



# Energiebericht 2010

Universitätsstadt Landau in der Pfalz

**Verfasser:**

Dipl. -Ing. (FH) Axel Kasprzyk

**Bezugsadresse:**

Gebäudemanagement Landau  
Friedrich-Ebert-Straße 3  
76829 Landau in der Pfalz

Tel. 06341 / 13 8234  
Fax: 06341 / 13 888234  
Email: [axel.kasprzyk@landau.de](mailto:axel.kasprzyk@landau.de)



## Inhaltsverzeichnis:

1. Zusammenfassung.....	3
2. Grundlagen und Rückblick zu den Berichten.2004 / 2005 / 2007.....	6
3. Gesamtkosten und Gesamtverbrauch der öffentlichen Gebäude.....	8
4. Verbrauchs- und Kosteneinsparung . (Vergleich zwischen Prognose von 2003 und aktuellem Stand) ..	11
5. Gebäudekennwerte und Energieausweise.....	16
6. Energiepreisverlauf.....	24
7. CO <sub>2</sub> -Bilanz und erneuerbare Energieträger.....	31
8. Energetische Maßnahmen ab 2003 .....	39
9. Wie geht's weiter.....	45
 Anhang:.....	 50
• Gebäudeliste	



## 1. Zusammenfassung

Der Energiebericht 2010 stellt die Ergebnisse auf Basis der in den letzten 7 Jahren getätigten Maßnahmen dar. Referenz- und Basisjahr als Vergleich ist wie in den vorhergehenden Berichten das Jahr 2002 und der Energiebericht aus dem Jahre 2004.

Innerhalb der letzten Jahre wurde der endgültige Nachweis erbracht, dass das Klima durch den Menschen mittlerweile erheblich beeinflusst wird. Weiterhin können sämtliche Ressourcen und Nahrungsmittel aufgrund des derzeitigen Lebensstandards, der steigenden Bevölkerungsdichte und des wirtschaftlichen Wachstumszwanges nicht nachhaltig genutzt werden und gehen deshalb schneller als vermutet zur Neige. Viele derzeitige und zum Teil unnötige Gewohnheiten haben fatale Auswirkungen auf das sensible natürliche und soziale Gleichgewicht. Die Basisressourcen unseres Lebensstandards sowie für das friedliche Miteinander sind die Energie und die Nahrung. Die nachhaltige Absicherung dieser Ressourcen ohne Müllberge und unkalkulierbare Probleme zu hinterlassen ist deshalb die Hauptaufgabe unserer Generation für die folgenden Generationen.

Energetische Maßnahmen, welche zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, zur Senkung der Betriebskosten und zur Steigerung einer nachhaltigen Versorgungssicherheit der Energieversorgung beitragen, stehen deshalb erfreulicher Weise im Vordergrund bei vielen Maßnahmen der Stadt Landau und werden durch den Bund und das Land gefördert.

Bei den öffentlichen Gebäuden der Stadt Landau wurde im Zuge dieser Ausrichtung in Bezug zum Jahr 2002 entsprechend der folgenden Punkte einiges erreicht. Die Erfahrungen hieraus können für ein übergeordnetes städtisches Energiekonzept genutzt werden:

1. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß konnte im Bereich der Wärmeversorgung um 2.257 t pro Jahr reduziert werden. Dies entspricht einem Gasvolumen von rund 1,15 Mio. cbm
2. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Bereich der Stromversorgung konnte um 297 t pro Jahr reduziert werden. Dies entspricht einem Gasvolumen von rund 150.000 cbm
3. Der Gesamtwärmeverbrauch wurde um 33% reduziert. In Bezug auf die Schulen um 42%. (siehe Punkt 4, Kosten und Verbrauchsersparung)
4. Die Reduzierung der fossilen Brennstoffe konnte in Verbindung mit den Verbrauchersparungen (7.200 MWh) und dem Einsatz von Biomasse (3.500 MWh) um 50% gesenkt werden. In Bezug auf die Schulen um 68% (siehe Punkt 4, Verbrauchs- und Kosteneinsparung)
5. Die Verbrauchskennwerte im Strombereich liegen im Durchschnitt zwischen 30 und 50% unterhalb der EnEv Vergleichswerte. Im Bereich Wärme liegen die Verbrauchskennwerte durchschnittlich 40% unterhalb der EnEv Vergleichswerte (siehe Punkt 5, Kennwerte)
6. Seit 2003 wurden 5 Nahwärmeverbundsysteme mit einer Gesamtwärmeleistung von 5,5 MW in Eigenregie geplant, realisiert und betrieben (siehe Punkt 7, CO<sub>2</sub>-Bilanz und erneuerbare Energieträger)



7. Es wurden Fotovoltaikanlagen über Verpachtung oder Contracting mit einer Gesamtleistung von 370 kWp auf öffentlichen Gebäuden montiert. (siehe Punkt 7, CO<sub>2</sub>-Bilanz und erneuerbare Energieträger)
8. Durch die energetischen Maßnahmen ist eine **Energiekosteneinsparung von rund 640.000 € pro Jahr** entstanden. Diese Einsparung ergibt sich, wenn man nichts getan hätte und die heutigen Energiepreise als Basis nimmt. (siehe Punkt 4, Kosten und Verbrauchseinsparung). Das erreichte Potential entspricht annähernd der Prognose aus dem Energiebericht 2004
9. Durch die jährlichen Einsparungen amortisieren sich die sowieso notwendigen Investitionen seit 2003 an den Fassaden (Fenster und Dämmung) sowie die Erneuerung der technischen Anlagen von selbst (siehe Punkt 8, energetische Maßnahmen)

Die Nutzung und Optimierung der erfolgten gebäudetechnischen Maßnahmen und Konzepte, die Zusammenarbeit mit den Hausmeistern und Gebäudenutzern vor Ort sowie deren Motivation und das Fachwissen aller Beteiligten war neben den Entscheidungsträgern die Basis dieser erreichten energetischen Verbesserungen. Aufgrund dem bisher realisierten Einsatz erneuerbarer Energieträger hat sich gezeigt, dass bei Gebäuden, die lediglich zum Aufenthalt von Personen dienen (Bürogebäude, Schulen und Wohngebäude) ein schneller Umstieg auf erneuerbare Energieträger möglich ist.

Wie bereits unter dem Punkt 9 beschrieben gilt es, nach Ablauf der Zeit von 2003-2010 entsprechend dem Energiebericht von 2004 neue Ziele zu setzen, weitere Einsparungen zu erreichen und die nachhaltige Versorgungssicherheit für die gesamte Stadt Landau ins Visier zu nehmen.

Die kommenden Aufgaben und weiteren Ziele sind:

1. Weiterführung des Projektes „Energieeffiziente Stadt“ mit der Bildung einer Projektteilung oder Projektgruppe. Dieses Projekt sollte zur Sicherung der Lebensqualität einen sehr hohen Stellenwert erhalten.
2. Überarbeitung der Strukturen für den Bereich Energiemanagement
3. Benennung und Qualifizierung eines Betriebshandwerkers, der als Energieverantwortlicher in den Stadtteilen und für objektübergreifende technische Instandhaltungsarbeiten in allen Gebäuden zur Verfügung steht. Aufgrund der steigenden Anforderungen bei den gebäudetechnischen Anlagen und Richtlinien ist dies aus Sicht des Energiemanagements dringend notwendig
4. Weiterführung der Dokumentation und Bestandsaufnahme der öffentlichen Gebäude
5. Ausbau der Gebäudeleittechnik zur Erleichterung der Nutzeranpassung und dem Zugriff der Anlagen zur Optimierung außerhalb der Nutzungszeiten
6. Fortführung der Betreuung und Planung von weiteren energetischen Maßnahmen. Durch Förderanträge mit Vorplanungen zum Konjunkturpaket und zu bestimmten Sonderförderungen (z.B. Investitionspakt) konnten Fördergelder eingeholt werden, die Sanierungsmaßnahmen, wie z.B. die Grundschule



Wollmesheimer Höhe ermöglichen. Zur Unterstützung der Investitionen ist diese Vorgehensweise fortzuführen

7. Aufrechterhaltung bzw. Steigerung der bereits erreichten Einsparungen durch eine optimierte Betriebsführung und weitere energetische Investitionen

Bisher wurde der größte Teil der Einsparungen im Bereich der Schulen erreicht. Entsprechend der vorher genannten Punkte gilt es nun neben den Schulen auch die schwierigeren kleineren Objekte außerhalb der Schulgebäude anzugehen. Besonders für diese Bereiche sind zu den technischen Optimierungen organisatorische Änderungen, wie z.B. die Benennung eines Betriebshandwerkers in den Stadtteilen notwendig.

Aufgrund des Technologiefortschrittes und der sich anpassenden gesetzlichen Vorgaben wächst die Aufgabenvielfalt im Bereich Energie. Es zeigt sich immer mehr, dass nicht nur die Gebäude sondern viele andere Bereiche wie z.B. Verkehr und Denkmalschutz in dieses Thema integriert werden müssen. Besonders für die Erhaltung denkmalgeschützter Gebäude wird die Suche nach Möglichkeiten zur Gebäudedämmung notwendig werden. Die heute noch vorhandenen bauphysikalischen Bedenken werden nach den ersten Erfahrungen aus Modellprojekten bald überholt sein.

Hauptziel aus Sicht des Energiemanagements wird es sein, eine gesamtheitliche und nachhaltige Sichtweise für alle energierelevanten Bereiche in einem städtischen Energiekonzept darzustellen.

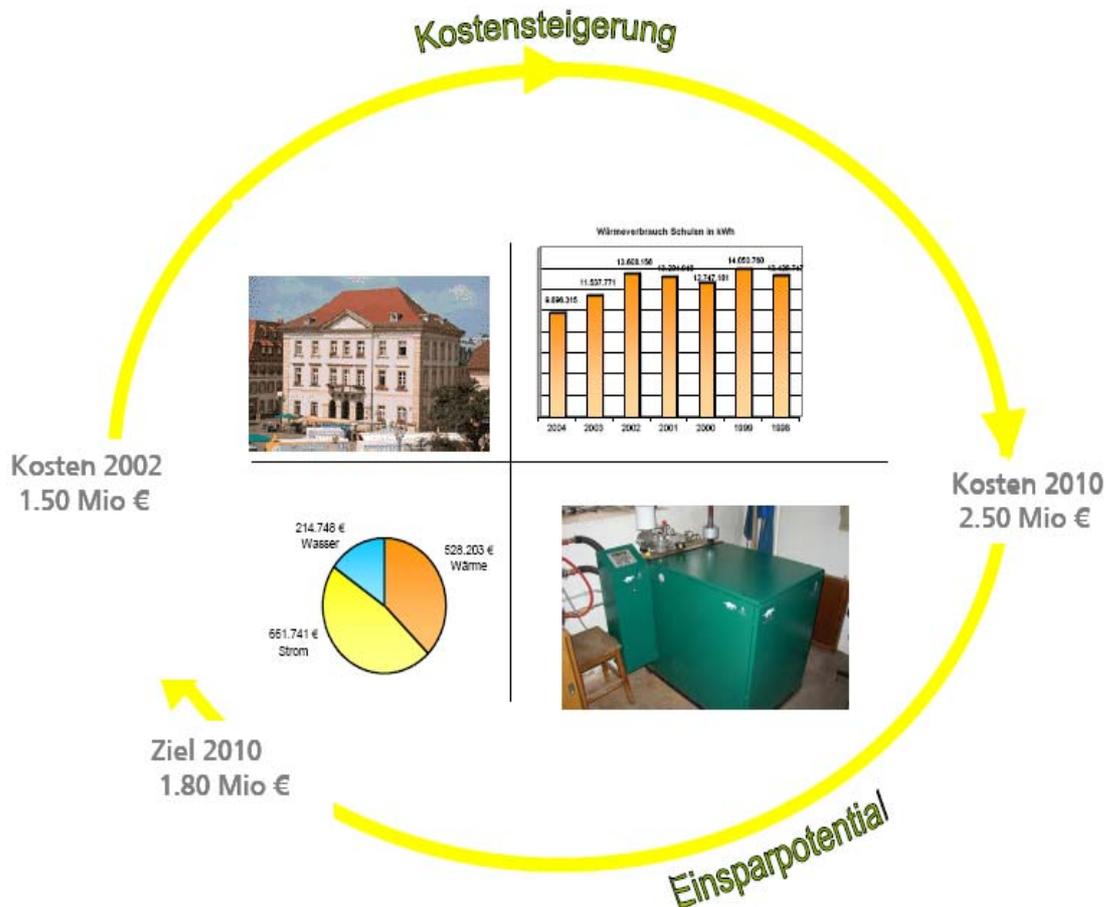
## 2. Grundlagen und Rückblick zu den Berichten 2004 / 2005 / 2007

Im Energiebericht 2004 wurde erstmalig ein Energieeinsparpotential für die rund 100 öffentlichen Gebäudekomplexe der Stadt Landau prognostiziert. Die Prognose wurde auf Basis einer energetischen Bestandsaufnahme für das Jahr 2002 ermittelt. Hierbei wurde die vorhandene Gebäudestruktur sowie der Jahresverbrauch aller öffentlichen Gebäude der Stadt Landau berücksichtigt. Für die Verbrauchsermittlung stehen rund 420 Medienzähler (Gas, Wasser, Strom) zur Verfügung.

Das wirtschaftliche Einsparpotential in den Bereichen Energieerzeugung, Energieverteilung und Endverbrauch von 2002 bis zum Jahre 2010 unter Berücksichtigung steigender Energiepreise und der bestehenden Investitionsmöglichkeiten der Stadt Landau wurde auf rund 700.000 Euro jährlich geschätzt.

Dieses Potential, entsprechend dem Deckblatt des ersten Energieberichtes, war in Verbindung mit einem Maßnahmenkonzept die selbst auferlegte Zielsetzung des Energiemanagements. Die Laufzeit der Potentialabschätzung ist schnell vergangen und das Jahr 2010 ist aktuell. Der folgende Energiebericht stellt somit u.a. den Vergleich zwischen der Prognose des Jahres 2003 und der aktuellen Situation dar.

**Prognose aus dem Energiebericht 2004 (Einsparpotential bis 2010 = 700.000 €):**





Die zur Realisierung des Einsparpotentials getätigten Maßnahmen unter Berücksichtigung der Schulbausanierung wurden seit dem Jahre 2003 in einem Maßnahmenplan bzw. Maßnahmenverlauf (Punkt 8) gesammelt und in die folgenden 3 Bereiche aufgeteilt:

**1) Energieerzeugung:**

Modernisierung der Wärmeerzeugung und Stromerzeugung durch den Einsatz von Kraftwärmekopplung, Wärmerückgewinnung und der Montage technischer Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, wie z.B. Biomasse, Fotovoltaik und Erdwärme.

**2) Energieverteilung:**

Aufbau zusätzlicher hydraulischer Kreisläufe und Stromkreise zur getrennten Regelung bestimmter Gebäudeteile. Hierzu gehört auch der Aufbau von Nahwärmeverbundsystemen wodurch Energiekosten und Wartungskosten durch die Reduzierung technischer Anlagen eingespart werden können und den Einsatz von erneuerbaren Energien erleichtern.

**3) Endverbrauch und Organisation:**

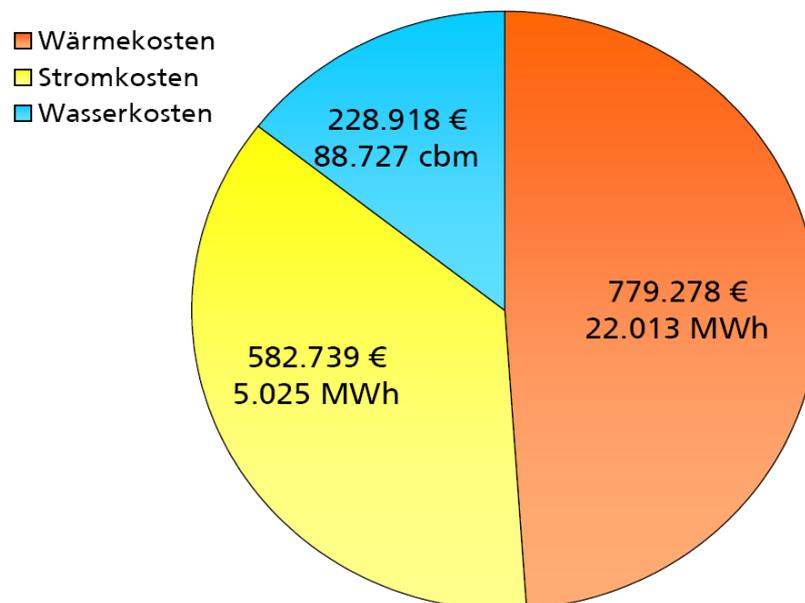
Optimierung der vorhandenen Anlagen und Gebäude sowie organisatorische Maßnahmen zur Gebäudenutzung. Diese Maßnahmen werden hauptsächlich durch die Regelungs- und Gebäudeleittechnik unterstützt, so dass eine der Nutzung angepasste Betriebsführung der Gebäude und Anlagen möglich ist. In den Bereich Organisation fällt hauptsächlich die Abstimmung mit dem Gebäudenutzer zur Optimierung der Raumnutzung und der Schaltzeiten der technischen Anlagen.

Zur Ermittlung der Gesamtkosten der städtischen Gebäude wurde der Energieverbrauch als Grundlage herangezogen. Ein Abgleich mit den genauen tatsächlichen Kosten findet derzeit noch nicht statt. Dies bedeutet, dass zur Kostenermittlung der Verbrauch mit dem durchschnittlichen Energiepreis multipliziert wird. Die Erfassung von Mehrkosten wie Zählergebühren und Sonderabrechnungen sind bis zum Jahr 2009 noch nicht berücksichtigt. Ab dem Jahr 2010 ist aufgrund der neuen Ausschreibungsmodalitäten im Bereich Wärme und Strom die Ermittlung eines Durchschnittspreises inklusive der Zählergebühren möglich. Die tatsächlichen Gesamtkosten werden sich nach der Einrichtung von Energiekostenstellen innerhalb des Gebäudemanagements darstellen lassen. Der erste Versuch zur separaten Verbuchung der Energie und Wasserrechnungen wurde im Jahr 2009 gestartet.

### 3. Gesamtkosten und Gesamtverbrauch der öffentlichen Gebäude

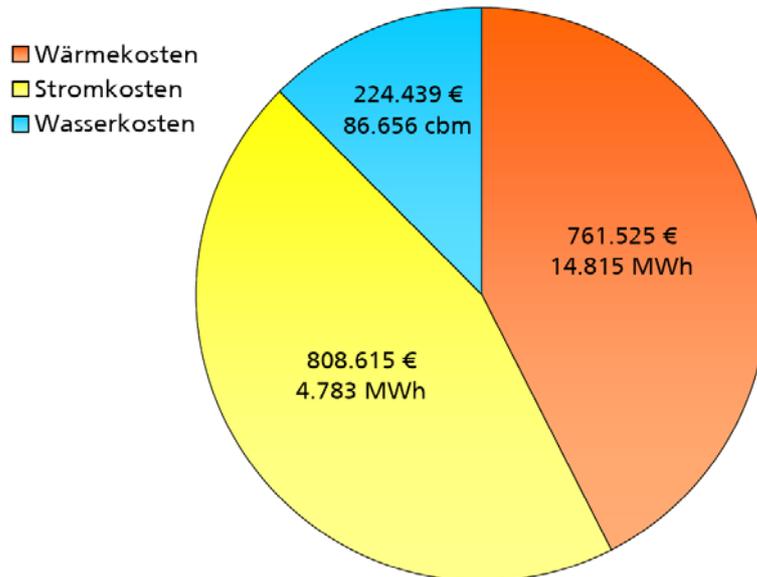
Zum Vergleich zwischen dem Basisjahr 2002 und dem aktuellen Jahr werden hier die Gesamtkosten und Verbräuche gegenüber gestellt. Der Bereich Wärme ist bereits witterungsbereinigt. Für den Gesamtverbrauch wurden alle in der beiliegenden Gebäudeliste (Anhang) aufgeführten Objekte in die Gesamtbilanz mit einbezogen. Hierbei ist zu erwähnen, dass der Energie- und Wasserverbrauch des Freibades zur Vergleichbarkeit der Jahre während der Sanierung und nach Übergang an die Stadtholding mit einem Durchschnittsverbrauch in die Gesamtbilanz mit einbezogen wurde. In einer weiteren Darstellung wurden auch die Objekte des Entsorgungs- und Wirtschaftsbetriebes Landau AÖR und das Freizeitbad La Ola eingerechnet, so dass alle der Stadt Landau öffentlichen Objekte erfasst sind. In den Darstellungen ab Punkt 3 ist der Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau AÖR und das Freizeitbad entsprechend der Gebäudeliste nicht enthalten. Damit eine **gesamtheitliche** Übersicht entsteht, sollten im Energiebericht grundsätzlich alle Objekte, die mit städtischen Geldern bewirtschaftet werden enthalten sein. Die Gebäudeliste soll deshalb für den Bereich Energiemanagement zum nächsten Energiebericht überarbeitet werden.

#### Gesamtkosten und Verbrauch Basisjahr 2002 (1.590.935 €)



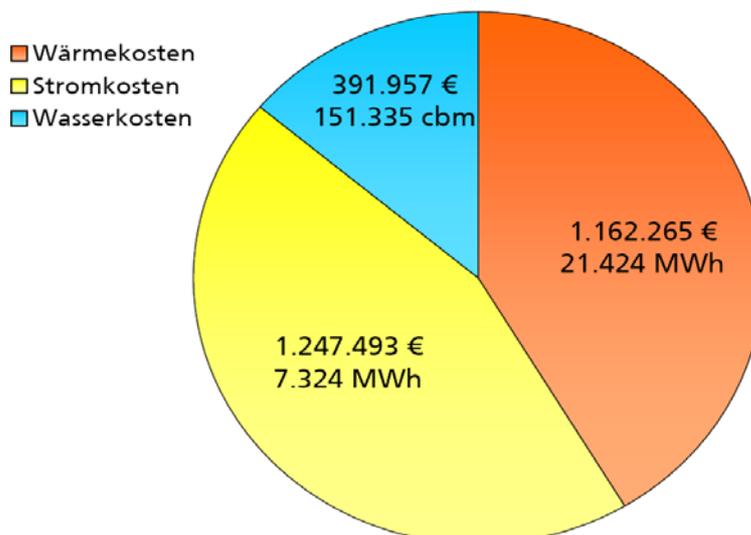
Gegenüber den vorhergehenden Berichten haben sich aufgrund von Ergänzungen und der Vervollständigung geschätzter Werte geringfügige Änderungen ergeben. Diese liegen bei maximal 2 % und werden nicht weiter verändert.

### Gesamtkosten und Verbrauch Basisjahr 2009 (1.794.579 €)



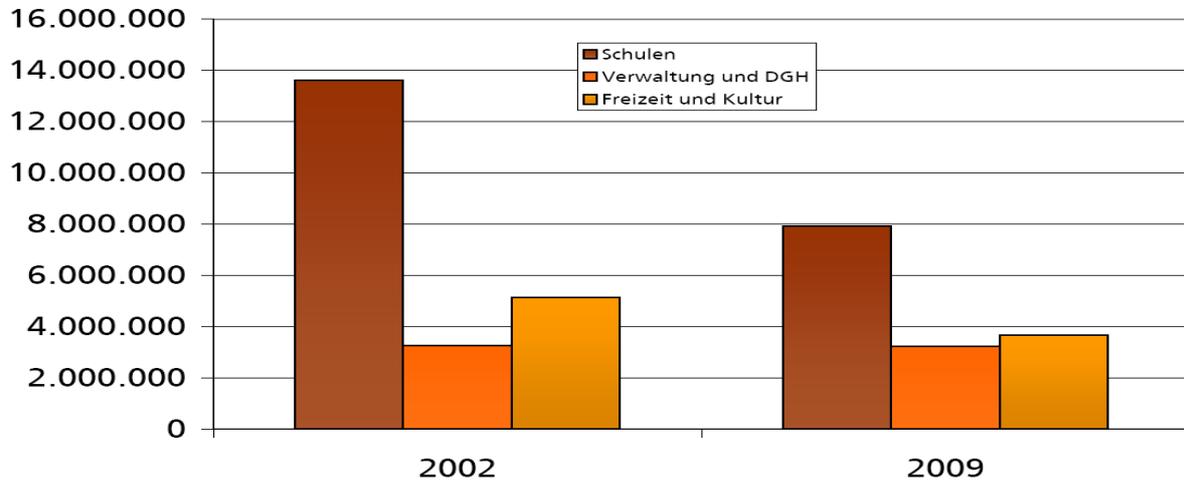
Die Gesamtkosten sind im Vergleich zum Basisjahr 2002 um rund 215.000 € gestiegen. Trotz der Gaskostensteigerung von 80% innerhalb der letzten 7 Jahre liegt die jährliche Steigerungsrate für die Gesamtkosten aufgrund der erzielten Einsparungen unterhalb von 2%. Es fällt auf, dass aufgrund erheblicher Verbrauchsminderungen im Bereich Wärme die Stromkosten mittlerweile höher als die Wärmekosten liegen. Trotzdem hat sich im Vergleich zu 2002 auch der Stromverbrauch geringfügig reduziert. Aufgrund des höheren Strompreises sind die Stromkosten jedoch um ca. 25% gestiegen. Dass die Gesamtkosten nicht wesentlich höher sind, ist hauptsächlich den Einsparungen im Bereich der Wärme zu verdanken. In der Gesamtbewertung ist der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung und Ampelanlagen mit rund 2.500 MWh pro Jahr enthalten.

### Gesamtkosten und Verbrauch 2009 mit Freizeitbad La Ola und Entsorgungswerke (2.766.960 €)

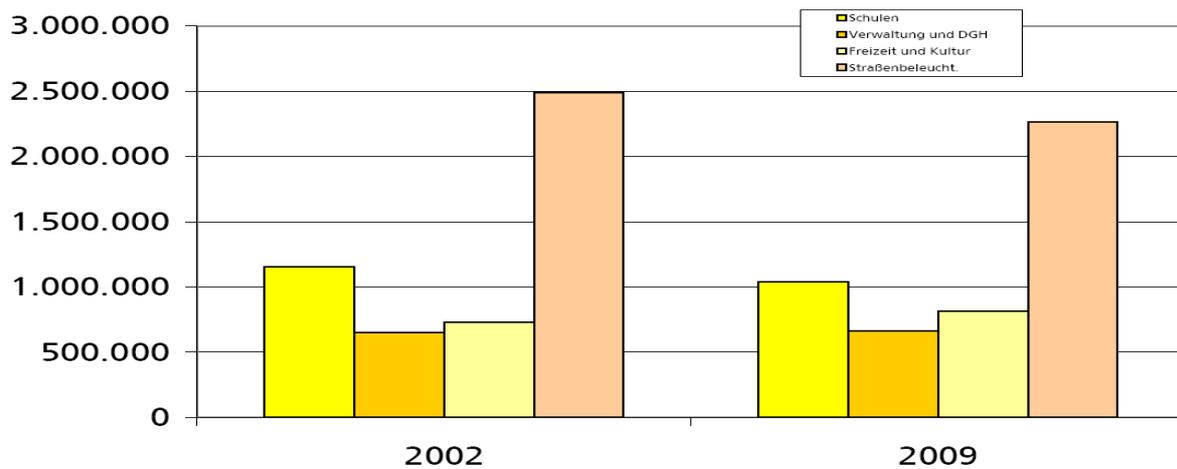


In den folgenden Diagrammen ist die Aufteilung der Medien in die einzelnen Gebäudebereiche entsprechend der Gebäudeliste im Anhang dargestellt. Die Schulsportanlagen sind bei den Schulen enthalten und die Kindergärten und Friedhöfe bei den Verwaltungsgebäuden.

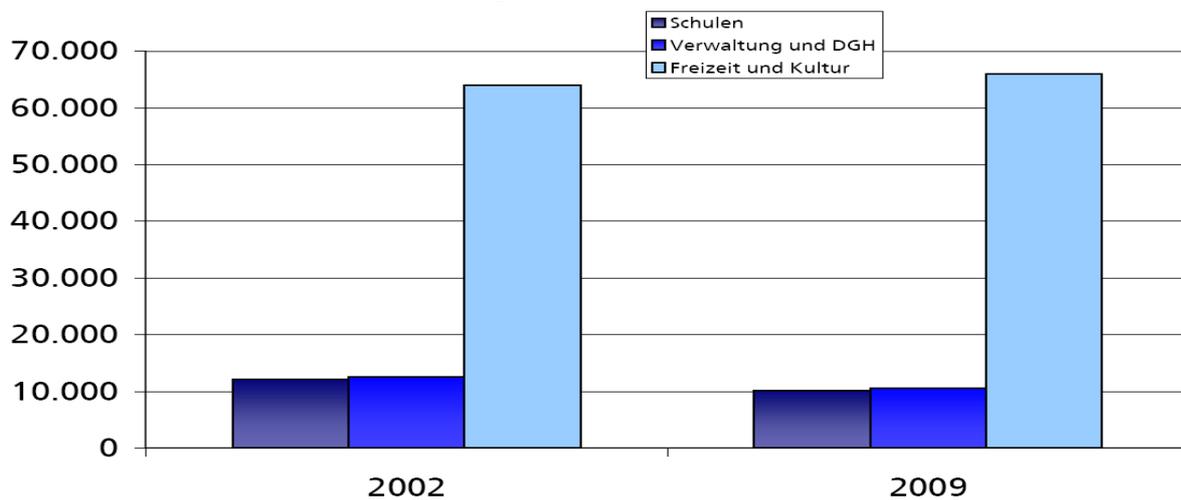
### Aufteilung des Wärmeverbrauchs



### Aufteilung des Stromverbrauches



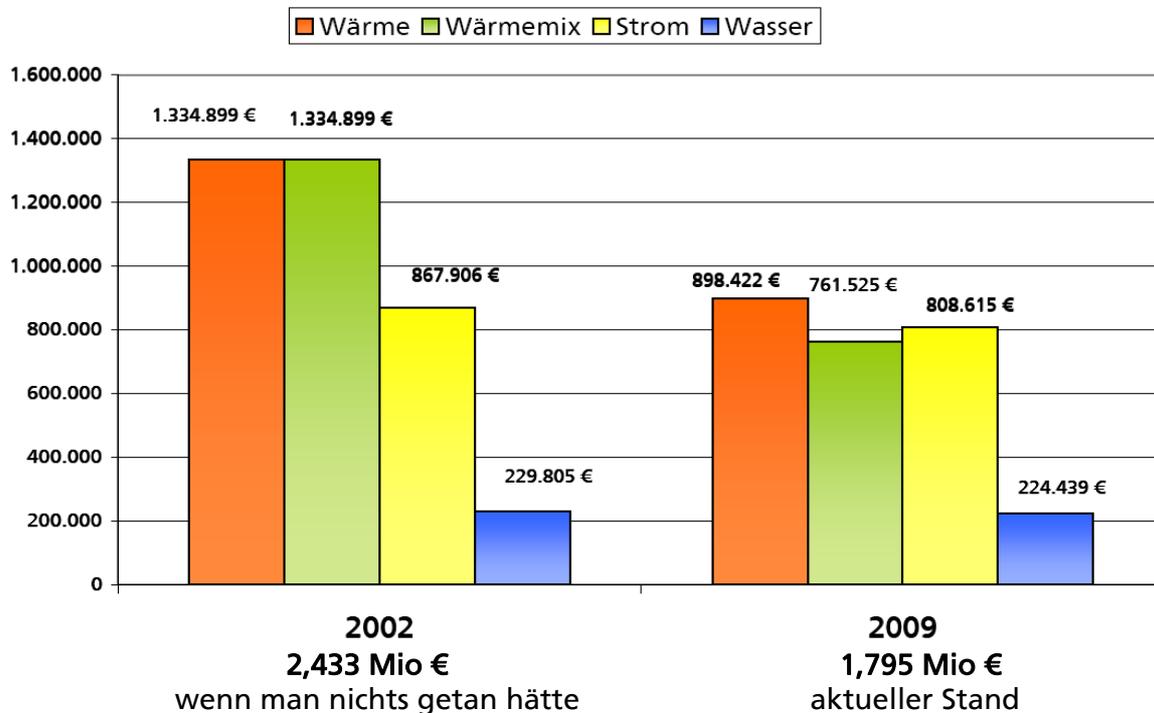
### Aufteilung des Wasserverbrauches



## 4. Verbrauchs- und Kosteneinsparung (Vergleich zwischen Prognose 2003 und aktuellem Stand)

Im folgenden Kapitel sind die Kosten und Verbrauchsentwicklungen seit dem Basisjahr 2002 dargestellt. Das Diagramm zeigt die Einsparungen, die durch die Maßnahmen der letzten 6 Jahre erzielt wurden. Es vergleicht die derzeitige Situation mit dem Energieverbrauch aus dem Jahr 2002 auf Basis der aktuellen spezifischen Energiepreise. Im Bereich Wärme ist durch den Einsatz verschiedener Brennstoffe, wie z.B. Holzhackschnitzel und Miscanthus, ein Mischpreis (Wärmemix, grüner Balken im Diagramm) entstanden. Durch den Einsatz dieser erneuerbaren Energieträger konnten die Preissteigerungen bei den fossilen Energieträgern zum Teil ausgeglichen werden. Die Einsparungen durch den Wärmemischpreis ist die Differenz zwischen dem roten und grünen Balken der jeweiligen Jahre.

### Was wäre, wenn wir nichts getan hätten: Kostenvergleich mit aktuellen Energiepreisen



	2002	2009	2002	2009	2002	2009
Verbrauch	Wärme bereinigt	Wärme bereinigt	Strom	Strom	Wasser	Wasser
Schulen	13.603.756	7.918.052	1.154.986	1.039.725	12.086	10.173
Verwaltung und DGH	3.263.462	3.224.023	651.055	662.393	12.584	10.564
Freizeit und Kultur	5.146.296	3.673.591	727.487	813.772	64.058	65.919
Straßenbeleucht. 16,5 ct/kWh			2.491.984	2.267.399		
Gesamt in kWh / cbm	22.013.513	14.815.666	5.025.512	4.783.289	88.728	86.656
spez. Preis	€/MWh	€/MWh	ct/kWh	ct/kWh	€/cbm	€/cbm
Energiepreis	60,64	60,64	17,27	17,27 / 16,5	2,59	2,59
Energiepreis mit Wärmemix	60,64	51,4	17,27	17,27 / 16,5	2,59	2,59
Gesamtkosten in €	1.334.899	898.422	867.906	808.615	229.805	224.439
Gesamtkosten Wärmemix in €	1.334.899	761.525	867.906	808.615	229.805	224.439

Aus dem Diagramm ist zu erkennen, dass die Kostenprognose aus dem Jahr 2003 mit den Kosten „wenn man nichts getan hätte“ überraschend gut übereinstimmt. Derzeitig wären, wie in der Prognose dargestellt, ohne den getätigten Maßnahmen Jahresenergiekosten von rund 2,5 Mio € fällig.



Erfreulich ist, dass das für die Stadt Landau ermittelte Einsparpotential von 700.000 €, welches durch einen sehr engen Investitionsrahmen begrenzt war, schon im Jahr 2009 annähernd erreicht wurde. Die bisherigen jährlichen Einsparungen liegen entsprechend dem vorherigen Diagramm bei rund 640.000 €/a. Durch einige energetische Maßnahmen aus dem Jahr 2009 ist somit eine Punktlandung im Vergleich zur Prognose im Jahr 2010 möglich.

Der Hauptanteil der Kosteneinsparung liegt im Bereich Wärme. Durch die erheblichen jährlichen Kosteneinsparungen von rund 440.000 € (oranger Balken), die durch Verbrauchsminderungen entstanden sind, und durch den Einsatz von Biomasse (Differenz grüner und oranger Balken) von rund 140.000 € werden im Bereich Wärme die Kosten jährlich um 580.000 € reduziert.

Die erzielten Einsparungen im Bereich Strom und Wasser sind durch die steigende Anzahl von elektrischen Verbrauchern und gestiegenen Anforderungen ausgeglichen worden. Um einen realen Vergleich zu 2002 zu erhalten hätte man die Mehrverbräuche aufgrund der gestiegenen Anforderungen aus der Bilanz des Jahres 2009 abziehen müssen. Die Einsparungen hätten sich hierdurch weiter erhöht. Leider ist eine partielle Ermittlung der erhöhten Nutzung durch die Ganztageseinrichtungen nicht möglich und bleibt deshalb unberücksichtigt. Dies gilt auch für den Wärmeverbrauch.

Aus den Diagrammen unter Punkt 2 ist zu erkennen, dass sich im Bereich der Verwaltungsgebäude, Dorfgemeinschaftshäuser und Feuerwehrgebäude wenig verändert hat. Hier gilt es die Strukturen zu verbessern und einen qualifizierten Betriebshandwerker zu benennen, der als Energieverantwortlicher in den Stadtteilen und für objektübergreifende technische Instandhaltungsarbeiten in allen Gebäuden zur Verfügung steht. Aufgrund der steigenden Anforderungen bei den gebäudetechnischen Anlagen und Richtlinien ist dies aus Sicht de Energiemanagements dringend notwendig.



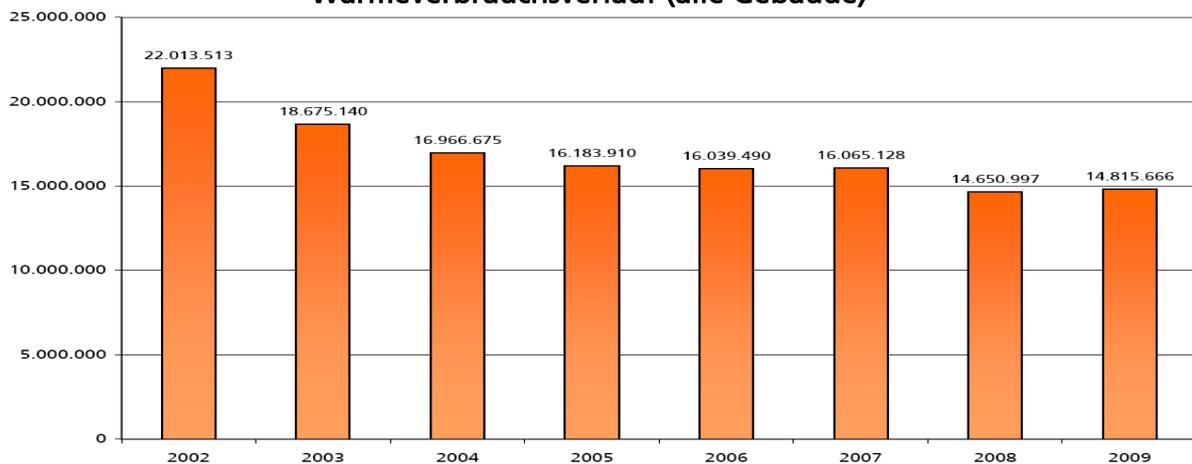
## Der Verbrauchsverlauf der gesamten öffentlichen Gebäude und Schulen seit 2002 stellt sich wie folgt dar:

### Wärmeverbrauch:

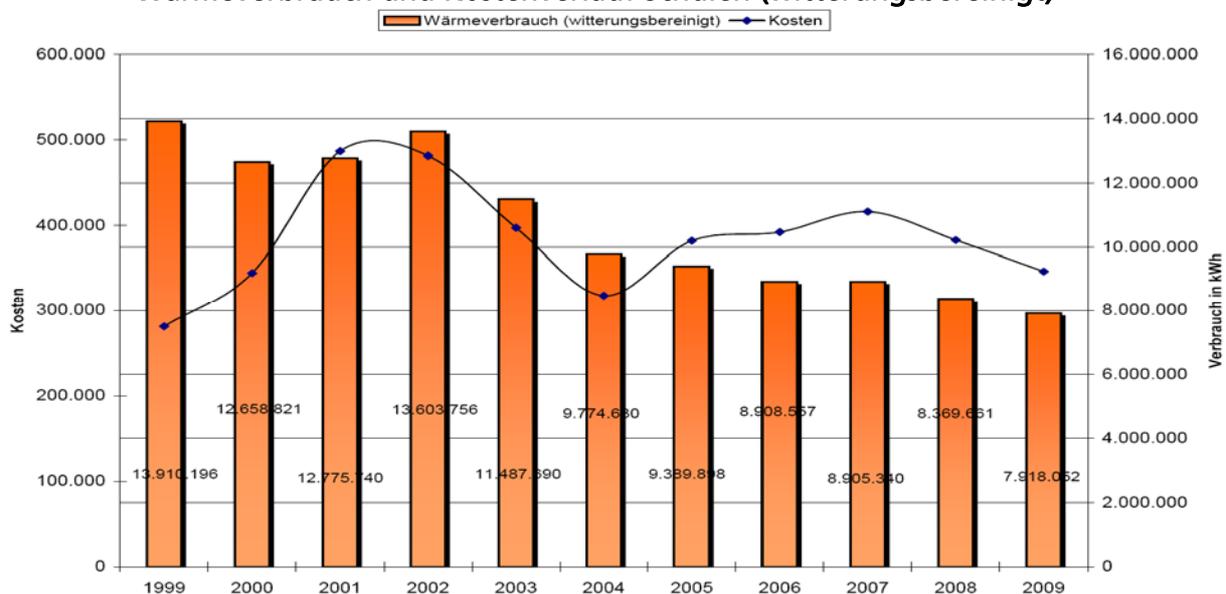
Der Wärmeverbrauch über alle Gebäude konnte insgesamt um rund 33% reduziert werden. Die Reduzierung wurde hauptsächlich im Bereich der Schulen (42%) realisiert. Neben den Schulen konnten im Stadtbauamt, in der Friedrich-Ebert-Straße 3 und im Rathaus Wärmeinsparungen von rund 20% erzielt werden. Bei den weiteren Gebäuden neben den Schulen sind noch immer Einsparpotentiale von rund 80.000 €/a vorhanden. Zur Realisierung dieses Potentials sollte besonders für die Stadtteile ein qualifizierter und engagierter Betriebshandwerker benannt werden. Dies gilt auch für die Bereiche Strom und Wasser.

Durch die Verbrauchsminderungen und dem Einsatz von Biomasse mit 3.500 MWh pro Jahr konnte der Einsatz fossiler Brennstoffe um rund 50% von 22.013 MWh auf 11.300 MWh reduziert werden. Bezieht man sich auf die Schulen mit einem Verbrauchsanteil von rund 50%, wo auch der Haupteinsatz der Biomasse liegt, konnte der Verbrauch fossiler Energieträger um 68% von 13.600 MWh auf rund 4.500 MWh reduziert werden. Trotz der erheblichen Preissteigerungen bei den fossilen Brennstoffen sind deshalb keine echten Kostensteigerungen zu verzeichnen.

### Wärmeverbrauchsverlauf (alle Gebäude)



### Wärmeverbrauch und Kostenverlauf Schulen (witterungsbereinigt)



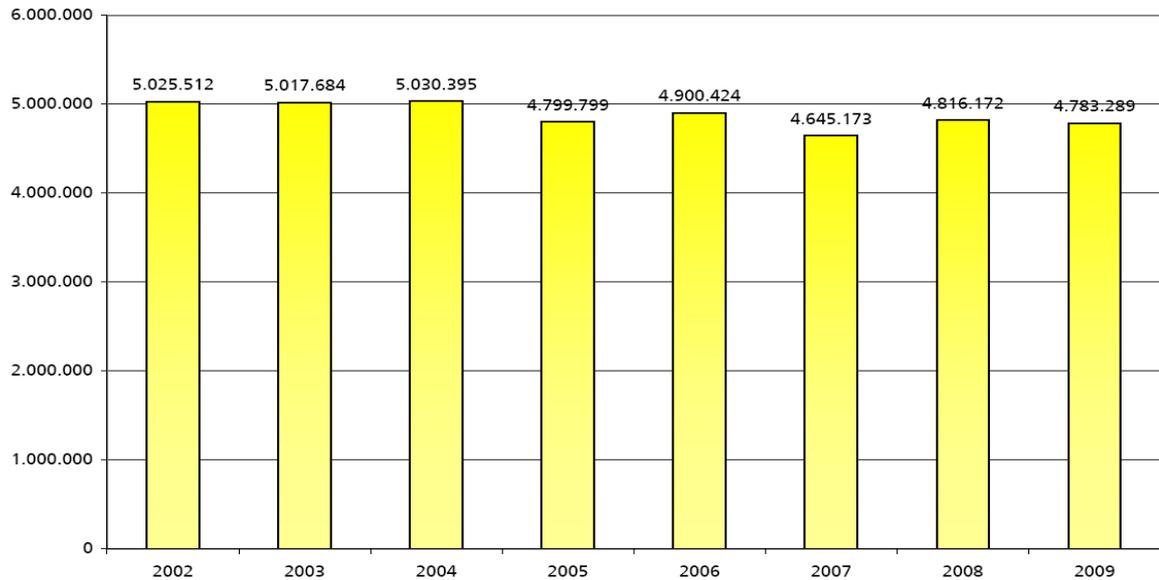


## Stromverbrauch:

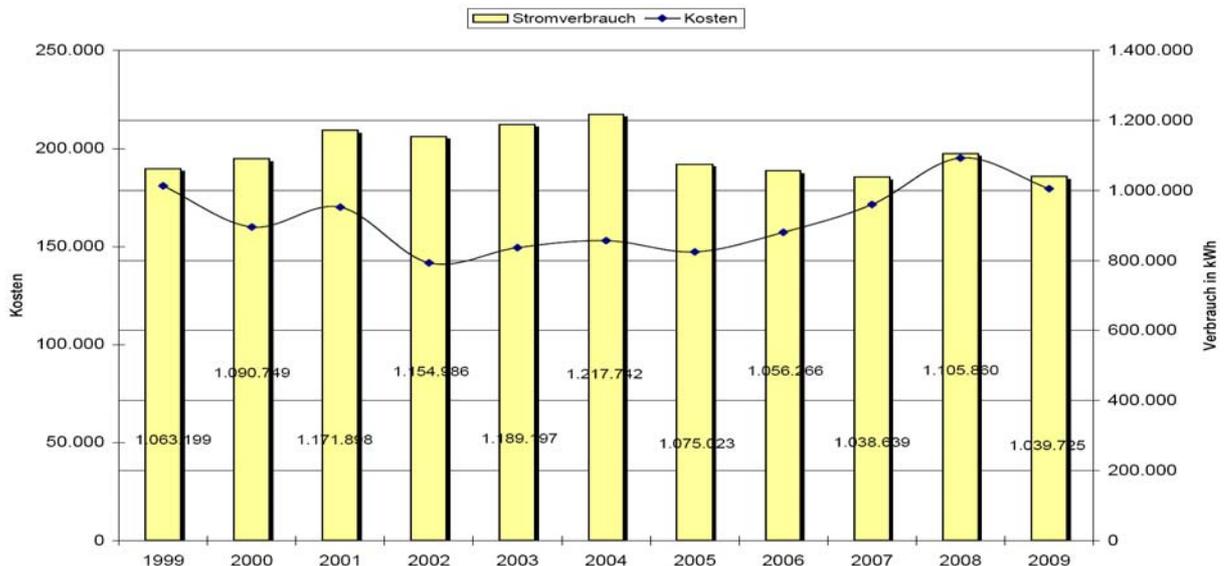
Der Stromverbrauch konnte im Gesamten um 5% und bei den Schulen um 10% reduziert werden. Wie bereits erwähnt sind durch neue KÜcheneinrichtungen, der steigenden Anzahl von Computereinrichtungen sowie der gestiegenen Beleuchtungsstärken erhebliche Mehranforderungen entstanden, welche durch die erzielten Einsparungen ausgeglichen werden konnten. Insgesamt konnten in den Jahren ab 2007 die bisher niedrigsten Verbräuche erzielt werden.

Bei den Gebäuden (Verbrauch 2.516 MWh) beträgt der Anteil mit Fotovoltaik erzeugtem Strom (350 MWh) mittlerweile 14 %. Die installierten Anlagen wurden, außer dem Dorfgemeinschaftshaus Mörlheim und der Feuerwache Landau, ausschließlich auf Schulgebäuden montiert. Aufgrund der anstehenden Sanierungen wie z.B. der Berufsbildenden Schule und der Grundschule Wollmesheimer Höhe stehen weitere Dachflächen zur Verfügung, so dass sich die installierte Leistung von 340 auf rund 1.100 kWp innerhalb der nächsten 5 Jahre erhöhen kann. Bezieht man sich auf die Schulen ist eine 100% Abdeckung des Stromverbrauches mit Fotovoltaik innerhalb der nächsten 5 Jahre möglich.

### Stromverbrauchsverlauf (alle Gebäude inkl. Straßenbeleuchtung)



### Stromverbrauch und Kostenverlauf Schulen

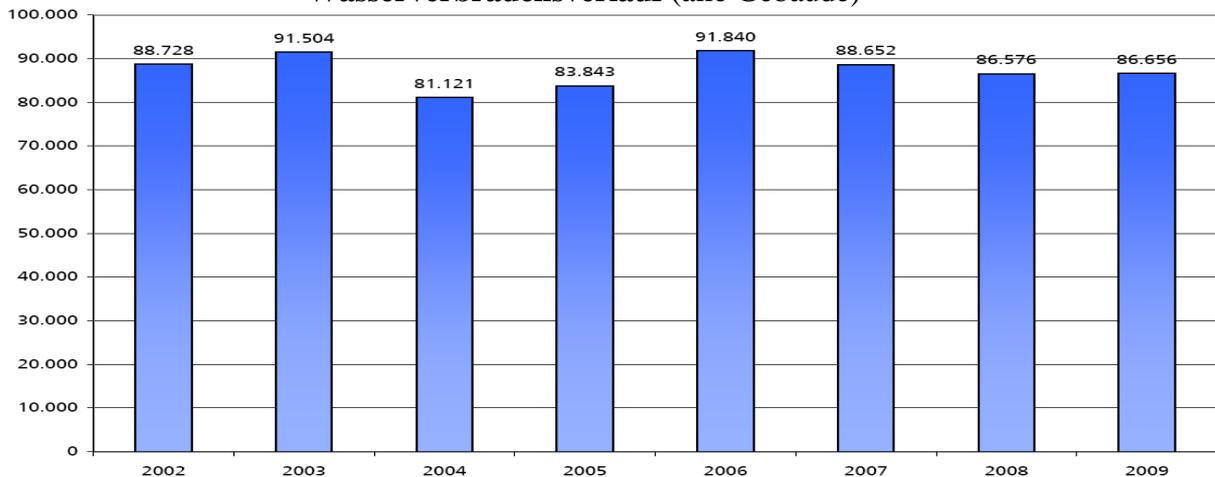


## Wasserverbrauch

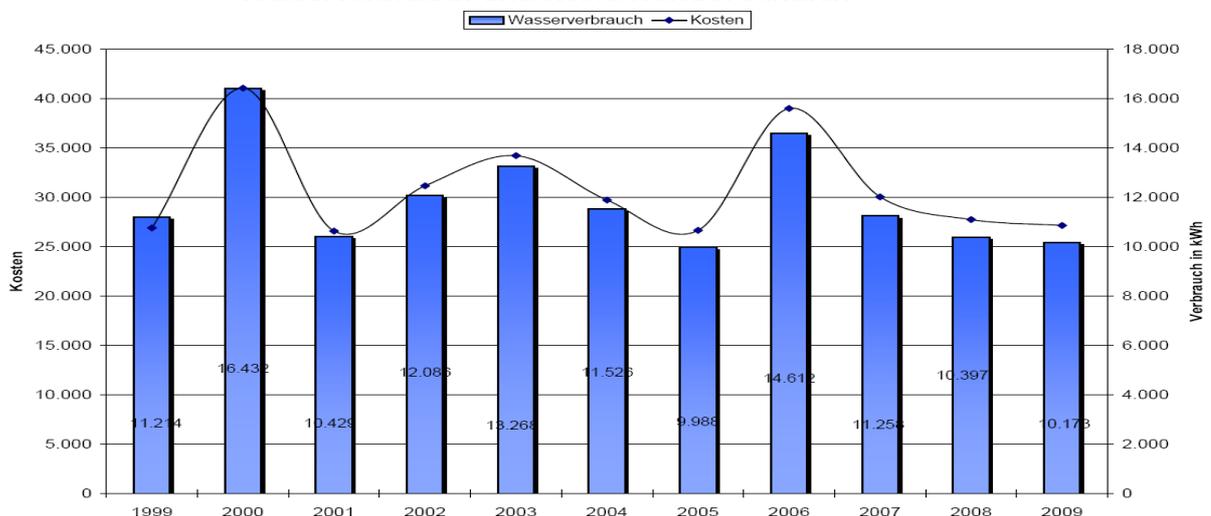
Der hohe Wasserverbrauch aus dem Jahr 2006, welcher hauptsächlich im Bereich der Schulen aufgetreten ist, konnte wieder gesenkt werden. Der niedrige Verbrauchswert von 2004 und 2005 konnte nach Behebung der Probleme bei den Schulen jedoch nicht direkt erreicht werden. Ein höherer Verbrauch gegenüber dem Jahr 2004 ist derzeit bei den Sportstätten zu finden. Der niedrige Verbrauchswert von 2004 und 2005 konnte durch die Verbrauchssenkung bei den Schulen und im Zoo, sowie durch Maßnahmen im Freibad erreicht werden. Zur besseren Vergleichbarkeit der Zahlen wird das Freibad trotz des Aufgabenübergangs an die Stadtholding im nachfolgenden weiter mitbetrachtet. Durch den vermehrten Einsatz von wasserlosen Urinalen und der Erneuerung von undichten im Erdreich liegenden Leitungen wurde 2009 bei den Schulen der zweitniedrigste Verbrauchsstand erreicht.

Es ist davon auszugehen, dass der Wasserverbrauch durch den Einsatz von neuen wassersparenden Armaturen, die bei Modernisierungen montiert werden, konstant zurückgeht. Wesentliche Einsparungen wie im Wärmebereich sind im Bereich des Wasserverbrauchs jedoch schwierig zu erzielen bzw. wegen der erhöhten Objektnutzung nicht möglich. Investitionen in wassersparende Armaturen rechnen sich nicht, so dass nur bei Modernisierungen Investitionen in die Erneuerung von Armaturen getätigt werden. Trotzdem ist aufgrund des Sanierungsfortschrittes eine Tendenz zu niedrigeren Verbräuchen erkennbar. Durch die Sanierung des Freibades deutet sich bereits eine Wasserersparnis von 8.000 cbm/a an. Diese Verbrauchsminderung ist im folgenden Diagramm noch nicht berücksichtigt.

Wasserverbrauchsverlauf (alle Gebäude)



Wasserverbrauch und Kostenverlauf Schulen





## 5. Gebäudekennwerte und Energieausweise

Im Jahr 2009 wurden für alle Gebäude Energieausweise erstellt, die entsprechend der Energieeinsparverordnung (EnEV) erforderlich sind.

Energieausweise sind gesetzlich erforderlich für öffentliche Nichtwohngebäude (Schulen, Bürogebäude usw.) mit mehr als 1.000 m<sup>2</sup> Grundfläche, für Wohngebäude mit bis zu 4 Wohnungen und für Wohngebäude mit mehr als 4 Wohnungen.

Bei den Wohngebäuden mit bis zu 4 Wohnungen waren Bedarfsausweise erforderlich und bei sämtlichen anderen Gebäuden wurden Verbrauchsausweise erstellt. Bei den Bedarfsausweisen wird der Primärenergieverbrauch auf Basis der Gebäudehülle und der vorhandenen Haustechnik rechnerisch unabhängig vom Nutzerverhalten ermittelt. Bei den Verbrauchsausweisen werden nur die tatsächlichen Verbräuche (gemittelt aus 3 Jahren) abhängig vom Nutzerverhalten berücksichtigt.

Die derzeitige Ungleichheit bei der Erstellung der Energieausweise ist, dass Bedarfsausweise die auf Basis der DIN 18599 berechnet werden wesentlich schlechter ausfallen als die auf der Realität basierenden Verbrauchsausweise. Der Grund dafür ist, dass die tatsächlichen Verbräuche aufgrund der Nutzungsoptimierung wesentlich niedriger liegen als die errechneten Werte. Weiterhin ist bei den Verbrauchsausweisen der Endenergiewert des Gebäudes dargestellt und bei den Bedarfsausweisen der Primärenergiewert. Beim Primärenergiewert sind z.B. auch die Energietransportkosten enthalten. Somit erhalten Gebäude die einen Verbrauchsausweis besitzen meistens einen wesentlich besseren Gebäudekennwert gegenüber dem gerechneten Bedarfsausweis. Dieser Unterschied ist den wenigsten bekannt und führt oft zu falschen Berteilungen, weil beide Ausweisarten nicht miteinander vergleichbar sind.

Ziel des gesetzlichen Energiebedarfsausweises war es, die energetische Qualität von Gebäuden vergleichbar zu machen. Dies ist aus unserer Sicht nicht gelungen. Aus unserer Erfahrung hat sich gezeigt, dass auch Gebäudevergleiche auf Basis der EnEV (Bedarfsausweise) sehr oft nicht der Realität entsprechen und zudem für einen Nichtfachmann nicht verständlich sind. Weiterhin zeigt sich, dass bei 2 verschiedenen Softwareprogrammen trotz gleicher Gebäudewerte verschiedene Ergebnisse entstehen können. Somit ergeben sich trotz verschiedener Nutzerverhalten bei den einfachen Verbrauchsausweisen die für einen Nichtfachmann transparenteren Ergebnisse.

Grundsätzlich sind jedoch die Berechnungen als prozentualer Vergleich innerhalb eines Gebäudes hilfreich um darzustellen, welche energetischen Erfolge bei bestimmten Maßnahmen erzielt werden können.

**Der Bedarfsausweis wird somit hauptsächlich zum prozentualen Vergleich zwischen dem Ist-Zustand und dem sanierten Zustand eines Gebäudes genutzt. Dieser Vergleich wurde besonders bei der Erstellung von Förderanträgen angewandt.**

Insgesamt wurden 21 Verbrauchsausweise für Nichtwohngebäude, 24 Verbrauchsausweise für Wohngebäude mit mehr als 4 Wohnungen und 53 Bedarfsausweise für Wohngebäude mit bis zu 4 Wohnungen erstellt. Wie bereits beschrieben sind die 53 Bedarfsausweise wesentlich schlechter ausgefallen als die Verbrauchsausweise. Bei den 53 Bedarfsausweisen für Gebäude mit weniger als 4 Wohnungen liegt der Durchschnitt weit über 250 kWh/m<sup>2</sup>a. Die Gebäude mit mehr als 4 Wohnungen liegen im Durchschnitt bei rund 130 kWh/m<sup>2</sup>a. Wesentlich besser sind die Nichtwohngebäude (Schulen und Bürogebäude) mit einem Durchschnittswert von rund 80 kWh/m<sup>2</sup>a ausgefallen. Auf Basis der tatsächlichen Verbrauchswerte von 2009 wäre der Durchschnitt mittlerweile bei 70 kWh/m<sup>2</sup>a.

Im folgenden ist ein Ausschnitt eines Energieausweises für Nichtwohngebäude (Max-Slevogt-Gymnasium) zu sehen. Die mit den Pfeilen dargestellten Verbrauchskennwerte und Vergleichswerte (Pfeil unten) im Energieausweis sind in den nachfolgenden Diagrammen als Ergebnis für alle untersuchten städt. Gebäude gegenübergestellt.

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

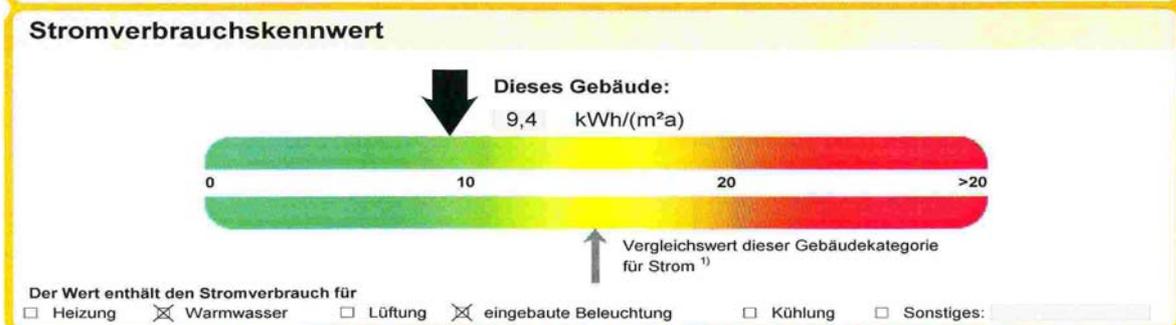
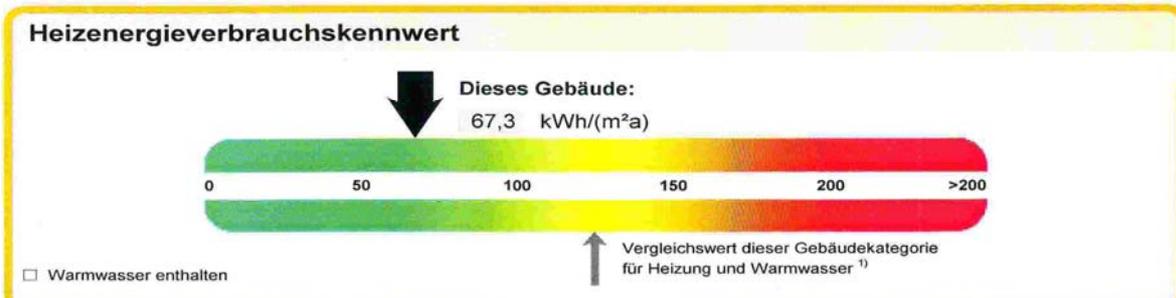
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 24.06.2019

1

### Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Gymnasien		
Adresse	Hindenburgstraße 2, 76829 Landau		
Gebäudeteil	Max-Slevogt-Gymnasium		
Baujahr Gebäude	1874-1960		
Baujahr Wärmeerzeuger	2002		
Baujahr Klimaanlage			
Nettogrundfläche	9327 m <sup>2</sup>		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input checked="" type="checkbox"/> Aushang b. öff. Gebäuden <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)		



### Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m <sup>2</sup> a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Erdgas H	01.01.2005	31.12.2005	512028	—	1,22	67,0	—	67,0
Erdgas H	01.01.2006	31.12.2006	502788	—	1,28	69,0	—	69,0
Erdgas H	01.01.2007	31.12.2007	452307	—	1,36	66,0	—	66,0
Durchschnitt								67,3

### Verbrauchserfassung - Strom

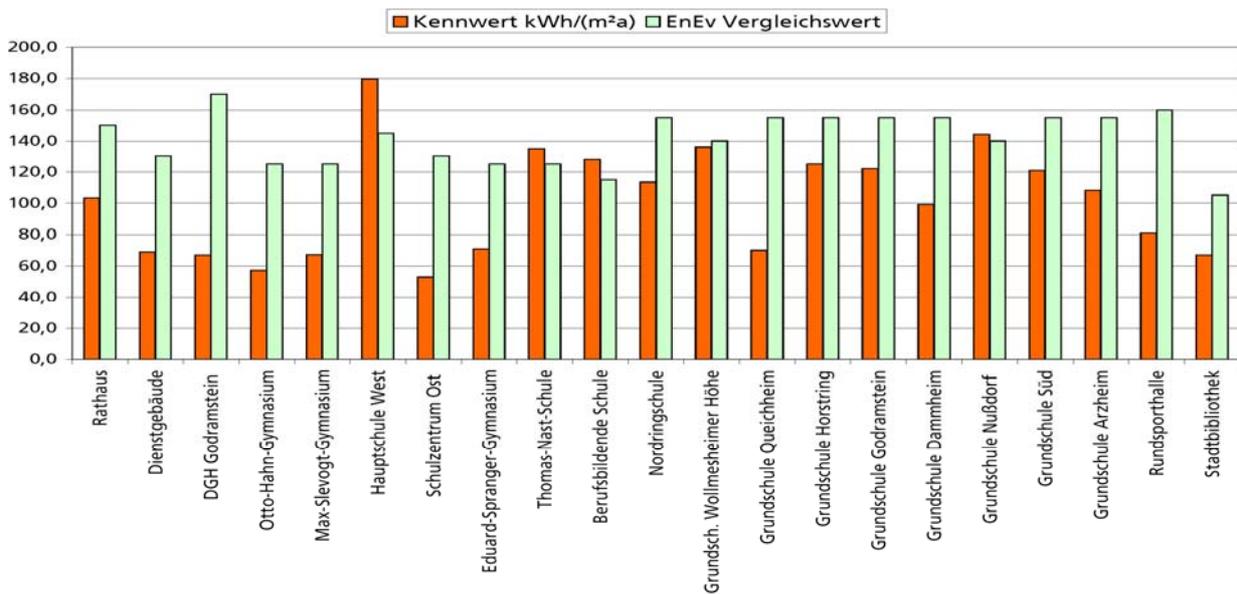
Zeitraum		Ablesewert [kWh]	Kennwert [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
von	bis		
01.01.2005	31.12.2005	85.871	9,4
01.01.2006	31.12.2006	92.078	
01.01.2007	31.12.2007	85.773	

### Gebäudekategorie

Gebäudekategorie	Gymnasien
Sonderzonen	Turnhalle

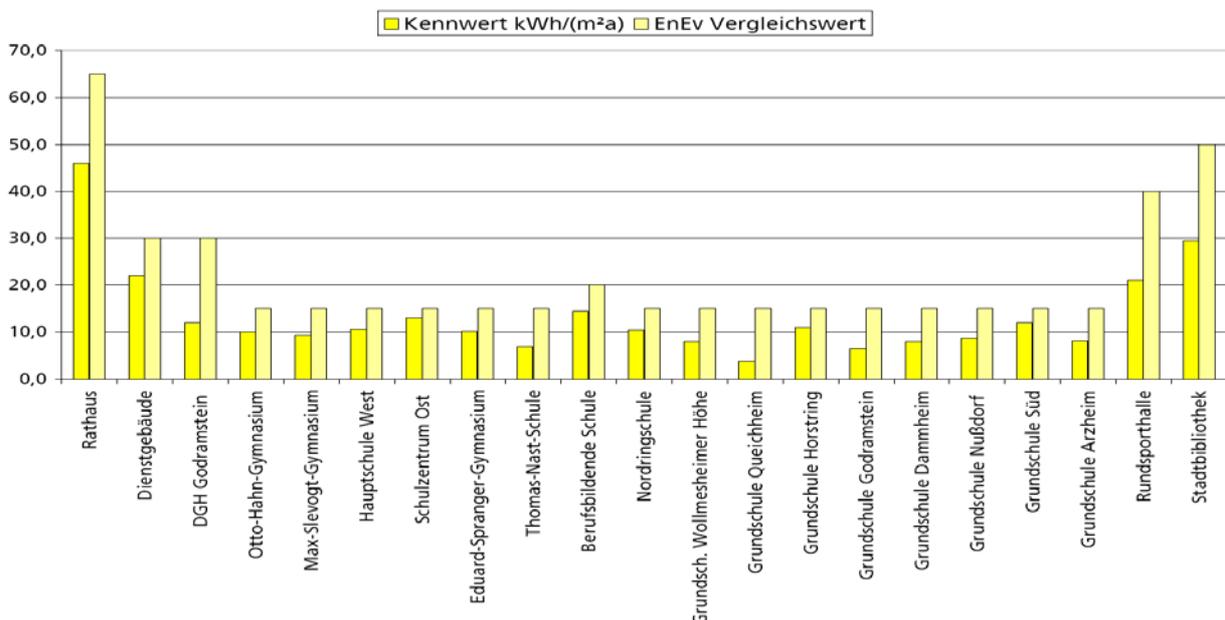
### Ergebnisse zu den EnEv-Vergleichswerten Wärme (Nichtwohngebäuden):

Im Bereich Wärme liegen nur noch 4 der bewerteten Gebäude oberhalb der EnEv-Vergleichswerte. Dies sind hauptsächlich energetisch unsanierte Gebäude. Über dem Vergleichswert liegt trotz der Verbrauchsreduzierungen die Berufsbildende Schule sowie die Hauptschule West, die Grundschule Nussdorf und die Thomas-Nast-Schule. Bei der Grundschule Wollmesheimer Höhe und der Thomas-Nast-Schule sind die energetischen Sanierungen nur zum Teil berücksichtigt, so dass zu erwarten ist, dass auch diese Schulen sich unter den EnEv Vergleichswert entwickeln werden. Weiterhin wird in den folgenden Jahren die Berufsbildende Schule saniert, so dass vorab nur noch die Schule im Fort und die Grundschule Nussdorf über dem Vergleichswert liegen. Die restlichen Gebäude sind zum großen Teil weit unterhalb der EnEv-Vergleichswerte.



### Ergebnis zu den EnEv-Vergleichswerten Strom:

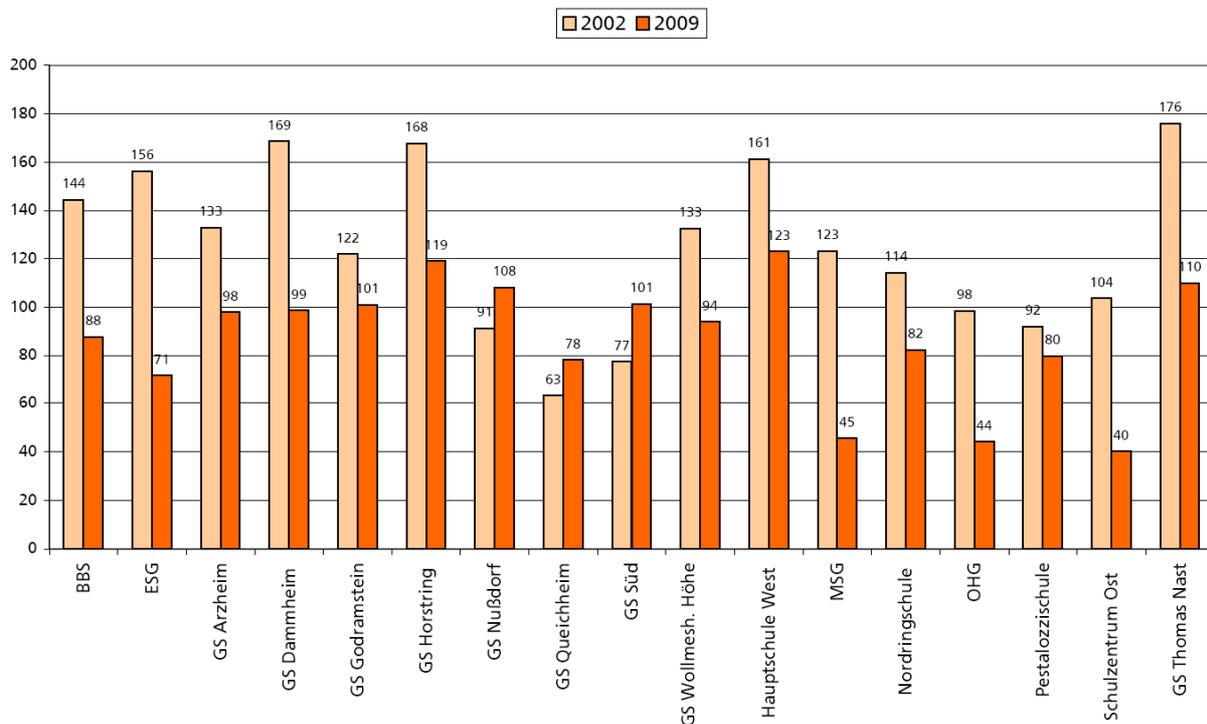
Bei den Stromvergleichswerten sind lt. der Verbrauchsausweise trotz der steigenden Anforderungen und Nutzungen sämtliche Gebäude unterhalb der Vergleichswerte. Erfreulich ist, dass sich eine starke Unterschreitung der EnEv-Werte ergeben hat. Auch im Vergleich zu anderen Städten liegen die öffentlichen Gebäude der Stadt Landau im Durchschnitt rund 20 % unter den Vergleichswerten.



## Kennwerte zur Darstellung der Verbrauchsminderungen in den Schulen:

Aus den folgenden Kennwerten können die Einsparungen im Vergleich zum Basisjahr 2002 entnommen werden. Die Kennwerte sind aufgrund der Berechnungsweise mit den EnEv-Werten nicht vergleichbar, da der Bezug nur auf einem Verbrauchsjahr liegt.

### Wärmeverbrauchsreduzierungen in kWh/m<sup>2</sup>a

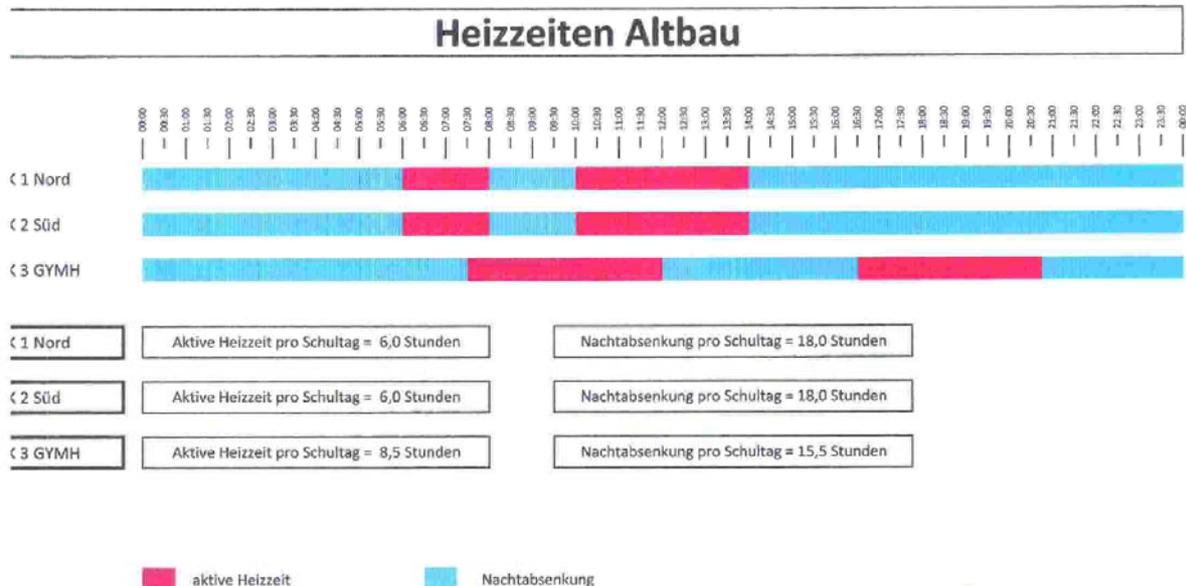


Besonders auffällig sind weiterhin die erheblichen Verbrauchseinsparungen bei der Berufsbildenden Schule und im Eduard-Spranger-Gymnasium, die hauptsächlich durch betriebsbedingte und organisatorische Maßnahmen erzielt werden konnten. Im Eduard-Spranger-Gymnasium konnte der Wärmeverbrauch ohne wesentliche Sanierungsmaßnahmen bis auf den 4. Platz der Energiekennwerte gemindert werden. Hier zeigt sich, dass der Gebäudenutzer einen erheblichen Beitrag zur Energieeinsparung leisten kann. Durch einen optimierten Raumnutzungsplan, durch optimierte Schaltzeiten sowie durch Temperaturkontrollen in jedem Klassensaal konnte ein erhebliches Einsparpotential in Zusammenarbeit mit der Schule realisiert werden. Einen Teil dieser Einsparungen wurde der Schule über den Energieeinsparvertrag übertragen.

In den sanierten Schulen wurden im letzten Jahr die Einschaltzeiten nochmals reduziert, so dass die Wärmeabgabe der Personen als Wärmeinput genutzt werden konnte. Das bedeutet z.B., dass zu Schulbeginn die Heizungsanlagen ab 8:00 Uhr, nachdem der Raum 20°C erreicht hat, wieder abgeschaltet werden. Die Wärmeabgabe der Raumnutzer ist dann ausreichend um den Wärmebedarf zu decken.

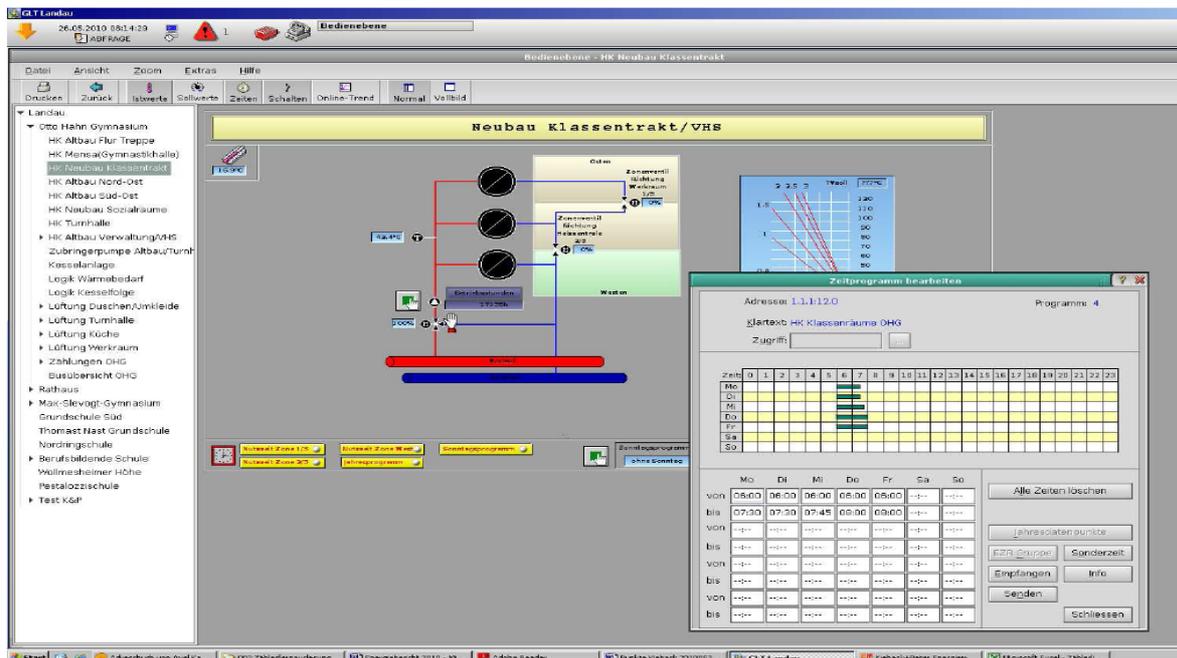
Am folgenden Beispiel sind die eingestellten Schaltzeiten des sanierten Altbaus der Grundschule Wollmesheimer Höhe dargestellt. Die Vorlauftemperatur in den Heizphasen konnte nach der Sanierung von 75 auf 45°C bei -10°C Außentemperatur gesenkt werden und in den Absenkungsphasen sind die Heizkreise komplett außer Betrieb, so dass auch kein Strom für die Heizungspumpen benötigt wird. Somit entsteht neben der Wärme- auch eine Stromeinsparung.

### Beispiel: Heizzeiten Altbau GS Wollmesheimer Höhe:



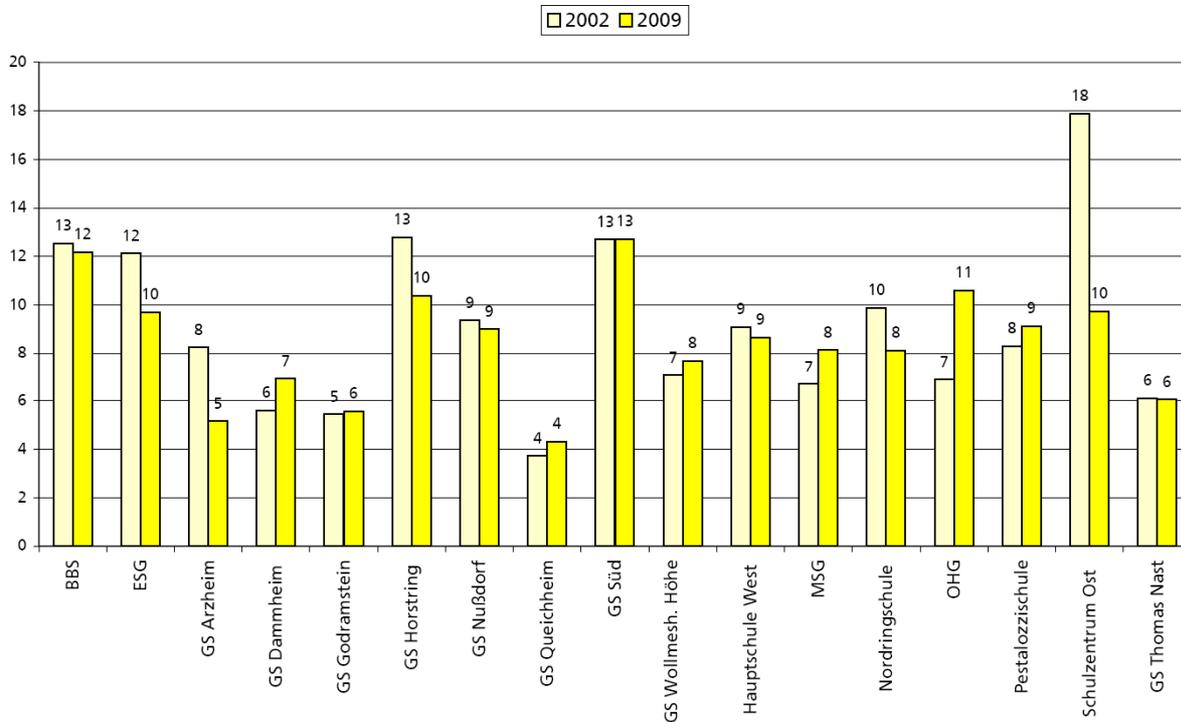
### Beispiel: Heizzeiten OHG Neubau:

Im OHG sind kürzere Schaltzeiten zu erkennen. Aufgrund der geringeren Dämmung können die Kreise jedoch nicht komplett abgeschaltet werden, sondern laufen im Absenkbetrieb. Die Pumpen können hierbei nicht abgeschaltet werden. Trotzdem sind gegenüber dem Zustand vor der Sanierung, wie bei den Kennwerten zu sehen ist, wesentliche Verbesserungen aufgrund der Wärmedämmung und Anlagenoptimierung zu erkennen.



## Kennwerte und Darstellung der Verbrauchsminderung Stromverbrauch Schulen:

### Stromverbrauchsminderungen in kWh/m<sup>2</sup>a



Wie bereits erwähnt liegen die Stromverbrauchskennwerte weit unter den EnEv-Vergleichswerten. Es wurden Einsparungen erzielt, so dass der Mehrverbrauch durch die erhöhte Gebäudenutzung ausgeglichen werden konnte.

Bei den Schulen mit erweiterten EDV-technischen Einrichtungen und Einrichtungen für die Ganztagschulen und Kindertagesstätten ist eine Stromverbrauchssteigerung zu erkennen. Dies betrifft hauptsächlich die Grundschule Süd, die Pestalozzischule, die Schule im Fort (Hauptschule West), das Otto-Hahn-Gymnasium sowie das Max-Slevogt-Gymnasium.

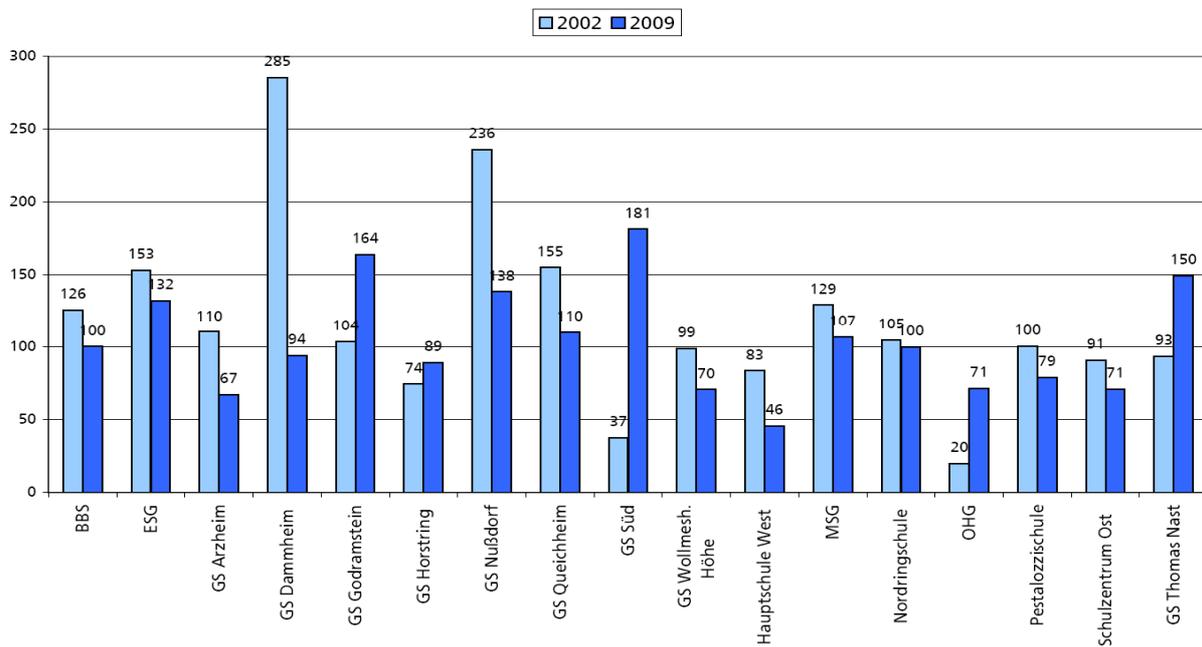
Der Mehrverbrauch durch die gestiegene Nutzung im Schulzentrum Ost ist aufgrund der hohen Stromeinsparung bei den Lüftungsanlagen nicht zu erkennen.

Durch die Montage von neuen Beleuchtungen sind kaum Einsparungen erkennbar. Dies liegt hauptsächlich daran, dass durch die erhöhten technischen Anforderungen (DIN-Vorschriften) und der erhöhten Beleuchtungsstärke die bessere Energieeffizienz der Leuchten aufgehoben wird.

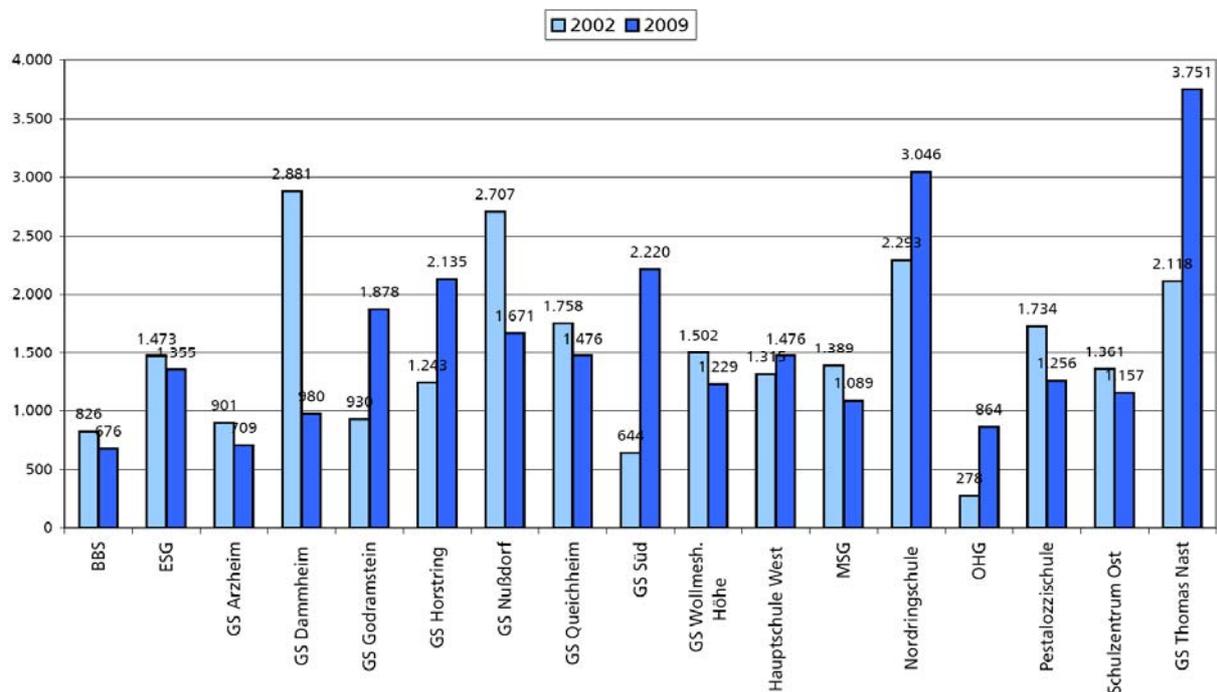
Investitionen in Stromeinsparungen rechnen sich nur selten, so dass lediglich im Zuge der Sanierungen investive energiesparende Erneuerungen stattfinden. Einsparungen im Strombereich sind deshalb hauptsächlich durch organisatorische Maßnahmen zu erreichen. Beim Austausch von alten Heizungspumpen und der Erneuerung von Ventilatoren bei den Lüftungsanlagen innerhalb des Bauunterhaltes sind die größten Stromeinsparpotentiale vorhanden.

## Kennwerte und Darstellung der Verbrauchsminderung Wasserverbrauch Schulen:

### Kennwerte Wasserverbrauch Schulen in Liter / m<sup>2</sup>:



### Kennwerte Wasserverbrauch Schulen in Liter / Schüler:



Außer bei 4 Schulen (OHG, GS Thomas-Nast, GS Horstring und GS Godramstein) konnten Verbrauchsminderungen im absoluten Verbrauch erzielt werden. Die Verbrauchsminderung konnte hauptsächlich durch den Einbau wasserloser Urinale und der Umstellung von automatischen Spülzeiten sowie der Einstellung der Spülwassermengen erzielt werden. Bei der Grundschule Süd sind entgegen dem Diagramm kaum Verbrauchssteigerungen entstanden, da die Einrichtung erst zum 1. August 2002 voll belegt wurde. Somit ist der vorhandene Vergleichswert nicht aussagefähig. Trotzdem ist der Verbrauch bei der Grundschule Süd mit 181 Liter/m<sup>2</sup> relativ hoch und muss reduziert werden.



Der erhöhte Verbrauch im OHG ist lediglich durch einen Ablesefehler bis zum Jahr 2005 entstanden. Der Verbrauch konnte mittlerweile auf ein gutes Maß von 71 Liter/m<sup>2</sup> reduziert werden.

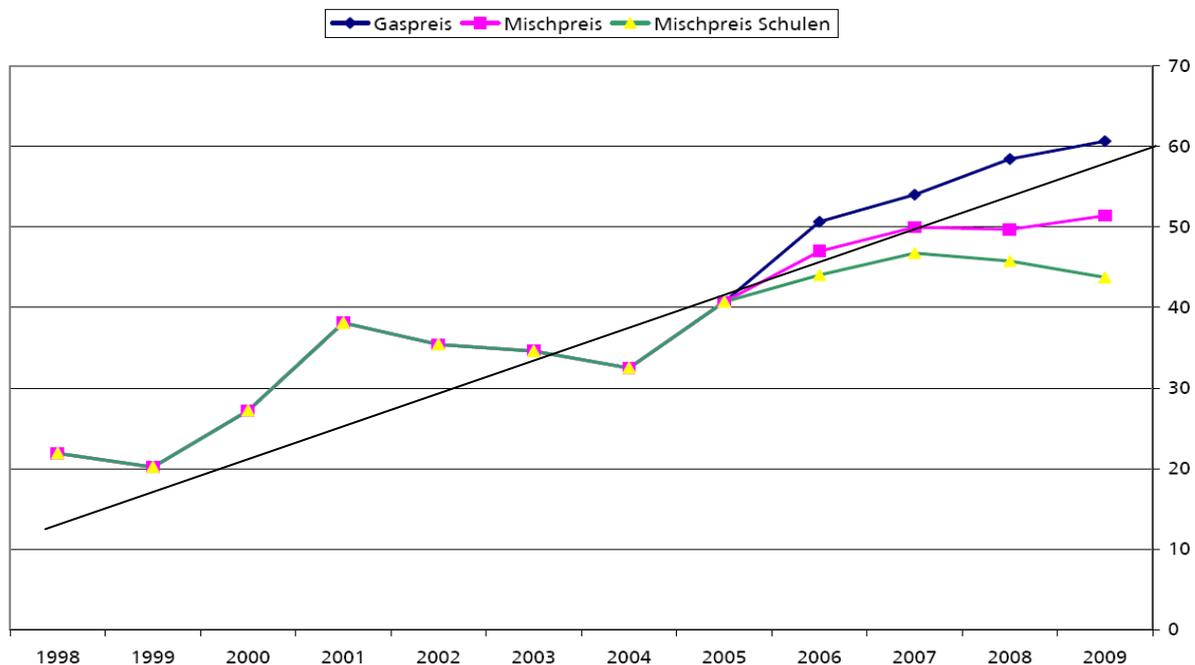
Stellt man den Vergleich in Bezug zu den Schülerzahlen so ist auch hier festzustellen, dass der Jahresverbrauch pro Schüler in den folgenden Schulen relativ hoch ist:

GS Thomas-Nast:	3.751 Liter / Schüler
GS Horstring	2.135 Liter / Schüler
GS Godramstein:	1.878 Liter / Schüler
Nordringschule:	3.046 Liter / Schüler
Grundschule Süd:	2.220 Liter / Schüler

Besonders auffällig ist der Verbrauch in der Grundschule Süd, in der Grundschule Godramstein und in der Nordringschule, da bei diesen Schulen keine Duscheinrichtungen vorhanden sind, die oft einen hohen Verbrauch verursachen. Die Gründe hierfür sind noch unbekannt. Der hohe Verbrauch in der GS Thomas-Nast könnte auf die fehlende Zirkulationsleitung in der Turnhalle zurückgeführt werden. Die Zeitdifferenz zwischen dem Öffnen der Duscharmatur und dem Eintritt von Warmwasser ist sehr hoch. Somit geht bis zur Nutzung der Dusche viel Wasser verloren. Die Sanierung der technischen Einrichtungen dieser Sporthalle steht deshalb in der Prioritätenliste ganz oben.

## 6. Energiepreisverlauf

Gaspreis in €/MWh:



Seit 2002 hat sich aufgrund einer jährlichen Preissteigerung von rund 10% der Gaspreis annähernd verdoppelt. Eine Prognose für die nächsten 10 Jahre ist aufgrund der Unsicherheiten nicht mehr möglich. Aufgrund der Kopplung des Gaspreises mit dem Ölpreis und da mittlerweile der Verbrauch einen Förderhöchststand erreicht hat, kann jedes Problem in diesem Bereich (sowohl Öl als auch Gas) in kurzer Zeit hohe Preissteigerungen bewirken. Aus energetischer Sicht und vor diesen wirtschaftlichen Risiken gilt es deshalb, den Ausbau und die Verwendung regenerativer Energien weiterzutreiben.

Die Gaslieferungen mussten im Jahr 2009 aufgrund der Trennung zwischen Netzbetreiber und Energielieferant erstmals europaweit ausgeschrieben werden. Trotz der europaweiten Ausschreibung sind nur 2 Angebote eingegangen. Derzeitiger Lieferant ist die Energie-Südwest AG. Die Stadt Landau war hierbei eine der ersten Städte die eine Ausschreibung für Gaslieferungen veröffentlicht hat. Die Lieferung über den neuen Vertrag laufen seit dem 01.01.2010 mit einer Vertragsdauer von 3 Jahren.

Der durchschnittliche Gaspreis inkl. allen gesetzlichen Abgaben vom Juli 2010 liegt bei 61,18 €/MWh. Entsprechend dem Vertrag ist der reine Gaspreis nicht über die Vertragslaufzeit konstant, sondern wird durch eine Preisgleitklausel, die abhängig vom Ölpreis ist, quartalsmäßig angepasst.

Aufgrund des günstigen Ausschreibungstermins hat sich entsprechend der Preisgleitklausel ein guter Sockelpreis  $GP_0$  von 2,6 ct/kWh (26 €/MWh) ergeben.

Aktuelle Preisgleitklausel:  $GP = GP_0 + 0,07 \times (HEL - 40)$

- GP aktueller Gaspreis in ct/kWh
- $GP_0$  Ausgangs-Gaspreis
- HEL Preis leichtes Heizöl in EUR/hl (Werte auf Basis des statistischen Bundesamtes)

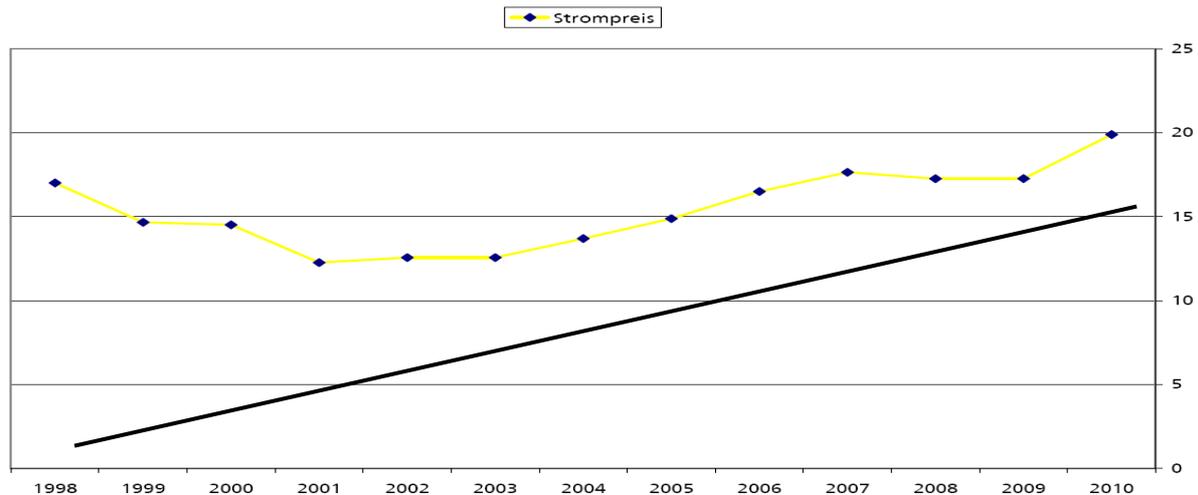


**Aktuelle Gaspreistabelle vom 01. Juli 2010**

Gegenüber dem Gaspreis zu Beginn des neuen Vertrages ist der Endpreis von 51,33 €/MWh auf 61,68 €/MWh gestiegen (Tabelle rechts unten). Es ist zu erwarten, dass im kommenden Jahr die 70 € Marke wieder erreicht wird. Aus der folgenden Jahreskostentabelle ist die komplexe Energiepreisbildung beim Gaspreis und der durchschnittliche Preis für die einzelnen Gebäude ablesbar:

Gebäudemanagement Landau															
Bezeichnung	Leistung	Verbrauch	Energiepreis GP netto	Erdgas- steuer	Energie absolut	Netz Leistungspr. spezifisch	Netz Grundpreis/ Leistungspreis	Netz Arbeitspreis	Netz Messung	Netz Abrechnung	Netz absolut	Gesamt Netto	Mehrwert- steuer 19%	Gesamt Brutto	Durch- schnitts- preis
	kWh	MWh	in ct/kWh	in ct/kWh	in EUR	in EUR/(g·kW)	in EUR	in ct/kWh	in EUR	in EUR	in EUR	in EUR	in EUR	in EUR	in ct/kWh
<b>Verwaltung, Feuerwehr u. Dorfgemeinschaft</b>															
1 Rathaus	330	30	3,637	0,550	1.256,22		28,88	1,062	8,28	12,16	382,92	1.639,14	311,44	1.950,58	6,502
2 Bürohäuser	250	136	3,637	0,550	5.694,86		35,83	1,068	8,28	12,16	1.549,55	7.244,41	1.376,44	8.620,85	6,339
3 Ortsverwaltung Mörheim	18	24	3,637	0,550	1.004,98		28,88	1,062	8,28	12,16	316,20	1.321,18	251,02	1.572,20	6,551
4 Ortsverwaltung / Feuerwehr Mörzheim	46	50	3,637	0,550	2.093,70		28,88	1,062	8,28	12,16	605,32	2.699,02	512,81	3.211,83	6,424
5 Ortsverwaltung Wollmesheim	18	23	3,637	0,550	963,10		28,88	1,062	8,28	12,16	305,08	1.268,18	240,95	1.509,14	6,561
10 Verwaltungsgebäude Stadtbauamt	460	300	3,637	0,550	12.562,20		35,83	1,068	8,28	12,16	3.350,27	15.912,47	3.023,37	18.935,84	6,411
11 Dorfgemeinschaftshaus Mörheim	110	55	3,637	0,550	2.303,07		35,83	1,068	8,28	12,16	660,17	2.963,24	563,02	3.526,26	6,411
12 Dorfgemeinschaftshaus Queichheim	18	16	3,637	0,550	669,98		28,88	1,062	8,28	12,16	227,24	897,22	170,47	1.067,70	6,673
14 Dorfgemeinschaftshaus Wollmesheim	60	108	3,637	0,550	4.522,39		35,83	1,068	8,28	12,16	1.242,11	5.764,50	1.095,26	6.859,76	6,352
15 Dorfgemeinschaftshaus Arzheim	235	60	3,637	0,550	2.512,44		35,83	1,068	8,28	12,16	715,07	3.227,51	613,23	3.840,74	6,401
16 Bischöfliche Amtskellerei Kessel links	12	12	3,637	0,550	502,49		28,88	1,062	8,28	12,16	182,76	685,25	130,20	815,45	6,795
16 Bischöfliche Amtskellerei Kessel rechts	12	12	3,637	0,550	502,49		28,88	1,062	8,28	12,16	182,76	685,25	130,20	815,45	6,795
17 Feuerwache Landau	235	340	3,637	0,550	14.237,16		160,00	0,546	8,28	12,16	3.590,84	17.818,00	3.385,42	21.203,42	6,236
19 Vereinshaus (Alte Schule)	11	4	3,637	0,550	167,50		8,02	1,603	8,28	12,16	93,78	261,28	49,64	310,92	7,773
20 Feuerwehrgerätehaus Arzheim	19	30	3,637	0,550	1.256,22		28,88	1,062	8,28	12,16	382,92	1.639,14	311,44	1.950,58	6,502
22 Feuerwehrhaus Damheim	11	8	3,637	0,550	334,99		28,88	1,062	8,28	12,16	138,28	473,27	89,92	563,19	7,040
23 Feuerwehrhaus und DGH Nußdorf	55	42	3,637	0,550	1.758,71		28,88	1,062	8,28	12,16	516,36	2.275,07	432,26	2.707,33	6,446
24 Dorfgemeinschaftshaus Godramstein	225	126	3,637	0,550	5.276,12		35,83	1,068	8,28	12,16	1.499,75	6.715,87	1.276,02	7.991,89	6,343
<b>Schulen</b>															
26 Otto-Hahn-Gymnasium / Rathaus / Pestia	650	350	3,637	0,550	14.655,90		160,00	0,546	8,28	12,16	3.638,44	18.294,34	3.475,92	21.770,26	6,220
27 Max-Slevogt-Gymnasium	638	453	3,637	0,550	18.968,92		160,00	0,546	8,28	12,16	4.231,72	23.200,64	4.408,12	27.608,76	6,095
28 Hauptschule West	1005	985	3,637	0,550	41.245,89		160,00	0,546	8,28	12,16	7.296,04	48.541,93	9.222,97	57.764,90	5,864
Hauptschule West	18	12	3,637	0,550	502,49		28,88	1,062	8,28	12,16	182,76	685,25	130,20	815,45	6,795
29 Schulzentrum Ost / Eduard Spranger Gymn.	800	392	3,637	0,550	16.414,61		160,00	0,546	8,28	12,16	3.880,36	20.294,97	3.856,50	24.151,01	6,161
31 Thomas-Nast-Grundschule (Hauptgebäude)	536	325	3,637	0,550	13.609,05		160,00	0,546	8,28	12,16	3.494,44	17.103,49	3.249,66	20.353,15	6,263
32 Berufsbildende Schule	1400	1480	3,637	0,550	61.973,52	7,20	10.080,00	0,280	309,05	364,8	15.341,85	77.315,37	14.689,92	92.005,29	6,217
33 Nordringschule	235	50	3,637	0,550	2.093,70		28,88	1,062	8,28	12,16	605,32	2.699,02	512,81	3.211,83	6,424
34 Grundschule Wollmesheimer Höhe	300	492	3,637	0,550	20.602,01		160,00	0,546	8,28	12,16	4.456,36	25.058,37	4.761,09	29.819,46	6,061
35 Grundschule Queichheim	120	120	3,637	0,550	5.024,88		35,83	1,068	8,28	12,16	1.373,87	6.398,75	1.215,76	7.614,51	6,345
37 Grundschule Pestalozzi / Sozialamt	18	5	3,637	0,550	209,37		28,88	1,062	8,28	12,16	104,92	314,29	59,72	374,01	7,480
38 Grundschule Horsting	500	420	3,637	0,550	17.587,08		160,00	0,546	8,28	12,16	4.041,64	21.628,72	4.109,46	25.738,18	6,128
39 OVB	235	116	3,637	0,550	4.857,38		35,83	1,068	8,28	12,16	1.329,95	6.187,33	1.175,59	7.362,93	6,347
40 Grundschule Damheim	90	110	3,637	0,550	4.606,14		35,83	1,068	8,28	12,16	1.264,07	5.870,21	1.115,34	6.985,55	6,350
Grundschule Nußdorf Geiselgasse	45	72	3,637	0,550	3.014,93		35,83	1,068	8,28	12,16	846,83	3.861,76	733,73	4.595,49	6,383
41 Grundschule Nußdorf / Ortsverwaltung	160	170	3,637	0,550	7.118,58		35,83	1,068	8,28	12,16	1.922,87	9.041,45	1.717,88	10.759,33	6,329
43 Grundschule Arzheim und Ortsverwaltung	50	70	3,637	0,550	2.931,18		35,83	1,068	8,28	12,16	824,87	3.756,05	713,65	4.469,70	6,385
<b>Sportstätten und Sportplätze</b>															
49 Turnhalle Thomas-Nast-Grundschule	60	116	3,637	0,550	4.857,38		35,83	1,068	8,28	12,16	1.329,95	6.187,33	1.175,59	7.362,93	6,347
50 Turnhalle Queichheim	80	135	3,637	0,550	5.652,99		35,83	1,068	8,28	12,16	1.538,57	7.191,56	1.366,40	8.557,96	6,339
54 Rundsporthalle / Stadionumkleide	520	90	3,637	0,550	3.768,66		35,83	1,068	8,28	12,16	1.044,47	4.813,13	914,49	5.727,62	6,364
58 Turnhalle Nußdorf	160	177	3,637	0,550	7.411,70		35,83	1,068	8,28	12,16	1.999,73	9.411,43	1.788,17	11.199,60	6,327
59 Turnhalle Damheim Kindergärten	165	131	3,637	0,550	5.485,49		35,83	1,068	8,28	12,16	1.494,65	6.980,14	1.326,23	8.306,37	6,341
63 Haus der Jugend	100	38	3,637	0,550	1.591,21		28,88	1,062	8,28	12,16	471,88	2.063,09	391,99	2.455,08	6,461
67 KiGa Damheim und Container Kultur	45	40	3,637	0,550	1.674,96		28,88	1,062	8,28	12,16	494,12	2.169,08	412,13	2.581,21	6,453
74 Striefler-Haus	30	35	3,637	0,550	1.465,59		28,88	1,062	8,28	12,16	438,52	1.904,11	361,78	2.265,89	6,474
76 Museum und Archiv / Kindertagesstätte	150	100	3,637	0,550	4.187,40		35,83	1,068	8,28	12,16	1.154,27	5.341,67	1.014,92	6.356,59	6,357
77 Söwega-Halle	60	100	3,637	0,550	4.187,40		35,83	1,068	8,28	12,16	1.154,27	5.341,67	1.014,92	6.356,59	6,357
<b>Gesamt</b>	<b>10295</b>	<b>8075</b>			<b>333.317</b>							<b>415.145</b>	<b>78.878</b>	<b>494.023</b>	<b>6.118</b>

## Strompreis:



Die Stromlieferungen für die Gebäude des Gebäudemanagements Landau und für den Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau AöR wurden zum 1. August 2010 neu ausgeschrieben. Der durchschnittliche Strompreis für das GML beträgt 19,9 ct/kWh bei einem reinen Energiepreis von 6,5 ct/kWh und bei dem Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau AöR 21,2 ct / kWh bei einem reinen Energiepreis von 6,9 ct/kWh. Für die Kläranlage wurde ein separates Los erstellt. Hier hat sich ein Strompreis von 16,6 ct/kWh bei einem reinen Energiepreis von 5,9 ct/kWh ergeben hat. Der Vertrag für das Gebäudemanagement Landau hat eine Laufzeit von 3 Jahren und für den Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau AöR 2,5 Jahre, da der Lieferbeginn erst am 1. Januar 2011 erfolgt. Der Energiesockelpreis bleibt somit bis zum 30.06.2013 bestehen.

Dass Interesse bei den Stromlieferanten war erheblich größer als bei den vorhergehenden Ausschreibungen. Trotzdem sind nur geringe Preisunterschiede entstanden. Hier zeigt sich, dass es derzeit auf dem Energiesektor keinen realen Wettbewerb gibt und durch die vorhandenen Monopolstrukturen nur für industrielle Großabnehmer erhebliche Preisunterschiede entstehen.

Nach Empfehlung des Energiemanagements wurde in der Stadtratssitzung vom 20. November 2007 der Antrag, dass die Stadt nur noch Strom aus erneuerbaren Energien bezieht, vom Antragsteller zurückgezogen. Auf dieser Basis wurden die letzten Ausschreibungen erstellt. Aus Sicht des Energiemanagements sollte die Förderung der erneuerbaren Energien zur Übersichtlichkeit allein über das EEG-Gesetz erfolgen. Durch die entsprechende Abgabe auf den Strombezug wird hierbei jeder an den Investitionskosten gerecht beteiligt. Wichtigstes Ziel sollte es sein, den Neubau von technischen Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energien liefern, zu beschleunigen. Der spezielle Ökostromeinkauf von Kommunen ist darüber hinaus eine zusätzliche freiwillige Leistung. Es gibt wenig Hinweise, dass durch den Einkauf von Ökostrom tatsächlich mehr neue Anlagen gebaut werden, da Ökostrom über den Zertifikatshandel mittlerweile jeder Energieversorger anbieten kann (z.B. Wasserkraft aus Norwegen). Das Wort Ökostrom müsste somit bei einer Ausschreibung genau beschrieben werden. Die Forderung, dass neue Anlagen gebaut werden, müsste in die Vergleichskriterien für die Anbieter von Ökostrom eingebunden werden. Das BMU hat hierzu eine Beispielausschreibung mit 77 Seiten ins Internet gestellt. Der Prüfaufwand bei Vergabe und Lieferung steigt dabei ins Unermessliche. Es wird deshalb empfohlen die Stromlieferungen unter den derzeitigen Bedingungen weiterhin konventionell auszuschreiben. Der Umstieg auf erneuerbare Energien sollte nicht von freiwilligen Leistungen und Demonstrationen abhängig sein, sondern durch politische Vorgaben allgemeinverbindlich geregelt werden.



**Aktuelle Strompreistabelle des Gebäudemanagements vom 01. 08.2010**

Abnahmestellen Los 1 (Standardlastprofil)	Leist. in kW	Verbrauch in kWh/a	EP netto c/kWh	Öko c/kWh	Korzess. großer 30.000 c/kWh	KWKG unter 100.000 c/kWh	KWKG über 100.000 c/kWh	EEG- Zuschl. c/kWh	E-Preis ct kWh	Arbeits- Preis Energie €/a	Leistungspr. Grundpreis €/kWh/a	Arbeitspr. €/kWh	Messbetrieb €/a	Messdienst €/a	Abr.-entgelt €/a	gesamt Netzpreis €/a	gesamt netto €/a	gesamt brutto 19% €/a	Preis- durchschnitt c/kWh
Gebäudemanagement Landau mit weniger als 100.000 kWh/a																			
1 Dienstgebäude	20	46.000	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	5.665,82	15	0,0488	11,1	6	10,4	2.287,30	7.953,12	9.464,21	20,57
2 Dorfgemeinschaftshaus Arzheim	20	12.658	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.559,09	15	0,0488	11,1	6	10,4	660,21	2.219,30	2.640,96	20,86
3 Dorfgemeinschaftshaus Godramstein	40	20.160	6,50	2,05	1,59	0,13	0,00	2,047	12,32	2.483,11	15,00	0,0488	428,00	230,00	312,00	1.966,81	4.451,92	5.297,78	26,28
4 Dorfgemeinschaftshaus Mörzheim	20	5.268	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	648,86	15	0,0488	11,1	6	10,4	299,58	948,44	1.128,64	21,42
5 Dorfgemeinschaftshaus Wöllmesheim	20	4.800	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	591,22	15	0,0488	11,1	6	10,4	276,74	867,96	1.032,87	21,52
6 Dorfgemeinschaftshaus Wollmesheim	20	4.153	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	511,53	15	0,0488	11,1	6	10,4	245,17	756,69	900,46	21,68
7 Dorfgemeinschaftsraum Mörzheim	20	1.934	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	238,21	15	0,0488	11,1	6	10,4	136,88	375,09	446,36	23,08
8 Grundschule Süd	20	28.375	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	3.494,95	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.427,20	4.922,15	5.857,36	20,64
9 Feuerwehr-Gemeinschaftsraum Nußdorf	20	4.600	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	566,58	15	0,0488	11,1	6	10,4	266,98	833,56	991,94	21,56
10 Feuerwehrhaus Arzheim	10	2.644	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	325,66	15	0,0488	11,1	6	10,4	171,53	497,19	591,65	22,38
11 Feuerwehrhaus Godramstein	10	9.533	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.174,18	15	0,0488	11,1	6	10,4	507,71	1.681,89	2.001,45	20,99
12 Feuerwehrhaus Landau	20	96.500	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	11.885,91	15	0,0488	11,1	6	10,4	4.751,70	16.637,61	19.798,75	20,52
13 Feuerwehrhaus Nußdorf	10	1.941	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	239,07	15	0,0488	11,1	6	10,4	137,22	376,29	447,79	23,07
14 Feuerwehrhaus Nußdorf	5	4.560	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	561,66	15	0,0488	11,1	6	10,4	285,03	826,68	983,75	21,57
15 Feuerwehrhaus Wollmesheim	5	4.791	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	590,11	15	0,0488	11,1	6	10,4	276,30	868,41	1.031,03	21,52
16 Frank-Lobbesche-Haus	20	21.508	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	2.649,14	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.092,09	3.741,23	4.462,06	20,70
17 Friedhof Arzheim	5	2.206	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	271,71	15	0,0488	11,1	6	10,4	150,15	421,87	502,02	22,76
18 Friedhof Godramstein	5	117	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	14,41	15	0,0488	11,1	6	10,4	48,21	62,62	74,52	63,69
19 Friedhof Mörzheim	5	8.548	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.052,86	15	0,0488	11,1	6	10,4	459,64	1.512,50	1.799,87	21,06
20 Friedhof Nußdorf	5	9.137	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.125,40	15	0,0488	11,1	6	10,4	488,39	1.613,79	1.920,41	21,02
21 Friedhof Queichheim	5	7.210	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	888,06	15	0,0488	11,1	6	10,4	394,35	1.282,40	1.526,06	21,17
22 Friedhof Wollmesheim	5	2.888	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	355,71	15	0,0488	11,1	6	10,4	183,43	539,15	641,59	22,22
23 Goethepark	5	19.134	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	2.356,73	15	0,0488	11,1	6	10,4	976,24	3.332,97	3.966,24	20,73
24 Grundschule Arzheim	10	3.790	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	466,81	15	0,0488	11,1	6	10,4	227,45	694,27	826,18	21,80
25 Grundschule Godramstein	10	5.917	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	728,80	15	0,0488	11,1	6	10,4	331,25	1.060,05	1.261,46	21,32
26 Grundschule Horstring	45	48.345	6,50	2,05	1,59	0,13	0,00	2,047	10,84	5.239,15	106,20	0,0496	428,00	230,00	312,00	3.474,11	8.713,26	10.368,78	21,45
27 Grundschule Nußdorf	10	14.024	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.727,34	15	0,0488	11,1	6	10,4	726,87	2.454,21	2.920,51	20,83
28 Grundschule Queichheim	10	6.978	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	859,48	15	0,0488	11,1	6	10,4	383,03	1.242,51	1.478,58	21,19
29 Grundschule Wollmesheimer Höhe	40	27.071	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	3.334,34	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.363,56	4.697,90	5.580,50	20,65
30 Grundschule Dammheim	10	8.500	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.046,95	15	0,0488	11,1	6	10,4	457,30	1.504,25	1.790,05	21,06
31 Hauptfriedhof	10	14.376	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.770,69	15	0,0488	11,1	6	10,4	744,05	2.514,74	2.982,54	20,82
32 Hauptschule West	70	60.300	6,50	2,05	1,59	0,13	0,00	2,047	10,84	6.534,71	165,20	0,0496	428,00	230,00	312,00	4.126,08	10.660,79	12.686,34	21,04
33 Haus der Jugend	3	18.646	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	2.296,63	15	0,0488	11,1	6	10,4	952,42	3.249,05	3.866,37	20,74
34 Horstsportplatz	2	20.881	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	2.571,91	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.061,49	3.633,41	4.323,75	20,71
35 Jahnsportplatz	2	9.847	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.212,85	15	0,0488	11,1	6	10,4	523,03	1.735,89	2.065,71	20,98
36 Kirchturn	2	281	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	34,61	15	0,0488	11,1	6	10,4	56,21	90,82	108,08	38,46
37 Max-Sievogt-Gymnasium	45	85.293	6,50	2,05	1,59	0,13	0,00	2,047	10,84	9.243,20	106,20	0,0496	428,00	230,00	312,00	5.306,73	14.549,94	17.514,42	20,30
38 Nordringsschule	20	31.997	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	3.941,07	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.603,95	5.545,02	6.588,58	20,62
39 Ortsvorsteherbüro Arzheim	5	1.364	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	168,00	15	0,0488	11,1	6	10,4	109,06	277,07	329,71	24,17
40 Ortsvorsteherbüro Godramstein	5	1.827	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	225,03	15	0,0488	11,1	6	10,4	131,66	356,69	424,46	23,23
41 Ortsvorsteherbüro Mörzheim	5	1.135	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	139,80	15	0,0488	11,1	6	10,4	97,89	237,69	282,85	24,92



Abnahmestellen Los 1 (Standardlastprofil)	Leist. in kW	Verbrauch in kWh/a	EP netto ct/kWh	Öko ct/kWh	Konzess. großer 30.000 ct/kWh	KWKG unter 100.000 ct/kWh	KWKG über 100.000 ct/kWh	EEG- Zuschl. ct/kWh	E-Preis ct kWh	Arbeits- Preis Energie €/a	Leistungspr. Grundpreis €/a	Arbeitspr. €/kWh	Messbetrieb €/a	Messdienst €/a	Abr.-entgelt €/a	gesamt Netzpreis €/a	gesamt netto €/a	gesamt brutto 19% €/a	Preis- durchschnitt ct/kWh	
																				2,05
Basistpreise																				
42 Ortsvorsteherbüro + Feuerwehr Mörzheim	5	1.000	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	123,17	15	0,0488	11,1	6	10,4	91,30	214,47	255,22	25,52	
43 Ortsvorsteherbüro Nußdorf	5	936	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	115,29	15	0,0488	11,1	6	10,4	88,18	203,46	242,12	25,87	
44 Ortsvorsteherbüro Queicheim	5	1.630	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	200,77	15	0,0488	11,1	6	10,4	122,04	322,81	384,15	23,57	
45 Ortsvorsteherbüro Wollmesheim	5	1.640	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	202,00	15	0,0488	11,1	6	10,4	122,53	324,53	386,19	23,55	
46 Pestalozzischule (Grundschule Mitte)	45	67.686	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	8.336,88	15	0,0488	11,1	6	10,4	3.345,58	13.902,13	20,54	20,54	
47 Rundsportpalle	45	59.043	6,50	2,05	1,59	0,13	0,00	2,047	10,84	6.398,49	106,20	0,0496	428,00	230,00	312,00	4.004,73	10.403,22	12.379,84	20,97	
48 Sozial- und Jugendamt	20	29.071	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	3.580,68	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.461,16	5.041,84	5.999,79	20,64	
49 Sportplatz Arzhelm	10	49	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	6,04	15	0,0488	11,1	6	10,4	44,89	50,93	60,60	123,68	
50 Sportplatz Godramstein + Turnhalle	10	13.821	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.702,33	15	0,0488	11,1	6	10,4	716,96	2.419,30	2.878,96	20,83	
51 Sportplatz Mörheim	10	7.643	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	941,39	15	0,0488	11,1	6	10,4	415,48	1.356,87	1.614,67	21,13	
52 Sportplatz Nußdorf	10	675	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	83,14	15	0,0488	11,1	6	10,4	75,44	158,58	188,71	27,96	
53 Sportplatz Queicheim	10	4.654	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	573,23	15	0,0488	11,1	6	10,4	269,62	842,85	1.002,99	21,55	
54 Sportplatz Wollmesheim	10	6.516	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	802,58	15	0,0488	11,1	6	10,4	360,48	1.163,06	1.384,04	21,24	
55 Sportplatz Wollmesheimer Höhe	10	6.119	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	753,68	15	0,0488	11,1	6	10,4	341,11	1.094,78	1.302,79	21,29	
56 Stadion	10	21.917	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	2.699,52	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.112,05	3.811,57	4.535,76	20,70	
57 Stadtbauamt	20	39.403	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	4.853,27	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.965,37	6.818,63	8.114,17	20,59	
58 Stadtbücherei	10	47.298	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	5.825,69	15	0,0488	11,1	6	10,4	2.350,64	8.176,34	9.729,84	20,57	
59 Stadtverwaltung	10	2.524	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	310,88	15	0,0488	11,1	6	10,4	165,67	476,55	567,10	22,47	
60 Streffler-Haus	10	2.503	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	308,29	15	0,0488	11,1	6	10,4	164,65	472,94	562,80	22,49	
61 Stüwega-Halle	30	6.606	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	813,66	15	0,0488	11,1	6	10,4	364,87	1.178,53	1.402,46	21,23	
62 Thomas Nast Schule	45	23.631	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	2.910,63	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.195,69	4.106,32	4.886,52	20,68	
63 Turnhalle Nußdorf	10	19.973	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	2.460,07	15	0,0488	11,1	6	10,4	1.017,18	3.477,26	4.137,94	20,72	
64 Turnhalle Queicheim	10	10.531	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.297,10	15	0,0488	11,1	6	10,4	556,41	1.853,52	2.205,68	20,94	
65 Turnhalle Dammheim	10	12.000	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.476,04	15	0,0488	11,1	6	10,4	628,10	2.106,14	2.506,31	20,89	
66 Villa Streccius	10	12.310	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	1.516,22	15	0,0488	11,1	6	10,4	643,23	2.159,45	2.569,75	20,88	
67 Archiv Museum	5	8.000	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	985,36	15	0,0488	11,1	6	10,4	432,90	1.418,26	1.687,73	21,10	
68 WC-Anlage	10	1.329	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	163,69	15	0,0488	11,1	6	10,4	107,36	271,05	322,55	24,27	
69 Büro Horstring	2	3.477	6,50	2,05	1,59	0,13	0	2,047	12,32	428,26	15	0,0488	11,1	6	10,4	212,18	640,44	762,12	21,92	
Gebäudemanagement Landau mit mehr als 100.000 kWh/a																				
70 Eduard-Spranger-Gymnasium	98	101.000	6,50	2,05	0,11	0,13	0,05	2,047	10,84	10.944,57	231,28	0,0496	428,00	230,00	312,00	6.210,88	17.155,45	20.414,99	20,21	
71 Berufsbildende Schule	90	221.000	6,50	2,05	0,11	0,13	0,05	2,047	10,79	23.852,97	212,40	0,0496	428,00	230,00	312,00	12.144,00	35.996,97	42.836,39	19,38	
72 Otto-Hahn-Gymnasium	45	142.300	6,50	2,05	0,11	0,13	0,05	2,047	10,81	15.387,21	3712,05	0,0175	428,00	230,00	312,00	7.172,30	22.559,51	26.845,82	18,87	
73 Neues Rathaus	70	207.720	6,50	2,05	0,11	0,13	0,05	2,047	10,80	22.424,44	5774,30	0,0175	428,00	230,00	312,00	10.379,40	32.803,84	39.036,57	18,79	
74 Schulzentrum Ost (Mittelspannung)	120	200.500	6,50	2,05	0,11	0,13	0,05	2,047	10,80	21.647,79	271,20	0,0362	644,00	347,00	312,00	8.832,30	30.480,09	36.271,30	18,09	
75 Zoo	90	236.782	6,50	2,05	0,11	0,13	0,05	2,047	10,79	25.550,64	7424,10	0,0175	428,00	230,00	312,00	12.537,79	38.088,42	45.325,23	19,14	
Gesamt Los 1																		439.429,87		19,97

## Biomassepreis:

Die in der folgenden Tabelle dargestellten Gebäude werden derzeit mit Biomasse in verschiedenen Qualitäten versorgt. In Bezug zu allen Gebäuden beträgt die Deckungsrate mit Biomasse rund 25% und in Bezug zu den Schulen rund 45% des Wärmebedarfs. Sämtliche Preise, in denen auch die Ascheentsorgung enthalten ist, haben sich im Gegensatz zu Gas oder Heizöl seit 2004 nicht geändert. Eine Preissteigerung ist jedoch in Kürze zu erwarten. Im Verhältnis zum Gaspreis mit rund 60 €/MWh wird der Grünschnitt mit derzeit 13,54 €/MWh jedoch wesentlich unterhalb des Gaspreises bleiben.

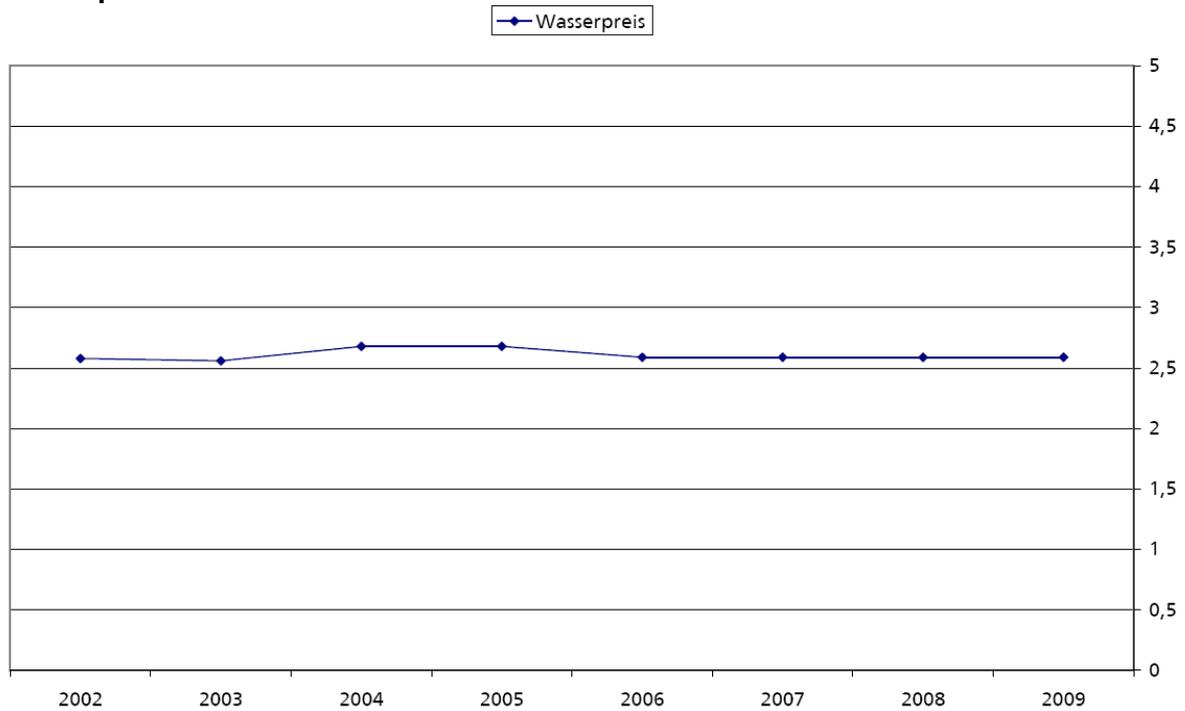
Gebäude	Brennstoff	Brennstoffkosten €/MWh	Abdeckung Biomasse %	Brennstoffmenge cbm/a
Schulzentrum Ost Eduard-Spranger-Gymnasium	Grünschnitt 75% Waldhackschnitzel 25%	13,54	80%	2.100
Otto-Hahn-Gymnasium Pestalozzischeule Sozialamt Rathaus (Haus der Jugend)	Grünschnitt 75% Waldhackschnitzel 25%	13,54	80%	2.200
Rundsporthalle Stadionumkleide Freibad	Grünschnitt 50% Waldhackschnitzel 50%	20	75%	875
Grundschule Godramstein	Miscanthus	ca. 30	1	noch unbekannt
Nordringschule Kindergarten Nordring	Waldhackschnitzel	23,2	80%	380
<b>In Planung</b>				
Berufsbildende Schule Thomas-Nast-Grundschule	Miscanthus	ca. 30	80%	400

Grundsätzlich ist beim Einsatz von Biomasse immer eine Abwägung zwischen der Anlageninvestition und der Brennstoffqualität notwendig. Je günstiger der verwendbare Brennstoff desto wirtschaftlicher wird die technische Anlage. Aufgrund dieser Tatsache sind Nahwärmeverbundsysteme äußerst wirtschaftlich, da die Anlagenzahl reduziert werden kann und größere Anlagen, die die Nutzung eines schlechteren und günstigeren Brennstoffes ermöglichen, realisiert werden können.

Zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und Erhöhung der Bandbreite von Biomasse wurde ein erster Versuch mit dem Brennstoff Miscanthus in der Grundschule Godramstein mit einem guten Ergebnis gestartet. Für die Versorgung dieser Grundschule ist eine Fläche von rund einem Hektar (100 x 100m) erforderlich. Das Gebäudemanagement ist derzeit auf der Suche nach Anbauflächen, so dass die Versorgung für weitere Schulen mit kleineren Verbräuchen möglich ist. Die Anlagenkonfiguration der Grundschule Godramstein ist somit auch für die Sanierung der Berufsbildenden Schule in Landau vorgesehen. Der Einsatz von Wärmepumpen in Verbindung mit Erdwärme liegt derzeit im Vergleich zur Biomasse noch ungünstiger. Nur in bestimmten Fällen bei gut gedämmten Gebäuden, die zudem keinen vorhandenen Raum für ein Silo besitzen, ist der Einsatz einer Wärmepumpe in Verbindung mit Erdwärmesonden mit dem Einsatz von Biomasse gleichwertig. Dies ist evtl. bei der Grundschule Wollmesheimer Höhe, die bei der Sanierung mit Niedertemperaturheizflächen ausgerüstet wurde, der Fall. Das Konzept für die Montage von Erdsonden zur Erdwärmennutzung in Verbindung einer Wärmepumpe ist noch in Bearbeitung.



## Wasserpreis:



Der Preis für Wasser und Entwässerung ist im wesentlichen konstant geblieben.

Die geringe Preisschwankung ist durch den Frischwasserbezug entstanden. Die Kosten für die Entwässerung haben sich nicht verändert. Der Preis setzt sich wie folgt zusammen:

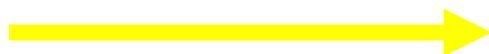
Entwässerung:	1,13 €/cbm
Frischwasserbezug:	1,46 €/cbm

## 7. CO<sub>2</sub>-Bilanz und erneuerbare Energieträger

Bei dem Betrieb der öffentlichen Objekte zeigt sich, dass bei Gebäuden, die lediglich zum Aufenthalt von Personen dienen (Bürogebäude, Schulen und Wohngebäude) die Jahresabdeckung mit erneuerbaren Energien wirtschaftlich schnell realisierbar ist. Bei übergeordneten Energiekonzepten sollte deshalb bei der Bedarfsberechnung vorab eine Trennung zwischen den Aufenthaltsgebäuden und Industrieanlagen berücksichtigt werden. Die Verknüpfung dieser beiden Nutzerbereiche wäre danach von Fall zu Fall zu prüfen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei den öffentlichen Gebäuden konnten wie im folgenden beschrieben gesenkt werden:

### Bereich Stromerzeugung:

CO<sub>2</sub>-Reduzierung durch erneuerbare Energieträger und Energieeinsparung

 297 t/a bzw. 150.000 cbm/a

CO<sub>2</sub>-Reduzierung durch erneuerbare Energieträger

 82 t/a bzw. 92.000 cbm/a

Wie bereits vorher beschrieben beträgt bei den Schulgebäuden der Stromverbrauch rund 1.050 MWh/a. Auf den Dächern der Schulen werden jährlich mittlerweile 300 MWh (30 %) Strom durch Fotovoltaik erzeugt. Die bisher installierten Anlagen wurden, außer bei dem Dorfgemeinschaftshaus Mörlheim, dem Zoo und dem Feuerwehrgerätehaus ausschließlich auf Schulgebäuden montiert. Der durchschnittliche Ertrag pro kWp liegt derzeit bei rund 1.050 kWh/a. Aufgrund der anstehenden Dachsanierungen wie z.B. der Berufsbildenden Schule und der Grundschule Wollmesheimer Höhe stehen weitere Dachflächen zur Verfügung, so dass sich die installierte Leistung von 370 auf rund 1.100 kWp innerhalb der nächsten 5 Jahre erhöhen kann. Bezieht man sich nur auf die Schulen, ist hierdurch eine Stromverbrauchsbilanz der Schulen mit 100% Fotovoltaik möglich. Da eine Eigenfinanzierung der Stadt Landau aufgrund des begrenzten Kreditrahmens nicht möglich war, wurden bisher 2 Modelle zur Realisierung der Fotovoltaikanlagen gewählt:

#### 1. Pachtmodell:

Beim Pachtmodell verpachtet die Stadt Landau die Dachfläche an einen Investor und erhält dafür einen prozentualen Anteil des Einspeiseerlöses oder eine pauschale Summe pro Anlagenleistung. Die Erlöse werden jährlich abgerechnet. Für die Stadt Landau entstehen neben den ökologischen Vorteilen nur geringe Gewinne, da die Anlagen zum großen Teil noch vor der EEG-Erhöpfung im Jahre 2004 montiert wurden. Aufgrund der geringeren Einspeisevergütung und der hohen Fotovoltaikpreise von über 5.000 €/kWp in diesem Zeitraum entstehen auch für die Investoren wesentlich geringere Gewinne als für die Investoren, die erst ab 2005 Anlagen montiert haben.

#### 2. Contractingmodell:

Aufgrund des EEG-Gesetzes, welches mit 57,4 ct/kWh Einspeisevergütung begonnen hat, war es auch möglich Contractingmodelle zu realisieren. Hierbei konnte erreicht werden, dass die Anlagen nach 18 Jahren vollständig in den Besitz der Stadt Landau übergehen und die volle Einspeisevergütung von 2 Jahren eingenommen werden kann. Bei einer 20 kWp Anlage (z.B. GS Dammheim) entsteht dabei ein Ertrag von rund 10.000 €/a. Da bei der Fotovoltaik mit einer Mindestlebensdauer von rund 30 Jahren gerechnet wird, ist der Gewinn über 20-30 Jahre für die Stadt Landau wesent-



lich höher als bei den Pachteinnahmen. Das Contractingmodell bietet somit eine nachhaltige und wirtschaftliche Lösung.

Mittlerweile wurde die Einspeisevergütung durch die Vergütung für den selbst genutzten Strom erweitert, so dass wie bereits bei den Blockheizkraftwerken der Anreiz besteht, den erzeugten Strom möglichst selbst zu nutzen. Für den Eigenverbrauch des Fotovoltaikstromes erhält der Anlagenbetreiber derzeit 16,5 ct/kWh zusätzlich zu dem eingesparten Stromeinkaufspreis. Dieser liegt bei rund 20 ct/kWh. Somit ergibt sich eine Vergütung von rund 36,5 ct/kWh gegenüber der normalen Einspeisevergütung von derzeit 32,88 ct/kWh. Aufgrund dieser Sachlage entsteht die Möglichkeit, dass der Investor den vom jeweiligen Objekt genutzten Strom der Fotovoltaikanlage zu einem günstigen Preis über die Laufzeit von 20 Jahren an den Gebäudeeigentümer verkauft. Damit der Investor die Einspeisevergütung erreicht, wäre ein Strompreis für den selbstgenutzten Fotovoltaikstrom von (32,88ct -16,5 ct) 16,38 ct. möglich. Der Anlagenbetreiber verkauft in diesem Fall den direkt genutzten Strom an das Gebäudemangement. Durch den Einsatz intelligenter Geräte und Schaltzeiten könnte der Eigenverbrauch des Fotovoltaikstromes wesentlich gesteigert werden. Hierzu einige Beispiele zur gesteigerten Nutzung des Fotovoltaikstromes vor Ort:

- Ein Kühlschrank kann z.B. so gut gedämmt sein, dass er nachts nicht in Betrieb ist
- Eine Wärmepumpe kann tagsüber Wärme an einen Pufferspeicher abgeben, welche nachts wieder an das Heizsystem abgegeben werden kann
- Heizungspumpen werden aufgrund verbesserter Fassaden nachts abgeschaltet

Hierdurch ergeben sich viele dezentrale Energiespeicher die für die Nutzung erneuerbarer Energien notwendig sind und einen virtuellen Gesamtenergiespeicher bilden. Der Fotovoltaikstrom kann somit dann genutzt werden, wenn er auch vorhanden ist.

#### Anlagenliste der öffentlichen Gebäude:

Fotovoltaikanlagen Stadt Landau in der Pfalz						
Gebäude	Leistung kWp	Eigentümer	Baujahr	EEG ct/kWh	Erlös €/a	Berechn. Erlös
<b>verpachtete Flächen</b>						
Eduard-Spranger-Gymnasium Gebäude	36	Naturstrom-Quelle	2003	45,70	350,00	2 % aus Erlös
Eduard-Spranger Gymnasium Turnhalle	21	Naturstrom-Quelle	2005	45,70	180,00	2% aus Erlös
Eduard-Spranger-Gymnasium Eigenanl.	1	Stadt Landau	2001	50,62	520,00	Eigennutzung
Otto-Hahn-Gymnasium	12	Tischmacher	2003	45,70	46,40	einmal 928€
Otto-Hahn-Gymnasium	3	JuWi	2003	45,70	15,00	einmal 300€
Otto-Hahn-Gymnasium Eigenanlage	1	Stadt Landau	2003	45,70	500,00	Eigennutzung
Berufsbildende Schule Landau	49	Naturstrom-Quelle	2003	45,70	220,00	1% aus Erlös
Berufsbildende Schule Landau	1	Stadt Landau	2003	45,70	500,00	Eigennutzung
Max-Slevogt-Gymnasium	53	JuWi	2003	45,70	286,00	5,5 €/kWp
Max-Slevogt Gymnasium	1	Stadt Landau	2003	45,70	500,00	Eigennutzung
Horstringschule	21	Herr Maucher	2003	45,70	115,50	5,5 €/kwp
Feuerwehrgebäude	19	Herr Gawel	2004	57,40	163,20	8,5 €/kWp
Kindergarten Mörzheim	30	Herr Stulier	2004	57,40	255,00	8,5 €/kWp
Zoo Landau	16	Herr Stulier				
<b>Contracting (Anlage geht nach der Laufzeit in den Besitz des Gebäudemangement über)</b>						
Grundschule Dammheim	24	Eurosol	2008	46,75	1.122,00	18 Jahre
DGH Mörnheim	25	Eurosol	2008	46,75	1.168,00	18 Jahre
Schulzentrum Ost	72	Hengen	2008	45,41	3.292,22	19 Jahre
Zoo Landau	25	Eurosol	2010	39,14	750,00	19 Jahre
Zoo Landau	20	Sonnenfänger	2010	34,05	1.750,00	22 Jahre
<b>Gesamt realisierte Anlagen</b>	<b>431</b>				<b>11.733,32</b>	
<b>weitere kurzfristig vorgesehene Flächen (innerhalb der nächsten 2 Jahre)</b>						
GS Wollmesheimer Höhe (Altbau)	20					
GS Wollmesheimer Höhe (Turnhalle)	25					
GS Wollmesheimer Höhe (Erweiterungsbau)	20					
Grundschule Horstring Kreuzbau	20					
Berufsbildende Schule (kaufmännischer Trakt)	150					
Berufsbildende Schule (restl. Gebäude)	250					
GS Thomas Nast (Turnhalle) nach Sanierung	25					
	510					
<b>Gesamt Anlagen bis ca. 2012</b>	<b>1108</b>					

**Wärmeerzeugung:**CO<sub>2</sub>-Reduzierung durch erneuerbare Energieträger und Energieeinsparung - 2.257 t/a bzw. 1,15 Mio cbm/aCO<sub>2</sub>-Reduzierung durch erneuerbare Energieträger -738 t/a bzw. 0,37 Mio cbm/a

Auch bei der Wärmeerzeugung ist durch Verbrauchsminderungen und dem Einsatz von Biomasse und anderen erneuerbaren Energieträgern kurzfristig besonders im Bereich der Schulen eine Abdeckung von annähernd 100% wirtschaftlich möglich. Innerhalb der letzten Jahre wurden 16 Gebäude in Wärmeverbundsysteme eingebunden. 11 Gebäude werden dabei mit Biomasse und 2 Gebäude mit Fernwärme auf Basis von Kraftwärmekopplung versorgt. Beim Nahwärmeverbund Nord wurde die endgültige Versorgungslösung noch nicht gefunden. Der Verbrauchsanteil der eingebundenen Gebäude liegt derzeit bei rund 55%. Aufgrund des derzeitigen Biomasseanteils von 3.500 MWh und durch Verbrauchsminderungen wurde im Gesamten der Einsatz fossiler Brennstoffe um rund 50% von 22.013 MWh auf 11.300 MWh reduziert.

Bezieht man sich auch hier auf den Bereich der Schulen mit einem Verbrauchsanteil von rund 50%, wo auch der Haupteinsatz der erneuerbaren Energien liegt, konnte der Verbrauch fossiler Energieträger um 68% von 13.600 MWh auf rund 4.500 MWh reduziert werden. Nach der Sanierung der Berufsbildenden Schule (NWV mit der Thomas-Nast-Schule) und der Versorgung des Nahwärmeverbundes Nord mit erneuerbaren Energieträgern wird der Gasverbrauch um weitere 3.000 MWh gesenkt, so dass nur noch rund 1.500 MWh Gasverbrauch für den Bereich Schulen übrig bleiben werden.

**Mit dem Abschluss der bereits begonnenen und vorgeplanten Maßnahmen ergibt sich somit im Bereich der Schulen eine Verbrauchsminderung fossiler Brennstoffe von rund 90% und eine CO<sub>2</sub>- Minderung von rund 2.500 t/a.**



Die folgenden Verbundsysteme und Biomassefeuerungen wurden innerhalb der letzten Jahre in Eigenleistung geplant, realisiert und vom Gebäudemanagement betrieben.

### **Nahwärmeverbund Schulzentrum Ost und Eduard-Spranger-Gymnasium (In Betrieb seit Dezember 2005)**

Leistung Biomassefeuerung Schulzentrum Ost:	700 kW
Gesamtleistung Spitzenlastkessel (neu seit 2006):	1.800 kW
Gesamtwärmeverbrauch (Heizzentrale):	1.700 MWh/a
Pufferspeicher:	13.000 Liter
Nahwärmeleitung DN 100:	ca. 200 m
Silokapazität: (ohne Dach / Einsparung 20.000 €)	120 cbm
Wärmebedarfsabdeckung durch Biomasse:	ca. 80%
Holzverbrauch bei Volllastbetrieb:	ca. 20 cbm pro Tag
Holzjahresverbrauch:	1.900 Schüttkubikmeter
Gesamtkosten:	510.000 €
Gefördert ca:	300.000 €
Kosten für die Stadt Landau:	200.000 €
Mehrkosten gegenüber konv. Anlage:	ca. 160.000 €
Amortisationszeitpunkt:	ca. 2011
Einsparung CO <sub>2</sub> :	270 t/a

### **Nahwärmeverbund Otto-Hahn-Gymn., Rathaus, Sozialamt, Pestalozzischule (In Betrieb seit November 2008)**

Leistung Biomassefeuerung im Otto-Hahn-Gymnasium:	650 kW
Gesamtleistung Spitzenlastkessel (waren vorhanden):	1.400 kW
Gesamtwärmeverbrauch (Heizzentrale):	1.350 MWh/a
Pufferspeicher:	10.000 Liter
Nahwärmeleitung DN 80 / 100:	ca. 210 m
Silokapazität: (ohne Dach / Einsparung 20.000 €)	120 cbm
Wärmebedarfsabdeckung durch Biomassekessel:	ca. 80%
Holzverbrauch bei Volllastbetrieb:	ca. 18 cbm pro Tag
Holzjahresverbrauch:	1.700 Schüttkubikmeter
Gesamtkosten:	598.000 €,
Gefördert:	116.000 €
Kosten für die Stadt Landau:	482.000 €
Mehrkosten gegenüber konv. Anlage:	ca. 250.000 €
Amortisationszeitpunkt:	ca. 2014
Einsparung CO <sub>2</sub> :	250 t/a

Eine Anbindung für das Haus der Jugend ist vorgesehen.



### **Nahwärmeverbund Rundsporthalle, Freibad, Stadionumkleide (In Betrieb seit Januar 2008)**

Leistung Biomassefeuerung, separate Heizzentrale:	250 kW
Spitzenlastkessel:	425 kW
Gesamtwärmeverbrauch (Heizzentrale):	740 MWh/a
Pufferspeicher:	10.000 Liter
Nahwärmeleitung DN 80:	ca. 140 m
Nahwärmeleitung DN 40:	ca. 150m
Silokapazität: (ohne Dach / Einsparung 20.000 €)	60 cbm
Wärmebedarfsabdeckung durch Biomassekessel:	ca. 80%
Holzverbrauch bei Volllastbetrieb (Mai und September):	ca. 9 cbm pro Tag
Holzjahresverbrauch:	1.000 Schüttkubikmeter
Holzjahresverbrauch:	700 MWh
Gasverbrauch:	40 MWh
Ertrag durch Solarthermie und Solarabsorber:	140 MWh
Fläche Solarabsorber:	400 m <sup>2</sup>
Fläche Solarthermie (Warmwasserbereitung)	37 m <sup>2</sup>
Gesamtkosten	510.000 €,
Gefördert	205.000 €
Kosten für die Stadt Landau	305.000 €
Mehrkosten gegenüber konv. Anlage:	ca. 170.000 €
Amortisationszeitpunkt:	ca. 2015
Einsparung CO <sub>2</sub> :	180 t/a

### **Nahwärmeverbund Nordringschule und Kindergarten am Nordring (In Betrieb seit November 2004)**

Leistung Biomassefeuerung in der Nordringschule:	150 kW
Gesamtleistung Spitzenlastkessel (neu seit 2006):	235 kW
Pufferspeicher:	1.800 Liter
Nahwärmeleitung DN 40:	ca. 40 m
Silokapazität: (alter Öltankraum):	60 cbm
Wärmebedarfsabdeckung durch Biomassekessel:	ca. 87%
Gesamtwärmeverbrauch (Heizzentrale):	400 MWh/a
Holzverbrauch bei Volllastbetrieb:	ca. 4 cbm pro Tag
Holzjahresverbrauch:	350 Schüttkubikmeter
Gasverbrauch:	50 MWh
Gesamtkosten:	80.000 €
Gefördert:	12.000 €
Kosten für die Stadt Landau:	68.000 €
Mehrkosten für Stadt Landau gegenüber konv. Anlage:	ca. 40.000 €
Amortisationszeitpunkt:	ca. 2010
Einsparung CO <sub>2</sub> :	80 t/a

### **Nahwärmeverbund Nord (Max-Slevogt-Gymn., Schule im Fort, Zoo) (In Betrieb seit September 2010)**

Bisher wurde lediglich der Verbund der Objekte realisiert. Hierbei sind Kosten von rund 330.000 € entstanden, die mit 153.000 € gefördert werden. Sollte dieses Objekt wie vorgesehen mit Biomasse versorgt werden, würden sich für die o.g. Objekte folgende Zahlen ergeben:



Leistung Biomassefeuerung:	600 kW
Gesamtleistung Spitzenlastkessel:	600 kW
Pufferspeicher:	10.000 Liter
Silokapazität:	120 cbm
Wärmebedarfsabdeckung durch Biomassekessel:	ca. 80%
Gesamtwärmeverbrauch (Heizzentrale):	1.600 MWh/a
Abdeckung über Biomasse:	1.280 MWh
Holzverbrauch bei Volllastbetrieb:	ca. 4 cbm pro Tag
Holzjahresverbrauch:	1.900 Schüttkubikmeter
Gasverbrauch:	360 MWh
Gesamtkosten:	550.000 €
Anteil des bereits realisierten Verbundes	330.000
Gefördert Wärmeerzeugung:	?
Gefördert Verbundsystem:	153.000 €
Einsparung CO <sub>2</sub> :	270 t/a

### **Miscanthusfeuerung Grundschule Godramstein und Ortsvorsteherbüro (In Betrieb seit September 2009)**

In der Grundschule Godramstein wurde die vorhandene Kesselanlage mit einer Miscanthusfeuerung erweitert. Miscanthus bietet neben dem Einsatz von Holzhackschnitzel, Pellets oder Grünschnitt eine weitere Möglichkeit zur Nutzung von Biomasse. Miscanthus ist ein schnell wachsendes Schilfgras und könnte auf stadteigenen Flächen nachhaltig angebaut werden. Im Oktober 2009 wurde die Anlage in Betrieb genommen. Das gehäckselte Miscanthus wird derzeit eingekauft.

Leistung Biomassefeuerung:	90 kW
Gesamtleistung Spitzenlastkessel:	235 kW
Pufferspeicher:	1.800 Liter
Silokapazität (alter Öltankraum):	60 cbm
Wärmebedarfsabdeckung durch Biomassekessel:	ca. 80%
Gesamtwärmeverbrauch (Heizzentrale):	130 MWh/a
Abdeckung über Biomasse:	104 MWh
Miscanthusverbrauch bei Volllastbetrieb:	ca. 4 cbm pro Tag
Miscanthusjahresverbrauch:	350 Schüttkubikmeter
Gasverbrauch:	26 MWh
Gesamtkosten:	65.000 €
Gefördert:	0,00 €
Kosten für die Stadt Landau:	68.000 €
Mehrkosten für Stadt Landau gegenüber konv. Anlage:	ca. 20.000 €
Amortisationszeitpunkt:	2014
Einsparung CO <sub>2</sub> :	180 t/a

Mit der Grundschule Süd und der Stadtbibliothek sind weitere 2 Gebäude in ein Wärmenetz eingebunden. Aufgrund der Umstellung des Wärmenetzes der Grundschule Süd durch die Energie-Südwest auf Geothermieabwärme wird auch diese Schule mittlerweile CO<sub>2</sub>-neutral beheizt.

Die folgenden Verbundsysteme und weiteren Maßnahmen zum Einsatz erneuerbarer Energieträger zur Wärmeerzeugung sind derzeit in Überlegung:

- Montage einer Biomassefeuerung für den Nahwärmeverbund Nord
- Nahwärmeverbund Friedrich-Ebert-Straße 3, Friedrich-Eberts-Straße 5, KiTa Mahla
- Nahwärmeverbund Taubensuhl



- Nahwärmeverbund Berufsbildende Schule und Thomas-Nast-Grundschule
- Gesamtkonzept Grundschule Wollmesheimer Höhe (Erdsonden-Wärmepumpe)
- Anbau von Miscanthus unter Nutzung von verpachteten Anbauflächen
- Solarthermie zur Warmwasserbereitung Turnhalle Schulzentrum Ost
- Solarthermie zur Warmwasserbereitung Turnhalle Otto-Hahn-Gymnasium
- Solarthermie zur Warmwasserbereitung Turnhalle Max-Slevogt-Gymnasium
- Solarthermie zur Warmwasserbereitung Turnhalle Thomas-Nast-Schule
- Solarthermie zur Warmwasserbereitung Turnhalle Grundschule Horstring
- Solarthermie zur Warmwasserbereitung KiGa Nordring

Zur Optimierung der vorhandenen Verbundsysteme ist die Montage von Solarthermieanlagen zur Warmwassererzeugung in den Sommermonaten sinnvoll. Warmwasser kann dezentral erzeugt werden, so dass die Nahwärmeverbundsysteme in den Sommermonaten abgeschaltet werden können. Wärmeverluste und Pumpenstrom können somit vermieden werden. Die Solarthermieanlagen erhalten hierdurch eine wesentlich kürzere Amortisationszeit.

Der möglichst schnelle Einsatz weiterer erneuerbarer Energieträger bietet wirtschaftliche und ökologische Vorteile. Dies gilt aber nur, wenn die Nachhaltigkeit der Energieträger als 1. Priorität erhalten bleibt. Die Nachhaltigkeit eines Energieträgers ist nicht nur für die Umwelt sondern auch für einen stabilen Preis notwendig und lässt sich nur über ein übergeordnetes Energiekonzept für die gesamte Stadt Landau darstellen. Zum Nachweis eines nachhaltigen Energieträgers ist der komplette Energiebedarf der Stadt Landau mit den vor Ort vorhandenen Potentialen erneuerbarer Energieträger zu bilanzieren.

Aus Sicht des Energiemanagements ist dieser Nachhaltigkeitsnachweis die Basis für ein pragmatisches umsetzbares Energiekonzept für die gesamte Stadt Landau. Für ein nachhaltiges Energiekonzept sind die folgenden 5 Hauptpunkte erforderlich, mit dem Ergebnis, welcher Energieträger mit welcher Menge an welchem Ort genutzt werden kann und wie er dort hin kommt (Verteilung, Netze):

#### **1. Ermittlung des Einsparpotentials mit Zukunftsprognose:**

Aufgrund des vorhandenen Gebäudebestandes ist der Sanierungsgrad, der zu erwartende prozentuale Sanierungsfortschritt und das daraus resultierende Einsparpotential für die kommenden Jahre (siehe Energiebericht 2004) zu ermitteln. Dies ist die Basis für eine sinnvolle Energiebilanz und die Planung einer flexiblen Anlagentechnik und Verteilung, die sich an die kommenden Verbrauchsminierungen besonders im Bereich der Wärme anpassen kann. Die Montage von teuren Anlagen, welche innerhalb der Abschreibungszeit z.B. wegen Überdimensionierung nicht mehr benötigt werden, sollte hierdurch vermieden werden.

#### **2. Ermittlung der möglichen Energieträger und deren nachhaltige Potentiale:**

Hierbei sollten alle sinnvollen nachhaltigen Potentiale aller möglichen Energieträger ermittelt werden. Hierunter fallen Möglichkeiten zum Anbau von Biomasse, vorh. Flächen für Biomasse sowie Möglichkeiten für Fotovoltaik, Windenergie, Solarthermie und Erdwärmennutzung. Die bisher benutzten allgemeinen Zusammenfassungen wie z.B. Biomasse und Fotovoltaik sollten dabei detailliert werden, da die Nutzung dieser Energieträger durch verschiedene technische Anlagen möglich ist. Im Fall von Biomasse sind dies z.B. Grünschnitt, Waldhackschnitzel, Resthölzer, Energieanbau, Biogas, Müllverwertung usw. Hierdurch steigert sich die Anzahl der Möglichkeiten von wirtschaftlichen Varianten wesentlich.

### **3. Energiebilanz zwischen reduz. Gesamtverbrauch u. potentielltem Energiemix**

Die Aufstellung der Energiebilanz zwischen dem Gesamtverbrauch der Stadt Landau und der Massenermittlung möglicher erneuerbarer Energiequellen als Energiemix ist die Grundlage zur Entscheidung in welchen Mengen ein Energieträger nachhaltig genutzt werden kann. Diese Energiebilanz dient weiterhin zur Aufstellung einer Prioritätenliste und letztendlich zur Entscheidung für das richtige Energiekonzept bzw. den richtigen Energiemix. Die vorhandenen regionalen Ressourcen müssen deshalb ermittelt werden. Diese Ermittlung (Stoffstrommanagement) wurde bisher für die Stadt Landau noch nicht durchgeführt.

### **4. Aufteilung der Nutzungsgebiete der jeweiligen Energieträger (Clusterbildung)**

Aufgrund der verschiedenen Nutzerverhalten und baulichen Gegebenheiten sind Cluster zu bilden für die der jeweilige optimale zukunftsfähige Energieträger gefunden werden muss. Neubaugebiete haben z.B. wesentlich andere Anforderungen als denkmalgeschützte Stadtkerne, so dass die technischen Anlagen partiell angepasst werden müssen. Bei niedrigen Verbräuchen werden z.B. Nahwärmeverbundsysteme unwirtschaftlich.

### **5. Lösungen zur Verteilung, Verknüpfung und Vertragsbildung**

Es ist zu überlegen, ob für einen möglichen Energiemix eine partielle Trennung zwischen Industrie und den restlichen Energieverbrauchern sinnvoll ist, da diese sehr unterschiedliche Last- und Verbrauchsverhalten aufweisen. Eine Verbindung zwischen Industrie und Wohngebäuden wie z.B. Abwärmenutzung ist aufgrund vieler Details sehr schwierig. Besonders schwierig dabei ist die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, da Industriebetriebe eine wesentlich höhere Fluktuationsrate aufweisen als Wohngebäude. Mit der Verlegung einer Produktionsstätte könnte somit auch ein aufwendiger Wärmeverbund hinfällig werden.

Es wäre erfreulich gewesen wenn diese Basisdaten innerhalb des EOS-Projektes fachmännisch mit dem Ergebnis eines potentiellen Energiemixes für die Stadt Landau ermittelt worden wären. Problem innerhalb des EOS-Konzeptes waren jedoch immer theoretische Diskussionen zwischen den möglichen energieeffizientesten Lösungen und den von der Stadtseite gewünschten wirtschaftlich und ökologisch optimierten Lösungen.

Das Energiemanagement hatte die Ansicht vertreten, dass für den Einsatz erneuerbarer Energieträger nicht immer die effizientesten und meistens teuren Anlagen zum Einsatz kommen müssen, sondern solche Anlagen, welche am flexibelsten und betriebssicher mit der derzeitigen technischen und wirtschaftlichen Situation zurecht kommen, so dass auch eine schnelle Realisierung möglich ist. Wenn bekannt ist, dass ein Energieträger vorab ausreichend vorhanden ist, dann ist es auch nicht notwendig die Energieeffizienz in diesem Bereich bis auf die Spitze zu treiben. Im Sinne des Fortschrittes kann es manchmal sinnvoll sein, möglichst schnell eine ökologische Verbesserung mit geringerer Effizienz wirtschaftlich zu realisieren, um dann im Laufe der Zeit auf die effizienteste Lösung umzusteigen.

Dieser Standpunkt konnte aufgrund der fehlenden Potentialermittlung der erneuerbaren Energieträger beim EOS-Konzept (siehe Punkt 1-5) nie zu Ende diskutiert werden, so dass man von einem umsetzbaren EOS-Konzept weit entfernt blieb.

Eine Neuauflage für ein städtisches Gesamtkonzept wird deshalb empfohlen. Die Neuauflage wurde bereits durch das Gebäudemanagement angeregt und durch den Stadtvorstand beschlossen.



## 8. Energetische Maßnahmen ab 2003

Der im Energiebericht 2004 dargestellte Maßnahmenplan wurde verändert und aktualisiert. Die Maßnahmenliste stellt die laufenden und in Betrieb befindlichen Maßnahmen seit Beginn des Jahres 2003 dar. Die Maßnahmen sind in die Bereiche Energieerzeugung, Energieverteilung und Endverbraucher aufgeteilt.

Sämtliche organisatorische Maßnahmen aus dem betrieblichen Energiemanagement wie z.B. die Optimierung der Schaltzeiten, die Einhaltung der Solltemperaturen und das Energiecontrolling sind im Maßnahmenplan nicht separat aufgeführt, da dies Grundaufgaben des Energiemanagements sind, die jedes Gebäude betreffen. Diese organisatorischen Maßnahmen haben bisher ca. 50% der erzielten Energieeinsparung bewirkt.

Im Gegensatz zu den vorhergehenden Berichten wurde die Kosten nicht den einzelnen Maßnahmen sondern den Objekten für alle energetischen Maßnahmen zugeteilt. Sinn der Kostenzuteilung für die einzelnen Maßnahmen in den vorherigen Berichten sollte der Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen der Investition und der Einsparung der Einzelmaßnahme sein. Hierzu müssten die rein energetischen Anteile von der Gesamtinvestition getrennt werden, was mittlerweile bei vielen Maßnahmen nicht mehr möglich ist.

Grund dafür ist, dass die meisten Maßnahmen zum Teil aus energetischen und zum Teil aus funktionstechnischen Gründen durchgeführt werden. Ein Beispiel hierfür ist die Erneuerung von Fenstern oder Fassaden. Es stellt sich die Frage welcher Anteil beim Austausch von Fenstern auf den energetischen Teil und welcher Anteil der Funktionsfähigkeit und Sicherheit zugeteilt wird. Diese Frage ist sehr oft nicht zu beantworten. Weiterhin kann man bei Sanierungen auch bei technischen Anlagen wie z.B. dem Einsatz von Biomassefeuerungen nicht mehr von Mehrkosten sprechen, da mittlerweile der Einsatz erneuerbarer Energien zum Einhalten der EnEV 2009 notwendig ist.

Eine aufwendige Trennung der energetischen Maßnahmen von nichtenergetischen Sanierungen ist somit nicht mehr sinnvoll. Ziel der Betrachtung ist, dass sich die Kosten der energetischen Maßnahmen innerhalb eines Gebäudes oder über alle öffentlichen Gebäude sowie innerhalb des Lebenszyklus rechnen.

Der wirtschaftliche und ökologische Einsatz von Geldern in eine nachhaltige Sanierung sowie die Betrachtung des Gesamtkonzeptes ist dabei die Basis des Erfolges. Die Detailentscheidungen können in Bezug zum Stand der Technik und in Bezug zum Objekt individuell anders ausfallen. Eine Festlegung von sehr oft geforderten selbstauferlegten Richtlinien ist aufgrund der ständig neuen technischen Möglichkeiten und Gegebenheiten nicht notwendig. Aufgrund der notwendigen Aktualisierungen wird hierdurch lediglich Verwaltungsaufwand geschaffen.

Die folgende Maßnahmenliste stellt alle Maßnahmen aus den Jahren 2003 bis 2010 mit energetischen Auswirkungen und deren Gesamtkosten innerhalb eines Gebäudes dar. Hierbei konnte festgestellt werden, dass sich durch die jährlichen Einsparungen die sowieso notwendigen Investitionen seit 2003 an den Fassaden (Fenster und Dämmung) sowie die Erneuerung der technischen Anlagen amortisieren und zudem noch rund 200.000 €/a als Ersparnis übrig bleiben. Dies ergibt sich aus den bisherigen Investitionskosten für energetisch relevante Bauteile von rund 6,3 Mio € seit 2003, bei einem Zinssatz von 3% und einer gemittelten Abschreibungszeit von 20 Jahren.



Verwaltungsgebäude, Dorfgemeinschaftshäuser, Feuerwehren

Gebäudeliste Gebäudemanagement Landau (Verwaltung, DGH, Feuerwehr, Kindergärten)				
Gebäude	Maßnahmen Energieerzeugung	Maßnahmen Verteilung	Maßnahmen Endverbrauch	ca. Kosten
1 Rathaus	Anbindung an Biomassefeuerung OHG (2008) Stilllegung der Kesselanlage	Anbindung an Nahwärmeverbund OHG Aufbau einer Zählerfernauslesung Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1.Zentrale)	Aufbau einer Außenluftkühlung EDV-Zentrale Aufbau einer regelungstechnischen Handschaltung Steigerung des Umluftbetriebes der Lüftungsanlagen Montage eines Entgasers für die Heizungsanlage	126.000
2 Friedrich-Ebert-Straße 3		vorgesehen: Nahwärmeverbund mit KiTa Mahla und Friedrich-Ebert-Straße 5	Dämmung der Gebäudehülle ohne Fenster Montage von neuen Thermostatventilen Montage von Bewegungsmeldern zur Lichtsteuerung Neue Beleuchtung	70.000
3 Ortsverwaltung Mörzheim				
4 Ortsverwaltung Mörzheim				
5 Ortsverwaltung Wollmesheim				
6 Ortsverwaltung Godramstein				
7 Ortsverwaltung Nußdorf				
8 Ortsverwaltung Arzheim			Montage von neuen Fenstern Montage von neuen Fenstern	8.000 6.000
9 Ortsverwaltung Dammheim	Anbindung an Kesselanlage Turnhalle Dammheim		Umzug in die Turnhalle Dammheim Anpassung der Regelungstechnik Neue Beleuchtung	6.000
10 Verwaltungsgebäude Stadtbauamt	Teilerneuerung der Kesselanlage Montage eines Blockheizkraftwerkes 12 kW th.		Überarbeitung der Regelungstechnik Neue Beleuchtung	20.000
11 Dorfgemeinschaftshaus Mörzheim	Montage einer Fotovoltaikanlage			
12 Dorfgemeinschaftshaus Queichheim				
13 Dorfgemeinschaftshaus Mörzheim				
14 Dorfgemeinschaftshaus Wollmesheim	Erneuerung der Kesselanlage 2008		Erneuerung der Fenster im Gemeindefaal Teilerneuerung der Beleuchtung	15.000
15 Dorfgemeinschaftshaus Arzheim			Überarbeitung der Regelungstechnik (Hallensteuerung)	1.500
16 Bischöfliche Amtskellerei			Teilerneuerung der Fenster Teilweise Dämmarbeiten Erneuerung der Beleuchtung	14.000
17 Feuerwache Landau		Anbindung Leitstelle an die Feuerwache (Heizung)		
18 Feuerwehrgerätehaus Wollmesheim				
19 Vereinsheim (Alte Schule)				
20 Feuerwehrgerätehaus Arzheim				
21 Feuerwehrgerätehaus Mörzheim				
22 Feuerwehrhaus Dammheim				
23 Feuerwehrhaus Nußdorf				
24 Dorfgemeinschaftshaus Godramstein	Erneuerung der Kesselanlage 2010 (wie Bestand)			15.000
25 Feuerwehrgerätehaus Godramstein	Anbindung an Kesselanlage der Sportplatzumkleiden		Umzug in das Sportplatzgebäude Erneuerung der Gebäudehülle inkl. Fenster	35.000
63 Haus der Jugend		Anbindung an den Nahwärmeverbund OHG 2011	Erneuerung der Fenster und Dachdämmung 2010 Ersatz der Gasofen durch Heizkörper	240.000
64 kath. Kindergarten Nordring		Anbindung an den Nahwärmeverbund Nordringschule		5.000
65 Werkstatt Kindergarten Nordring		Anbindung an den Nahwärmeverbund Nordringschule		5.000
66 proth. Kindertagesstätte Beethovenstraße		Anbindung an den Nahwärmeverbund Nordringschule		
67 KiGa Dammheim und Container			Dachdämmung erneuert, Teilerneuerung der Fenster	27.000
68 KiGa Godramstein	Montage einer Solarthermieanlage 15 qm			5.000
69 protestantischer Kindergarten Mörzheim	Montage einer Fotovoltaikanlage 30 kWp			

Schulen

Gebäudeliste Gebäudemanagement Landau (Schulen)				
Gebäude	Maßnahmen Energieerzeugung	Maßnahmen Verteilung	Maßnahmen Endverbrauch	ca. Kosten
26 Otto-Hahn-Gymnasium	Montage einer Biomassefeuerung 650 kW (2008) Montage von Fotovoltaikanlagen 16 kW (2004)	Aufbau eines Nahwärmeverbundes (2008) (Rathaus, Pestalozzischule, OHG) Aufbau einer Zählerfernauslesung (2006) Lichtwellenleiternetz für Regelungstechnik (2008) Aufbau 1. Zentrale Gebäudeleittechnik (fabrikatsabh.) (2006)	Erneuerung der Fenster Altbau Erneuerung der Gebäudehülle Neubau (2006) Erneuerung der Lüftungstechnik Erneuerung der Thermostatventile Optimierung und Aufteilung der Regelkreise Optimierung der Sicherheitsbeleuchtung Erneuerung der Beleuchtungsanlagen	898.000
27 Max-Sievogt-Gymnasium	Erneuerung der Kesselanlage (2002) Montage von Fotovoltaikanlagen 57 kW (2004)	Aufbau eines Nahwärmeverbundes (2010) (MSG, Zoo, Schule im Fort) Aufbau einer Zählerfernauslesung (2005) Anbindung an Gebäudeleittechnik (1. Zentrale) (2005) Lichtwellenleiternetz für Gebäudeleittechnik (2010)	Erneuerung Gebäudehülle inkl. Fenster Neubau Fenstererneuerung Altbau Erneuerung der Regelungstechnik Erneuerung der Thermostatventile Erneuerung der Beleuchtung 2001	662.000
28 Schule im Fort	Einbindung der vorh. Kesselanlage in den Nahwärmeverbund (2010)	Anbindung an Verbund MSG (2010) Lichtwellenleiternetz für Gebäudeleittechnik	Gebäudedämmung Gebäude E (ohne Dach) Fenstererneuerung Gebäude E Montage von wasserlosen Urinalen Erneuerung der Beleuchtung 2001	250.000
29 Schulzentrum Ost	Erneuerung der Kesselanlage (2006) Montage einer Biomassefeuerung 700 kW (2005)	Aufbau eines Nahwärmeverbundes (SZO und ESG) (2005) Lichtwellenleiternetz für Gebäudeleittechnik Aufbau 2. Zentrale Gebäudeleittechnik (fabrikatsunabh.) Aufbau Zählerfernauslesung	Erneuerung der Lüftungsanlagen Montage von nicht notwendigen Lüftungsgeräten Montage von wasserlosen Urinalen Erneuerung der Fenster Dämmung der Dachflächen Erneuerung der Thermostatventile Erneuerung der Beleuchtung 2001	1.500.000
30 Eduard-Spranger-Gymnasium	Montage von Fotovoltaikanlagen 75 kW Stilllegung der vorhandenen Kesselanlage (2005)	Anbindung an Verbund Schulzentrum Ost Anbindung an Gebäudeleittechnik (2. Zentrale SZO) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Montage von Thermostatventilen 2003 Abdichtung der Fenster Schulleitung / Lehrerzimmer Neubau eines Glasdaches über dem kleinen Atrium Erneuerung des Glasdaches Aula Montage von wasserlosen Urinalen Erneuerung der Beleuchtung 2001	70.000
31 Thomas-Nast-Grundschule	Verbrennungsoptimierung Kesseleinsatz (2005)	Aufbau einer Zählerfernauslesung Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1. Zentrale) Anbindung an Wärmeversorgung BBS ist vorgesehen	Gebäudehülle inkl. Fenster Neubau Teilerneuerung Gebäudehülle Altbau Teilerneuerung der Regelungstechnik Hydraulische Aufteilung der Heizkreise Ost und West Montage von wasserlosen Urinalen	330.000
32 Berufsbildende Schule (geplante Generalsanierung)	Handybedienung für Kesselanlage (2005)	Aufbau eines Nahwärmeverbundes mit TNS ist vorgesehen Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1. Zentrale) (2005) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Erneuerung der Regelungstechnik 2005	5.000
33 Nordringgrundschule	Montage einer Biomassefeuerung 150 kW (2004)	Bau eines Verbundes zum Kindergarten Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1. Zentrale) (2006) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Dämmung der obersten Geschossdecke	98.000
34 Grundschule Wollmesheimer Höhe	Erneuerung der Gaskesselanlage (2008)	Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1. Zentrale) (2006) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Erneuerung Gebäudehülle inkl. Fenster Altbau Montage von Heizkörpern u. Thermostatventilen Aufbau separater Heizkreis Gymnastikhalle	

Schulen

Gebäudeliste Gebäudemanagement Landau (Schulen)				ca. Kosten
Gebäude	Maßnahmen Energieerzeugung	Maßnahmen Verteilung	Maßnahmen Endverbrauch	
35 Grundschule Queichheim			Erneuerung der Fenster nach Brandschaden Erneuerung der defekten Wasserleitung zum Hintergebäude	83.000
36 OVB Queichheim (Sparkasse Mietobjekt)				
37 Grundschule Pestalozzi / Sozialamt	Stilllegung der Kesselanlage	Anbindung an Verund Otto-Hahn-Gymn. Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1.Zentrale (2006) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Montage von wasserlosen Urinalen Dämmung oberste Geschosdecke Erneuerung der Beleuchtung	195.000
38 Grundschule Horstring		Überarbeitung der Pumpensteuer	Überarbeitung der Hauptregelung Dämmung sämtlicher Dächer Montage von wasserlosen Urinalen	320.000
39 Grundschule Godramstein	Montage einer Misanthustfeuer (2009)	Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1.Zentrale (2010) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Teilerneuerung der Regelung Dämmung der obersten Decke Teilerneuerung der Fenster	65.000
40 Grundschule Dammheim		Anbindung an die Gebäudeleittechnik (2. Zentrale)	Erneuerung der Gebäudehülle inkl. Fenster Erneuerung der Beleuchtung	170.000
41 Grundschule Nußdorf			Dämmung des Dachbodens	19.000
42 Grundschule Süd		Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1.Zentrale (2010) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Teilerneuerung der Regelungstechnik Dämmung der Fensterbrüstungen im Flurbereich	10.000
43 Grundschule Arzheim			Teilabschlatung der Trinkwarmwasserspeicher	0

Sporthallen

Gebäudeliste Gebäudemanagement Landau (Sporthallen)					ca. Kosten
	Maßnahmen Energieerzeugung	Maßnahmen Verteilung	Maßnahmen Endverbrauch		
	Sporthallen und Sportplätze				Kosten bei Schulgebäude
	Turnhalle Otto-Hahn-Gymnasium	Aufbau eines Nahwärmeverbundes (2008) (Rathaus, Pestalozzischule, OHG) Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1. Zentrale) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Erneuerung der Regelungstechnik Erneuerung der Lüftungstechnik Erneuerung der Beleuchtung Erneuerung der Fenster und Fassadendämmung		105.000
44	Turnhalle Max-Slevogt-Gymnasium	Aufbau eines Nahwärmeverbundes (2010) (MSG, Zoo, Schule im Fort) Anbindung an die Gebäudeleittechnik (1. Zentrale) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Erneuerung der Regelungstechnik Erneuerung der Warmwasserbereitung Erneuerung der Fenster		0
45	Turnhalle Hauptschule West	Aufbau eines Nahwärmeverbundes (2010) (MSG, Zoo, Schule im Fort)			
46	Turnhalle Schulzentrum Ost	Aufbau eines Nahwärmeverbundes (SZO und ESG) (2005) Anbindung an die Gebäudeleittechnik (2. Zentrale) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Dämmung der Dachfläche Erneuerung der Fenster Erneuerung der Lüftungstechnik		464.000
47	Turnhalle Eduard-Spranger-Gymnasium	Aufbau eines Nahwärmeverbundes (SZO und ESG) (2005) Erneuerung der Versorgungsleitungen 2010	Dämmung der Dachfläche Gymnastikhalle		22.000
48	Turnhalle Thomas-Nast-Grundschule	Anbindung an Wärmeversorgung BBS ist vorgesehen	Montage eines Raumfühlers zur Steuerung der Gasstrahler		500
49	Turnhalle Queichheim		Montage Deckstrahlheizung inkl. Beleuchtung Dämmung der Gebäudehülle Erneuerung der Fenster		
50	Südpfalzstadion, Sportplatzgebäude	Anbindung an den Nahwärmeverbund Rundsporthalle Anbindung an die Gebäudeleittechnik (2. Zentrale) Aufbau einer Zählerfernauslesung	Erneuerung der Regelungstechnik Erneuerung der Warmwasserbereitung Erneuerung der Duschanlagen		35.000
52	Turnhalle WoHö	Erneuerung der Warmwassererzeugung Montage einer Solarthermieanlage 15 qm	Montage einer zeitgesteuerten Temperaturregelung Ersatz der Gasheizstrahler durch Deckenstrahlplatten 2010		50.000
53	Rundsporthalle / Heizzentrale	Montage einer Biomassefeuerung 250 kW Montage eines Spitzenlastkessels 525 kW	Erneuerung der Regelungstechnik Erneuerung der Warmwasserbereitung Erneuerung der Duschanlagen Erneuerung der Lüftungstechnik		700.000
54	Turnhalle Pestalozzischule	Montage einer Solarthermieanlage	Anbindung der Regelungstechnik an Gebäudeleittechnik 1. Zentrale		Kosten bei Schulgebäude
55	Turnhalle Horstringschule	Montage einer Fotovoltaikanlage 21 kWp	Stilllegung der Heizkörper im Hallenbereich Überarbeitung der Regelungstechnik Erneuerung der Fensterflächen		110.000
56	Jahnsportplatz, Toiletten				
57	Turnhalle Nußdorf	funktionelle Überarbeitung der Solarthermieanlage	Überarbeitung der Regelungstechnik		4.500
58	Turnhalle Dammheim		Dämmung der Gebäudehülle Erneuerung der Fenster Montage einer Deckenstrahlheizung in der Halle Anbau als Neubau zur Nutzung als Ortsvorsteherbüro		50.000
59	Vereinsheim Sportplatz Godramstein				
60	Sportplatz Eutzinger				
61	Sportplatz Eutzinger				
62	Tennishalle Eutzinger				



Kultur

Gebäudeliste Gebäudemanagment Landau (Kultur)			
71	Jugendstil-Festhalle		
72	Kulturzentrum Altes Kaufhaus		
73	Frank-Loeb'sches Haus	Erneuerung der Regelungstechnik	12.000
74	Strieffler-Haus		
75	Stadtbibliothek	Montage von Klimageräten (Mehrverbrauch)	
76	Museum und Archiv	eventuell Nahwärmeverbund mit KiTa Mahla und Friedrich- Ebert-Straße 5	70.000
77	Süwega-Halle	geplante Anbindung an den Nahwärmeverbund Nord	
78	Geschäftsgebäude Danziger Platz		
79	Jugendtreff Horst (Mietobjekt)		
	Kirchen		
80	Katharinenkapelle		
81	Stiftskirchenturm		
82	Kirchturm Nußdorf		
83	Kirchturm Godramstein		



## 9. Wie geht's weiter

In den vergangenen 7 Jahren wurde im Bereich der öffentlichen Gebäude viel erreicht. Jetzt gilt es neue Ziele mit neuen Prioritäten auf den Weg zu bringen.

Es gibt noch viele Hemmnisse und organisatorische Details, die der weiteren Energieoptimierung und Kosteneinsparung sowie auf dem übergeordneten Weg für eine emissionsfreie Stadt im Wege stehen. Objekt- bzw. betriebsübergreifende organisatorische und technische Vorplanungen sowie deren Koordination werden jetzt notwendig, damit ein **gesamtheitliches realisierbares Energiekonzept für die gesamte Stadt Landau** und nicht nur für die öffentlichen Gebäude entstehen kann.

Von Seiten des Energiemanagements werden folgende Prioritäten und neue Ziele in den einzelnen Bereichen innerhalb und außerhalb der öffentlichen Gebäude in den kommenden Jahren gesehen:

### Maßnahmen im Bereich Organisation:

#### Weiterführung des Konzeptes „Energieeffiziente Stadt“ mit technischen Vorplanungen und der Bildung von Lösungsvarianten:

Damit das Thema energieeffiziente Stadt weitergeführt werden kann sind aus Sicht des Energiemanagements, wie bereits unter Punkt 7 dargestellt, die folgenden Ermittlungen für die gesamte Stadt Landau notwendig:

- Ermittlung des Einsparpotentials mit Zukunftsprognose
- Ermittlung der möglichen Energieträger und deren nachhaltige Potentiale
- Energiebilanz zwischen reduziertem Verbrauch u. potentielltem Energiemix
- Aufteilung der Nutzungsgebiete der jeweiligen Energieträger (Clusterbildung)
- Lösungen zur Verteilung, Verknüpfung und Vertragsbildung

Darauf folgend sind grobe technische Vorplanungen mit Kostenabschätzungen in den Bereichen Wärme und Stromversorgung, Städtebau und Verkehr notwendig, damit man einen Bezug auf die Kosten und die technischen Möglichkeiten sowie organisatorischen Notwendigkeiten für die Umsetzung eines Gesamtkonzeptes erhält. Wissenschaftliche theoretische Ansätze sind in diesem Bereich nicht unbedingt erforderlich, weil die technischen Lösungen zum großen Teil vorhanden sind.

Diese technischen Vorplanungen sollten objektiv und neutral durchgeführt werden. Um dies zu gewährleisten sollten die notwendigen Planungsleistungen entsprechend den öffentlichen Vergaberichtlinien vergeben werden. Die erforderlichen Planungsaufgaben in allen Bereichen sollten durch eine städtische Arbeitsgruppe oder Abteilung festgelegt werden. Das Energiemanagement sollte hierbei nicht nur aus der Sichtweise des GML agieren, sondern auch wie zu Beginn der Arbeit bei der Hochbauabteilung, für die Betreuung der beschriebenen notwendigen objektübergreifenden technischen Vorplanungen und Energiekonzepten (Dienstanweisung vom 15.06.2001) außerhalb des Gebäudemanagements zur Verfügung stehen.



### Überarbeitung des Aufgabenbereichs Energiemanagement:

Mit dem Aufbau des Gebäudemanagements wurde der Zuständigkeitsbereich des Energiemanagements auf die Aufgaben des Gebäudemanagements begrenzt. Diese Begrenzung ist aus Sicht des Energiemanagements nicht sinnvoll. Z.B. gibt es viele Gebäude und Anlagen bei denen die Stadt an den Energiekosten direkt oder indirekt beteiligt ist und keine fachmännische neutrale Energieberatung und Verbrauchsoptimierung stattfindet. Ein Beispiel hierfür ist die Paul-Mohr-Schule, der Zoo oder die Straßenbeleuchtung der Stadt Landau sowie der Wasserverbrauch bei den Sportanlagen. Auch beim Stromeinkauf sind bei den öffentlichen Ausschreibungen nicht alle Abnehmer eingebunden, so dass Synergieeffekte verloren gehen und das gesamtgesellschaftliche Energiemanagement zerklüftet wird. Hier sollte der Aufgabenbereich des Energiemanagements mit einer neu festgelegten Gebäudeliste und erneuerten Strukturen überarbeitet werden.

### Benennung eines qualifizierten Betriebshandwerkers:

Die höchsten Einsparungen konnten, wie bereits beschrieben, bei den Schulen erzielt werden. Dies liegt zum großen Teil daran, dass bei den Schulen eine wesentlich klarere Struktur als bei den anderen Gebäuden vorliegt. Die Zuständigkeiten sind geregelt und die Ansprechpartner vor Ort sind für das Energiemanagement immer erreichbar. Im Bereich der restlichen Gebäude konnte mit ähnlichem organisatorischem Aufwand wesentlich weniger Potential erzielt werden, was hauptsächlich an den Befugnissen vor Ort liegt. Auf die Betriebszeiten und Einstellung der technischen Anlagen besteht wesentlich weniger Einfluss und Transparenz. In diesem Bereich ist deshalb immer noch ein wesentliches Potential und Handlungsbedarf vorhanden. Die Benennung eines qualifizierten engagierten Betriebshandwerkers zur Bedienung der technischen Anlagen und Betreuung der Gebäude in den jeweiligen Stadtteilen ist zur Realisierung des offenen Einsparpotentials notwendig.

Weiterhin ist aufgrund der steigenden technischen Anforderungen eine Spezialisierung und Weiterbildung erforderlich. Dies von allen Hausmeistern zu erwarten wäre zu kostenintensiv. Auch hier ist in Bezug auf alle Gebäude für objektübergreifende Aufgaben, wie z.B. die unterstützende Bedienung der Gebäudeleittechnik durch Anpassung der Schaltzeiten und Störungsüberwachung, die Behebung von kleineren betriebstechnischen Störungen und sonstigen kleineren Aufgaben im Bauunterhalt, ein qualifizierter Betriebshandwerker notwendig. Hierdurch kann neben der Energieeinsparung ein Teil der externen Aufträge eingespart werden.

### Sanierungsrückstand und Dokumentation:

Es gilt noch immer einen erheblichen Sanierungsrückstand und die fehlende Dokumentation besonders im technischen Bereich aufzuholen. Aufgrund der hohen Anzahl an baulichen Maßnahmen konnte die strukturierte Dokumentation der Gebäude nicht wie gewünscht fortgeführt werden. Technische Anlagen sind noch immer veraltet. Hier ist jedoch zu erwähnen, dass die energierelevanten Details wie Regelungen und Wärmeerzeuger zu einem großen Anteil (mehr als 50%) saniert wurden und heute dem Stand der Technik entsprechen.



### Ausbau der Gebäudeleittechnik mit Zugriff über die Internetplattform:

Aufgrund der gewachsenen Struktur sind 2 Gebäudeleittechniksysteme vorhanden, eine fabrikatsneutrale und eine fabrikatsabhängige Anlage. Je mehr Gebäude angebunden werden desto wirtschaftlicher ist die Software in Bezug auf ein Gebäude. Der Zugriff über die Internetplattform ermöglicht auch Schaltvorgänge, die über das Wochenende erfolgen müssen, so dass eine verbesserte Anpassung an das Nutzerverhalten möglich ist. An die Gebäudeleittechnik sind bisher 11 Schulen, das Rathaus und der Nahwärmeverbund Freibad angeschlossen.

### **Energetische Maßnahmen im Bereich Wärme (ohne genauere Beschreibung):**

- Wärmeversorgung für den realisierten Nahwärmeverbund Nord (Zoo, MSG, SIF)
- Erstellung eines Wärmeversorgungskonzeptes für die GS Wollmesheimer Höhe mit dem Ziel „Wärmeversorgung zu 90% aus Solarenergie und Erdwärme“
- Sanierung der BBS mit dem Ziel „30% unterhalb der EnEv 2009“
- Fassadensanierung der Schule im Fort
- Nahwärmeverbund zwischen BBS, Thomas-Nast-Schule und deren Turnhalle
- Nahwärmeverbund Taubensuhl
- Anbindung Haus der Jugend an den Nahwärmeverbund Innenstadt
- Sanierung der Turnhalle im Eduard-Spranger-Gymnasium
- Wärmeversorgung Turnhalle Thomas-Nast-Schule (Verbindung mit Heizzentrale)
- Erneuerung der Beheizung der Turnhalle Horstringschule und Thomas-Nast-Schule
- Ermittlung zur Notwendigkeit von Lüftungsanlagen in sanierten Schulen
- Erweiterung des Einsatzes von nachhaltiger Biomasse
- Montage von Solarthermieranlagen zur Warmwassererzeugung in Turnhallen
- Anbauversuch mit Miscanthus zur Versorgung von Heizanlagen bis 100 kW Leistung
- Durchführung von Blower-Door Test´s zur besseren Abdichtung der Gebäude



**Energetische Maßnahmen im Bereich Strom** (ohne genauere Beschreibung):

- Weitere Montage von Fotovoltaikanlagen (Verpachtung oder Contracting) damit eine 100% Abdeckung der Schulen möglich ist (siehe Punkt 7)
- Erneuerung von veralterten Heizungspumpen
- Erneuerung von veralteten Lüftungsanlagen oder Ventilatoren
- Verbesserung der Lichtsteuerungen im Zuge der Sanierungen

**Energetische Maßnahmen Bereich Wasser:**

- Montage von Wasserzählern für Sporthallen
- Montage von Zählern für Außenwasser zur Einsparung der Entwässerungskosten
- Senkung der Entwässerungskosten durch Versickerung und Entsiegelung
- Montage von weiteren wasserlosen Urinalen
- Einbau von wassersparenden Armaturen im Zuge der Sanierungen

Alle vorher genannten Punkte sind zum großen Teil bereits in Planung und sind innerhalb des Schulsanierungsprogrammes enthalten.



## Anhang

Gebäudeliste Energiemanagement Landau				
Legende entsprechend der Aufteilung im Energiebericht: Schulen      Verwaltung      Sport und Kultur				
	Verwaltung, Feuerwehr und Dorfgemeinschaft	Straße	Nummer	Kostenstelle
1	Rathaus	Marktstraße	50	9101000
2	Wohnhausbesitz	Friedrich-Ebert-Straße	3	9103010
3	Ortsverwaltung Mörlheim	Mörlheimer Hauptstraße	49	9105010
4	Ortsverwaltung Mörzheim	Mörzheimer Hauptstraße	31	9106010
5	Ortsverwaltung Wollmesheim	Wollmesheimer Hauptstraße	9	9107010
6	Ortsverwaltung Godramstein	Godramsteiner Hauptstraße	96	9108000
7	Ortsverwaltung Nußdorf	Kirchstraße	36	9109000
8	Ortsverwaltung Arzheim	Arzheimer Hauptstraße	58	9110010
9	Ortsverwaltung Dammheim	Schulstraße	3	9111000
10	Verwaltungsgebäude Stadtbauamt	Königstraße	21	9112000
11	Dorfgemeinschaftshaus Mörlheim	Mörlheimer Hauptstraße	17	9115010
12	Dorfgemeinschaftshaus Queichheim	Queichheimer Hauptstraße	85	9116010
13	Dorfgemeinschaftshaus Mörzheim	Zum Kirchweg	3	9117010
14	Dorfgemeinschaftshaus Wollmesheim	Wollmesheimer Hauptstraße	13	9118010
15	Dorfgemeinschaftshaus Arzheim	Arzheimer Hauptstraße	46	9119010
16	Bischöfliche Amtskellerei	Arzheimer Hauptstraße	42	9119020
17	Feuerwache Landau	Haardtstraße	4	9120010
18	Feuerwehrgerätehaus Wollmesheim	Wollmesheimer Hauptstraße	33	9121010
19	Vereinsheim (Alte Schule)	Wollmesheimer Hauptstraße	31	9121020
20	Feuerwehrgerätehaus Arzheim	Bischof-von-Weis-Straße	10	9122010
21	Feuerwehrgerätehaus Mörzheim	Mörzheimer Hauptstraße	31	9123010
22	Feuerwehrhaus Dammheim	Alte Bahnhofstraße	14 a	9124000
23	Feuerwehrhaus Nußdorf	Kirchstraße	18	9125000
24	Dorfgemeinschaftshaus Godramstein	Godramsteiner Hauptstraße	58	9131000
25	Feuerwehrgerätehaus Godramstein	Bornergasse		9133010
	Hauptfriedhof Landau			nicht innerhalb GML
	Leichenhalle Queichheim			nicht innerhalb GML
	Leichenhalle Mörlheim			nicht innerhalb GML
	Leichenhalle Wollmesheim			nicht innerhalb GML
	Leichenhalle Nußdorf			nicht innerhalb GML
	Leichenhalle Arzheim			nicht innerhalb GML
	Leichenhalle Godramstein			nicht innerhalb GML
	Friedhof Dammheim			nicht innerhalb GML
	Friedhof Mörzheim			nicht innerhalb GML
Schulen				
26	Otto-Hahn-Gymnasium	Westring	11	9201010
27	Max-Slevogt-Gymnasium	Nordring / Hindenburgstraße		9202010
28	Hauptschule West	Fortstraße	2	9203010
29	Schulzentrum Ost	Schneiderstraße	69	9204020
30	Edurard-Spranger-Gymnasium	Schneiderstraße	71	9205010
31	Thomas-Nast-Grundschule (Vordergebäude)	Albrecht-Dürer-Straße	3	9206010
32	Berufsbildende Schule	August-Croissant-Straße	27	9207010
33	Nordringgrundschule	Nordring	4	9208010
34	Grundschule Wollmesheimer Höhe	Barbarossastraße	4	9210010
35	Grundschule Queichheim	Queichheimer Hauptstraße	84	9211010
36	OVV Queichheim (Sparkasse Mietobjekt)	Queichheimer Hauptstraße	79	9211030
37	Grundschule Pestalozzi / Sozialamt	Langstraße	9 A	9212010
38	Grundschule Horstring	Helmbachstraße	100	9213010
39	Grundschule Godramstein u.Toiletten	Godramsteiner Hauptstraße	94	9214010
40	Grundschule Dammheim	Bornheimer Straße	22	9215000
41	Grundschule Nußdorf	Kirchstraße	34	9216010
42	Grundschule Süd	Raimund-Huber-Straße	14	9217010
43	Grundschule Arzheim	Arzheimer Hauptstraße	84	9218000



<b>Gebäudeliste Energiemanagement Landau</b>				
<b>Legende entsprechend der Aufteilung im Energiebericht:</b>				
Schulen      Verwaltung      Sport und Kultur				
<b>Sporthallen und Sportplätze</b>				
44	Turnhalle Otto-Hahn-Gymnasium	Westring	11	9301010
45	Turnhalle Max-Slevogt-Gymnasium	Hindenburgstraße		9302010
46	Turnhalle Hauptschule West	Fortstraße	2	9303010
47	Turnhalle Schulzentrum Ost	Schneiderstraße	69	9304000
48	Turnhalle Eduard-Spranger-Gymnasium	Schneiderstraße	71	9305000
49	Turnhalle Thomas-Nast-Grundschule	Albrecht-Dürer-Straße	3	9306000
50	Turnhalle Queichheim	Zum Queichanger	23	9307010
51	Toilettenanlage Horstsportverein	Albrecht-Dürer-Straße	5	9308020
52	Südpfalzstadion, Sportplatzgebäude	Prießnitzweg	10	9309040
53	Turnhalle WoHö	Barbarossastraße	4	9310000
54	Rundsporthalle	Prießnitzweg	10	9311000
55	Turnhalle Pestalozzischule	Langstraße	9a	9312010
56	Turnhalle Horstringschule	Helmbachstraße	100	9313000
57	Jahnsportplatz, Toiletten	Prießnitzweg	1	9316010
58	Turnhalle Nußdorf	Lindenbergstraße	67	9319000
59	Turnhalle Dammheim	Bornheimer Straße	4	9320000
60	Vereinsheim Sportplatz Godramstein	Bahnhofstraße	10	9321010
61	Sportplatz Eutzinger			
62	Tennishalle Eutzinger	Eutzinger Straße	36 a	9332010
	Sportplatz Queichheim			nicht innerhalb GML
	Sportplatz Nußdorf			nicht innerhalb GML
	Sportplatz Dammheim			nicht innerhalb GML
	Sportplatz Mörzheim			nicht innerhalb GML
	Sportplatz Wollmesheim			nicht innerhalb GML
	Sporthplatz Mörlheim			nicht innerhalb GML
	Sportplatz Arzheim			nicht innerhalb GML
	Sportplatz Wollmesheimer Höhe			nicht innerhalb GML
<b>Kindergärten</b>				
63	Haus der Jugend	Waffenstraße	5	9401010
64	kath. Kindergarten Nordring	Nordring	6	9402010
65	Werkstatt Kindergarten Nordring	Nordring	6	9402020
66	proth. Kindertagesstätte Beethovenstraße	Beethovenstraße		9403010
67	KiGa Dammheim und Container	Schulstraße	3	9405030
68	KiGa Godramstein	An den Ostergärten	2	9406000
69	protestantischer Kindergarten Mörzheim	Johannes-Tomas-Schley-Straße	7	9407010
70	KiGa Lazarettgarten	Lazarettgarten	12	9408010
<b>Kultur</b>				
71	Jugendstil-Festhalle	Mahlastraße	3	9501010
72	Kulturzentrum Altes Kaufhaus	Rathausplatz	9	9502010
73	Frank-Loeb'sches Haus	Kaufhausgasse	9	9503010
74	Strieffler-Haus	Löhlstraße	3	9505020
75	Stadtbibliothek	Heinrich-Heine-Platz	10	9507010
76	Museum und Archiv	Marienring	8	9508010
77	Süwega-Halle	Forststraße	5	9601010
78	Geschäftsgebäude Danziger Platz	Danziger Platz	18	9605010
79	Jugendtreff Horst (Mietobjekt)	Danziger Platz	14	9605020
<b>Kirchen</b>				
80	Katharinenkapelle	Stadthausgasse	16	9701010
81	Stiftskirchenturm	Marktstraße	93	9702010
82	Kirchturm Nußdorf	Kirchstraße	61	9703010
83	Kirchturm Godramstein	Kellereigasse	2	9704010
<b>Wohnbaubesitz gesamt</b>				
nicht berücksichtigt, da Kosten umgelegt werden				
<b>zusätzliche Objekte für Gesamtdarstellung</b>				
Freizeitbad La Ola				
Objekte der Entsorgungswerke (inkl. Kläranlage)				
				nicht innerhalb GML
				nicht innerhalb GML