Das Wirtschaftlichkeitsgebot ist zu beachten.
- Die energiepolitischen Ziele der Bundesregierung sollen verfolgt werden.
- Bis 2050 soll ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand erreicht werden.

Zur Vorbereitung auf die geplante Fortschreibung des Energiepolitischen Konzeptes wurde am 18.07.2013 ein Expertenhearing zum Thema der zukünftigen Energieeffizienz von LWL-Neubauvorhaben durchgeführt.

<u>GreenBuilding-Programm</u>

Im Jahr 2005 hat die Europäische Kommission das GreenBuilding-Programm (GBP) beschlossen. GreenBuilding ist ein freiwilliges Programm zur Verbesserung der Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden in Europa. Es richtet sich an Besitzer von Nichtwohngebäuden um kostengünstige Sanierungsmaßnahmen zu realisieren. Das Programm umfasst sowohl bestehende und neue Gebäude.

Durch die Zertifizierung wird bestätigt, dass die Energieeffizienz der Gebäude um wenigstens 25 Prozent die nationalen Anforderungen unterschreitet. Im Rahmen der Erfolgskontrolle über die Einhaltung der politischen Zielvorgaben hat der LWL-BLB exemplarisch sieben Maßnahmen nach dem GreenBuilding-Standard zertifizieren lassen:

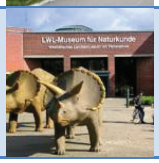
Baumaßnahme	
Neubau einer psychiatrischen Tagesklinik in Unna	
Neubau der LWL-Förderschule, Erich-Kästner-Schule, in Oelde	
Neubau des LWL-Museums für Kunst und Kultur in Münster	
Erweiterungsgebäude der LWL-Förderschule, Regenbogenschule in Münster	
Neubau einer Turnhalle mit offener Ganztagsschule in Bielefeld	
Neubau einer Turnhalle mit offener Ganztagsschule in Münster	
Instandhaltung und energetische Ertüchtigung des LWL-Museum für Naturkunde in Münster	

Tabelle 2: – Liste der bei LWL nach dem GreenBuilding-Standard zertifizierten Maßnahmen

In der Regel wurden die erhöhten Anforderungen vorrangig durch zusätzliche Dämmmaßnahmen der Gebäudehülle in Verbindung mit dem Einbau von mechanischen Be- und Entlüftungsanlagen erreicht.

Exemplarisch werden drei der sieben ausgezeichneten Projekte beschrieben.

Beim Neubau des LWL-Museums für Kunst und Kultur in Münster wurde die Energieeffizienz auf ganz besondere Weise verbessert. So nutzt die Gebäudetechnik des Museums die vorhandene Grundwasserförderung des benachbarten Aegidii-Parkhauses. Mittels einer Wärmepumpe wird dem Grundwasser im Winter Wärme entzogen und für die Heizung des Neubaus eingesetzt. In den Sommermonaten dient das Wasser der sogenannten Bauteilkühlung des neuen Museums.

Ebenso wurde die Erich-Kästner-Schule, LWL-Förderschule in Oelde, nach dem Greenbuilding-Standard der Europäischen Kommission zertifiziert.

Bei der Erich Kästner-Schule wird dieses Ziel durch erhöhte Dämmmaßnahmen der Gebäudehülle sowie durch die Verwendung des ökologischen Holzbrennstoffs (Holzpellets) er-

reicht. Ebenso trägt der Einbau einer mechanischen Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zur besonderen Energieeffizienz bei.

Bild 3 – Schulneubau in Oelde

Bild 4 – GreenBuilding-Zertifikat

Einen besonderen Erfolg konnte der LWL-BLB mit der Auszeichnung des GreenBuilding Awards 2013 für die erfolgreiche energetische Ertüchtigung des LWL-Naturkundemuseums in Münster erzielen. Dank der Beschlüsse der LWL-Gremien und der Zuschüsse aus dem Konjunkturprogramm II des Bundes und des Landes NRW konnte der Energieverbrauch um 65 % gesenkt werden.

Die Zertifikate bestätigen die Bemühungen des LWL für Umweltschutz und Nachhaltigkeit.

Bild 5 – Plakette zum Gewinn des GreenBuilding Award 2013

2.3 Umsetzung des Konjunkturpakets II des Bundes und der Länder

Im Rahmen des Konjunkturpakets II hat der Bund Anfang des Jahres 2009 u. a. das Zukunftsinvestitionsgesetz verabschiedet, mit dem zusätzliche Investitionen der kommunalen Infrastruktur finanziert wurden. Der LWL erhielt aus dem Konjunkturpaket II Fördermittel in Höhe von insgesamt rd. 44,1 Mio. €.

Insgesamt wurden beim LWL im Rahmen des Konjunkturpakets II 78 Maßnahmen durchgeführt. Für alle Maßnahmen wurde die Erfüllung der Förderkriterien durch Vorab-Testate des LWL-Rechnungsprüfungsamtes oder durch externe Wirtschaftsprüfer bescheinigt. Alle Maßnahmen sind vor dem Stichtag 31.12.2010 begonnen und in der zentralen Datenbank des Landes NRW angemeldet worden. Alle Baumaßnahmen aus dem Konjunkturpaket II wurden fristgerecht fertiggestellt und abgerechnet.

Förderkontingent	Bewilligter Förderrahmen
Bildungsinfrastruktur	6.708.500,00 €
Infrastruktur	34.647.069,00 €
Infrastruktur Krankenhäuser	2.784.092,96 €
Gesamtinvestitionen	**44.139.661,96 €**

Tabelle 3: Verteilung der Mittel

Investitionsschwerpunkt Bildungsinfrastruktur		
Name (Kurztitel)	**Ort**	**KII-Fördermittel**
Vlotho, Sanierung der Technischen Zentrale	Vlotho	184.287,43 €
LWL-FSZ Dortmund, Sanierung Heizungsübergabestationen	Dortmund	196.000,00 €
LWL-Förderschule HK Gelsenkirchen, Beleuchtung Klassenräume	Gelsenkirchen	177.000,00 €
LWL-FSZ Münster, Sanierung der Technischen Zentrale	Münster	300.000,00 €
LWL-FSZ Münster, Pelletkessel und Nahwärmeversorgung	Münster	250.000,00 €
LWL-Förderschulzentrum Olpe, BHKW-Anlage	Olpe	109.416,99 €
LWL-Förderschule KM Olpe, Beleuchtung Klassenräume	Olpe	147.883,23 €
LWL-Förderschulzentrum Paderborn, BHKW-Anlage	Paderborn	110.142,03 €
LWL-Förderschulzentrum Soest, Sanierung Technische Zentrale	Soest	360.000,00 €
LWL-Förderschulzentrum Soest, Optimierung Nahwärmeverteilung	Soest	50.000,00 €
LWL-Förderschulzentrum Soest, BHKW-Anlage	Soest	105.000,00 €
LWL-Förderschule SE Dortmund, Erneuerung der Beleuchtung	Dortmund	123.966,00 €

LWL-Förderschule KM Bad Oeynhausen, Beleuchtung Klassenräume	Bad Oeynhausen	180.000,00 €
LWL-Förderschule KM Hemer, Sanierung der Heizzentrale	Hemer	215.000,00 €
LWL-FSZ Bielefeld, Sanierung der Technischen Zentrale	Bielefeld	92.500,00 €
LWL-Förderschulzentrum Bielefeld, Installation Pelletkessel	Bielefeld	145.000,00 €
LWL-Förderschulzentrum Bielefeld, BHKW-Anlage	Bielefeld	57.783,17 €
LWL-Förderschulzentrum Bielefeld, Sanierung Kesselzentrale	Bielefeld	12.537,92 €
Vlotho, Erweiterung Mehrzweckhalle und Sanierung Bettenhaus	Vlotho	965.000,00 €
LWL-Förderschule HK Bielefeld, Optische Signalanlagen	Bielefeld	25.000,00 €
LWL-Förderschule HK Dortmund, Optische Signalanlagen	Dortmund	51.188,52 €
LWL-Förderschule HK Gelsenkirchen, Optische Signalanlagen	Gelsenkirchen	60.000,00 €
LWL-Förderschule HK Münster, Optische Signalanlagen	Münster	63.000,00 €
LWL-Förderschule HK Olpe, Optische Signalanlagen	Olpe	45.000,00 €
LWL-Förderschulzentrum Soest, Umbau und Erweiterung der Aula	Soest	1.491.457,30 €
LWL-Förderschule KM Bad Oeynhausen, Sanierung der Fenster	Bad Oeynhausen	245.449,73 €
LWL-Förderschule KM Bochum, Sanierung Flachdach	Bochum	200.843,62 €
LWL-Förderschule KM Bochum, Dämmung Dach	Bochum	36.337,41 €
LWL-Förderschule HK Bielefeld, Einbau von Hörsprechanlagen	Bielefeld	106.615,72 €
LWL-Förderschule HK Bochum, Einbau von Hörsprechanlagen	Bochum	193.228,60 €
LWL-Förderschule HK Büren, Einbau von Hörsprechanlagen	Büren	65.488,57 €
LWL-Förderschule HK Gelsenkirchen, Einbau Hörsprechanlagen	Gelsenkirchen	104.139,35 €
LWL-Förderschule HK Olpe, Einbau von Hörsprechanlagen	Olpe	64.067,75 €
LWL-Förderschule HK Münster, Einbau von Hörsprechanlagen	Münster	165.176,72 €

Tabelle 4: Auflistung der Maßnahmen aus dem KII-Paket - Bildungsinfrastruktur

Investitionsschwerpunkt Infrastruktur		
Name (Kurztitel)	**Ort**	**KII-Fördermittel**
LWL-Industriemuseum, Sanierung Spinnerei Herding	Bocholt	3.100.000,00 €
LWL-Industriemuseum, Funktionale Ertüchtigung der Spinnerei	Bocholt	3.100.000,00 €
LWL-Museum für Naturkunde, Grundsanierung des Hauptgebäudes	Münster	2.475.000,00 €
LWL-Versorgungsamt, Aufstockung Von-Vincke-Straße	Münster	965.145,66 €
LWL-Hauptverwaltung, Energ. Maßnahmen u. Sanierungsmaßnahmen	Münster	3.746.700,00 €

LWL-Klinik Dortmund, Dachsanierung Sozialzentrum	Dortmund	995.500,00 €
LWL-Klinik Dortmund, Heizwärmeverteilung	Dortmund	330.000,00 €
LWL-Klinik Lengerich, BHKW-Anlage	Lengerich	337.000,00 €
LWL-Klinik Lengerich, Heizwärmeverteilung	Lengerich	478.000,00 €
LWL-Klinik-Marsberg, Fernwärmeanbindung	Marsberg	20.000,00 €
LWL-Pflegezentrum Warstein, Anbau Haus 62	Warstein	255.000,00 €
LWL-Klinik Bochum, Erneuerung Fernwärmeleitungen	Bochum	198.704,02 €
LWL-Klinik Paderborn, BHKW-Anlage	Paderborn	100.000,00 €
LWL-Klinik Hemer, BHKW-Anlage	Hemer	180.000,00 €
LWL-Klinik Herten, Trinkwassererwärmung	Herten	100.000,00 €
LWL-Klinik Marsberg, Wärmeschutz Haus 01	Marsberg	220.000,00 €
LWL-Klinik Münster, Energetische Ertüchtigung Haus 19	Münster	300.000,00 €
LWL-Klinik Warstein, Techn. Zentrale u. Trinkwassererwärmung	Warstein	2.671.500,00 €
LWL-Klinik Hamm, BHKW-Anlage	Hamm	97.512,00 €
LWL-Klinik Hamm, Holzpelletkesselanlage	Hamm	293.988,00 €
LWL-Klinik Marl, Kesselerneuerung	Marl	700.000,00 €
LWL-Klinik Warstein, BHKW-Anlage	Warstein	110.470,00 €
LWL-Klinik Marsberg, Flachdachsanierung Haus 26	Marsberg	160.000,00 €
LWL-Klinikum Gütersloh, Anschaffung von Medizingeräten	Gütersloh	515.000,00 €
LWL-Klinikum Gütersloh, Flachdachsanierung u. neue Fenster	Gütersloh	320.000,00 €
LWL.IT Service Abteilung, IT-Sicherheit (Backup-Systeme)	Westfalen-Lippe	277.082,55 €
LWL-IT-Ausfallrechenzentrum in Coerde	Münster	1.724.000,00 €
LWL-Hauptverwaltung, Datennetze (Leitungen etc.)	Münster	2.275.000,00 €
LWL-Hauptverwaltung, Glasfaserverbindung zum Erbdrostenhof	Münster	27.228,25 €
Einführung eines DV-gestützten Energiemanagementsystems	Westfalen-Lippe	4.320.000,00 €
LWL-Wohnverbund Dortmund, Schaffung von Wohnheimplätzen	Dortmund	913.100,00 €
LWL-Wohnverbund Lippstadt, Schaffung v. Wohnheimplätzen (B.)	Lippstadt	864.100,00 €
LWL-Wohnverbund Lippstadt, Schaffung v. Wohnheimplätzen (E.)	Lippstadt	676.800,00 €
LWL-Wohnverbund Marsberg, Schaffung von Wohnheimplätzen	Marsberg	851.000,00 €
Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Ahaus)	Ahaus	399.800,00 €

Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Detmold, H1)	Detmold	306.700,00 €
Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Detmold, H3)	Detmold	471.500,00 €
Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Gescher)	Gescher	178.000,00 €
Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Lemgo)	Lemgo	231.500,00 €
Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Netphen)	Netphen	206.200,00 €
Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Olsberg)	Olsberg	548.700,00 €
Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Rheine)	Rheine	196.500,00 €
Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Warburg)	Warburg	664.500,00 €
Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen (Winterberg)	Winterberg	491.200,00 €

Tabelle 5: Auflistung der Maßnahmen aus dem KII-Paket - Infrastruktur

Die Auflistung der Maßnahmen bestätigt, dass ein großer Anteil der zur Verfügung gestellten Mittel in die energetische Sanierung und Ertüchtigung des Gebäudebestandes geflossen ist.

Im Energiebericht 2007-2009 wurde eine CO_2-Reduzierung von 36,0 % erreicht. In Berichtszeitraum erfolgte eine CO_2-Reduzierung um 7,5 % Punkte auf 43,5 %. Entsprechend der LWL vorgaben hätte eine Reduzierung um rd. 3,0% Punkte erreicht werden müssen. Insgesamt ist durch die rasche Umsetzung des Konjunkturprogramms II eine um 4,5 % größere CO_2-Reduzierung erreicht worden.

Das Konjunkturprogramm II hat damit einen wesentlichen Beitrag für eine beschleunigte Umsetzung der selbstgesteckten Ziele zur Energieeinsparung und damit zur Umweltentlastung geleistet.

2.4 Energiedatenmanagement

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

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

Mit dem LWL Energiedatenmanagement (EDM) lassen sich zeitnah die Verbrauchsdaten erfassen. In einem ¼-Stundenrhythmus erfolgt die Datenerfassung. Insgesamt wurden rd. 4.300 Zähleinrichtungen montiert. Da einige Zähler mehr als einen Messwert liefern, laufen viertelstündlich rd. 21.500 Messdaten auf. Insgesamt werden pro Tag rd. 2,1 Mio. Messwerte erfasst.

Diese großen Datenmengen lassen sich nur noch mit einer leistungsstarken Hard- und Software verarbeiten. Die Hardware wurde von der LWL-IT bereitgestellt. Im Rahmen einer EU weiten Ausschreibung wurde eine leistungsstarke Software (Fa. Dezem, Berlin) beschafft. Mit dieser Software können in kürzester Zeit große Datenmengen verarbeitet werden.

Der Startschuss fiel durch Frau LR'in Pirscher am 04.10.2011 im Rahmen einer Einweisungsveranstaltung der Technischen Leiter in Münster.

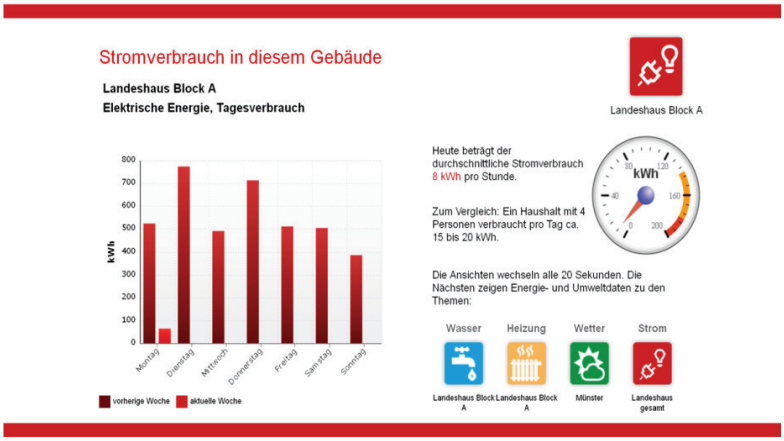


Bild 6: Visualisierung Tagesverbrauch, Beispiel Landeshaus

Auf Basis einer europaweiten Ausschreibung wurde das Auswertungssoftwarepaket der Fa. Dezem aus Berlin beschafft. Das Softwarepaket besteht im Wesentlichen aus drei Auswertungsmodulen:

- Dezem Vis: ¼-stündliche aktuelle Darstellung von Verbrauchskurven für Energie- und Stoffströme
- Dezem Key: Darstellung von Verbrauchsmengen in Balken-, Kuchen- oder Tabellenform
- Dezem Report: Automatische Erstellung von Verbrauchsberichten. Diese Berichte werden automatisch und wiederkehrend per E-Mail versandt.

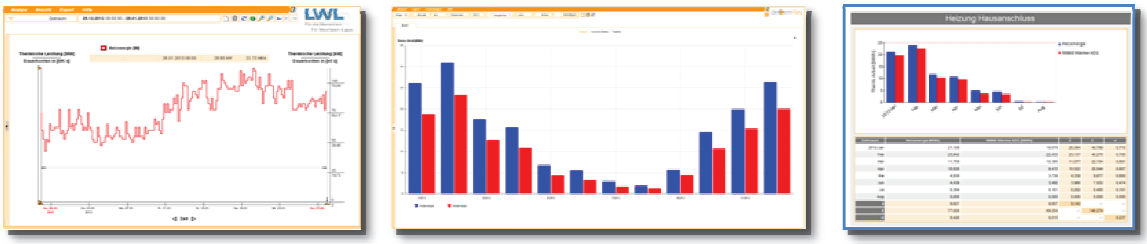


Bild 7: Dezem Vis, Dezem Key und Dezem Report

Rd. 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Klinik-, Schul-, Verwaltungs- und Museumsbereich wurden zwischen 2011 – 2012 im Umgang mit der neuen Auswertungssoftware geschult

Der Einsatz des EDM für verbrauchsabhängige und energetische Analysen ermöglicht drei unterschiedliche Beurteilungsvergleiche:

- Der **Liegenschaftsvergleich** erlaubt dem LWL eine Immobilie detailliert zu bewerten. Notwendige Modernisierungs- oder Sanierungsmaßnahmen werden schneller erkannt und eingeleitet; Einsparpotenziale können früher festgestellt und genutzt werden.
- Mit dem **Gebäudevergleich** können einzelne Gebäude mit besonders hohen oder niedrigen Verbrauchs- oder Kostenkennwerten erkannt werden (Verbrauch pro Quadratmeter beheizter Fläche). Um einen Gebäudevergleich durchführen zu können ist zu prüfen, ob alle technischen Einrichtungen zur Energie- und Verbrauchskostenreduzierung optimal laufen:
  - Sind alle Heizkurven richtig programmiert (Vorlauf- und Rücklauftemperaturen)?
  - Wurden Absenkzeiten der Heizung entsprechend der Nutzung eingestellt?
  - Sind alle nicht benötigten Verbraucher ausgeschaltet?
  - Ist sichergestellt, dass kein Trinkwasserverbraucher permanent läuft?
- Der **Verbrauchsdatenvergleich** erlaubt es, den wirtschaftlichen Erfolg der ausgeführten Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen auf deren Nachhaltigkeit zu kontrollieren.

Die energetische Bewertung kann in zwei Analysedichten ausgeführt werden:

1. Grobanalyse:

- Analyse des jährlichen Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs je Gebäude (möglichst Verbräuche über mehrere Jahre miteinander vergleichen)
- Ermittlung der Bereiche mit wesentlichem Energieeinsatz und wesentlichem Energieverbrauch
- Ergebnisse der Grobanalyse
  - Auf die einzelnen Gebäude aufgeschlüsselte Energieverbrauchs- und Kostendaten
  - Festlegung der in einer Feinanalyse näher zu untersuchenden Energieverbräuche oder Bereiche
  - Hinweise auf die Notwendigkeit der Anschaffung weiterer Zähler

2. Feinanalyse:

- Auswertung der Daten zur Energieversorgung einzelner Bereiche oder Geräte
- Auswertung der Anschluss- und Leistungsdaten (Nennleistungen, Höchstleistungen, Blindleistungen etc.) der wesentlichen Energieverbraucher
- Auswertung der Temperatur- und Volumenstromdaten
- Auswertung der Daten der letzten Wartungen
- Kenntnis des Istzustands der wichtigsten Anlagen verschaffen
- Festlegung und Auswertung von Energiekennzahlen
  - Zeitvergleiche (Quartal, Monat, Woche, Tag, Stunde)
  - Quervergleiche zwischen Vergleichsobjekten
  - Soll-Ist-Vergleiche (eine Aussage über Abweichungen von Zielvorgaben treffen)

Mit dem EDM-System haben die nutzenden Verwaltungen ein optimales Werkzeug erhalten, um ihren Energie- und Wasserverbrauch eigenverantwortlich, gebäudescharf und zeitnah zu erfassen, zu visualisieren, zu kontrollieren und zu optimieren.

Der Deutsche Städtetag hat im Juni 2010 Hinweise zum kommunalen Energiedatenmanagement gegeben. Zitat:

„Der wirtschaftliche Betrieb von Gebäuden ist nur bei permanenter Überwachung des Energie- und Wasserverbrauchs möglich.“

Bild 8: LWL-Klinik Marsberg, Herr Frese

Auf der Grundlage einer „Beratenden Begleitung der Umsetzung von Klimaschutzteilkonzepten“ werden, seit Dezember 2010, vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zwei Ingenieurstellen für drei Jahre mit 50 % der Personalkosten (maximal 176.884,00 €) für den Aufbau und die Begleitung eines Klimaschutzmanagements beim LWL gefördert.

In 2013 werden die Klimaschutzmanager die 40 größten Liegenschaften des LWL vor dem Hintergrund des Aufspürens von möglichen Energieeinsparmaßnahmen halbjährlich besuchen.

Mitte 2013 wurde ein weiterer Antrag an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit auf Verlängerung der zwei Ingenieurstellen gestellt. Bei positiver Bewilligung werden die Klimamanger um weitere zwei Jahre mit 40% gefördert.

Die nutzenden Verwaltungen haben ein Werkzeug bekommen um ihre Energie- und Verbrauchsströme zu Erfassen, Bewerten und Rückschlüsse daraus zu ziehen. Zukuftig wird es vorrangig darum gehen, die Einrichtungen und deren Nutzer zu einer eigenverantwortlichen Analyse und Auswertung ihrer Verbrauchsgewohnheiten zu ertüchtigen.

2.5 Einsatz von BHKW Anlagen

In Blockheizkraftwerken wird mit Hilfe von Verbrennungsmotoren Strom und Niedertemperaturwärme (bis 90 °C) erzeugt, wodurch die parallele Ausnutzung des Primärenergieeinsatzes für die Strom- und Wärmegewinnung ein Wirkungsgrad von 90 bis 95 % (Hu) erreicht wird. Verglichen mit getrennten Elektrizitäts- und Wärmeproduktionen in herkömmlichen Kondensationskraftwerken und Heizkesseln spart der KWK-Betrieb neben CO_2 und Luftschadstoffen bis zu 30 % an Primärenergie ein. KWK-Anlagen sind oft da wirtschaftlich, wo ein kontinuierlicher und großer Wärme- und Strombedarf anfällt.

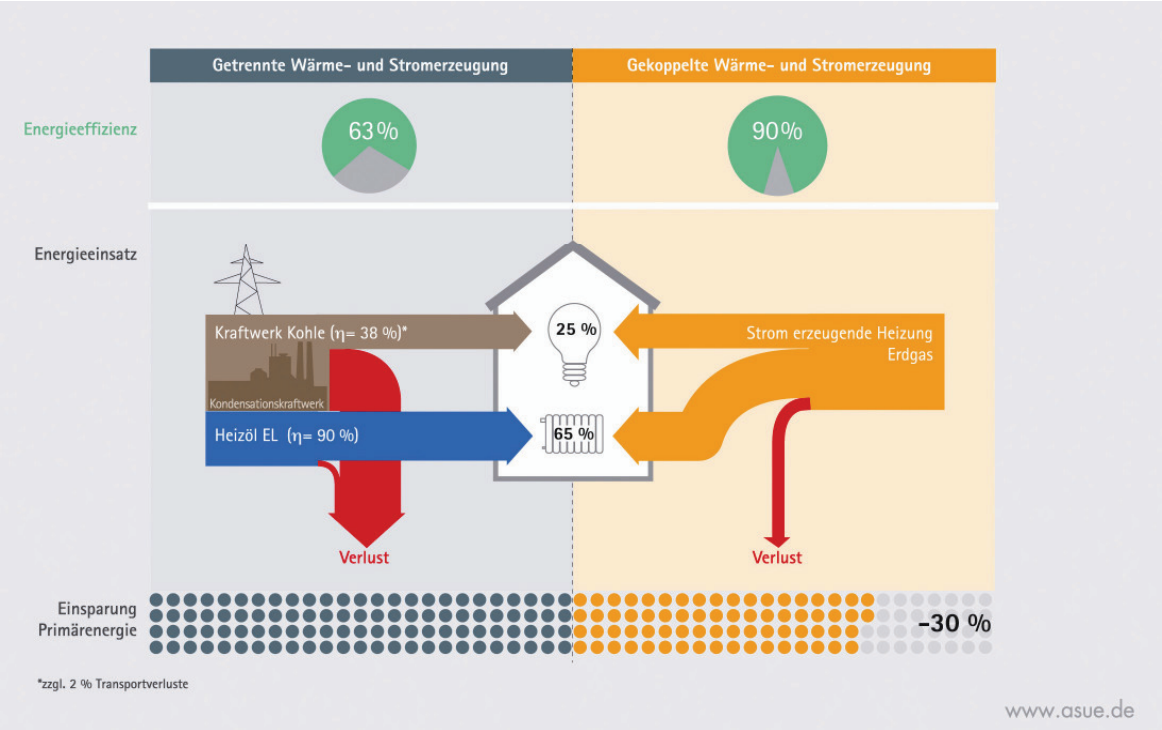


Bild 9: Energieeinsparung BHKW

Die installierten BHKW Anlagen beim LWL sind in den letzten Jahren vor dem Hintergrund der günstigen Förderkulissen und der Vorgaben des energiepolitischen Konzeptes stetig ausgebaut worden. Insgesamt betreibt der LWL in den einzelnen Liegenschaften derzeit 27 BHKW Anlagen. Im Diagramm 4 auf der Seite 42 lässt sich diese Entwicklung ablesen.

2.6 Einsatz regenerativer Energien

Der Trend, vermehrt regenerative Energieträger in LWL-Liegenschaften einzusetzen hat sich weiter fortgesetzt. Die ersten Anlagen wurden über die ursprünglich vorgesehene Quotenregelung des damaligen LWL–Intractingprogramms (1998-2006) finanziert.
Das Energiepolitische Konzept des LWL hat in Verbindung mit dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) weitere Impulse für den verstärkten Einsatz der regenerativen Energien erzeugt.

Mit Hilfe der Mitgliedschaft in der bundesweiten Imagekampagne „Solarlokal“ wurde eine Vielzahl von Dachflächen an Fremdnutzer vermietet. Bei den verbliebenen Dachflächen wird geprüft, inwieweit sie zu solartechnischen Zwecken vom LWL genutzt werden können.

Das EEG hat zusätzlich dazu geführt, dass vermehrt Kesselanlagen mit einer Holzfeuerung installiert wurden. Durch den Einsatz der regenerativen Energien lassen sich kostenaufwendige Energiesparmaßnahmen in den einzelnen Neu- und Umbaumaßnahmen reduzieren. Der LWL-BLB setzt in diesem Zusammenhang verstärkt auf die „ökologische Ertüchtigung“ seiner Nahwärmeversorgungssysteme in den Einrichtungen, da die dadurch erreichten Verbesserungen der Primärenergiefaktoren dem gesamten Gebäudebestand einer Liegenschaft zugutekommt. Dieser Trend wird sich auch in den nächsten Jahren fortsetzen.

Als weiteres wurde bei drei Liegenschaften Abwärme von extern betriebenen BHKW-Anlagen zur Heizenergieversorgung eingesetzt. Eine dieser Anlagen wird mit Biogas betrieben..

Nachfolgend die Auflistung der beim LWL installierten regenativen Anlagen:

2.6.1 Solarthermische Anlagen.

Einrichtung		Leistung [kW]	Finanzierung	CO_2 Reduzierung [to/a]	Baujahr
Christy-Brown Schule Herten	Schwimmbad	7,69	LWL	1,87	2001
Ernst-Klee Schule Mettingen	Schwimmbad	3,84	LWL	0,93	2002
Jugendhof Vlotho	Trinkwasser	3,84	LWL	0,93	2001
LWL Wonverbund Marsberg	Trinkwasser	15,00	LWL	1,58	2011
LWL Wonverbund Lippstadt	Trinkwasser	15,00	LWL	1,58	2011
LWL Wonverbund Dortmund	Trinkwasser	15,00	LWL	1,58	2011
Summe		**34,78**		**8,47**	

Tabelle 6:

2.6.2 Photovoltaik Anlagen

Einrichtung		Leistung [kW]	Finanzierung	CO_2 Redu-zierung [to/a]	Baujahr
LWL Klinik Hemer	Photovoltaik	15,00	LWL	6.72	2002
Ernst-Klee Schule Mettingen	Photovoltaik	4,80	LWL	2,15	2002
LWL-Klinik Münster	Photovoltaik	12,00	LWL	5,38	2002
LWL-Museum für Natur-kunde Münster	Photovoltaik	5,00	LWL	2,24	2002
Liboriusschule Paderborn	Photovoltaik	1,00	LWL	0,45	2002
LWL-Klinik Dortmund TK	Photovoltaik	8,00	LWL	3,58	2002
LWL-Museum Herne	Photovoltaik	100,00	Stw. Herne	44,80	2003
LWL-Förderschulzentrum Münster	Photovoltaik	93,12	Solarlokal	41,72	2010
LWL-Förderschule Bad Oeynhausen	Photovoltaik	63,90	Solarlokal	28,63	2010
LWL-Förderschulzentrum Paderborn	Photovoltaik	61,41	Solarlokal	27,51	2010
LWL-Förderschule Dort-mund/Realschule	Photovoltaik	43,24	Solarlokal	19,37	2010
LWL-Förderschulzentrum Do.-Aplerbeck	Photovoltaik	28,98	Solarlokal	12,98	2010
LWL-Förderschulzentrum Bochum	Photovoltaik	99,9	Solarlokal	44,76	2010
LWL-Förderschule Reken	Photovoltaik	48,18	Solarlokal	21,59	2010
Felsenmeerschule Hemer	Photovoltaik	4,50	LWL	2,02	2011
FWL Freilichtmuseum Detmold	Photovoltaik	16,10	LWL	7,21	2012
LWL-Förderschulzentrum Münster	Photovoltaik	97,70	Solarlokal	43,77	2012
Summe		**702,83***		**314,87***	

*Im Berichtszeitraum 2007-2009 betrug die Leistung, die aufgrund der abgeschlossenen Verträge zu erwarten war, 721,86 kW. Die Leistung der vermieteten Dachflächen wich bei einigen Liegenschaften von den vertraglich festgelegten Eckwerten ab. Außerdem kam eine Anlage nicht zur Ausführung.

Tabelle 7:

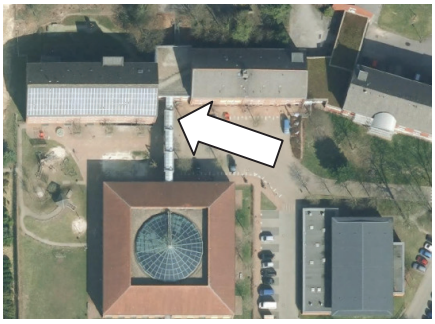


Bild 10: Brückenschule Maria Veen (Quelle: TIM-online)

2.6.3 Holzverbrennungsanlagen

Einrichtung		Leistung [kW]	Finanzierung	CO_2 Redu-zierung [to/a]	Bau-jahr
LWL-Kinder- und Jugendllinik Marsberg	Holzhack-schnitzel	850,0	LWL	600,00	2003
LWL–Heilpädagogisches Kinder-heim Möhnesee	Holzpellets	49,0	LWL	19,20	2008
LWL–Klinik Warstein	Holzhack-schnitzel	1.200,0	LWL KII	900,00	2010
LWL Klinik Hamm	Holzpellets	240,0	LWL KII	230,00	2010
LWL Förderschule Bielefeld –Senne-	Holzpellets	100,0	LWL KII	96,00	2010
LWL Förderschule Münster	Holzpellets	150,0	LWL KII	144,00	2010
LWL Klinik Marsberg	Holzpellets	750,0	LWL	691,20	2012
LWL Förderschule Oelde	Holzpellets	400,0	LWL	124,8	2012
Summe		**3.739,00**		**2.805,5**	

Tabelle 8:

Bild 11: LWL- Klinik Warstein, Anfeuern des Holzhackschnitzelkessels

Bild 12: LWL- Klinik Hamm

2.6.4 Abwärme von extern betriebenen KWK-Anlagen

Einrichtung	Enegieträger BHKW	Leistung [kW]	CO_2 Reduzierung [to/a]	Baujahr
LWL-Klinik Schloß Haldem Stemwede	Biogas	300,0	300,00	2011
LWL–Klinik Lippstadt	Erdgas	2.260,0	876,00	2012
LWL–Naturkundemuseum Heiliges Meer, Recke	Erdgas	85,0	15,00	2012
Summe		**2.645,00**	**1.191,00**	

Tabelle 9:

Bild 13: Heiliges Meer Recke, LWL- Klinik Schloß Haldem LWL Klinik Lippstadt

		Leistung [kW]	CO_2 Reduzierung [to/a]
Summe Regenerative Energien	Energiebericht 2007 - 2009	**3.197,4**	**3.031,3**
	Energiebericht 2010 - 2012	**7.321,6** **Anstieg seit letzten Energiebericht 128,9 %**	**4.319,8**

Tabelle 10:

2.7 Sanierung von Kesselanlagen

Der LWL betreibt mittlerweile rd. 250 Kesselanlagen mit zusammen rd. 100.500 kW Heizleistung. Durch konsequente Optimierungsmaßnahmen konnte eine Vielzahl der installierten Kessel ersatzlos zurückgebaut werden. Reservekessel brauchen nicht weiter vorgehalten zu werden. Einzelne Gebäude auf großen Klinik- und Schulstandorten wurden an das vorhandene LWL-Nahwärmenetz angeschlossen.

Nach Abschluss des Sanierungspaketes sollen, gemäß der Lebensdauererwartung 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.

Ein großer Teil der Kesselsanierungen wurde bereits im Berichtszeitraum 2007 - 2009 ausgeführt. Insgesamt wurden 65 Kesselanlagen mit einer Gesamtkesselleistung von 34.529 kW saniert.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Kesselanlagen nach der Kesselleistung aufgelistet, die im Zeitraum 2010 – 2012 saniert worden sind.

Leistungsbereich [kW]	Anzahl [Stück]	Gesamtleistung [kW]
10 – 50	9	246
50 – 100	6	540
100 - 500	4	990
500 - 1000	7	5.880
1.000 – 3.200	5	11.100
Summe	**31**	**18.756**

Tabelle 11:

Insgesamt konnte im Berichtszeitraum rd. 15,6 % der installierten Kesselleistung saniert werden. Unter Berücksichtigung der Kontingente von 2007 - 2009 und der Kesselleistungsreduzierungen wurden in den letzten sechs Jahren rd. 53,0 % der gesamten LWL-weit vorhandenen Kesselanlagen saniert.

Die ist auch der Verabschiedung des Konjunkturpakets II des Bundes und der Länder zu verdanken. Hierdurch konnte eine Vielzahl von Kesselanlagen zusätzlich saniert werden. Anhand einiger prägnanter Einzelbeispiele soll exemplarisch veranschaulicht werden, wie die vorstehenden Leitentscheidungen im Berichtszeitraum praktisch umgesetzt worden sind:

Beispiel: LWL-Klinik Warstein

Sanierung der Technischen Zentrale, dezentrale Trinkwassererwärmung und BHKW-Anlagen

Die Wärmeversorgung der LWL-Klinik Warstein wurde bis vor der Sanierung über eine eigene Heizzentrale mit Erdgasfeuerung sichergestellt. Der Erdgasverbrauch lag bei rd. 27.500.000 kWh pro Jahr. In der alten Technischen Zentrale standen drei Heißwasser- und ein Niederdruckdampfkessel. Die ältesten Komponenten wurden in 1973 installiert. Nach über 36-jährigem Betrieb waren wesentliche Anlagenteile abgängig. Eine umfassende Sanierung der Gesamtanlage war somit dringend erforderlich.

Auf der Grundlage der durchgeführten Energie- und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen wurde vorgeschlagen, die vorhandenen beiden Erdgaskessel gegen Erdgaskessel mit Brennwerttechnik auszutauschen. Zusätzlich wurde eine Holzhackschnitzelkesselanlage (regenerative Energie) zur Grundlastversorgung installiert. Die Niederdruckdampfkesselanlage aus dem Jahre 1998 zur Kochküchenversorgung blieb bestehen.

Im Zuge der Sanierung wurde auch die zentrale Trinkwassererwärmung gegen eine dezentrale Anlagentechnik aus hygienischen und energetischen Gründen ausgetauscht.

Im letzten Sanierungsschritt wurden die vorhandenen BHKW-Anlagen saniert. An der Stelle von drei BHKW Anlagen wurden im neuen Konzept lediglich zwei Maschinen installiert. Durch die Reduzierung der Aggregate wird eine größere Wirtschaftlichkeit erreicht.

In der Vorlage 12/1688 wurde die gesamte Energiesparmaßnahme detailliert beschrieben und steht im Kontext zur Vorlage des Konjunkturpakets II des Bundes und der Länder (Vorlage 12/1606).

Bild 14: Technische Zentrale LWL-Klinik Warstein –Gesamtübersicht-

Ergebnis:

Herstellungskosten	**rd. 3.230.000,00 €**
Heizenergieeinsparung zu 1990	**rd. 50,0 %**
Energiekosteneinsparung zu 2009	**rd. 224.300,00 €/a**
CO_2 Einsparung	**rd. 1.381,0 t/a**

Tabelle 12:

Beispiel : LWL–Förderschule Münster

- Sanierung der Technischen Zentrale

Die einzelnen Gebäude bei der LWL-Förderschule Münster werden zentral mit Heizenergie versorgt. Die vorhandene Wärmeerzeugeranlage bestand aus drei Heizkesseln. Alle Heizkessel konnten sowohl mit Erdgas als auch mit Heizöl befeuert werden. Alle Heizkessel befanden sich in der Technischen Zentrale.

Im Rahmen des Konjunkturpaketes II wurde die Technische Zentrale des LWL-Förderschulzentrums saniert. Insgesamt sind jetzt an der Stelle der vorgenannten Heizkessel nur noch zwei Brennwertkessel mit Erdgas-/ Heizölfeuerung installiert. Zusätzlich ist ein Holzpelletkessel mit Vorratssilo aufgestellt worden. Auf Basis der Energiedatenaufnahme konnte die gesamte Kesselleistung der Liegenschaft erheblich reduziert werden.

In 2013 wird noch eine BHKW-Anlage mit einer elektrischen Leistung von rd. 40 kW installiert.

Bild 15: Technische Zentrale

Ergebnis:

Herstellungskosten	**rd. 609.000,00 €**
Heizenergieeinsparung zu 2009	**rd. 13,0 %**
Energiekosteneinsparung zu 2009	**rd. 69.760,00 €/a**
CO_2 Einsparung	**rd. 209,1 to/a**

Tabelle 13:

2.8 Ausschreibung Strom, Erdgas und Holzbrennstoff

2.8.1 Beschaffung von Ökostrom beim LWL (Vorlage-Nr. 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 sogenannter „Ökostrom“ dann bevorzugt berücksichtigt wird, wenn er preislich um **nicht mehr** als 2 % über konventionell erzeugtem Strom liegt.

Unter Berücksichtigung der günstigen CO_2-Bilanz von Ökostrom kann der LWL bei Bezug von Ökostrom den CO_2 Ausstoß um ca. 20.000 t/a weiter reduzieren. Dies entspricht ungefähr einem Drittel der gesamten CO_2-Emissionen aller LWL-Liegenschaften.

Obgleich 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.

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%.

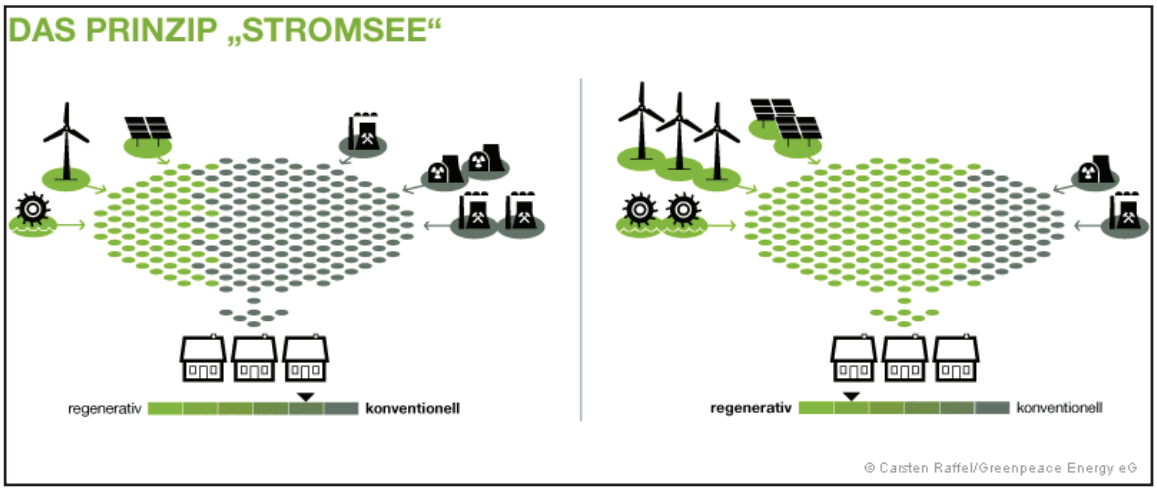


Bild 16: Quelle: www.greenpeace-energy.de

Das Bild 16 veranschaulicht, wie konventionell erzeugter Strom und regenerativ erzeugter Strom in das gemeinsame Stromnetz eingespeist werden und wie die Stromabnehmer aus diesem Stromnetz ihren Strom beziehen.

Nachfolgend wird verdeutlicht, aus wie vielen Komponenten sich inzwischen der Strompreis zusammensetzt. Auf den überwiegenden Teil des Strompreises hat die Stromausschreibung keinen Einfluss, da sie aus Steuern, Umlagen, Abgaben und Netzentgelten bestehen. Diese werden von der Bundesregierung und von der Bundesnetzagentur festgelegt.

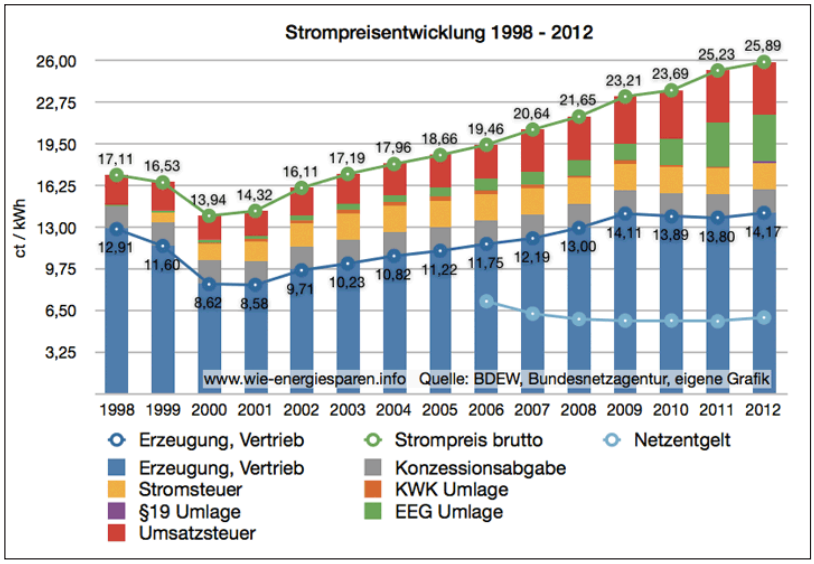


Bild 17: Strompreisentwicklung Tarifkunden

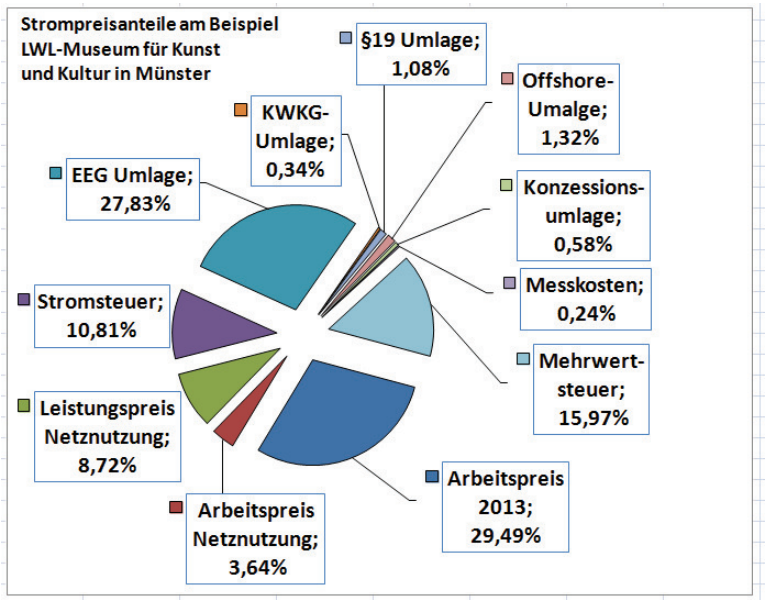


Bild 18: Strompreiszusammensetzung LWL-Museum für Kunst und Kultur in Münster 2013

2.8.2 Beschaffung von Erdgas beim LWL

In 2010 wurde erstmals der Bezug an Erdgas europaweit ausgeschrieben. In dieser Ausschreibung erfolgte der Gasbezug von über 20 Abnahmestellen. Die Liegenschaften befinden sich in verschiedenen Netz- und Marktgebieten. In Deutschland gibt es derzeit fünf Marktgebiete (Stand: 03/2012). 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. 116,0 Mio. kWh. Durch die unterschiedlichsten Kündigungsfristen vorhandener Versorgungsverträge konnten in der ersten Phase nicht alle Liegenschaften berücksichtigt werden.

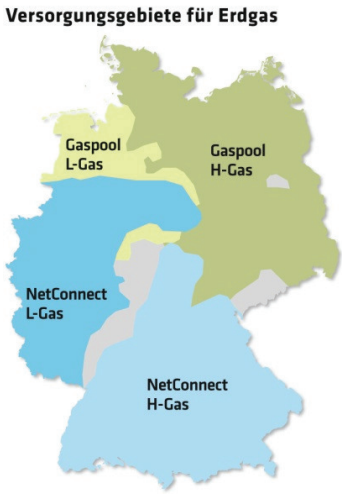


Bild 19: Versorgungsgebiete für Erdgas in Deutschland (Quelle: Bund der Energieverbraucher)

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

Zurzeit wird die EU-weite Ausschreibung für den Lieferzeitraum 2014 - 2015 erstellt. In der zweiten Ausschreibung werden für 39 Abnahmestellen insgesamt rd. 123,0 Mio. kWh ausgeschrieben. Damit auch ortansässige Energieversorger an der Ausschreibung teilnehmen können, wurden wieder Regionallose gebildet.

2.8.3 Beschaffung von Holzhackschnitzeln und Holzpellets beim LWL

Beim LWL besitzt der CO_2-neutrale Brennstoff „Holz“ bereits einen Anteil von rd. 4,0 %. Vor diesem Hintergrund werden immer mehr Energiemengen an Holzbrennstoff europaweit ausgeschrieben. In Zusammenarbeit mit dem LWL-ZEK und dem LWL-BLB wird das Verfahren durchgeführt.

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

- Holzhackschnitzel (Naturbelassen, nur mechanisch behandelt)

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

  Jahresverbrauch beider Einrichtungen ~ 7.500.000 kWh
  Jahreskosten beider Einrichtung ~ 225.000,00 €

- Holzpellets (DIN EN Plus –14961-2, A1 Qualität)

  An insgesamt 6 Standorten (Standorte: Tabelle 8, Seite 23) werden Holzpellets eingesetzt.

  Jahresverbrauch der Einrichtungen ~7.920.000 kWh
  Jahreskosten der Einrichtungen ~292.360,00 €

Die Ausschreibungen werden im zweijährigen Turnus wiederholt.

2.9 BUND Gütesiegel „Energie sparendes Krankenhaus“

Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) verleiht das Gütesiegel „Energie sparendes Krankenhaus“. Das Gütesiegel geht an Krankenhäuser, die sich in besonderer Weise für Energieeffizienz und Klimaschutz im Hause engagieren.

Insgesamt sind drei LWL-Kliniken mit dem BUND Gütesiegel ausgezeichnet worden:

LWL Kinder- und Jugendklinik Marsberg

Bereits 2005 hat die Einrichtung in Marsberg ihren Energieverbrauch deutlich gesenkt und damit 30 % CO_2 eingespart. Nun konnte eine weitere enorme Verbesserungen erreichet werden. Im Ergebnis wurde eine Einsparung von weiteren 14,5 % weniger CO_2-Emissionen in den letzten fünf Jahren erzielt.

Zu den vorhergehenden eingesparten klimaschädliches Kohlendioxid von über 800 Tonnen kommen jetzt noch einmal 280 Tonnen weniger CO_2 gegenüber 2003. Sowohl die Beschäftigten als auch der Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL) sind stolz auf dieses Ergebnis. Hat doch der LWL in seinem energiepolitischen Programm festgelegt, die CO_2-Emissionen bis 2020 um 45 % für seine gesamten Liegenschaften zu senken.

„Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe unterstützt seit Jahren ein intelligentes Energiemanagement in seinen Einrichtungen und sucht nach zukunftsweisenden Formen der Energiebereitstellung. Dies erklärt, dass am Standort Marsberg entgegen des allgemeinen Trends im Krankenhauswesen der Energieverbrauch nicht nur wärme-, sondern auch stromseitig verringert werden konnte. Dazu ist seit 2002 eine moderne Holzhackschnitzelkesselanlage im Einsatz“. (Auszug aus den BUND Pressetext)

Bild 20: Übergabe der Urkunde mit Schild am 14.11.2010

LWL-Klinik Lippstadt

Eine vorbildliche Energieeffizienz hat der BUND ebenso der LWL-Klinik Lippstadt attestiert. Nach 2006 erhielt die Einrichtung des Landschaftsverbands Westfalen-Lippe (LWL) erneut das Gütesiegel „Energie sparendes Krankenhaus“.

Im Jahr 2010 wurden 10,9 % weniger klimaschädliches Kohlendioxid durch den Betrieb der LWL-Klinik Lippstadt emittiert als noch 2004. Das entspricht einer Reduzierung um 872 Tonnen CO_2 im Jahr.

„Das Energiepolitische Konzept des LWL fordert eine Reduzierung der CO_2-Emissionen um 45 Prozent von 1990 bis zum Jahr 2020. Unter Berücksichtigung der Einsparungen im Berichtszeitraum 1999 bis 2004 mit einer CO_2-Reduktion von 33,2 Prozent hat die LWL-Einrichtungen in Lippstadt, die an die Zentrale Energieversorgung der Klinik angeschlossen sind, das gesetzte Ziel bereits heute erreicht. Seit 1999 wurde in Lippstadt der Kohlendioxidausstoß insgesamt um fast 8.300 Tonnen pro Jahr vermindert.

Die Energieeinsparungen wurden durch ein umfangreiches Maßnahmenpaket möglich. Dazu zählten die Installation eines Blockheizkraftwerks und die Erneuerung der erdverlegten Fernwärmeleitungen. Die oberirdischen Fernwärmeleitungen wurden regelmäßig überprüft und bei Bedarf instandgesetzt oder verbessert. Zudem sind inzwischen in den meisten Gebäuden Hocheffizienz-Heizungsumwälzpumpen eingebaut. Im Zuge von Modernisierungen werden kontinuierlich Fenster mit Wärmeschutzverglasung eingesetzt und Dämmmaßnahmen durchgeführt. Gespart wurde nicht nur bei der Energieversorgung. So konnte der Trinkwasserverbrauch seit 2006 um etwa 20 Prozent gesenkt werden“.

(Auszug aus den BUND Pressetext)

Bild 21: Übergabe der Urkunde mit Schild am 27.06.2011

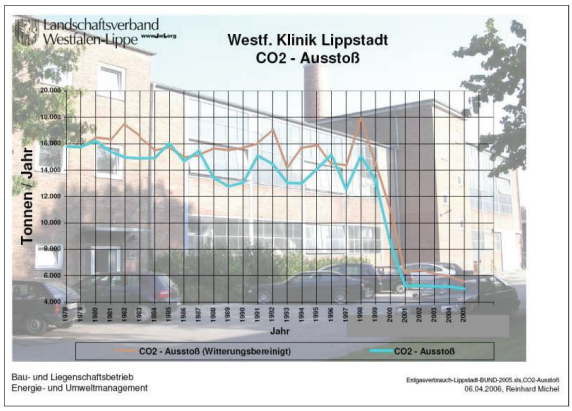


Bild 22: CO_2-Ausstoß

LWL-Klinik Warstein

Das Engagement der LWL-Klinik Warstein setzt Maßstäbe in der Energieeffizienz von Krankenhäusern. Es ist die dritte LWL-Klinik mit BUND-Gütesiegel. Die Einrichtung verbraucht durch verschiedene Maßnahmen rd. 77 % weniger Energie als vergleichbar große Kliniken. Sie leistet infolge der damit um 258 Tonnen verminderten CO_2-Emissionen seit 2006 einen bemerkenswerten Beitrag zum Klimaschutz.

Sie hat mit Mitteln aus dem Konjunkturpaket II umfangreiche Maßnahmen zur Sanierung der Wärmeversorgung umgesetzt. Außerdem konnte sie durch die intelligente Kombination energieeffizienzsteigernder Maßnahmen ihren Energiebedarf deutlich unter den durchschnittlichen Verbrauch vergleichbarer Krankenhäuser senken. Die für die Modernisierungsmaßnahmen nötigen Investitionen von 2,8 Millionen Euro werden sich in vielerlei Hinsicht auszahlen. Schon jetzt spart die Klinik 325.000 Euro Energiekosten im Jahr.

In Warstein wird nicht nur auf moderne Wärmeversorgungsanlagen, sondern auch auf alternative Energieträger gesetzt. So installierte die Klinik eine Holzhackschnitzelanlage mit 1 MW Leistung. Durch eine umfassende und kontinuierliche Gebäudesanierung wird sichergestellt, dass die erzeugte Energie effizient genutzt wird.

Außerdem setzt die LWL-Klinik Warstein bereits seit Jahren ein Energiemanagement, das in das LWL-EDM integriert worden ist, ein. Hierdurch wird der Energieverbrauch des Krankenhauses ständig überwacht und so neue Einsparpotenziale aufdeckt. Dies wird auch durch eine moderne Gebäudeleittechnik unterstützt, welche die Anlagentechnik und insbesondere die Wärmeversorgung stets in einer dem Bedarf angemessenen Weise betreibt.

Durch dieses Engagement erfüllt die LWL-Klinik Warstein zwei der auf hohem Niveau angesiedelten Kriterien für das BUND Gütesiegel „Energie sparendes Krankenhaus“, das bei der feierlichen Übergabe der Urkunde am 12. Dezember 2012 gewürdigt und als nachahmenswertes Beispiel weithin sichtbar gemacht wird.

Bild 23: Übergabe der Urkunde mit Schild am 12.12.2012

2.10 Fortbildung

Im Berichtszeitraum sind vordringlich Schulungen auf das gesamte LWL EDM-System durchgeführt worden. Insgesamt wurden die Schulungen auf zwei Unterrichtsblöcke aufgeteilt und richtete sich an Mitarbeiter-/innen aus dem Klinik-, Schul-, Museums-, Jugendhilfe- und Verwaltungsbereich.

Zur Auswertung der Verbrauchsdaten wurde in Münster eine zentrale Energiedatensoftware (EDS) für alle Liegenschaften installiert, die allen berechtigten Nutzern erlaubt, die eigenen Verbrauchsstellen selbständig über einen Arbeitsplatz-PC auszuwerten bzw. die Grundlagen für die regelmäßigen Berichte festzulegen.

Die Schulungen zeigten die Möglichkeiten des EDM, den Umfang der EDS, den Inhalt der Berichte und die variablen Auswertungsmöglichkeiten auf.

Zusammen haben an beiden Unterrichtsblöcken rd. 100 Beschäftigte des LWL teilgenommen.

Zusätzlich wurde in regelmäßigen Abständen der Facharbeitskreis 3 der Leiter Wirtschaft und Technik der LWL-Kliniken sowie die Schul- und Internatsverwaltungsleiter/innen der LWL-Schulen über die neusten technischen Entwicklungen beim LWL informiert.

Bild 24: Schulung LWL-EDM

Ausblick:

In den nächsten Jahren sollen weiterhin Schulungen auf die EDS-Software sowie auf das LWL EDM-System angeboten werden. Es ist unabdingbar, dass die Mitarbeiter-/innen auf die komplexe Software, mit den Möglichkeiten der Energieeinsparung, permanent geschult werden.

Als weiteres werden weiterhin die sogenannten „Hausmeisterlehrgänge“ angeboten. Hier wird dem technischen Personal die optimale Wartung und Bedienung von technischen Anlagen der Energieversorgung und Energieverbraucher in den haustechnischen Bereichen Heizung, Lüftung, sanitäre Installation und Elektrotechnik vermittelt.

3.0 Verbräuche und Emissionen

3.1 Methodische Vorbemerkungen

Auf der Grundlage des Energiepolitischen Konzeptes des LWL (Vorlage 12/1231) beziehen sich alle Verbrauchswerte auf das **Emissionsbasisjahr 1990**.

Im nachfolgenden Bericht werden die Verbrauchsdaten der Jahre 2010, 2011 und 2012 betrachtet. Um eine langfristige Vergleichsmöglichkeit zu bewahren, sind die Werte der Energiekontrolle und -statistik aus dem Anfangsjahr 1978 weiterhin mit 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 3.500. 1996 war es zum Beispiel sehr kalt und die Gradtagzahl stieg für das gesamte Jahr auf 4.285. 2007 lag sie hingegen nur bei 3.073. 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 wurde.

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)

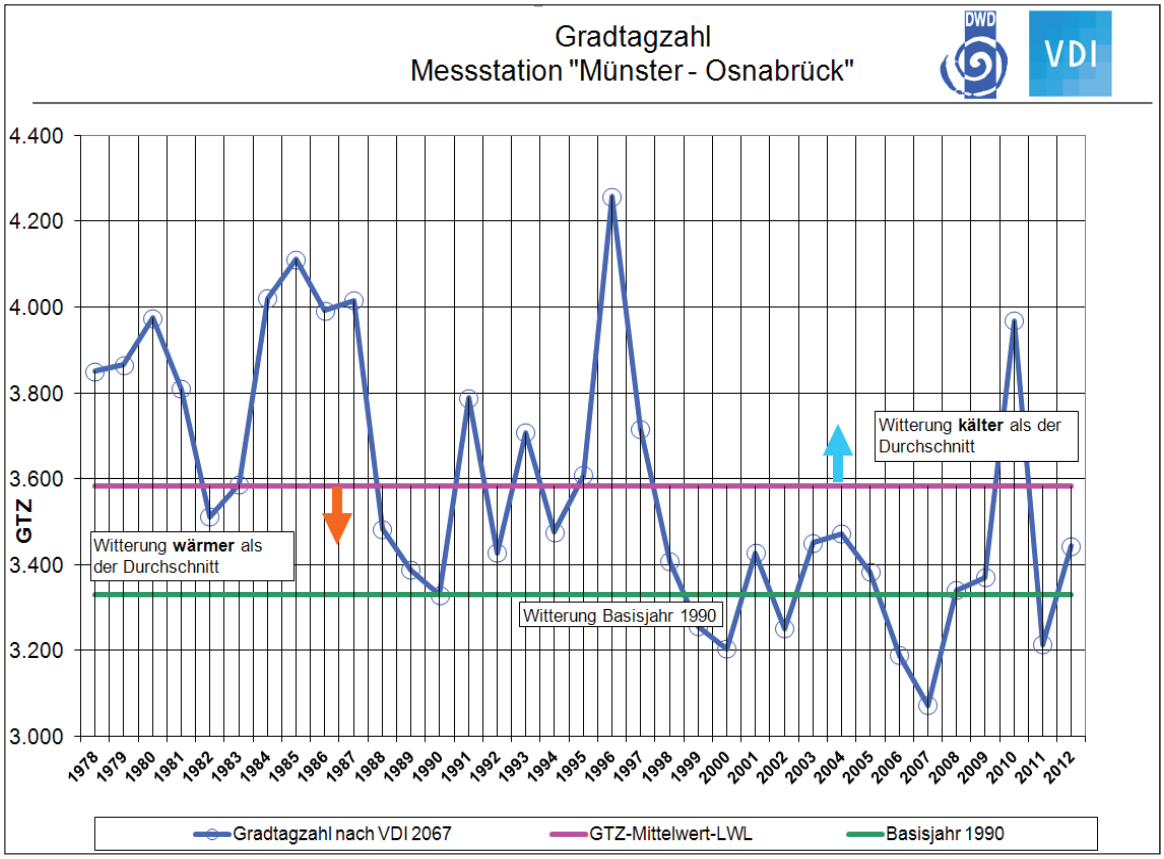


Diagramm 1: Verlauf der Gradtagszahlen für den Standort Münster-Osnabrück

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 2012	3.443	0,967

Tabelle 14: *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 (Datenpool) zu den Gebäudeflächen des LWL basieren zum größten Teil auf den manuell ermittelten Berechnungen des LWL-BLB im Zuge der Bestandsdatenerfassung und ihrer Fortschreibung.

Dieser Datenpool wird zukünftig stufenweise durch eine digitale Bestandsdatenerfassung und demnächst deren höherer Genauigkeit ersetzt. Es werden sukzessiv die beheizten Flächen ermittelt. In dieser Flächenbereinigung wurden die beheizten Flächen der LWL-Schulen, LWL Museen und LWL Verwaltung berücksichtigt. Die beheizten Flächen der LWL Kliniken werden zurzeit ermittelt. Aus dieser Umstellung sind Änderungen in den zukünftigen Flächenangaben zu erwarten.

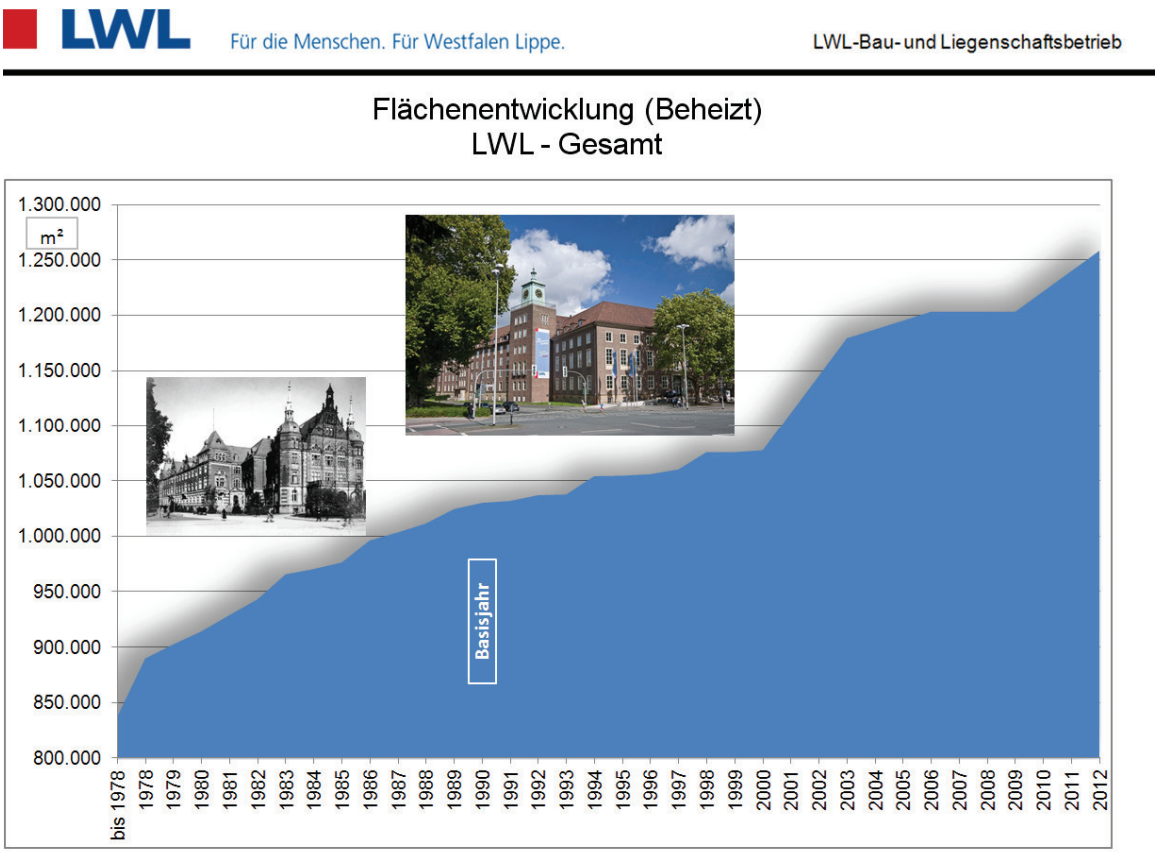


Diagramm 2: Zunahmeverlauf der beheizten Gebäudeflächen (in m²) LWL

Ähnlich wie bei der Witterungsbereinigung können Aussagen über Energieverbräuche bzw. CO_2-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.

Beheizte Flächen

	m²	Faktor zu 1990	
Beheizte Fläche Anfangsjahr 1978	890.057	0,864	
Beheizte Fläche Bezugsjahr 1990	1.030.246	1,000	
Beheizte Fläche 2012	~ 1.258.662	1,222	Zunahme ~22,2%

Tabelle 15: 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 Kohlenbefeuerung geringere Wirkungsgrade aufweisen und zum anderen der spezifische CO_2-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 2002 wurde die erste Kesselanlage mit dem CO_2 neutralen Brennstoff „Holz“ in Betrieb genommen. Bis 2009 waren zwei Kesselanlagen mit Holzbrennstoff in Betrieb. In den letzten Jahren wurden wieder neue Holzverbrennungskessel installiert (siehe Punkt 2.6.3). In inzwischen acht Liegenschaften betreibt der LWL Heizkessel mit Holzbrennstoff. Dieser Trend wird sich auch in den nächsten Jahren fortsetzen.

Ein weiterer Energieträger wird seit 2011 bezogen, Abwärme von extern betriebenen BHKW-Anlagen. Hierbei handelt es sich um CO_2 neutrale Abwärme aus Kraftwärmekopplungsanlagen, die nicht vom LWL betrieben werden. Zurzeit werden drei Standorte (LWL-Klinik Schloß Haldem, die LWL-Klinik Lippstadt und die LWL Naturkundemuseum Außenstelle Heiliges Meer in Recke) mit externer Abwärme versorgt. Bei der LWL-Klinik Schloß Haldem wird das externe BHKW mit Biogas betrieben.

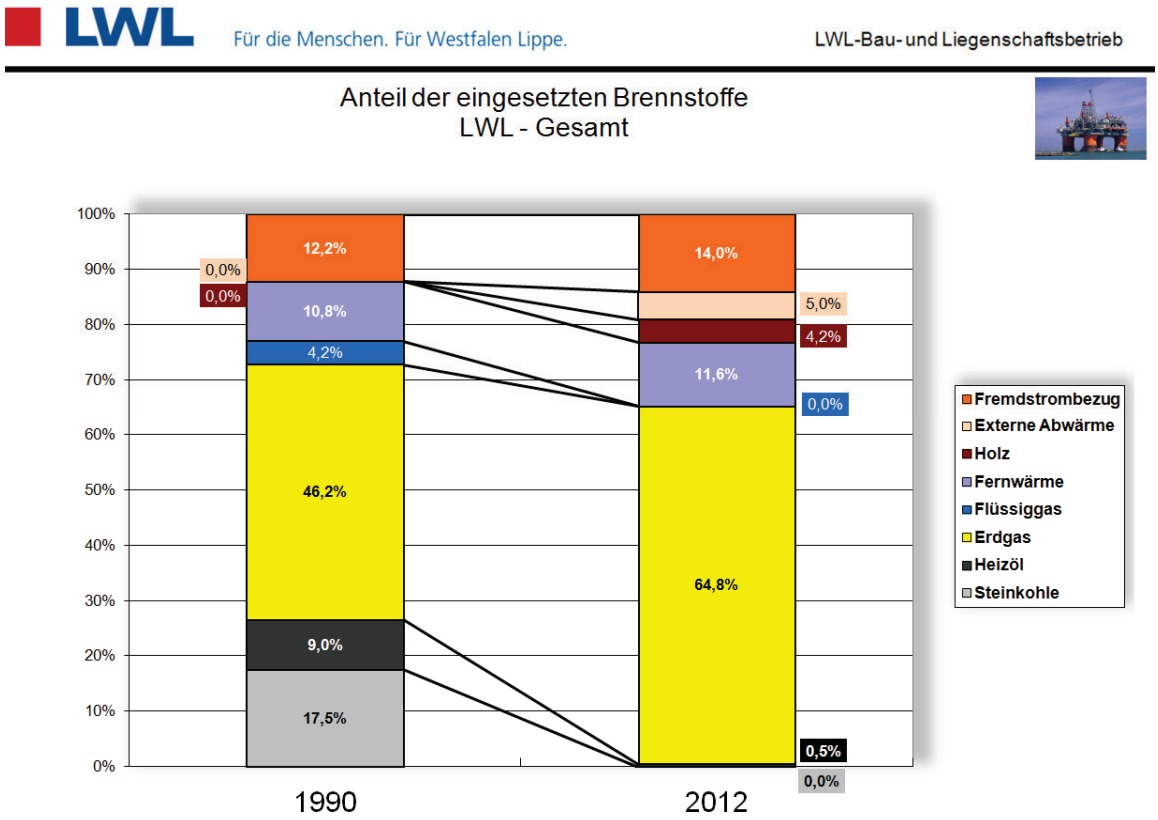


Diagramm 3: LWL-Anteile nach Energiearten

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

Energieträger	Anfangsjahr 1978	Bezugsjahr 1990	2010	2011	2012
Heizöl MWh	176.127	26.940	1.801	596	1.089
Erdgas MWh	71.790	137.831	187.472	158.942	154.894
Flüssiggas MWh	17.014	12.665	0	0	0
Kohle MWh	83.336	52.311	0	0	0
Fernwärme MWh	28.779	32.191	30.575	26.121	27.685
Holz MWh	0	0	4.288	6.853	9.940
Abwärme extern betriebener KWK-Anlagen MWH	0	0	0	218	11.910
Summe Heizenergie MWh	377.206	261.938	224.136	192.730	205.518
Summe Stromenergie MWh	28.686	36.245	35.778	32.803	33.554
LWL Gesamtenergieverbrauch MWh	**405.892**	**298.183**	**259.914**	**225.533**	**239.072**

Tabelle 16: Gesamtenergieverbrauch

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 (einschließlich Erdgas für die BHKW-Anlagen) aller Einrichtungen des LWL (siehe Diagramm 6, Seite 51) hat sich vom neuen Bezugsjahr 1990 zum Berichtsjahr 2012 - 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 2012	**205.518 MWh**	- 45,51 %	-21,53 %

Tabelle 17: Einsparung Heizenergie ohne Witterungseinfluss

Der jährliche Heizenergieverbrauch ist allerdings stark von der jeweiligen Witterung abhängig. Die Größenordnung dieses Witterungsparameters ist im Diagramm 1 (Seite 36) dargestellt. Unter Berücksichtigung des auf den Jahresgradtagzahlen 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 2012	198.773	- 39,06 %	- 24,11 %

Tabelle 18: Einsparung Heizenergie mit Witterungseinfluss

Die vorstehende Tabelle 18 zeigt, dass die witterungsbereinigte Energieeinsparung des Jahres 2012 bezogen auf das Anfangsjahr 1978 eine Größenordnung von 39,06 % und bezogen auf das Basisjahr 1990 immerhin noch 24,11 % 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 Baumassenzunahme 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) m²	Witterungsbereinigte u. flächenbereinigte spez. Heizenergie kWh/m²	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 2012	1.258.662	129,3 (162.701 MWh/a)	- 69,66 %	- 49,16 %

Tabelle 19: Einsparung Heizenergie mit Witterungs- und Flächenbereinigung

c) Stromenergieverbräuche LWL gesamt

Der Fremdstrombezug ist in den letzten Jahren stark gesunken:

		Differenz zu 1978	Differenz zu 1990
Verbrauch (Fremdstrombezug) 1978	**28.686 MWh**	0,00 %	- 20,86 %
Verbrauch (Fremdstrombezug) 1990	**36.245 MWh**	+ 26,35 %	0,00 %
Verbrauch (Fremdstrombezug) 2012	**33.554 MWh**	+ 16,70 %	- 7,42 %
Verbrauch (Fremdstrombezug) 2012 (incl. BHKW-Strom)	**45.289 MWh**	+ 57,88 %	+ 24,95 %

Tabelle 20: Fremdstromverbrauch ohne Flächenbereinigung

Durch den zunehmenden Einsatz der LWL eigenen BHKW-Anlagen konnte der Fremdstrombezug überproportional stark gesenkt werden.

Der mittlere jährliche Stromverbrauchsanstieg betrug von 1990 bis zum Jahr 2012 rd. 1,2 % Punkte. Seit 2009 stagniert bundesweit der Stromverbrauch.

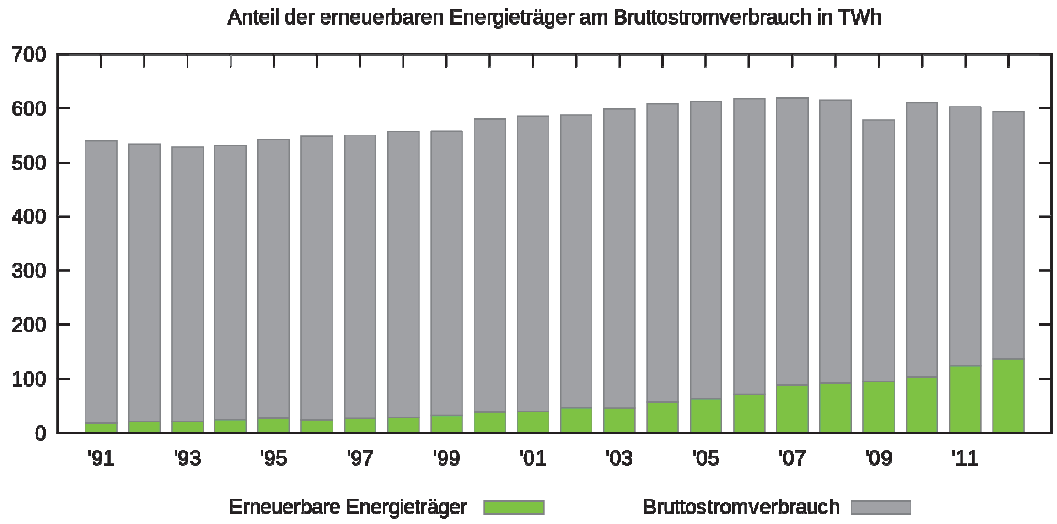


Bild 25: Quelle Wikipedia

Insgesamt ist für den LWL-weiten Stromanstieg der zunehmende Elektrifizierunggrad der Um- und Arbeitswelt mit einer Vielzahl von „Standby"-betriebenen Geräten verantwortlich (Drucker, PCs, Server, Netzwerkkomponenten, Kopierer, Telefax- und Telefongeräte, Arbeitsplatz-Beleuchtung etc.). Zusätzlich befinden sich eine Vielzahl von strombetriebenen Kälteaggregaten zur Kühlung von Ausstellungs- und Serverräumen im Einsatz. Ein weiterer Grund ist im Flächenzuwachs des LWL, vornehmlich im Bereich der LWL-Kliniken, zu finden.

	beheizte Fläche flächenbereinigt m²	spezifischer Elektroenergie-verbrauch kWh/m²	Differenz zu 1978	Differenz zu 1990
Verbrauch Fremdstrom 1978	890.057	32,23	0,00 %	- 8,33 %
Verbrauch Fremdstrom 1990	1.030.246	35,18	+ 9,15 %	0,00 %
Verbrauch Fremdstrom 2012	1.258.662	26,66	- 17,28 %	- 24,18 %
Verbrauch Fremdstrom+BHKW 2012	1.258.662	35,98	+ 11,16 %	+ 2,33 %

Tabelle 21: 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 21 wurde der erzeugte BHKW-Strom berücksichtigt. **Es zeigt sich, dass der Stromverbrauch um rd. 2,33 % zum Basisjahr 1990 angestiegen ist.** Im

letzten Berichtszeitraum 2007-2009 betrug der Stromverbrauchsanstieg noch rd. 4,00 % zum Basisjahr 1990.

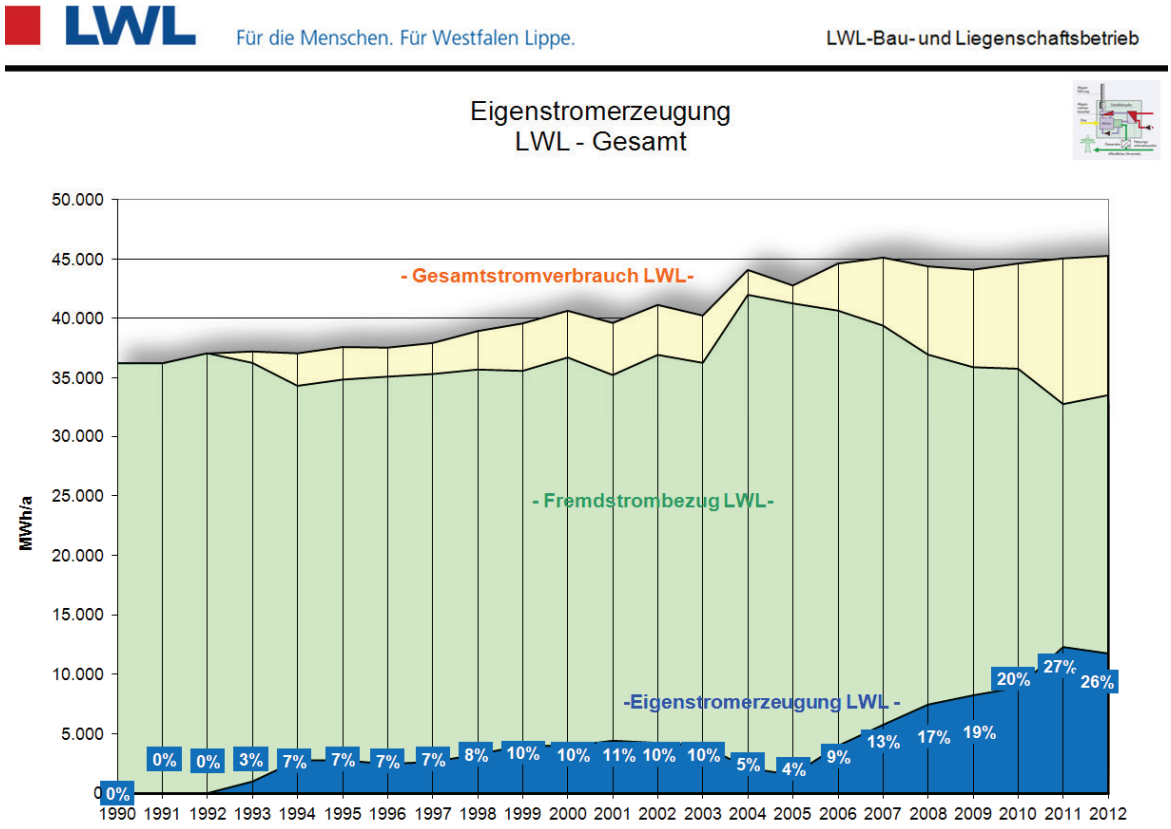


Diagramm 4: LWL Fremdstrombezug und Eigenstromerzeugung

Das vorgezeigte Bild zeigt den Zusammenhang zwischen selbst produziertem 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-CO_2 – Berechnung wird lediglich der Fremdstrombezug berücksichtigt.

Das selbst gesteckte Ziel einer 30%igen Eigenstromerzeugung entsprechend des energiepolitischen Konzeptes wurde 2012 noch nicht erreicht. Die BHKW-Anlage des LWL-Klinikums Gütersloh wurde erst im Sommer 2012 fertiggestellt. Als weiteren Grund waren einige langfristige BHKW Ausfälle in 2012. **Laufen alle installierten BHKW Anlagen des LWL, so wird das selbst gesteckte Ziel einer 30%igen Eigenstromerzeugung erreicht.**

Standort	Baujahr	Elektrische Leistung	Stromerzeugung 2012
LWL-Klinik Warstein	1992/2011 Sanierung	280,0 kW	2.001.000 kWh/a
LWL-Klinik Lengerich	1997/2010 Sanierung	226,0 kW	1.344.384 kWh/a
LWL-Klinik Marl Sinsen Haardklinik	1997/2010 Sanierung	140,0 kW	984.284 kWh/a
Jugendhof Vlotho	2000	5,5 kW	12.454 kWh/a
LWL-Klinik Dortmund	2006	140,0 kW	493.675 kWh/a
LWL-Klinik Marsberg	2007	140,0 kW	1.095.350 kWh/a
LWL-Schule Paderborn Steubenstraße	2007	18,0 kW	25.773 kWh/a
LWL-Schule Bochum	2007	18,0 kW	10.488 kWh/a
LWL-Klinik Lippstadt	2007	280,0 kW	1.933.520 kWh/a
LWL-Klinik Schloss Haldem	2009	50,0 kW	405.127 kWh/a
LWL-Museum Hattingen (Brandschaden in 2012)	2009	21,0 kW	9.034 kWh/a
LWL-Kinder- und Jugend-klinik Marsberg	2010	70,0 kW	492.659 kWh/a
LWL-Schule Olpe	2010	42,0 kW	65.789 kWh/a
LWL-Schule Paderborn Leostraße	2010	42,0 kW	88.175 kWh/a
LWL-Schule Soest	2010	42,0 kW	304.766 kWh/a
LWL-Schule Bielefeld Senne	2010	21,0 kW	80.366 kWh/a
LWL-Klinik Paderborn	2010	70,0 kW	503.910 kWh/a
LWL-Klinik Hamm	2010	50,0 kW	405.127 kWh/a
LWL-Klinik Hemer	2010	140,0 kW	967.000 kWh/a
LWL-Klinkum Güterloh	2012	272,0 kW	511.860 kWh/h
Summe		**2.067,5 kW**	**11.734.741 kWh/a**

Tabelle 22: Auflistung BHKW-Anlagen – 2012 in Betrieb.

Die **Eigenstromerzeugung** betrug in 2012 **rd. 26,0 %** (2009 rd. 19%) des gesamten Stromenergieverbrauches (45.289 MWh).

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

Beleuchtung

In der Beleuchtungstechnik wurden in den vergangen Jahren große Entwicklungsschritte vollzogen. Hier ist unter anderen die Optimierung von Leuchtstoffröhren sowie die LED Technik zu nennen. Im Berichtszeitraum wurde die Raumbeleuchtung vermehrt mit hocheffizienten T5 Leuchtstofflampen mit Präsenzmeldern und Tageslichtsteuerung ausgeführt. Hierdurch werden im Beleuchtungsbereich größte Energieeinsparungen realisiert.

Auch die konsequente Ausleuchtung der Seh- und Umgebungsbereiche nach DIN EN 12464 haben den Beleuchtungsenergieverbrauch weiter reduziert.

Der LWL-BLB geht davon aus, dass die Entwicklung der LED Technik in den nächsten Jahren weiter voran schreitet. Die Hersteller haben bereits signalisiert, dass in den nächsten Jahren die LED Beleuchtung die hocheffizienten T5 Leuchtstoffröhren aus ökologischen und ökonomischen Gründen ablösen wird.

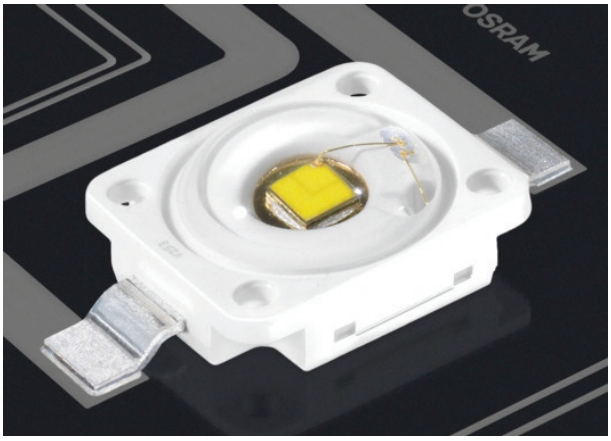


Bild 26: Beispiel eines LED Moduls (Quelle: Osram)

Klimatisierung

Die Klimatisierung der Ausstellungs- und Magazinflächen im Museum und der Sitzungszimmer im Verwaltungsbereich wurde in den letzten Jahren weiter ausgebaut. Hier wird eine große elektrische Leistung für die Kühlung, die Be- und Entfeuchtung und für die Antriebe benötigt. Dies erkennt man auch am hohen spezifischen Stromverbrauch im Museumsbereich. Im Neubau des LWL-Museums für Kunst und Kulturgeschichte wurde ein erster Schritt unternommen, den Stromverbrauch für Kühlungszwecken zu reduzieren. Hier wird zukünftig Grundwasser zur Bauteilkühlung genutzt. In den Wintermonaten kann dieses Grundwasser auch zu Heizzwecken herangezogen werden. Dieses Projekt soll in den nächsten Jahren weiter messtechnisch begleitet werden.

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.

Im letzten Energiebericht hat der LWL-BLB bereits auf den hohen Energieverbrauch der einzelnen DV-Komponenten detailliert hingewiesen. 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.

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

In den vergangenen Jahren wurden vermehrt DV-Komponenten mit Stromspartechnik eingebaut. Zusätzlich ist im August 2012 die Richtlinie für die Auswahl und Ausstattung von Server- und Verteilerräumen eingeführt worden. Hier wurden auch in Hinblick der Raumklimatisierung neue Wege beschritten, da auf Basis dieser Richtlinie nicht mehr zwingend alle Serverräume mit einer elektrisch betriebenen Kälteanlage auszurüsten sind. Die LWL-IT wird weiterhin bei der Beschaffung von DV-Komponenten vermehrt auf energiesparende Geräte legen.

d) Verbräuche nach Nutzern

In den folgenden Tabellen 23- 28 ist die Entwicklung der Verbrauchszahlen in MWh bzw. m³ für die Nutzer-Bereiche getrennt nach Heizenergie, Strom und Trinkwasser aufgeführt.

Heizenergie

		1978	1990	2010	2011	2012
Kliniken	**MWh**	327.016	219.413	169.339	147.967	158.318
Schulen	**MWh**	33.404	29.9771	32.846	25.866	27.312
Museen	**MWh**	4.492	5.905	14.716	13.051	13.470
Verwaltung	**MWh**	10.727	5.847	5.883	4.557	5.073
Jugendheime	**MWh**	1.480	802	1.353	1.288	1.346
LWL Gesamt	**MWh**	377.209	261.938	224.137	192.729	205.519

Tabelle 23: Heizenergieverbrauch ohne Flächen- und Witterungsbereinigung

		1978	1990	2010	2011	2012
Kliniken	**MWh**	328.898	219.413	119.818	127.344	125.334
Schulen	**MWh**	33.587	29.9771	23.241	22.261	21.622
Museen	**MWh**	4.517	5.905	10.412	11.232	10.664
Verwaltung	**MWh**	10.787	5.847	4.163	3.922	4.016
Jugendheime	**MWh**	1.488	802	957	1.108	1.066
LWL Gesamt	**MWh**	379.275	261.938	158.590	165.867	162.701

Tabelle 24 : Heizenergieverbrauch mit Flächen- und Witterungsbereinigung

- **Kliniken:**

Die Heizenergie im Klinikbereich hat sich im ersten Anschein nicht weiter reduziert. Unter Berücksichtigung der witterungsbereinigten Korrekturen hat sich der Heizenergieverbrauch seit 1990 um rd. 29,6 % (Bericht 2007 - 2009: rd. -30,2 %) verringert. Dies liegt vor allen am Erdgasanteil der BHKW Eigenstromerzeugung. Dieser Wert wurde bei der jetzigen Betrachtung nicht in Abzug gebracht. Insgesamt beträgt die Energieeinsparung im Klinikbereich 42,4 % (Heizenergieeinsparung witterungs- und flächenbereinigt gem. Bericht 2007-2009: 40,2%). Unter Berücksichtigung des Erdgasverbrauchs der BHKW-Anlagen konnte eine weitere Energieeinsparung erzielt werden.

- **Schulen:**

Die technischen Sanierungs- und Neubaumaßnahmen wurden in den letzten Jahren im Schulbereich große Anstrengungen unternommen, um den Wärmeverbrauch zu senken. Diese Bemühungen können jetzt mit Zahlen belegt werden. Der Heizenergieverbrauch reduzierte sich witterungsbereinigt um 11,3 % (Bericht 2007-2009 Anstieg um 2,1 %) gegenüber dem Basisjahr 1990.
Witterungs- und flächenbereinigt sinkt im Berichtszeitraum der Heizenergieverbrauch um rd. -27,4 % (Vergleich: Bericht 2007 – 2009: rd. -12,6 %). Der eingeschlagene Weg soll weiter konsequent fortgeführt werden.

- **Museen:**

Der Anstieg des Heizenergieverbrauchs ist im Museumsbereich weiterhin gesunken. Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauchsanstieg betrug 2012: 120,6 % (Bericht 2007 – 2009: Anstieg um 147,4 %). Insgesamt hat sich der Heizenergieverbrauch seit 1990 witterungs- und flächenbereinigt um rd. 80,6 % (Bericht 2007-2009: rd. +111,8 %) erhöht. Im Museumsbereich wurden wärmetechnische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt, die zu diesem Ergebnis geführt haben.

- **Verwaltung:**

Im Verwaltungsbereich hat sich der witterungs- und flächenbereinigte Heizenergieverbrauch seit 1990 um rd. 29,4 % (Bericht 2007 - 2009: rd. -26,0 %) reduziert. Der Heizenergieverbrauch ist in den letzten Jahren kontinuierlich gesunken. Diese erneute Reduzierung des Heizenergieverbrauches ist auf Wärmedämmmaßnahmen von Gebäuden im Bestand zurückzuführen.

- **Jugendheim:**

Durch die weiteren Strukturveränderungen im Jugendheimbereich haben sich die Startwerte von 1978 nicht geändert. Es sind eine Vielzahl von Gebäuden beim LWL-Jugendheim Tecklenburg sowie beim LWL-Heilpädagogisches Kinderheim Hamm in die Statistik mit aufgenommen worden. Die Verbrauchszahlen beziehen sich auf den LWL-Jugendheimbereich. Im Bereich des Jugendhof Vlotho und LWL-Heilpädagogisches Kinderheim Hamm sind mehrere energetische Sanierungsmaßnahmen in den vergangen Jahren durchgeführt worden.

Zwischenergebnis "Heizenergieverbräuche":
Als Zwischenergebnis ist festzuhalten, dass die ergriffenen Maßnahmen zur Energie- und CO_2 – Reduzierung ihre Wirkung zeigen. Der Heizenergieverbrauch hat sich um -37,9 % reduziert (Vergleich Energiebericht 2007 - 2009: rd. -33,8 %). Die meisten Einsparungen wurden im LWL-Klinikbereich erzielt.

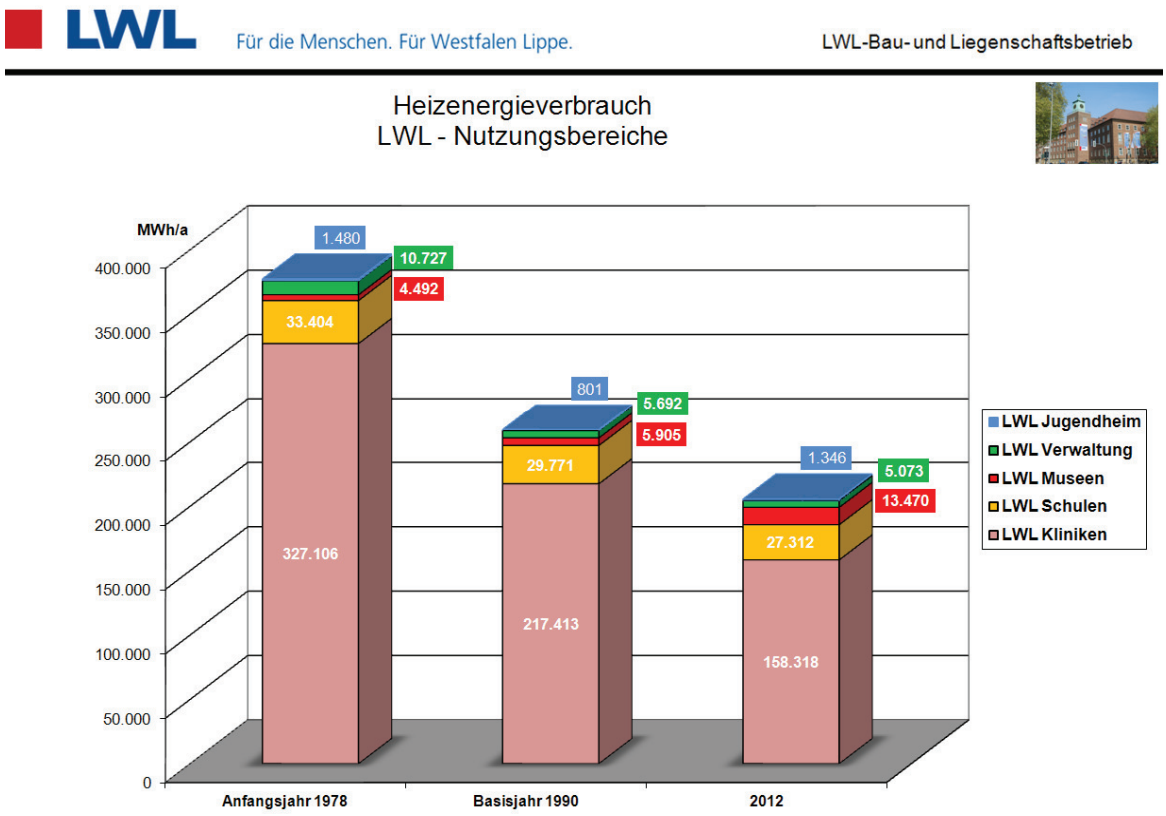


Diagramm 5: LWL Heizenergieverbrauch - Nutzungsbereiche

Stromenergie (Gesamt)

		1978	1990	2010	2011	2012
Kliniken	**MWh**	22.220	26.312	29.600	29.062	30.518
Schulen	**MWh**	2.725	4.759	5.254	5.306	5.335
Museen	**MWh**	2.118	2.497	6.534	6.416	6.594
Verwaltung	**MWh**	1.533	2.761	3.071	2.689	2.683
Jugendheim	**MWh**	90	82	191	212	171
LWL Gesamt	**MWh**	28.686	36.245	44.650	43.685	45.312

Tabelle 25: Stromenergie ohne Flächenbereinigung

		1978	1990	2010	2011	2012
Kliniken	**MWh**	25.837	26.312	24.956	24.140	24.980
Schulen	**MWh**	3.169	4.759	4.430	4.407	4.367
Museen	**MWh**	2.463	2.497	5.509	5.329	5.397
Verwaltung	**MWh**	1.783	2.761	2.589	2.234	2.205
Jugendheim	**MWh**	105	82	161	176	140
LWL Gesamt	**MWh**	33.356	36.245	37.645	36.287	37.089

Tabelle 26: Stromenergie mit Flächenbereinigung

Die Stromverbrauchsstruktur in den Einrichtungen des LWL hat sich über die Jahre 1990 bis 2012 wie folgt geändert:

- **Kliniken:**

Die rückläufige Entwicklung des Fremdstrombezuges wurde in den letzten drei Jahren weiterhin fortgeführt. Der Fremdstrombezug ist flächenbereinigt um rd. 39,4 % zurückgegangen (Vergleich Energiebericht 2007 - 2009: rd. -30,0 %). Dieses ist auf den vermehrten Einsatz der Eigenstromerzeugung (BHKW) zurückzuführen. Berücksichtig man die Eigenstromerzeugung von rd. 26,0 % (Vergleich Energiebericht 2007 – 2009: rd. 19,0 %) so kann man entgegen des Bundestrends eine Stromreduzierung erkennen. Die Stromverbrauchsreduzierung liegt bei rd. 1,0 % Punkte pro Jahr.

- **Schulen:**

Insgesamt ist der Stromverbrauch mit Flächenkorrektur im Berichtszeitraum um rd. 13,3 % gesunken (Vergleich Energiebericht 2007 - 2009: rd. -2,1 %). Im Schulbereich wurde eine Vielzahl von BHKW-Anlagen eingebaut. Legt man die Eigenerzeugungsquote zugrunde, so ist der Stromverbrauch um rd. 9,2 % gestiegen. Vor diesem Hintergrund beträgt der mittlere jährliche Steigerungssatz der vergangenen Jahre rd. 0,4 %. Die Trendwende zur Stromverbrauchsreduzierung hat sich weiter verfestigt. Dieses ist auf den Einsatz von Elektroenergie-Spartechnik zurückzuführen.

- **Museen:**

Der Fremdstrombezug hat sich zum Basisjahr um 115,9 % flächenbereinigt erhöht (Vergleich Energiebericht 2007 - 2009: rd. +122,0 %). Augenscheinlich ist der Fremdstrombezug weiter um 6,1 % Punkte zum letzten Berichtszeitraum zurückgegangen. Diese Reduzierung ist allerdings vorrangig auf den Umbau/Neubau des LWL-Museums für Kunst und Kultur zurückzuführen.
Unter Berücksichtigung der Eigenstromquote ist der Fremdstrombezug auf 172,0 % gestiegen. Das entspricht einem jährlichen Stromverbrauchanstieg seit 1990 von rd. 7,5 %.
Die Erhöhung ist teilweise auf die steigende Zahl von Stromverbrauchern sowie die Aufnahme des endgültigen Museumsbetriebes zurückzuführen. Auch heben die Vollklimaanlagen den Stromverbrauch stark an. Der Einsatz von Energiespartechnik 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 20,5 % flächenbereinigt gesunken (Vergleich Energiebericht 2007 - 2009: rd. -14,2 %). Die Elektroenergieeinsparung hat wieder Fahrt aufgenommen und kann an die Erfolge von 2004 - 2006 anknüpfen. Allein im Berichtszeitraum ist der Stromverbrauch um rd. 2,0 %/a gesunken. Im DV-Bereich wird vermehrt auf Energiespartechnik zurückgegriffen. Auch der Einsatz energiesparender Beleuchtungstechnik trägt zu diesem guten Ergebnis bei.

- **Jugendheime:**

Durch die starke Veränderung der Gebäudedaten in den letzten Jahren kann zurzeit keine belastbare Aussage über die Verbrauchsdaten erstellt werden. Zurzeit wird im Bereich des LWL-Jugenhofs Vlotho eine BHKW-Anlage betrieben.

Zwischenergebnis "flächenbereinigte Stromverbräuche":

Der Fremdstrombezug ist um rd. 24,2 % zurückgegangen (Vergleich Energiebericht 2007-2009: rd. -15,2 %). Die Reduzierung ist auf die Stromeinsparung im Klinikbereich sowie auf den weiteren Ausbau der Eigenstromerzeugung zurückzuführen. Insgesamt beträgt der Stromanstieg von 1990 bis 2012 rd. 2,30 %. (1990 bis 2009 rd. 4,20 %
Im Stromverbrauch ist eine Trendwende erkennbar. Der vermehrte Einsatz von Energiespartechnik in der Gebäudetechnik muss weiter verfolg werden. Auch der konsequente Einsatz von Energiespartechnik im DV Bereich muss forciert werden. In diesem Zusammenhang wird der Zentrale Einkauf vermehrt energiespa-

rende Geräte wie z.B. Waschmaschinen mit Kalt- und Warmwasseranschluss, Wärmepumpentrockner, LED–Austauschleuchten etc. einsetzen. Hier ist in Zukunft das größte Handlungsfeld zur Elektroenergieeinsparung. Im Museumsbereich ist weiterhin der größte Fremdstrombezugsanstieg zu verzeichnen.

Trinkwasser

		1978	1990	2010	2011	2012
Kliniken	**m³**	---	1.250.907	600.097	618.079	591.683
Schulen	**m³**	---	83.176	67.324	65.292	60.719
Museen	**m³**	---	20.496	29.456	29.908	25.943
Verwaltung	**m³**	---	17.107	13.022	11.427	11.451
Jugendheim	**m³**	---	1.713	3.476	3.634	4.568
LWL - Gesamt		1.712.554	1.373.399	713.375	728.340	694.364

Tabelle 27: *Trinkwasserverbrauch ohne Flächenbereinigung*

		1978	1990	2010	2011	2012
Kliniken	**m³**	---	1.250.907	505.956	513.402	484.307
Schulen	**m³**	---	83.176	56.762	54.234	49.700
Museen	**m³**	---	20.496	24.835	24.843	21.235
Verwaltung	**m³**	---	17.107	10.979	9.492	9.373
Jugendheim	**m³**	---	1.713	2.931	3.019	3.739
LWL - Gesamt		1.991.342	1.373.399	601.463	604.990	568.354

Tabelle 28: *Trinkwasserverbrauch mit 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. Ab 2006 ist weiterhin eine Reduzierung des Trinkwasserverbrauches festzustellen. Mit der Errichtung von Ersatzneubauten und damit verbunden dem konsequenten Einsatz von Wasserspartechnik ist dieser Rückgang zu erklären.

In den nächsten Jahren wird das Trinkwassernetz auf mögliche Wasserverluste untersucht. Hierzu bietet das LWL-Energiedatenmanagementsystem (EDM) ein sehr gutes Werkzeug. Bei dem LWL-Klinikum in Gütersloh konnten aufgrund der systematischen Verbrauchsüberwachung bereits einige Erfolge erzielt werden.

f) Kosten für Energie und Trinkwasser

Die Energie- und Wasserkosten aller Einrichtungen des LWL betragen für das Jahr 2012 **17.488.000 Euro**. In den Jahren 2010 bis 2012 haben sich die Kosten wie folgt entwickelt:

Kosten für	2010	2011	2012
Heizenergie	12.711 T€	10.928 T€	10.176 T€
Stromenergie	6.634 T€	5.609 T€	5.903 T€
Wasser	1.391 T€	1.493 T€	1.409 T€
Gesamt	**20.736 T€**	**18.030 T€**	**17.488 T€**

Tabelle 29: Verbrauchskosten LWL Gesamt

Die nachfolgenden Diagramme belegen für jede einzelne Verbrauchsart, dass die Verbrauchskosten im Berichtszeitraum zum einen durch sinkende Energieverbräuche und zum anderen durch die günstigen Energieausschreibungsergebnisse die Verbrauchskosten um rd. 20,0 % gegenüber 2009 gesunken sind. Die europaweite Erdgasausschreibung hat für den LWL ein sehr gutes Ausschreibungsergebnis erzielt. So konnte für die Verbrauchsjahre 2011 und 2012 ein fester Erdgaspreis erzielt werden, der nicht am Preis für Heizöl gekoppelt war.

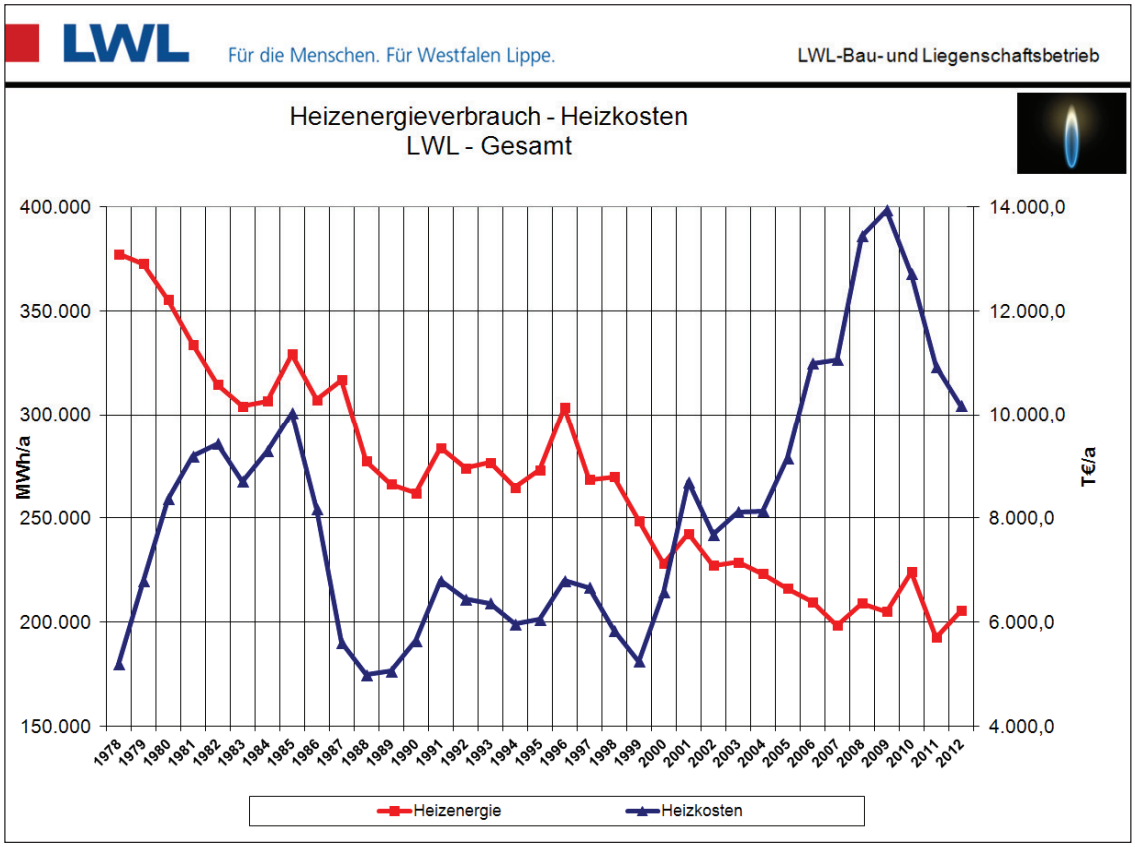


Diagramm 6: LWL Heizenergie

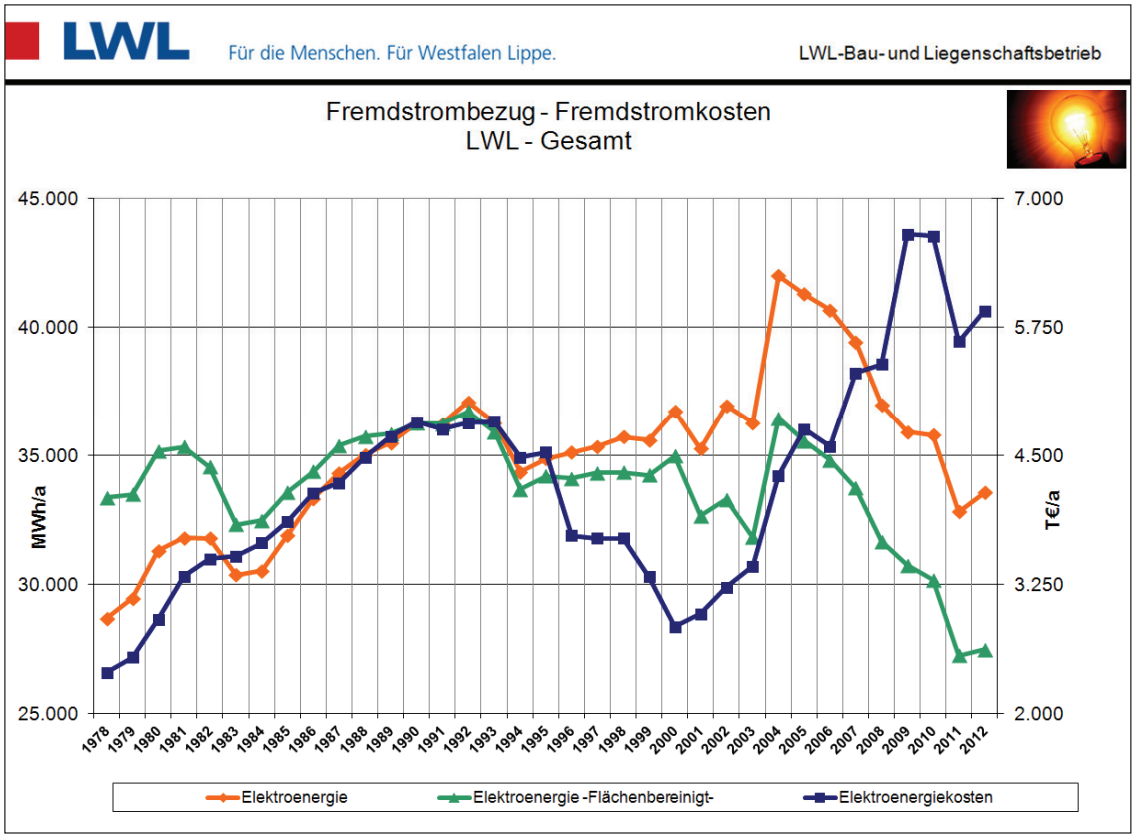


Diagramm 7: *LWL Stromenergie*

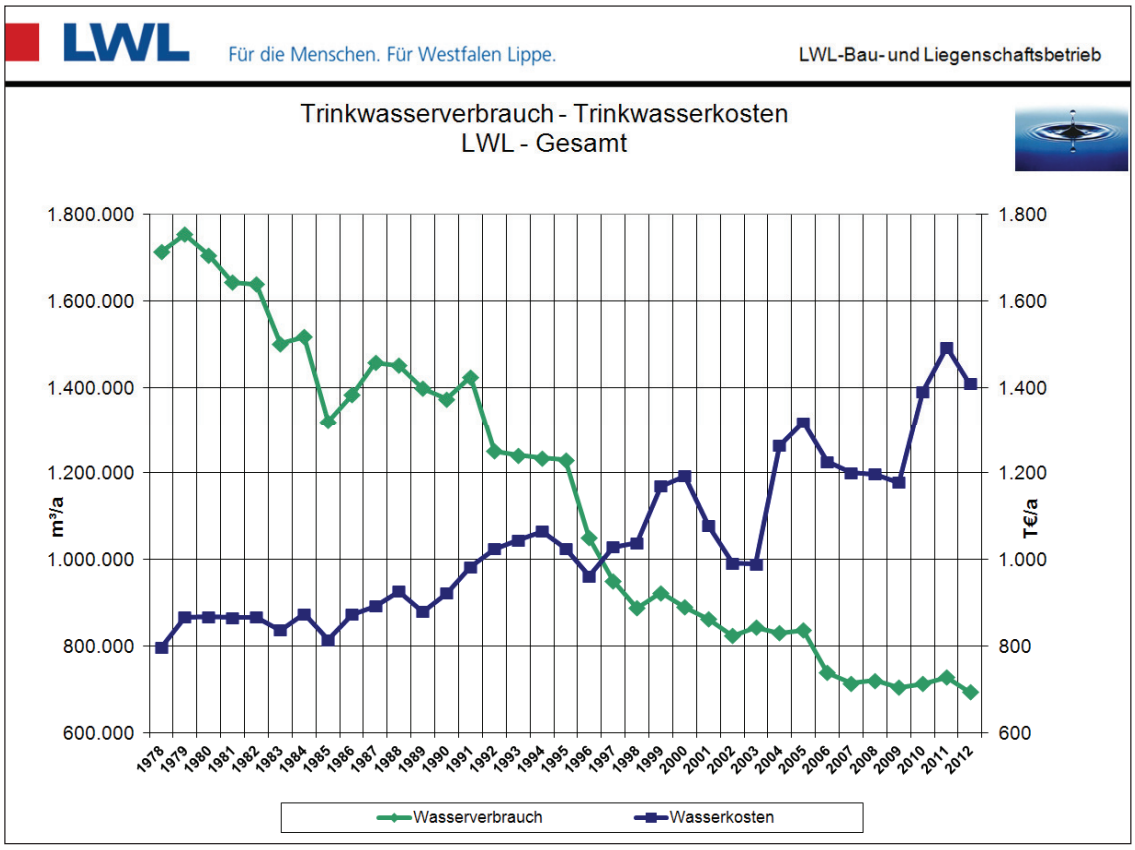


Diagramm 8: LWL Wasser

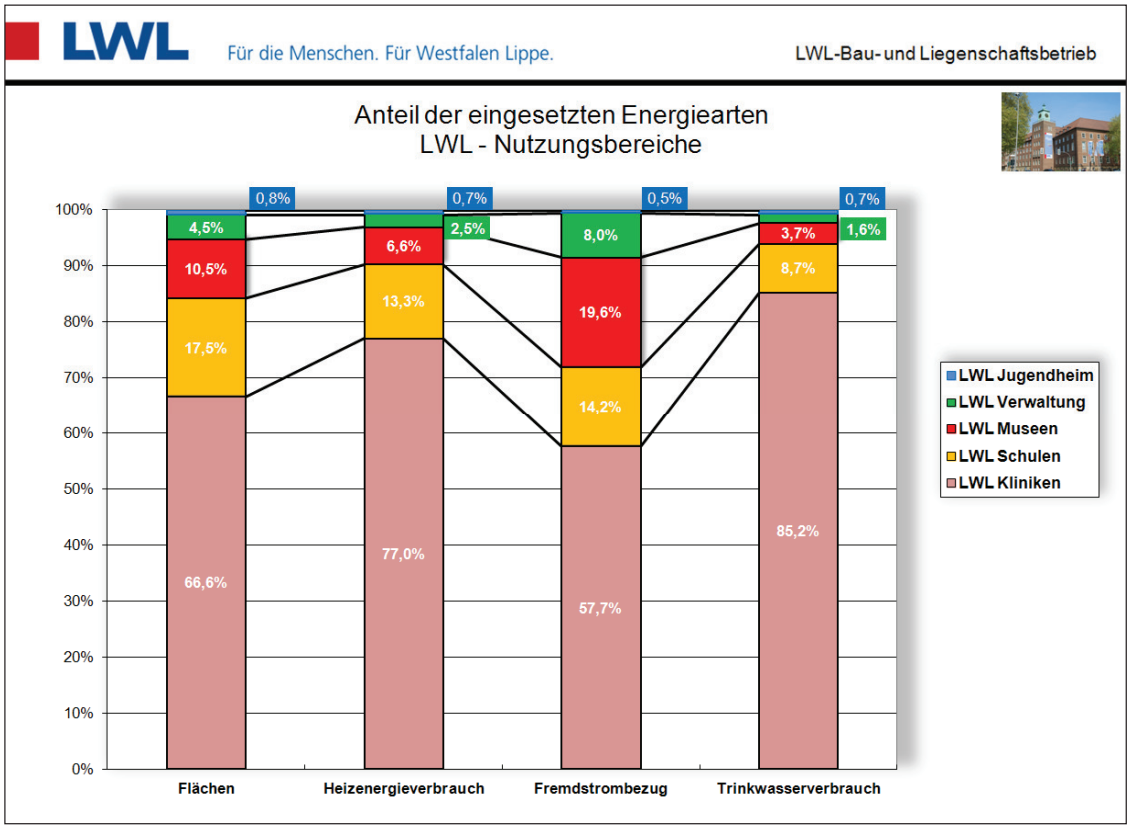


Diagramm 9: LWL Eingesetzte Energie zu Nutzungsbereichen

3.3 Emissionswerte

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

CO_2 – Emissionen witterungs- und flächenbereinigt

	1978	1990	2010	2011	2012
CO_2-Heizenergie	99.398 t	63.058 t	32.725 t	33.623 t	31.688 t
CO_2-Fremdstromenergie	16.064* t	20.297* t	16.893* t	15.259* t	15.380* t
CO_2-Gesamt	115.463 t	83.355 t	49.617 t	48.822 t	47.068 t

Tabelle 30: Emissionswerte witterungs- und flächenbereinigt (* Stromemissionen nur Flächenbereinigt)

Alle Emissionswerte sind vom jährlichen Energiedurchsatz sowie vom eingesetzten Brennstoff abhängig. Beim Vergleichen der Werte der Jahre 1990 und 2012 muss vor allem auch die jeweilige Witterungslage über die Gradtagzahlen berücksichtigt werden:

witterungsbereinigte Emissionen und Differenz zu 1990

	1990	2012	Differenz 1990 - 2012	Differenz 1990 - 2012
CO_2-Heizenergie	63.058 t	38.713** t	- 24.345 t	- 38,6 %
CO_2-Fremdstromenergie	20.297 t	18.790 t	- 1.507 t	- 7,4 %
CO_2-Gesamt	83.355 t	57.504 t	- 25.851 t	- 31,0 %

**Das Verbrauchsjahr 2012 war um den Faktor 1,034 kälter als das Basisjahr 1990.

Tabelle 31: Emissionswerte witterungsbereinigt

Zum Vergleich bis 2009 wurden die witterungsbereinigten CO_2-Gesamtemissionen um -25,2% reduziert

In der nachfolgenden Tabelle ist zusätzlich der Flächenkorrekturfaktor berücksichtigt:

witterungs- und flächenbereinigte Emissionen und Differenz zu 1990

	1990	2012	Differenz 1990 – 2012	Differenz 1990 - 2012
CO_2-Heizenergie	63.058 t	31.688 t	-31.370 t	- 49,7 %
CO_2-Fremdstromenergie	20.297 t	15.380 t	-4.917 t	- 24,2 %
CO_2-Gesamt	83.355 t	47.068 t	-36.287 t	- 43,5 %

Zum Verbrauchsjahr 2012 waren die beheizten Flächen in 1990 um den Faktor 0,81 kleiner.

Tabelle 32: Emissionswerte witterungs- und flächenbereinigt

Zum Vergleich bis 2009 wurde die witterungs- und flächenbereinigten CO_2-Gesamtemissionen um -36,0% reduziert

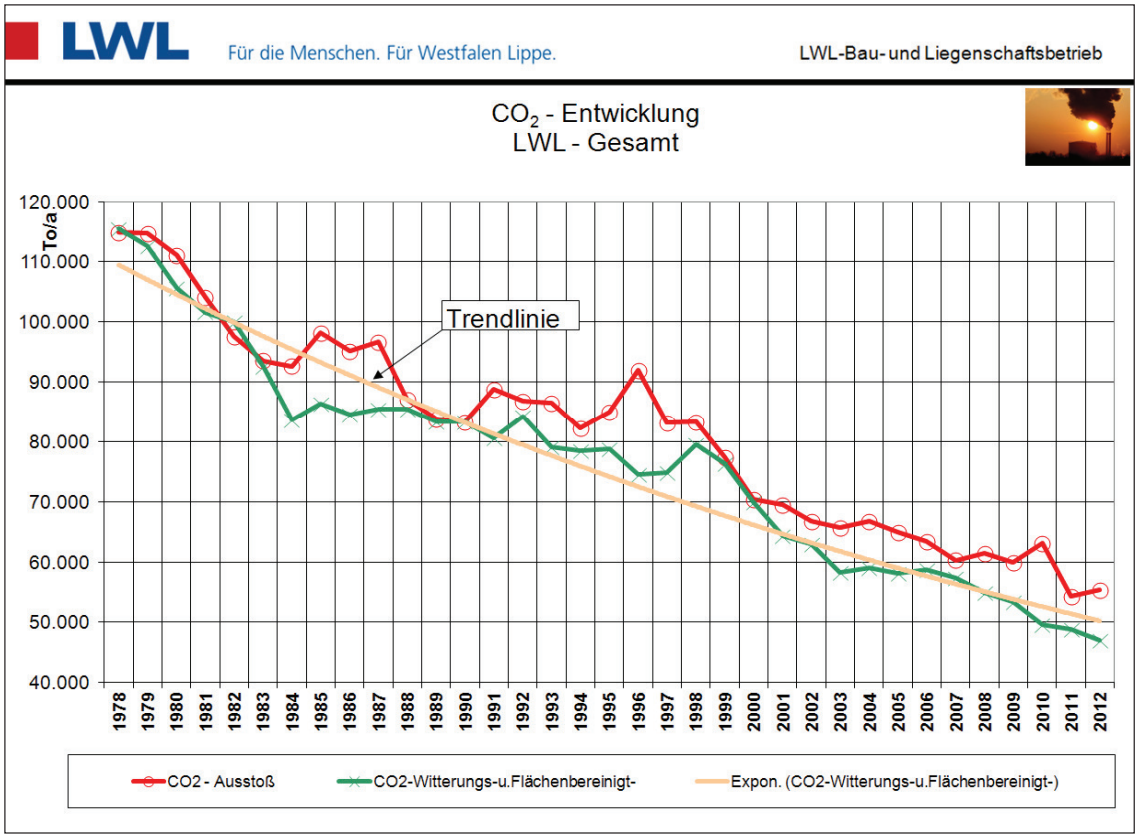


Diagramm 10: LWL CO_2 – Entwicklung

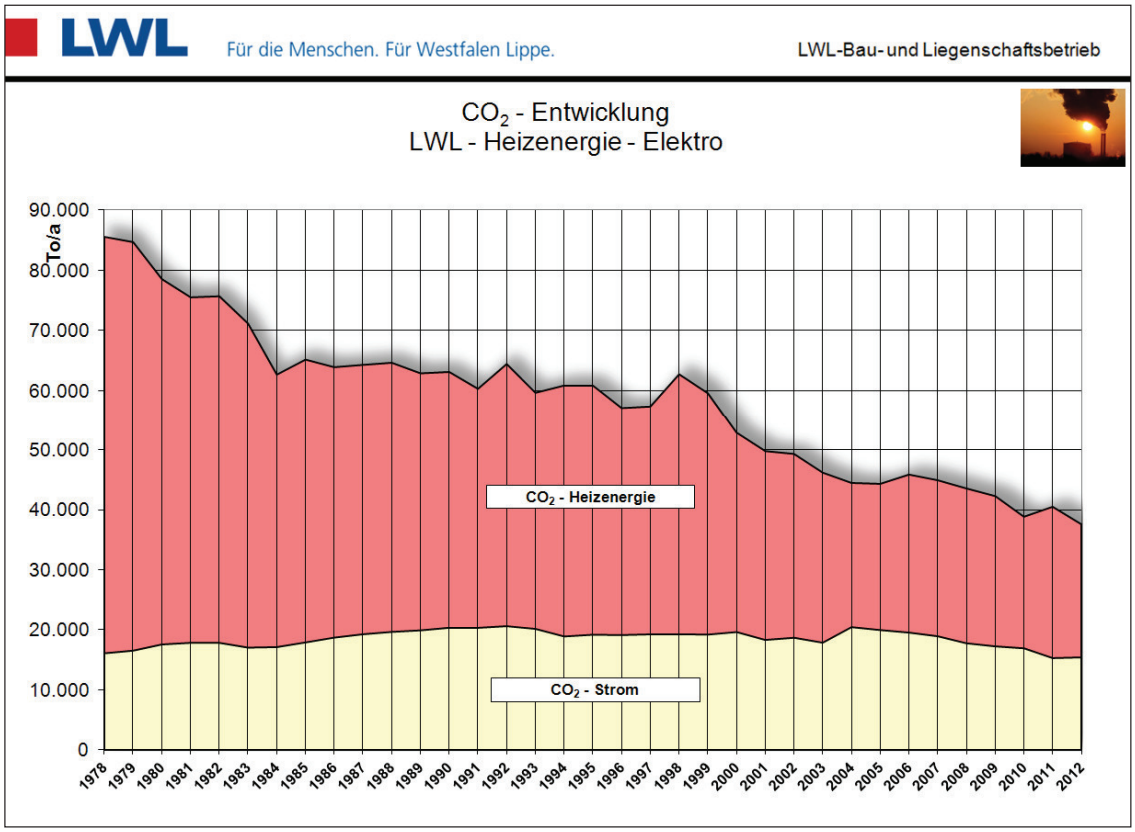


Diagramm 11: LWL CO_2 – Entwicklung – Heiz- und Stromenergie

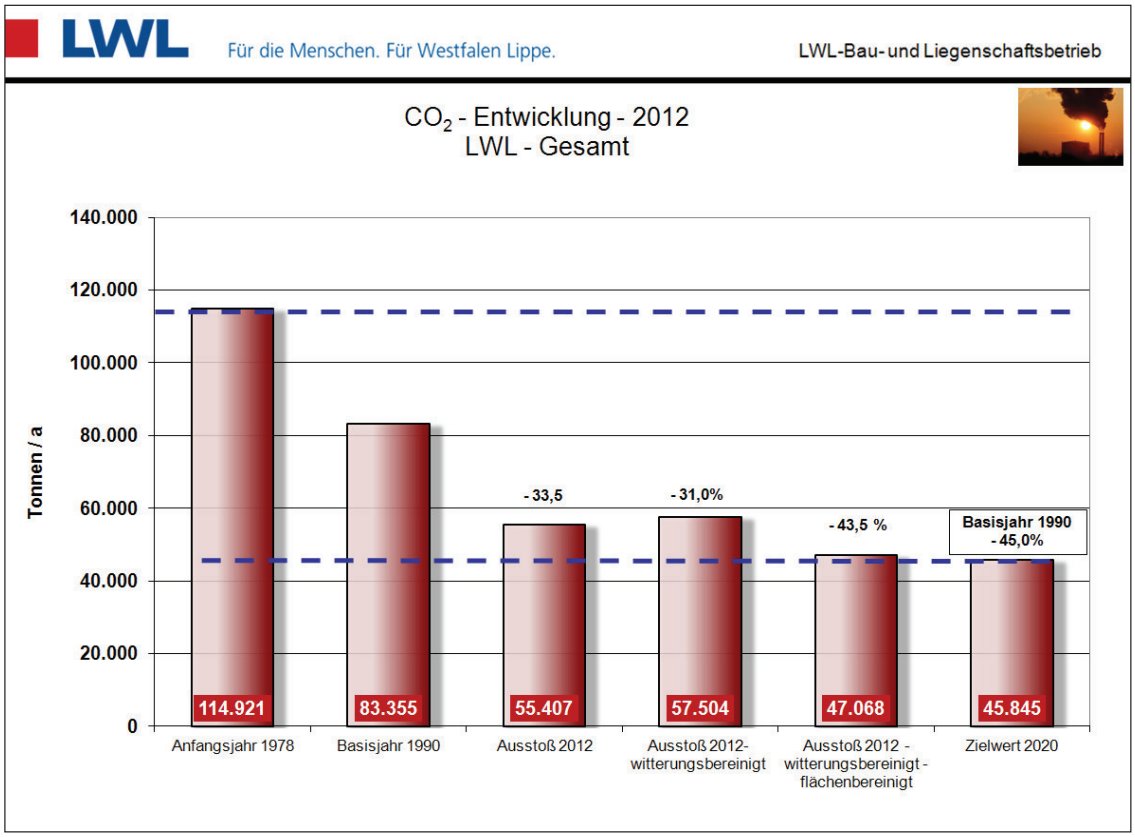


Diagramm 12: LWL CO_2 – Entwicklung – 2012

Die **CO_2-Emissionsentlastung 2012** bezogen auf das **Emissionsbasisjahr 1990 beträgt rd. 43,5 %** (Energiebericht 2007-2009: rd. -36,0 % (Basisjahr 1990)).

Im Zeitraum 1987 bis 1990 konnte der CO_2 Ausstoß um rd. 2,5 % reduziert werden. Dieser Sparerfolg geht durch die Verlegung des Basisjahr verloren.

Durch die Verschiebung des Basisjahres von 1987 bis 1990 ging die in diesem Zeitraum erarbeitete CO_2-Reduzierung von rd. 2,5 % verloren.

Durch die Vielzahl der unterschiedlichsten energetischen Sanierungsmaßnahmen (KII-Maßnahmen) in den letzten Jahren konnte die Zielsetzung zur Reduzierung der CO_2-Emission des LWL erheblich beschleunigt werden.

4.0 Zusammenfassung

Obwohl der Gesamtenergieverbrauch von 2012 (239.072 MWh) nur 0,8 % unter dem Gesamtenergieverbrauch von 2009 (240.969 MWh) liegt, konnten im Berichtszeitraum 2010-2012 erhebliche Reduzierungen beim Energieverbrauch und bei den CO_2-Emmissionen erreicht werden.

Unter Berücksichtigung des Witterungseinflusses und des Flächenzuwachs in der Größenordnung von 4,6 % (z.B. Textilwerk Herding in Bocholt, Neubau der OGS in Münster, Gelsenkirchen und Bielefeld, II. BA in Dalheim, Klinikerweiterungen in Gütersloh, Bochum, Pflegeheime in Dortmund und Geseke etc.) wurde eine Reduzierung des

- Heizenergieverbrauchs um 6,2 %,
- des Stromverbrauchs um 1,9 % und
- des Trinkwasserverbrauchs sogar um 9,1 %

gegenüber dem letzten Berichtszeitraum erreicht.

Im Berichtszeitraum wurden 15,6 % der installierten Kesselleistung saniert und die Eigenstromerzeugung um 7 % auf 26 % erhöht.

Der Anteil der regenerativen Energie wurde von 0,9 % auf 9,1 % und somit um den Faktor 10 gesteigert und macht nun fast ein Zehntel des Gesamtenergieverbrauchs aus.

Diese erheblichen Erfolge konnten nur durch die konsequente Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen aus dem Energiepolitischen Konzept des LWL sowie durch die zusätzlich zur Verfügung gestellten Mittel aus dem Konjunkturpaket II des Bundes und der Länder erzielt werden. Ebenso konnten bereits im Zuge des Aufbaus des LWL-weiten Energiedatenmanagementsystems Mängel in den betriebstechnischen Anlagen und Netzen diagnostiziert und abgestellt werden.

Besonders erfreulich ist, dass gegen den Trend der stark gestiegenen Energiepreise, die Gesamtenergiekosten durch die

- geplanten Maßnahmen zur Energieeinsparung,
- durch günstige Ausschreibungsergebnisse bei den Energielieferungen und
- durch die höhere Eigenstromerzeugung

um 17,1 % von 21,1 Mio. € auf 17,5 Mio. € gesenkt werden konnten.

Die Erfolge der Bemühungen bei der Reduzierung der CO_2-Emissionen sind groß. Im Berichtszeitraum konnten die CO_2-Emissionen witterungs- und flächenbereinigt um 7,5 % gesenkt werden. Die Gesamthöhe der CO_2-Reduzierung beträgt nun bezogen auf das Basisjahr 1990 43,5 %.
Gemäß Energiepolitischem Konzept aus dem Jahre 2008 ist bis zum Jahr 2020 eine Reduzierung um 45 % zu erreichen.

Jahr	Energieverbrauch der LWL-Liegenschaften ohne Bereinigungen	Kosten für Energie und Gebrauchswasser	Reduzierung zu 2009
2009	**rd. 240.969 MWh**	**rd. 21,1 Mio. €**	**0,0 %**
2010	**rd. 259.914 MWh**	**rd. 20,7 Mio. €**	**1,9 %**
2011	**rd. 225.523 MWh**	**rd. 18,0 Mio. €**	**14,7 %**
2012	**rd. 239.072 MWh**	**rd. 17,5 Mio. €**	**17,1 %**

Tabelle 33: Kosten für Energie und Gebrauchswasser

Jahr	CO_2–Ausstoß	Reduzierung zu 1990
1990 (Basisjahr)	83.355 t	0,0 %
2012, ohne Korrekturrechnungen	55.407 t	33,5 %
2012, witterungsbereinigt	57.504 t	31,0 %
2012, witterungs- und flächenbereinigt	47.068 t	**43,5 %**

Tabelle 34: CO2-Reduzierung

5.0 Anhang: Auswertung der Fachbereiche

5.1 Kliniken Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

LWL

Heizung

Bau- und Liegenschaftsbetrieb
Energiedatenmanagement

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 0 07. Mai 13 07:45

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Heizenergie			Witterungseinfluß			Bereinigter Heizenergieverbrauch	
	Verbrauch		Kosten	Gradtagszahlen (GTZ)				
Jahr	aller Abnahme-stellen (FW,Gas,Öl) abzügl. Vermietung MWh/a	Abweich-ung 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) MWh/a	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Vert (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%
2010	169.339	10,3%	9.334	3971,60	17,8%	0,838	141.983	-34,69%
2011	147.968	-12,6%	8.078	3227,00	-18,7%	1,032	152.691	-29,77%
2012	158.317	7,0%	7.068	3443,30	6,7%	0,967	153.108	-29,58%

LWL
Für die Menschen.
Für Westfalen-Lippe.

Tabelle 35: LWL-Kliniken - Heizung

LWL **Strom** **Wasser**

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 00. Jan 00

(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(1)
Stromenergie				Wasser				
Verbrauch			Kosten	Verbrauch			Kosten	
aller Abnahme-stellen abzügl. Vermietung	Abweich-ung zum Vorjahr	**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	**Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (1250907) m³/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung**		
MWh/a	**in %**		**T €/a**	**m3 /a**	**in %**		**T €/a**	**Jahr**
22.220	0,0%	-15,23%	1.804					1978
23.502	5,8%	-10,34%	1.949					1979
24.804	5,5%	-5,37%	2.183					1980
25.113	1,2%	-4,19%	2.460					1981
24.577	-2,1%	-6,24%	2.527					1982
23.059	-6,2%	-12,03%	2.503					1983
23.233	0,8%	-11,36%	2.584					1984
24.061	3,6%	-8,21%	2.724	1.208.127		-3,42%	704	1985
25.272	5,0%	-3,59%	2.952	1.272.270	5,3%	1,71%	754	1986
25.644	1,5%	-2,17%	2.976	1.348.616	6,0%	7,81%	776	1987
26.283	2,5%	0,27%	3.146	1.333.960	-1,1%	6,64%	796	1988
25.986	-1,1%	-0,86%	3.236	1.267.336	-5,0%	1,31%	733	1989
26.212	**0,9%**	**0,00%**	**3.343**	**1.250.907**	**-1,3%**	**0,00%**	**781**	1990
25.769	-1,7%	-1,69%	3.237	1.282.935	2,6%	2,56%	815	1991
26.337	2,2%	0,48%	3.285	1.115.519	-13,0%	-10,82%	850	1992
25.593	-2,8%	-2,36%	3.260	1.116.458	0,1%	-10,75%	878	1993
23.542	-8,0%	-10,18%	2.944	1.121.229	0,4%	-10,37%	896	1994
23.700	0,7%	-9,59%	2.936	1.100.651	-1,8%	-12,01%	812	1995
23.835	0,6%	-9,07%	2.377	931.112	-15,4%	-25,57%	750	1996
22.833	-4,2%	-12,89%	2.283	835.101	-10,3%	-33,24%	826	1997
22.338	-2,2%	-14,78%	2.213	773.872	-7,3%	-38,14%	845	1998
22.332	0,0%	-14,80%	1.938	793.791	2,6%	-36,54%	847	1999
22.916	2,6%	-12,57%	1.637	753.982	-5,0%	-39,73%	860	2000
22.234	-3,0%	-15,18%	1.778	728.183	-3,4%	-41,79%	840	2001
22.687	2,0%	-13,45%	1.865	688.656	-5,4%	-44,95%	753	2002
23.381	3,1%	-10,80%	2.039	716.024	4,0%	-42,76%	759	2003
27.744	18,7%	5,85%	2.809	707.391	-1,2%	-43,45%	1.007	2004
26.884	-3,1%	2,56%	2.990	719.891	1,8%	-42,45%	1.010	2005
26.195	-2,6%	-0,07%	2.810	622.546	-13,5%	-50,23%	932	2006
24.543	-6,3%	-6,37%	3.037	609.171	-2,1%	-51,30%	989	2007
21.770	-11,3%	-16,95%	3.174	602.876	-1,0%	-51,80%	947	2008
21.422	-1,6%	-18,27%	3.460	585.511	-2,9%	-53,19%	946	2009
21.097	-1,5%	-19,52%	3.831	600.097	2,5%	-52,03%	1.167	2010
18.713	-11,3%	-28,61%	3.177	618.079	3,0%	-50,59%	1.278	2011
19.367	3,5%	-26,11%	3.392	591.682	-4,3%	-52,70%	1.203	2012

Tabelle 36: LWL-Kliniken – Strom - Trinkwasser

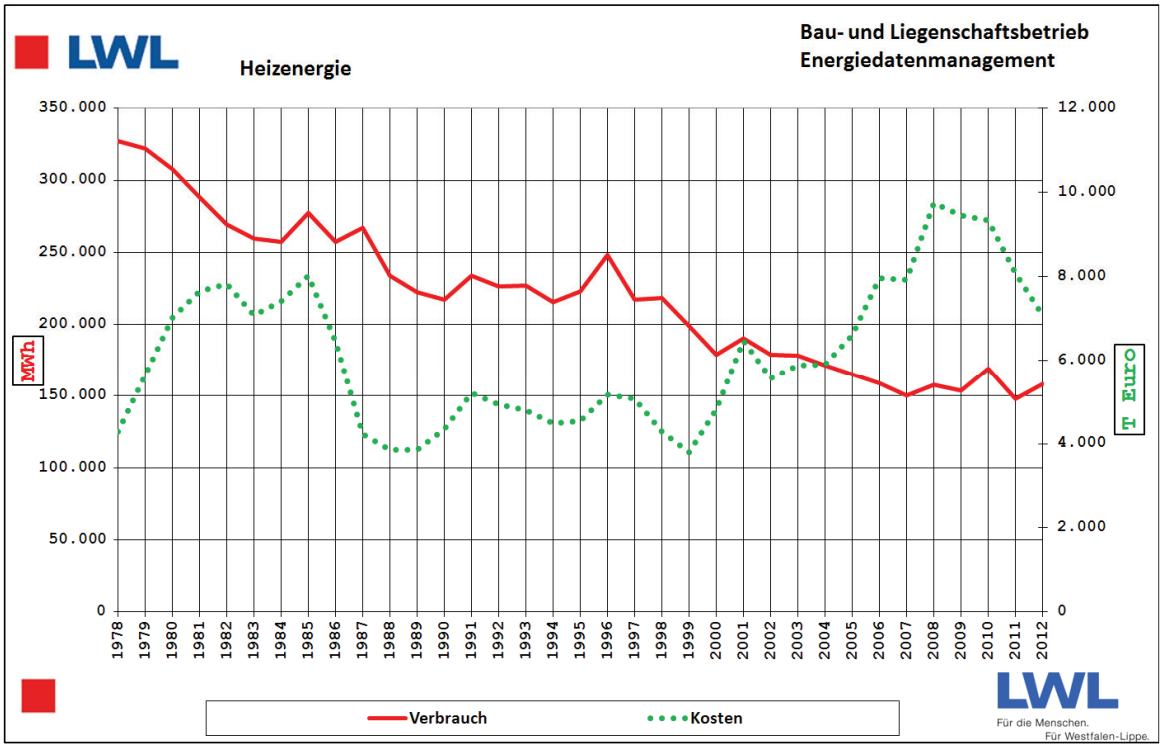


Diagramm 13: *LWL-Kliniken - Heizung*

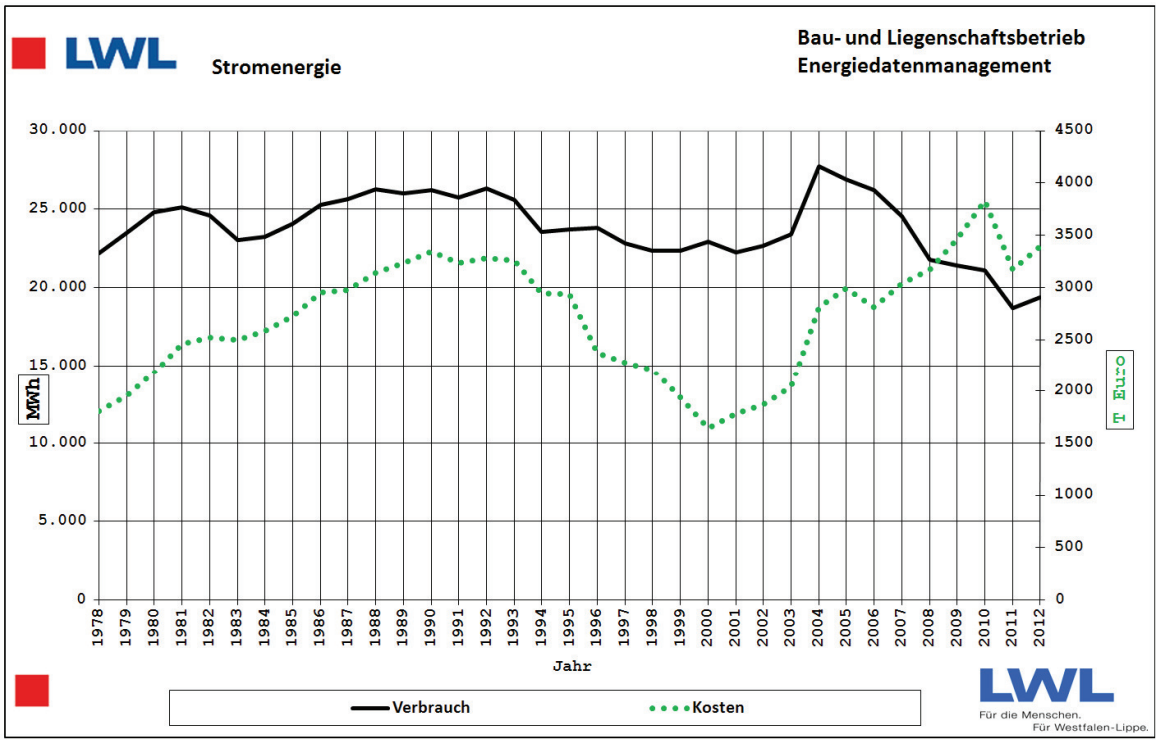


Diagramm 14: *LWL-Kliniken – Strom*

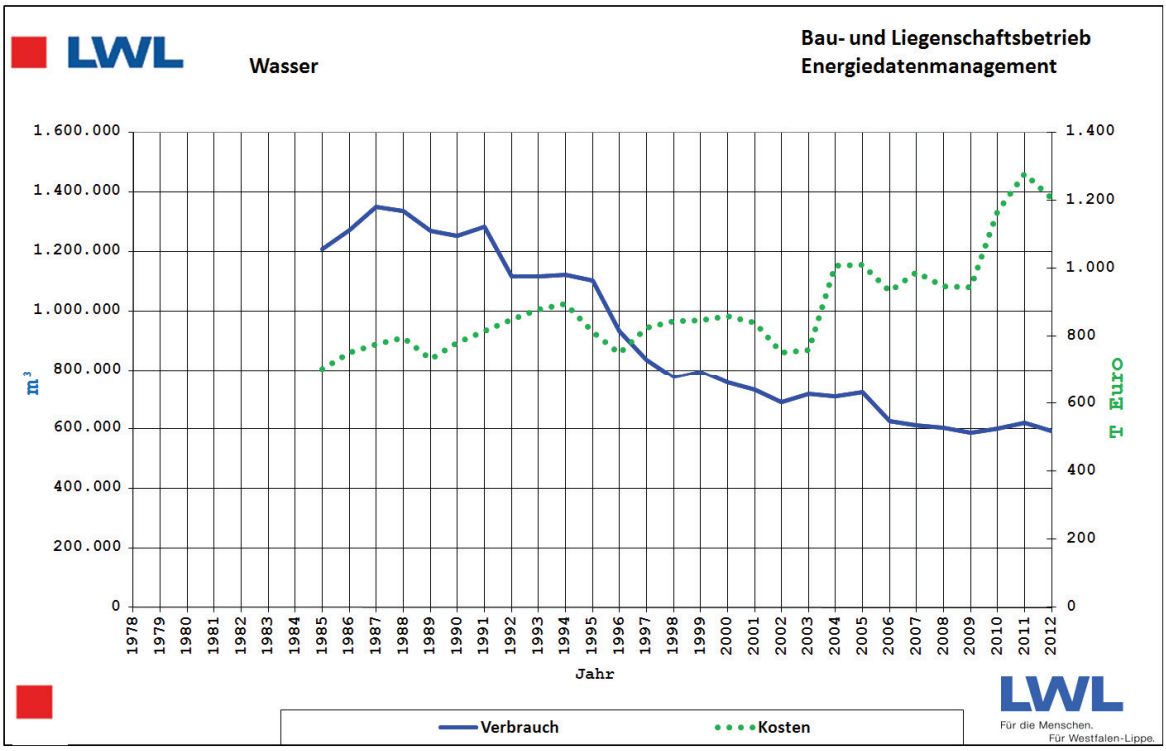


Diagramm 15: *LWL-Kliniken – Strom - Trinkwasser*

5.2 Schulen Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

LWL

Heizung

Bau- und Liegenschaftsbetrieb
Energiedatenmanagement

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 0 07. Mai 13 08:00

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Heizenergie Verbrauch		Kosten	Witterungseinfluß Gradtagszahlen (GTZ)		Bereinigter Heizenergieverbrauch		
Jahr	aller Abnahme-stellen (FW,Gas,Öl) abzügl. Vermietung MWh/a	Abweich-ung 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) MWh/a	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (29771) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
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%
2010	32.846	6,8%	1.924	3971,60	17,8%	0,838	27.540	-7,49%
2011	25.865	-21,3%	1.510	3227,00	-18,7%	1,032	26.691	-10,34%
2012	27.312	5,6%	1.657	3443,30	6,7%	0,967	26.414	-11,28%

LWL
Für die Menschen.
Für Westfalen-Lippe.

Tabelle 37: *LWL-Schulen – Heizung*

LWL **Strom** **Wasser**

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 00. Jan 00

(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(1)
Stromenergie				Wasser				
Verbrauch			Kosten	Verbrauch			Kosten	
aller Abnahme-stellen abzügl. Vermietung	Abweich-ung zum Vorjahr	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (4494) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung		aller Abnahme-stellen abzügl. Vermietung	Abweich-ung zum Vorjahr	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (83176) m³/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung		
MWh/a	in %		T €/a	m3 /a	in %		T €/a	Jahr
2.725	0,0%	-39,38%	257					1978
2.739	0,5%	-39,06%	270					1979
3.293	20,2%	-26,73%	364					1980
3.459	5,0%	-23,04%	449					1981
3.454	-0,1%	-23,15%	461					1982
3.464	0,3%	-22,92%	489					1983
3.495	0,9%	-22,24%	518					1984
3.596	2,9%	-19,98%	532	68.916		-17,14%	73	1985
3.646	1,4%	-18,88%	562	68.916	0,0%	-17,14%	82	1986
3.805	4,4%	-15,34%	593	70.970	3,0%	-14,67%	81	1987
3.860	1,4%	-14,12%	621	71.967	1,4%	-13,48%	85	1988
4.391	13,8%	-2,30%	701	90.461	25,7%	8,76%	104	1989
4.494	**2,4%**	**0,00%**	**710**	**83.176**	**-8,1%**	**0,00%**	**96**	1990
4.607	2,5%	2,50%	698	91.653	10,2%	10,19%	109	1991
4.659	1,1%	3,67%	712	87.536	-4,5%	5,24%	120	1992
4.539	-2,6%	1,00%	723	77.367	-11,6%	-6,98%	112	1993
4.722	4,0%	5,08%	715	78.866	1,9%	-5,18%	119	1994
4.824	2,1%	7,34%	727	89.522	13,5%	7,63%	133	1995
4.803	-0,4%	6,88%	615	81.218	-9,3%	-2,35%	131	1996
4.912	2,3%	9,31%	606	75.872	-6,6%	-8,78%	123	1997
5.302	7,9%	17,97%	632	76.390	0,7%	-8,16%	131	1998
5.386	1,6%	19,84%	604	85.347	11,7%	2,61%	144	1999
5.419	0,6%	20,57%	501	87.523	2,5%	5,23%	148	2000
4.833	-10,8%	7,53%	474	90.679	3,6%	9,02%	161	2001
5.591	15,7%	24,40%	562	91.652	1,1%	10,19%	159	2002
5.057	-9,6%	12,51%	527	80.041	-12,7%	-3,77%	143	2003
5.097	0,8%	13,41%	576	71.787	-10,3%	-13,69%	124	2004
5.017	-1,6%	11,63%	664	67.810	-5,5%	-18,47%	122	2005
4.996	-0,4%	11,16%	651	71.526	5,5%	-14,01%	131	2006
5.075	1,6%	12,93%	823	64.584	-9,7%	-22,35%	127	2007
5.223	2,9%	16,22%	807	74.166	14,8%	-10,83%	152	2008
5.139	-1,6%	14,34%	957	73.978	-0,3%	-11,06%	150	2009
4.932	-4,0%	9,74%	1.005	67.324	-9,0%	-19,06%	137	2010
4.846	-1,7%	7,83%	827	65.291	-3,0%	-21,50%	131	2011
4.759	-1,8%	5,90%	865	60.719	-7,0%	-27,00%	122	2012

Tabelle 38: *LWL-Schulen – Strom - Trinkwasser*

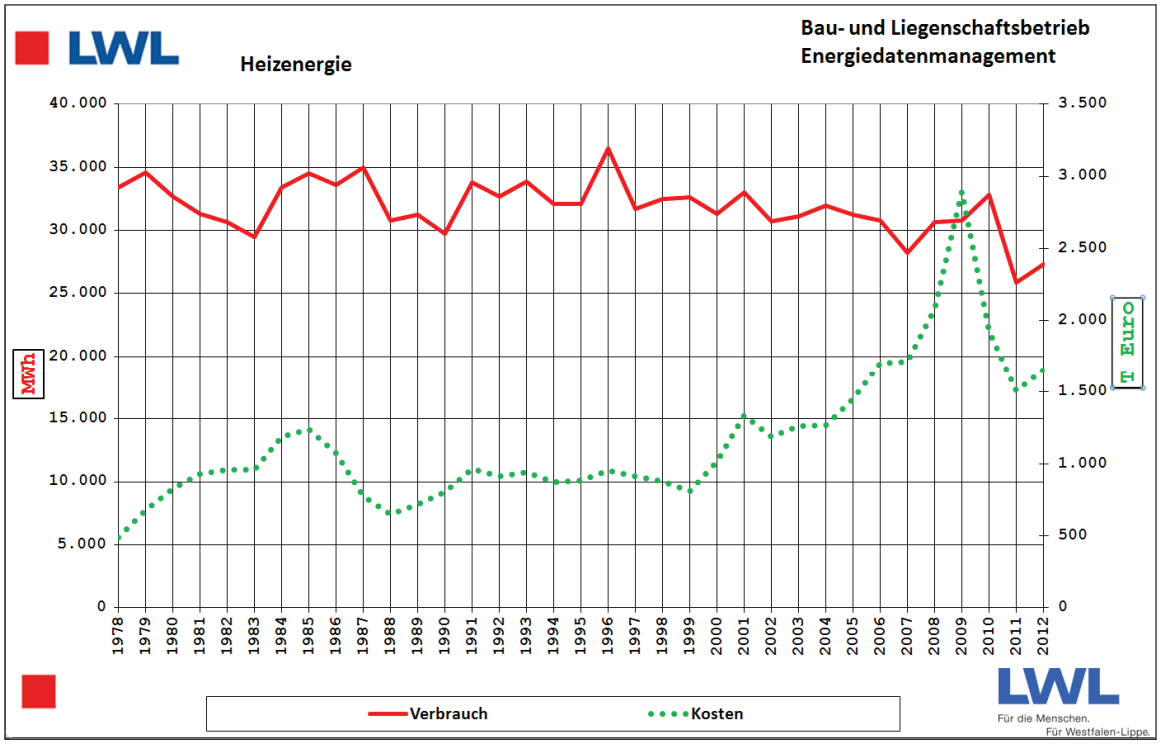


Diagramm 16: *LWL-Schulen - Heizung*

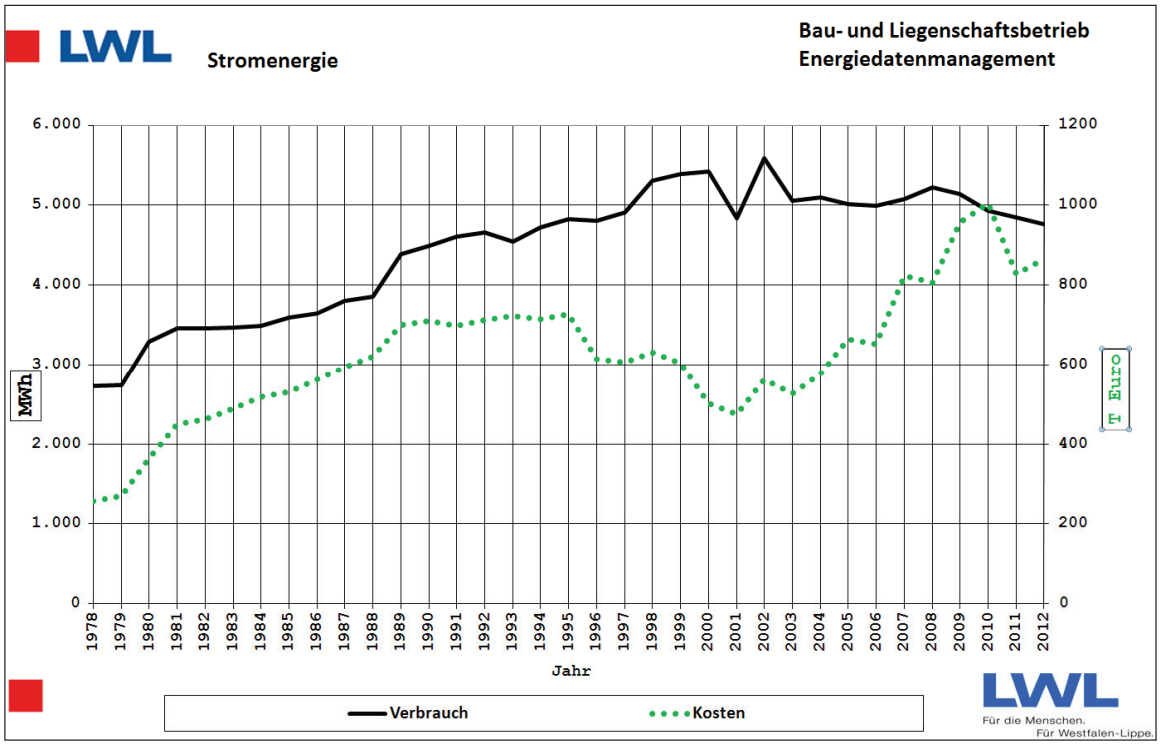


Diagramm 17: *LWL-Schulen – Strom*

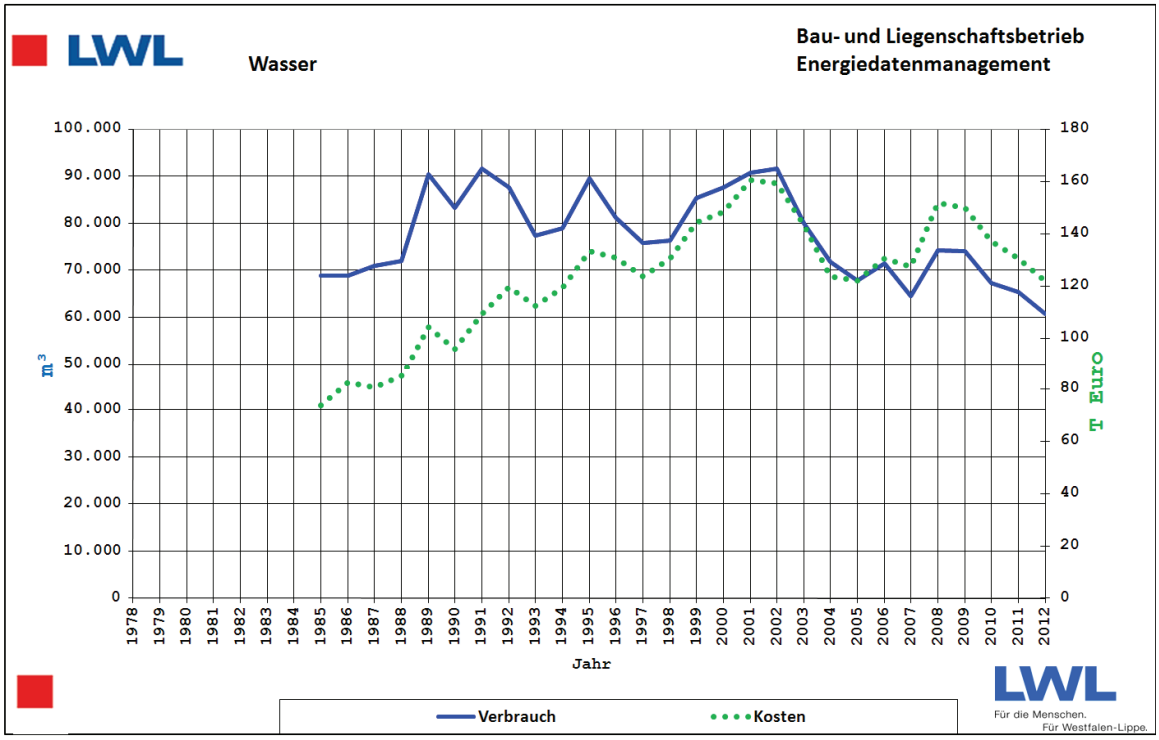


Diagramm 18: *LWL-Schulen - Trinkwasser*

5.3 Museen Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

LWL

Heizung

Bau- und Liegenschaftsbetrieb
Energiedatenmanagement

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 0 07. Mai 13 08:06

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Heizenergie			Witterungseinfluß		Bereinigter Heizenergieverbrauch		
	Verbrauch		Kosten	Gradtagszahlen (GTZ)				
Jahr	aller Abnahme-stellen (FW,Gas,Öl) abzügl. Vermietung MWh/a	Abweich-ung 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) MWh/a	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (5905) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
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%
2010	14.715	-0,5%	962	3971,60	17,8%	0,838	12.338	108,96%
2011	13.050	-11,3%	856	3227,00	-18,7%	1,032	13.467	128,07%
2012	13.470	3,2%	895	3443,30	6,7%	0,967	13.026	120,61%

LWL
Für die Menschen.
Für Westfalen-Lippe.

Tabelle 39: *LWL-Museen - Heizung*

LWL **Strom** **Wasser**

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 00. Jan 00

(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(1)
Stromenergie				Wasser				
Verbrauch			Kosten	Verbrauch			Kosten	
aller Abnahme-stellen abzügl. Vermietung	Abweich-ung zum Vorjahr	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (2497) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung		aller Abnahme-stellen abzügl. Vermietung	Abweich-ung zum Vorjahr	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (20496) m³/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung		
MWh/a	in %		T €/a	m3 /a	in %		T €/a	Jahr
2.118	0,0%	-15,18%	165					1978
1.779	-16,0%	-28,76%	155					1979
1.690	-5,0%	-32,34%	162					1980
1.541	-8,8%	-38,29%	173					1981
2.127	38,0%	-14,83%	245					1982
2.214	4,1%	-11,36%	267					1983
2.076	-6,2%	-16,87%	259					1984
2.323	11,9%	-6,97%	285	15.477		-24,49%	13	1985
2.421	4,2%	-3,05%	291	15.477	0,0%	-24,49%	13	1986
2.571	6,2%	2,95%	310	12.836	-17,1%	-37,37%	11	1987
2.376	-7,6%	-4,84%	307	18.868	47,0%	-7,94%	16	1988
2.342	-1,5%	-6,24%	308	16.138	-14,5%	-21,26%	18	1989
2.497	**6,7%**	**0,00%**	**319**	**20.496**	**27,0%**	**0,00%**	**22**	1990
2.560	2,5%	2,51%	346	31.821	55,3%	55,25%	36	1991
2.806	9,6%	12,34%	357	25.312	-20,5%	23,50%	28	1992
2.899	3,3%	16,08%	388	26.114	3,2%	27,41%	29	1993
3.132	8,0%	25,41%	407	13.411	-48,6%	-34,57%	25	1994
3.626	15,8%	45,17%	478	21.127	57,5%	3,08%	53	1995
3.669	1,2%	46,91%	410	22.188	5,0%	8,26%	59	1996
4.691	27,9%	87,85%	483	24.507	10,5%	19,57%	57	1997
4.996	6,5%	100,06%	508	24.401	-0,4%	19,05%	41	1998
5.016	0,4%	100,86%	478	28.116	15,2%	37,18%	51	1999
5.590	11,4%	123,83%	486	32.109	14,2%	56,66%	58	2000
5.534	-1,0%	121,59%	460	29.061	-9,5%	41,79%	57	2001
5.850	5,7%	134,25%	513	26.155	-10,0%	27,61%	52	2002
5.809	-0,7%	132,59%	592	30.507	16,6%	48,84%	58	2003
6.460	11,2%	158,67%	680	36.078	18,3%	76,02%	78	2004
6.700	3,7%	168,30%	786	35.307	-2,1%	72,26%	78	2005
6.799	1,5%	172,25%	827	32.024	-9,3%	56,25%	64	2006
7.105	4,5%	184,48%	1.028	27.155	-15,2%	32,49%	59	2007
7.166	0,9%	186,93%	995	30.681	13,0%	49,69%	71	2008
6.475	-9,6%	159,27%	1.067	32.189	4,9%	57,05%	57	2009
6.487	0,2%	159,77%	1.186	29.456	-8,5%	43,72%	57	2010
6.369	-1,8%	155,02%	1.109	29.908	1,5%	45,92%	57	2011
6.585	3,4%	163,69%	1.158	25.943	-13,3%	26,58%	54	2012

Tabelle 40: *LWL-Museen – Strom - Trinkwasser*

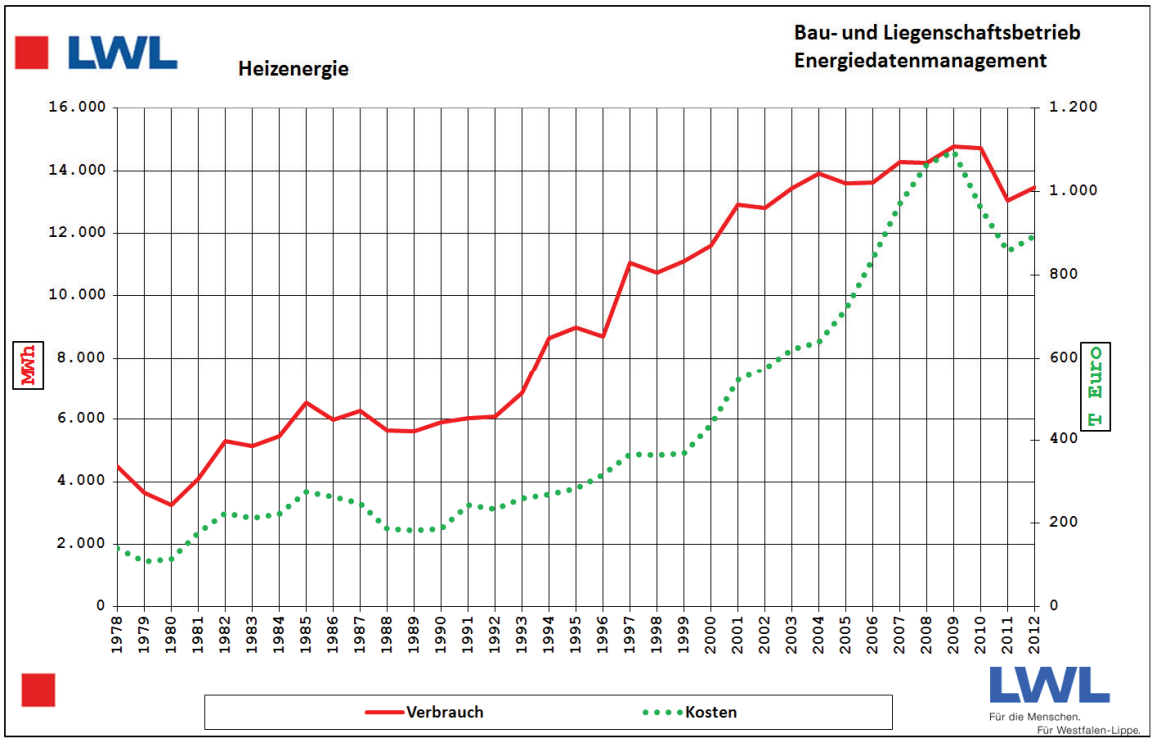


Diagramm 19: *LWL-Museen - Heizung*

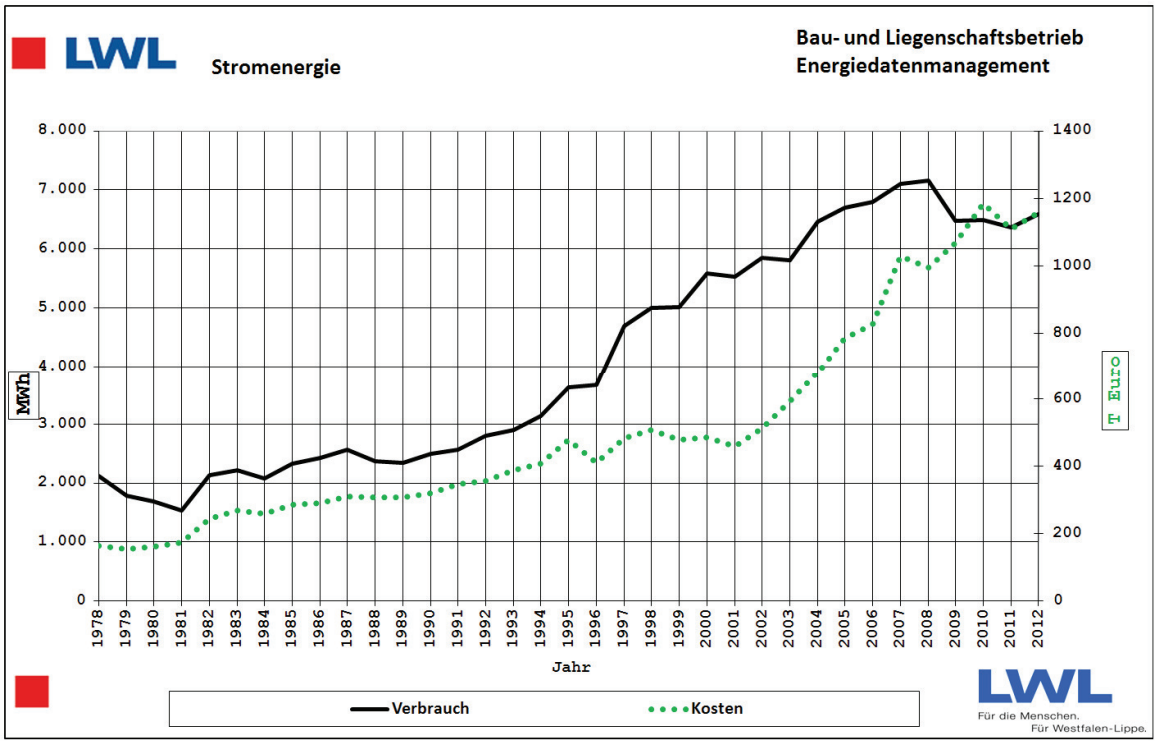


Diagramm 20: *LWL-Museen – Strom*

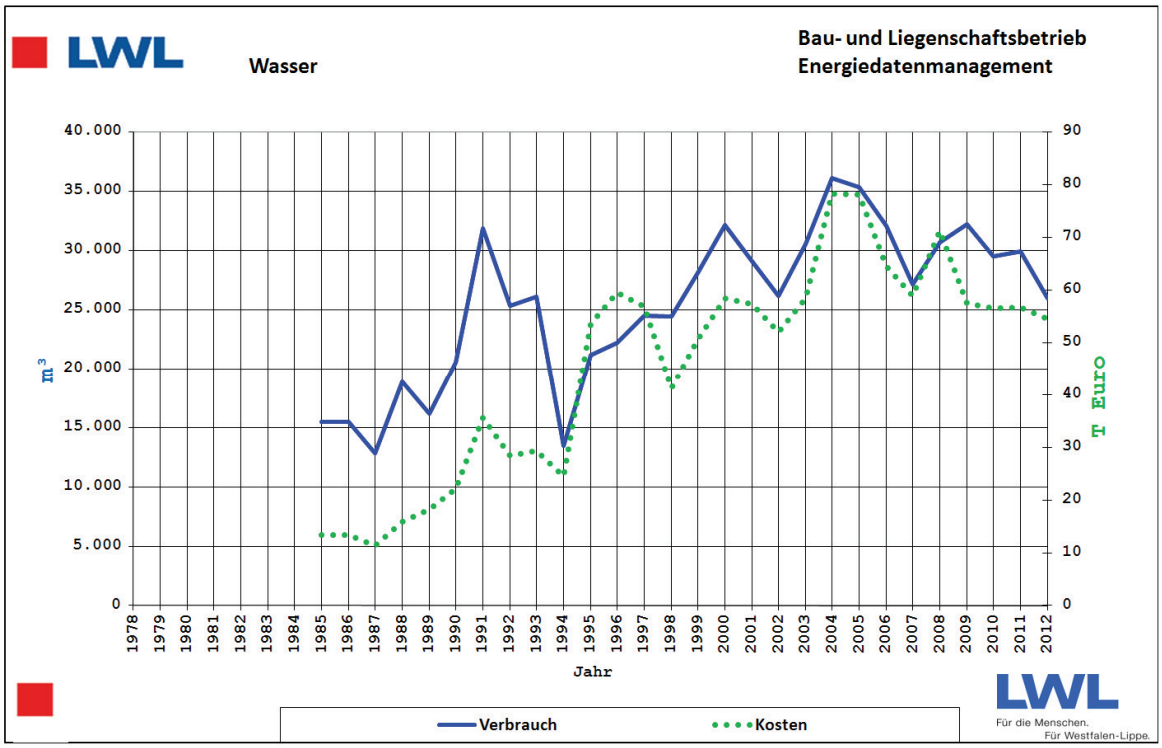


Diagramm 21: LWL-Museen - Trinkwasser

5.4 Jugendhilfe Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

LWL

Heizung

Bau- und Liegenschaftsbetrieb
Energiedatenmanagement

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 0 07. Mai 13 08:08

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Heizenergie			Witterungseinfluß		Bereinigter Heizenergieverbrauch		
	Verbrauch		Kosten	Gradtagszahlen (GTZ)				
Jahr	aller Abnahme-stellen (FW,Gas,Öl) abzügl. Vermietung MWh/a	Abweich-ung 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) MWh/a	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (966) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
1978	1.569	0,0%	21	3851,00	0,0%	0,865	1.636	69,29%
1979	1.569	0,0%	39	3866,00	0,4%	0,861	1.630	68,63%
1980	1.325	-15,5%	39	3974,00	2,8%	0,838	1.339	38,55%
1981	1.155	-12,8%	40	3810,00	-4,1%	0,874	1.218	26,02%
1982	1.054	-8,8%	38	3512,00	-7,8%	0,948	1.205	24,67%
1983	964	-8,5%	32	3587,00	2,1%	0,928	1.080	11,71%
1984	1.022	6,0%	35	4020,00	12,1%	0,828	1.022	5,77%
1985	956	-6,4%	35	4111,00	2,3%	0,810	934	-3,34%
1986	1.195	24,9%	22	3992,00	-2,9%	0,834	1.202	24,35%
1987	1.244	4,2%	20	4016,00	0,6%	0,829	1.244	28,76%
1988	1.043	-16,2%	14	3483,00	-13,3%	0,956	1.202	24,40%
1989	925	-11,3%	15	3388,00	-2,7%	0,983	1.097	13,47%
1990	**801**	**-13,4%**	**15**	**3330,00**	**-1,7%**	**1,000**	**966**	**0,00%**
1991	1.130	41,0%	25	3788,00	13,8%	0,879	1.198	23,97%
1992	877	-22,4%	18	3427,00	-9,5%	0,972	1.028	6,32%
1993	870	-0,8%	20	3708,00	8,2%	0,898	942	-2,55%
1994	881	1,3%	20	3476,00	-6,3%	0,958	1.018	5,31%
1995	1.039	18,0%	24	3609,00	3,8%	0,923	1.157	19,69%
1996	971	-6,6%	24	4258,00	18,0%	0,782	916	-5,24%
1997	969	-0,2%	21	3717,00	-12,7%	0,896	1.046	8,29%
1998	1.059	9,3%	16	3408,00	-8,3%	0,977	1.250	29,30%
1999	778	-26,5%	16	3256,00	-4,5%	1,023	957	-0,98%
2000	856	10,1%	20	3204,40	-1,6%	1,039	1.071	10,78%
2001	896	4,6%	32	3427,80	7,0%	0,971	870	-9,98%
2002	873	-2,5%	29	3250,70	-5,2%	1,024	894	-7,47%
2003	873	0,0%	31	3451,20	6,2%	0,965	842	-12,83%
2004	852	-2,4%	29	3472,10	0,6%	0,959	817	-15,44%
2005	869	2,0%	32	3382,70	-2,6%	0,984	856	-11,46%
2006	911	4,8%	43	3189,60	-5,7%	1,044	951	-1,62%
2007	875	-3,9%	37	3072,90	-3,7%	1,084	949	-1,84%
2008	1.006	15,0%	60	3341,00	8,7%	0,997	1.003	3,79%
2009	955	-5,1%	51	3370,60	0,9%	0,988	943	-2,37%
2010	1.353	41,7%	82	3971,60	17,8%	0,838	1.134	17,38%
2011	1.288	-4,8%	84	3227,00	-18,7%	1,032	1.329	37,55%
2012	1.346	4,5%	98	3443,30	6,7%	0,967	1.302	34,72%

LWL
Für die Menschen.
Für Westfalen-Lippe.

Tabelle 41: *LWL-Jugendhilfe - Heizung*

LWL **Strom** **Wasser**

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 00. Jan 00

(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(1)
Stromenergie				Wasser				
Verbrauch			Kosten	Verbrauch			Kosten	
aller Abnahme-stellen abzügl. Vermietung	Abweich-ung zum Vorjahr	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	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (1713) m³/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung		
MWh/a	in %		T €/a	m3 /a	in %		T €/a	Jahr
90	0,0%	8,80%	10					1978
88	-2,2%	6,37%	10					1979
88	0,8%	7,22%	11					1980
81	-8,3%	-1,65%	11					1981
81	0,0%	-1,69%	11					1982
83	3,2%	1,42%	12					1983
85	1,5%	2,89%	12					1984
88	3,6%	6,61%	13	2.850		66,37%	3	1985
95	7,9%	15,03%	15	2.850	0,0%	66,37%	3	1986
98	3,8%	19,42%	16	2.676	-6,1%	56,22%	3	1987
101	2,7%	22,67%	17	2.468	-7,8%	44,07%	3	1988
101	-0,2%	22,46%	16	2.842	15,2%	65,91%	3	1989
82	**-18,3%**	**0,00%**	**15**	**1.713**	**-39,7%**	**0,00%**	**2**	1990
106	28,8%	28,84%	16	2.101	22,7%	22,65%	3	1991
116	9,6%	41,16%	17	2.808	33,7%	63,92%	3	1992
120	3,2%	45,67%	16	2.999	6,8%	75,07%	3	1993
122	2,2%	48,88%	20	3.744	24,8%	118,56%	4	1994
122	-0,2%	48,53%	18	2.583	-31,0%	50,79%	3	1995
120	-1,8%	45,88%	17	2.783	7,7%	62,46%	4	1996
129	7,5%	56,87%	17	3.668	31,8%	114,13%	4	1997
128	-0,6%	55,87%	14	2.610	-28,8%	52,36%	3	1998
117	-8,6%	42,50%	15	3.009	15,3%	75,66%	4	1999
114	-2,6%	38,76%	11	4.096	36,1%	139,11%	5	2000
108	-5,4%	31,32%	13	3.495	-14,7%	104,03%	5	2001
101	-6,9%	22,32%	13	8.405	140,5%	390,66%	11	2002
86	-14,8%	4,18%	12	3.484	-58,5%	103,39%	5	2003
101	17,8%	22,74%	12	3.596	3,2%	109,92%	5	2004
109	8,3%	32,88%	14	2.621	-27,1%	53,01%	4	2005
102	-6,8%	23,86%	15	2.092	-20,2%	22,12%	3	2006
94	-7,7%	14,37%	21	2.012	-3,8%	17,45%	3	2007
105	11,7%	27,71%	24	2.315	15,1%	35,14%	4	2008
103	-2,0%	25,21%	24	1.899	-18,0%	10,86%	3	2009
192	86,1%	132,99%	41	3.476	83,0%	102,92%	6	2010
186	-2,7%	126,71%	41	3.634	4,5%	112,14%	6	2011
159	-14,8%	93,26%	36	4.568	25,7%	166,67%	8	2012

Tabelle 42: *LWL-Jugendhilfe – Strom - Trinkwasser*

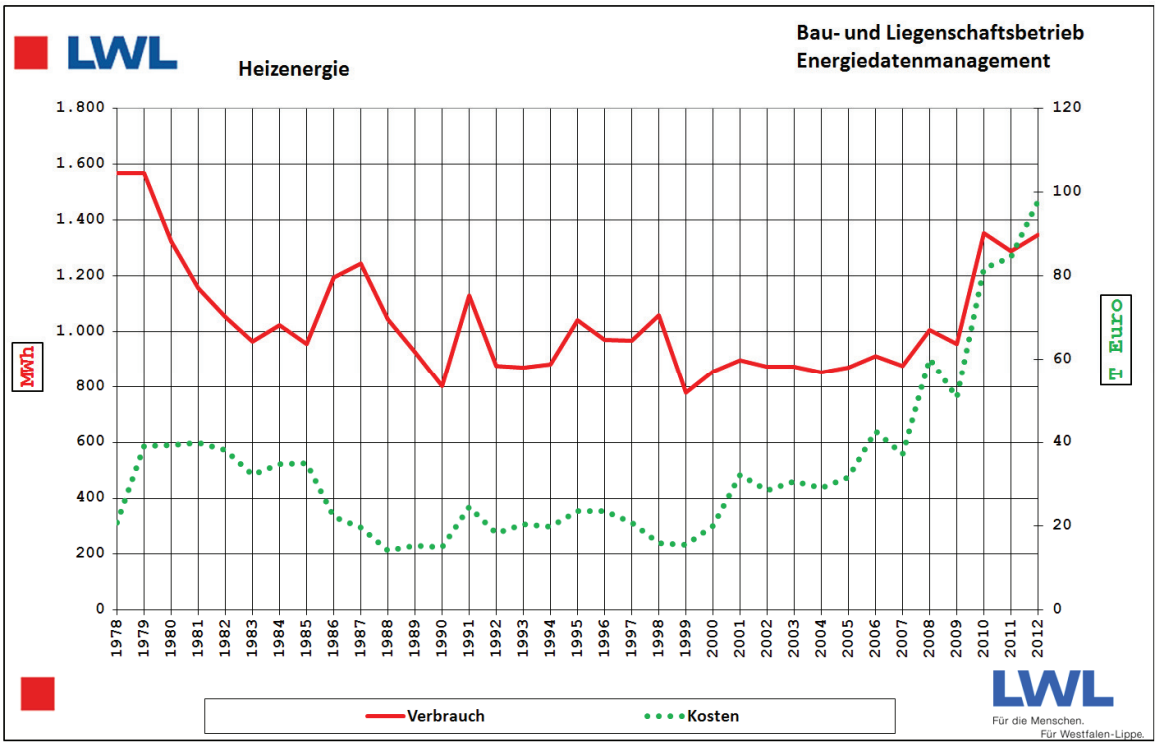


Diagramm 22: *LWL-Jugendhilfe - Heizung*

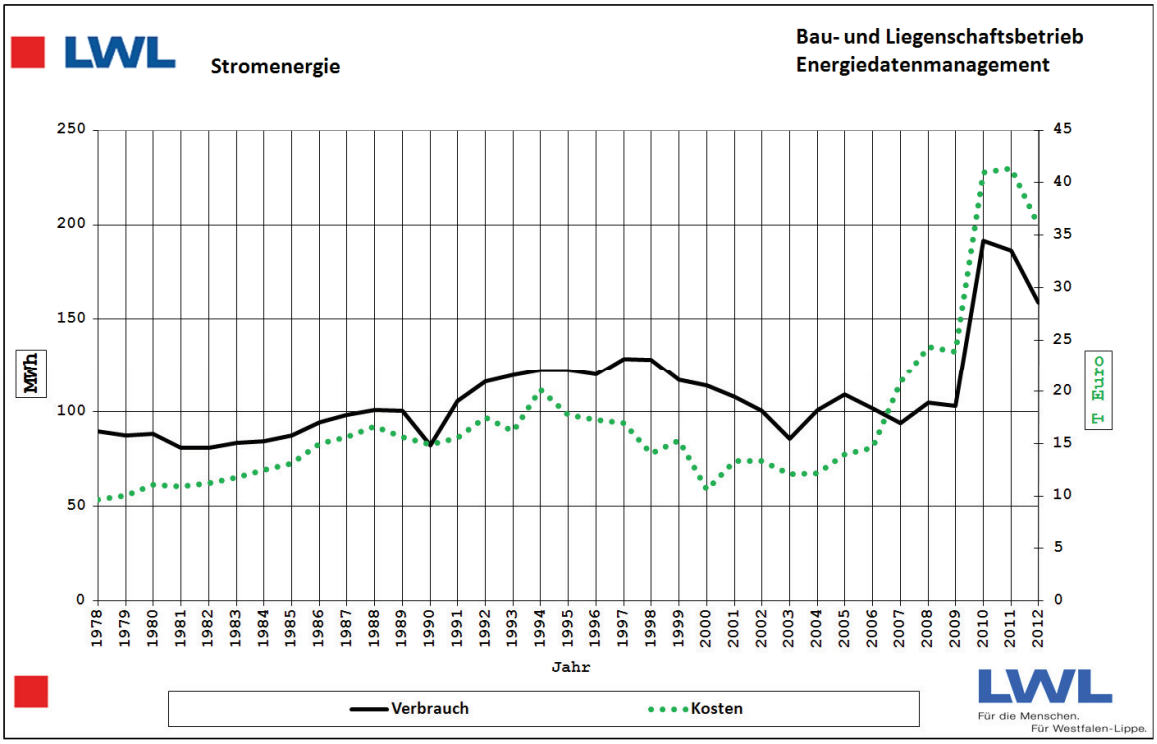


Diagramm 23: *LWL-Jugendhilfe – Strom*

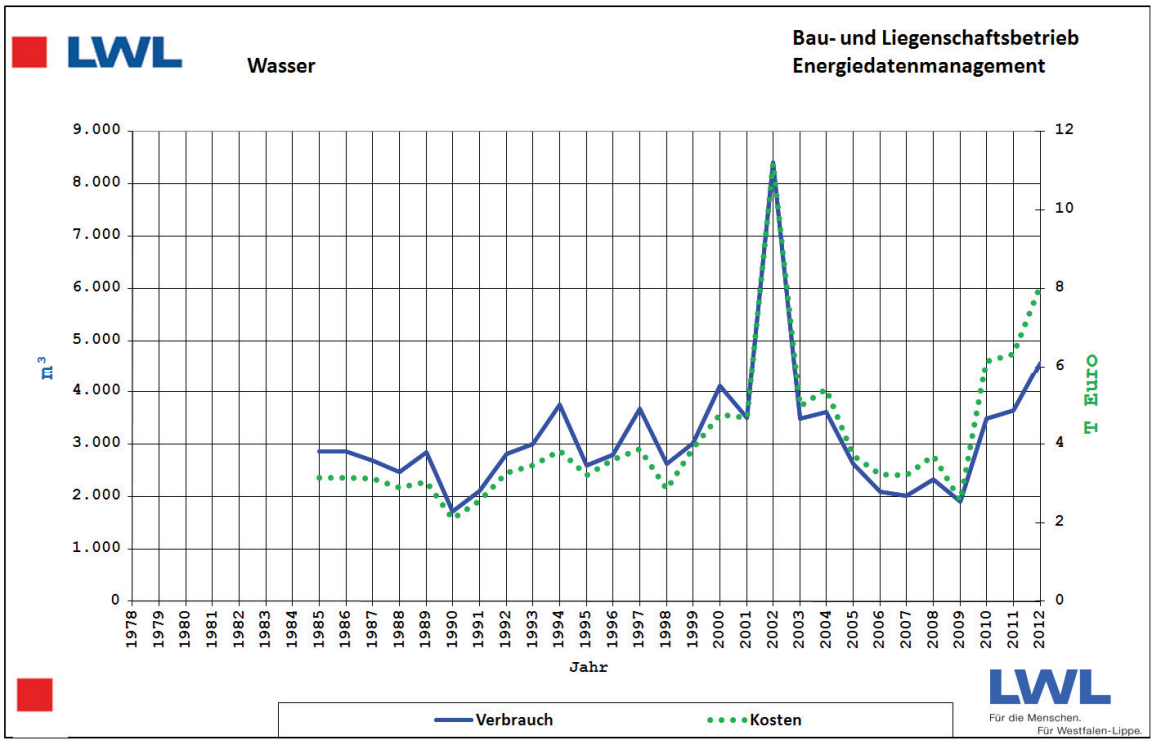


Diagramm 24: LWL-Jugendhilfe - Trinkwasser

5.5 Verwaltung Tabellarische Verbrauchsübersicht und Diagramme

LWL

Heizung

Bau- und Liegenschaftsbetrieb
Energiedatenmanagement

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 0 07. Mai 13 08:10

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Heizenergie Verbrauch		Kosten	Witterungseinfluß Gradtagszahlen (GTZ)		Bereinigter Heizenergieverbrauch		
Jahr	aller Abnahme-stellen (FW,Gas,Öl) abzügl. Vermietung MWh/a	Abweich-ung 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) MWh/a	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (5692) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung
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%
2010	5.882	18,0%	408	3971,60	17,8%	0,838	4.931	-13,37%
2011	4.556	-22,5%	400	3227,00	-18,7%	1,032	4.702	-17,40%
2012	5.072	11,3%	458	3443,30	6,7%	0,967	4.905	-13,83%

LWL
Für die Menschen.
Für Westfalen-Lippe.

Tabelle 43: *LWL-Verwaltung – Heizung*

LWL **Strom** **Wasser**

- Tabellarische Verbrauchsübersicht - 00. Jan 00

(10)	(11)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(1)
Stromenergie				Wasser				
Verbrauch			Kosten	Verbrauch			Kosten	
aller Abnahme-stellen abzügl. Vermietung	Abweich-ung zum Vorjahr	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (2761) MWh/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung		aller Abnahme-stellen abzügl. Vermietung	Abweich-ung zum Vorjahr	Berechnung der Abweichung des aktuellen Jahres zum Wert (17107) m³/a des Basisjahres 1990 (+) = Mehrverbrauch (-) = Einsparung		
MWh/a	in %		T €/a	m3 /a	in %		T €/a	Jahr
1.533	0,0%	-44,47%	140					1978
1.355	-11,6%	-50,92%	137					1979
1.422	4,9%	-48,50%	167					1980
1.602	12,6%	-41,99%	206					1981
1.534	-4,2%	-44,44%	223					1982
1.544	0,7%	-44,07%	218					1983
1.627	5,4%	-41,06%	243					1984
1.830	12,5%	-33,72%	269	24.832		45,16%	21	1985
1.895	3,6%	-31,36%	281	23.832	-4,0%	39,31%	21	1986
2.198	16,0%	-20,40%	305	22.791	-4,4%	33,23%	21	1987
2.398	9,1%	-13,13%	352	24.167	6,0%	41,27%	27	1988
2.656	10,7%	-3,80%	381	21.315	-11,8%	24,60%	21	1989
2.761	**3,9%**	**0,00%**	**403**	**17.107**	**-19,7%**	**0,00%**	**22**	1990
2.985	8,1%	8,11%	422	16.997	-0,6%	-0,64%	21	1991
2.960	-0,8%	7,21%	415	18.204	7,1%	6,41%	23	1992
2.920	-1,4%	5,74%	409	17.081	-6,2%	-0,15%	21	1993
2.573	-11,9%	-6,82%	359	17.081	0,0%	-0,15%	21	1994
2.422	-5,9%	-12,28%	345	15.557	-8,9%	-9,06%	23	1995
2.590	6,9%	-6,21%	291	12.034	-22,6%	-29,65%	18	1996
2.671	3,1%	-3,27%	296	11.254	-6,5%	-34,21%	18	1997
2.849	6,7%	3,18%	318	10.639	-5,5%	-37,81%	18	1998
2.644	-7,2%	-4,24%	288	12.336	16,0%	-27,89%	22	1999
2.599	-1,7%	-5,87%	194	11.863	-3,8%	-30,65%	20	2000
2.591	-0,3%	-6,17%	218	10.903	-8,1%	-36,27%	24	2001
2.666	2,9%	-3,46%	260	12.500	14,6%	-26,93%	22	2002
2.240	-16,0%	-18,86%	284	13.464	7,7%	-21,30%	24	2003
2.590	15,6%	-6,18%	265	11.834	-12,1%	-30,82%	19	2004
2.560	-1,2%	-7,28%	298	11.491	-2,9%	-32,83%	18	2005
2.574	0,6%	-6,76%	305	11.153	-2,9%	-34,80%	23	2006
2.589	0,6%	-6,21%	393	11.587	3,9%	-32,27%	21	2007
2.704	4,4%	-2,07%	387	10.880	-6,1%	-36,40%	22	2008
2.769	2,4%	0,27%	509	10.969	0,8%	-35,88%	22	2009
3.071	10,9%	11,22%	588	13.022	18,7%	-23,88%	24	2010
2.689	-12,4%	-2,60%	454	11.427	-12,2%	-33,20%	21	2011
2.683	-0,2%	-2,81%	452	11.451	0,2%	-33,06%	21	2012

Tabelle 44: *LWL-Verwaltung – Strom - Trinkwasser*

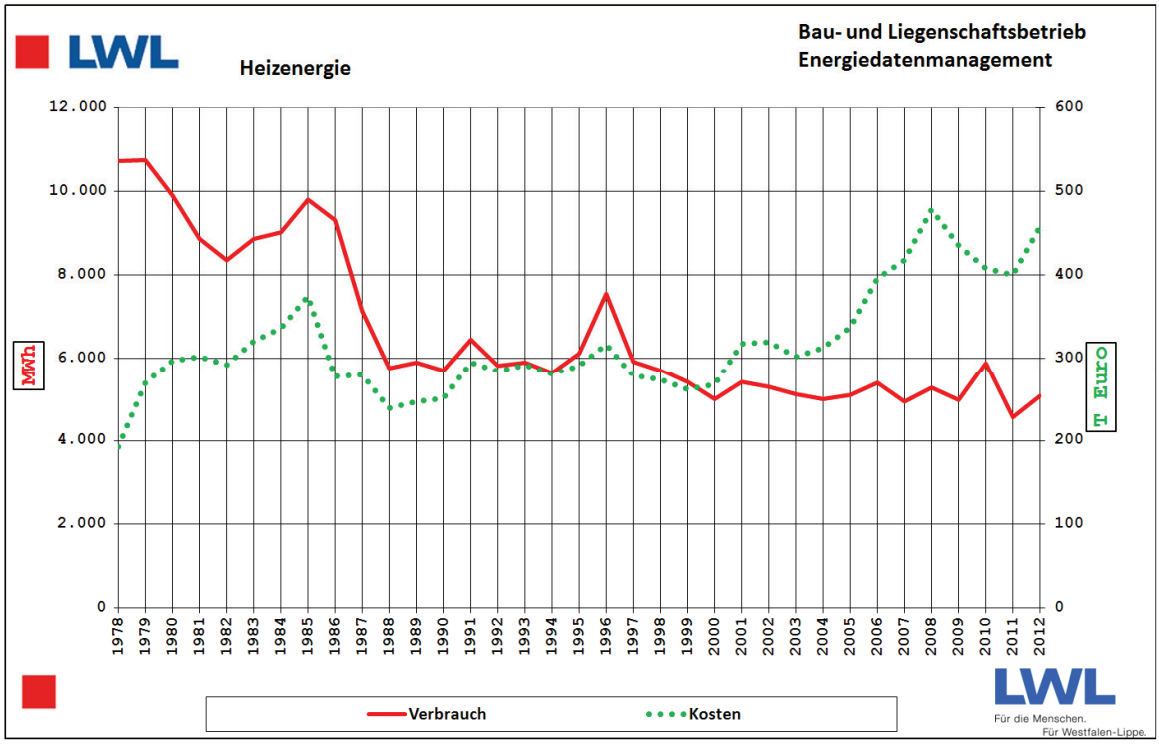


Diagramm 25: *LWL-Verwaltung – Heizung*

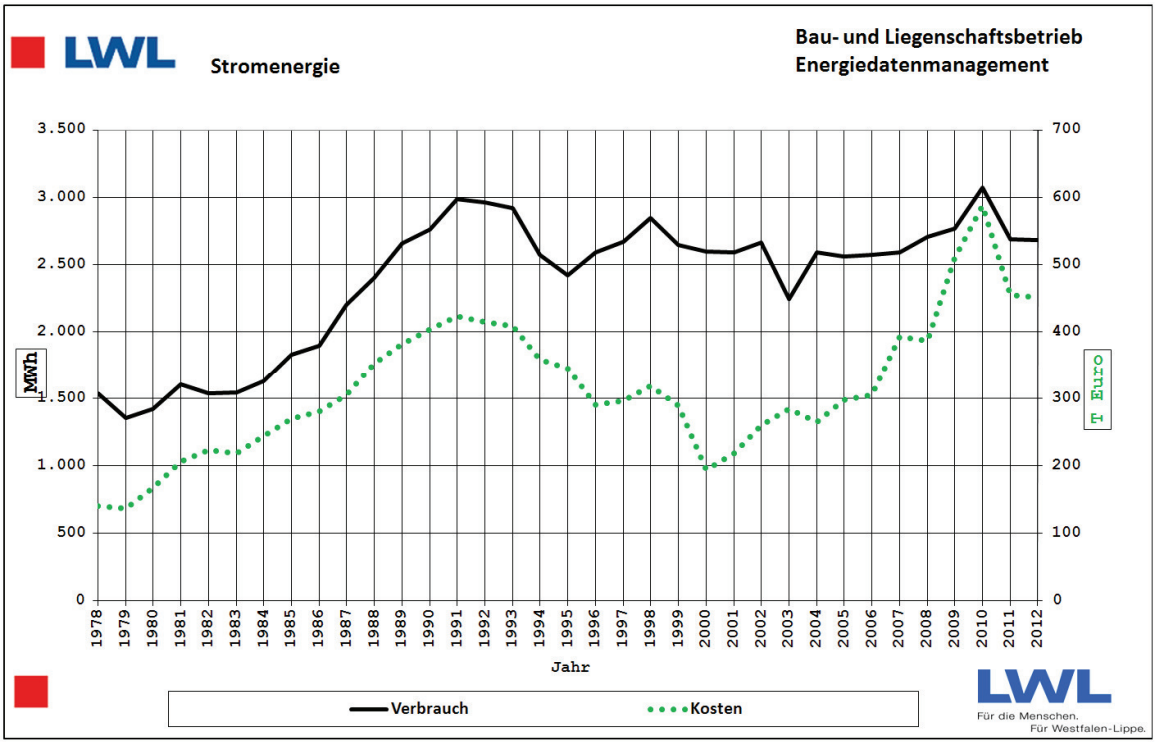


Diagramm 26: *LWL-Verwaltung – Strom*

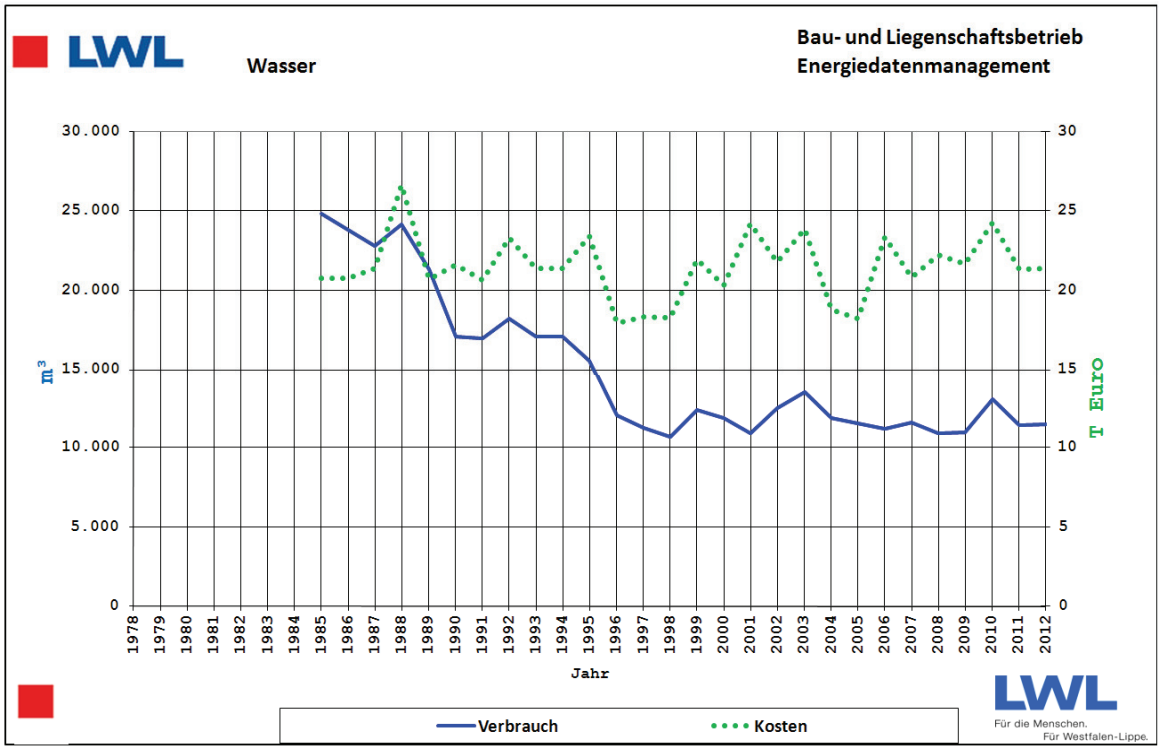


Diagramm 27: *LWL-Verwaltung - Trinkwasser*