



Vorlage KuSA_27/2007
zur öffentlichen Sitzung des
Kultur- und Schulausschusses
am 01.10.2007

mit 4 Anlagen

An die
Mitglieder
des Kultur- und Schulausschusses

Energetische Modernisierung der Schulen des Landkreises Ludwigsburg Zwischenbilanz 2007

Auftrag, Ziele, Konzeption

Der Ausschuss für Umwelt und Technik beauftragte die Verwaltung am 18.11.2002 mit der Umsetzung eines bis ins Jahr 2020 reichenden Energiekonzepts. Das wesentliche Ziel ist dabei die Reduzierung des jährlichen CO₂-Ausstosses der kreiseigenen Gebäude um 65%. In der Zwischenzeit wurden bereits zahlreiche Energiesparmaßnahmen realisiert, einige Vorhaben befinden sich gerade in der Umsetzung.

Das langfristige Konzept zur energetischen Modernisierung der kreiseigenen Gebäude beinhaltet drei Bestandteile, um den Energieverbrauch sowie den CO₂- Ausstoß nachhaltig zu reduzieren.

1. Austausch fossiler Brennstoffe gegen erneuerbare Energien
2. Steigerung der Energieeffizienz durch die Kraft-Wärme-Kopplung (Eigenstromerzeugung) und Verbesserung der haustechnischen Anlagen
3. Reduzierung des Heizwärmebedarfs der Gebäude durch verbesserten baulichen Wärmeschutz

Bis zum jetzigen Zeitpunkt hatten die unter Punkt 1. und 2. fallenden Maßnahmen Priorität, da es sich hauptsächlich um Investitionen mit hohem CO₂- Einsparpotential und relativ kurzen Amortisationszeiten handelte. Diese Maßnahmen wurden größtenteils mit Fördermitteln des Landes Baden-Württemberg aus dem Programm Klimaschutz-Plus bezuschusst. Die wärmetechnische Modernisierung der Gebäude (Maßnahmen unter Punkt 3.) erfolgt im Rahmen der Bauunterhaltung.

Der heutige Bericht soll einen Überblick über den aktuellen Stand der energetischen Modernisierung, insbesondere im Hinblick auf die Energieerzeugung und den damit verbundenen CO₂-Emissionen bei den kreiseigenen Schulen, geben.

Umsetzung des Energiekonzepts

Ein Schwerpunkt der bisherigen Maßnahmen lag beim Ausbau der Eigenstromversorgung der Schulen durch den Einsatz von Blockheizkraftwerken. Durch die Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung sowohl in Anlagen, die mit erneuerbaren Energien befeuert werden, als auch in erdgasmotorisch betriebenen BHKW, konnte unter wirtschaftlichen Randbedingungen kurzfristig ein sehr hohes CO₂-Einsparpotential realisiert werden.

Des Weiteren wurden gas- und ölbetriebene Heizungsanlagen gegen Holzheizungen ausgetauscht und Fotovoltaikanlagen installiert.

Maßnahmen, die dem Substanzerhalt der Gebäude dienen und als reine Energiesparmaßnahmen relativ lange Amortisationszeiten aufweisen, wie beispielsweise die Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes bei der Flachdach- und Fassadensanierung oder auch der Austausch von Fenstern, werden grundsätzlich im Zuge der Bauunterhaltung ausgeführt.

Dies gilt ebenso für Maßnahmen zur Erneuerung der haustechnischen Anlagen, wie beispielsweise der Austausch von Lüftungsanlagen, der Einbau von elektronisch geregelten Heizkreispumpen, sowie die Erneuerung der Gebäudeleittechnik und der Beleuchtung.

Energieerzeugung in den Schulen des Landkreises

1. Berufliches Schulzentrum Ludwigsburg/ Kornwestheim

Heizwärme

- Deckung des Bedarfs zu 70 % aus der Abwärme eines Biogas-Blockheizkraftwerks (625 KW elektrische Leistung, seit Mai 2007 in Betrieb)
- Deckung des restlichen Heizwärmebedarfs von 30% aus Spitzenkessel mit Gas und Öl

Anmerkung: Die 2 vorhandenen Kessel Baujahr 1973 werden 2008 gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht. Die Dächer des Schulgebäudes werden in mehreren Abschnitten bis zum Jahr 2009 saniert und zusätzlich gedämmt. Die Shedverglasung über den Werkstätten wird dieses Jahr durch Wärmedämmglas ersetzt. Eine energetische Sanierung der Fassade soll ab 2008 begonnen werden.

Strom

- Deckung des gesamten Strombedarfs erfolgt aus einem Biogas-Blockheizkraftwerk. Der erzeugte Strom wird aufgrund der Einspeisevergütung nach dem erneuerbare Energien Gesetz jedoch direkt ins öffentliche Stromnetz der EnBW eingespeist. Insgesamt werden jährlich rund 4.500 MWh Strom erzeugt. Von dieser Menge werden im Berufsschulzentrum rund 30%, d.h. ca. 1.500 MWh verbraucht.
- Etwa 2% werden von einer Fotovoltaikanlage erzeugt. Die Fotovoltaikanlage wurde im Oktober 2006 von den Stadtwerken Ludwigsburg installiert und hat eine elektrische Leistung von 24 KW, die CO₂-Einsparung liegt bei rund 14 to pro Jahr.

2. Berufliches Schulzentrum Bietigheim- BissingenHeizwärme

- Deckung des Bedarfs von rund 85 % aus einem Holzhackschnitzelheizkessel (seit April 1999 in Betrieb)
- Deckung des restlichen Bedarfs von rund 15 % aus Spitzenkessel mit Öl

Anmerkung: Die Dächer des Schulgebäudes werden bis Ende 2007 saniert und höherwertig gedämmt sein.

Strom

- Deckung des Bedarfs zu 96% aus dem öffentlichen Stromnetz
- Deckung erfolgt zu 4% aus einer Fotovoltaikanlage. Die Fotovoltaikanlage wurde im November 2006 von den Stadtwerken Bietigheim-Bissingen installiert und hat eine elektrische Leistung von 30 KW, die CO₂-Einsparung liegt bei rund 18 to pro Jahr.

3. Schule am Favoritepark LudwigsburgHeizwärme

- Deckung des Bedarfs erfolgt zu rund 55 % Abwärme aus einem erdgasmotorisch befeuerten Blockheizkraftwerk. (50 KW elektrische Leistung, seit Ende 2006 in Betrieb)
- Deckung des restlichen Bedarfs von rund 45 % aus einem Holzpelletkessel (ab Dezember 2007)

Strom

- Deckung des Bedarfs zu rund 78 % aus erdgasmotorisch befeuerter Blockheizkraftwerk
- Deckung des restlichen Bedarfs von rund 22 % aus dem öffentlichen Stromnetz

4. Carl- Schaefer- Schule Ludwigsburg

Heizwärme

- Deckung des Bedarfs zu rund 39 % Abwärme aus einem erdgasmotorisch befeuerten Blockheizkraftwerk
- Deckung des restlichen Bedarfs von rund 61 % aus einem Gas/Öl-Brennwertkessel

Anmerkung: Die Dächer der Haupthäuser werden bis Ende 2008 saniert und höherwertig gedämmt.

Strom

- Deckung des Bedarfs zu rund 77 % aus erdgasmotorisch befeuerten Blockheizkraftwerk
- Deckung des restlichen Bedarfs von rund 23 % aus dem öffentlichen Stromnetz

5. Carl- Schaefer- Schule Ludwigsburg (Reha und Sporthalle)

Heizwärme

- Deckung des Bedarfs zu rund 83 % Abwärme aus einem erdgasmotorisch befeuerten Blockheizkraftwerk
- Deckung des restlichen Bedarfs von rund 17 % aus einem Gasbrennwertkessel

Strom

- Deckung des Bedarfs erfolgt zu 100 % aus erdgasmotorisch befeuerten Blockheizkraftwerk. Insgesamt wird in diesem BHKW mengenmäßig mehr Strom erzeugt, als das Gebäude verbraucht.

6. Erich Bracher- Schule in Kornwestheim

Heizwärme

- Deckung des Bedarfs erfolgt über Fernwärme aus dem Heizkraftwerk Pattonville. Davon werden rund 60 % mit einem erdgasmotorisch befeuerten Blockheizkraftwerk und rund 40% mit Gaskesseln erzeugt.

Strom

- Deckung des Bedarfs aus dem öffentlichen Stromnetz

Anmerkung: Da dieses Gebäude keine eigene Energieerzeugungsanlagen hat, hatte hier die Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes Priorität. Die Fassadenflächen wurden abschnittsweise über mehrere Jahre gedämmt. Der letzte Bauabschnitt wurde diesen Sommer fertiggestellt.

7. Paul- Aldinger- Schule Steinheim

Heizwärme

- Deckung des Bedarfs aus einem Gasbrennwertkessel

Strom

- Deckung des Bedarfs aus dem öffentlichen Stromnetz

8. Schule Gröninger Weg Bietigheim- Bissingen

Heizwärme

- Deckung des Bedarfs aus Fernwärme der Stadtwerke Bietigheim

Strom

- Deckung des Bedarfs aus dem öffentlichen Stromnetz

9. Helene-Lange-Gymnasium Markgröningen (Zweckverband)

Heizwärme

- Deckung des Bedarfs zu rund 30 % Abwärme aus einem ergasmotorisch befeuerten Blockheizkraftwerk
- Deckung des restlichen Bedarfs von rund 70 % aus einem Gaskessel

Strom

- Deckung des Bedarfs zu rund 38 % aus erdgasmotorisch befeuerten Blockheizkraftwerk
- Deckung des restlichen Bedarfs von rund 62 % aus dem öffentlichen Stromnetz

Energiemix der Schulen ab dem Jahr 2008

Für die Schulen des Landkreises und des Zweckverbands Helene-Lange-Gymnasium ergibt sich ab dem Jahr 2008 folgender Energiemix:

Wärmeerzeugung (Gesamtverbrauch der Schulen 10.050 MWh pro Jahr)

Wärme aus erneuerbaren Energien

| | |
|--|------------------|
| Abwärme aus Biogas Kraft-Wärme-Kopplung | 2.520 MWh |
| Wärme aus Holzfeuerung (Hackschnitzel und Pellets) | <u>2.075 MWh</u> |
| <u>Erneuerbare Energien (gesamt)</u> | <u>4.595 MWh</u> |

Wärme aus den in den Schulen installierten Gas-BHKW **2.310 MWh**

Wärme aus konv. Heizungsanlagen (Brennwert, Erdgas/Erdöl) **3.145 MWh**

Die Beheizung der Schulen des Landkreises Ludwigsburg erfolgt ab 2008 zu 46% aus erneuerbaren Energien, wie Biogas, Holzhackschnitzel/Pellets, zu 23 % aus der Abwärme von erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerken und nur noch zu 31 % aus konventionellen Heizkesseln. Diese Heizkessel werden überwiegend nur noch zur Deckung der Lastspitzen an sehr kalten Tagen eingesetzt.

(Anlagen 1 und 4)

Stromerzeugung (Gesamtstromverbrauch 3.570 MWh pro Jahr)

| | |
|---|------------------|
| Strom aus Biomasse Kraft-Wärme-Kopplung | 1.522 MWh |
| Strom aus Fotovoltaik | <u>56 MWh</u> |
| <u>Erneuerbare Energien (gesamt)</u> | <u>1.578 MWh</u> |

Strom aus den in den Schulen installierten Gas-BHKW **893 MWh**

Strom aus konv. Stromerzeugung (öffentliches Stromnetz) **1.125 MWh**

Die Stromversorgung der Schulen erfolgt zu 44 % aus erneuerbaren Energien, wie Biogas, Fotovoltaik, zu 25 % aus erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerken und zu 31 % aus konventioneller Stromproduktion (öffentliches Stromnetz).

(Anlagen 2 und 4)

CO₂- Emissionen der Schulen des Landkreises

Heizung

Durch den gesamten Heizenergieverbrauch aller Gebäude entsteht bei der aktuellen Zusammensetzung der verwendeten Energieträger ein jährlicher CO₂-Ausstoß von insgesamt rund 1.600 Tonnen. Bei der erzeugten Wärmemenge von insgesamt rund 10.000 Megawattstunden ergibt sich ein durchschnittlicher CO₂-Emissionsfaktor von 0,162 Tonnen pro Megawattstunde. Dieser Wert liegt erheblich unter dem Wert, der sich bei einer reinen Beheizung der Gebäuden mit fossilen Energieträgern ergeben würde. (Erdgas 0,254 To/MWh und Heizöl 0,329 To/MWh).

(Anlage 3)

Im Jahr 1990 setzte sich der Energiemix der Schulen in etwa zu 75 % aus Erdgas und zu 25 % aus Heizöl zusammen. Daraus ergibt sich ein mittlerer CO₂-Emissionsfaktor von 0,273 Tonnen pro Megawattstunde. Dieser Wert konnte durch den Austausch fossiler Energieträger gegen erneuerbare Energien bis zum heutigen Tag um rund 41 % reduziert werden. Diese Betrachtungsweise berücksichtigt ausschließlich die Energieerzeugung. Die tatsächliche CO₂-Einsparung liegt noch deutlich darüber, da parallel zum Austausch der Energieträger auch noch Sparmaßnahmen an den Gebäuden zur Reduzierung des Heizwärmeverbrauchs ausgeführt wurden.

Stromversorgung

Ein Hauptbestandteil des langfristigen Energiekonzepts des Landkreises ist der Ausbau der Eigenstromerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung, sowohl in erdgasbefeuerten Anlagen als auch in solchen, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden.

Bei einem Gesamtstromverbrauch von rund 3.600 MWh/a werden jährlich rund 1.050 Tonnen CO₂ ausgestoßen. Es ergibt sich ein durchschnittlicher CO₂-Emissionsfaktor von 0,294 Tonnen pro Megawattstunde. Dieser Wert stellt sozusagen den „CO₂-Emissionsfaktor des Kraftwerkparks der kreiseigenen Schulen“ dar. Er liegt deutlich unter dem aktuellen BRD Strommix von 0,641 Tonnen pro Megawattstunde. Das heißt, durch den Ausbau der Eigenstromversorgung werden gegenüber einer reinen Versorgung aus dem öffentlichen Stromnetz rund 54 % der CO₂- Emissionen vermieden.

(Anlage 3)

Ausblick

Die Landkreisverwaltung wird die Umsetzung der in den Energieberichten vorgesehenen Maßnahmen für alle Gebäude weiter verfolgen. Der Schwerpunkt der zukünftigen Maßnahmen wird auf dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien sowie der Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes liegen, da der Ausbau der konventionellen Kraftwärme-Kopplung (erdgasbefeuert) bereits abgeschlossen ist.

Sämtliche bauliche Sanierungs- und Umbaumaßnahmen werden unter dem Gesichtspunkt der energetischen Modernisierung betrachtet. Darüber hinaus wird die Wirtschaftlichkeit unter Berücksichtigung der Förderfähigkeit jeder einzelnen Maßnahmen überprüft. Wirtschaftliche Maßnahmen werden umgesetzt.

Die Verwaltung hält weiterhin an dem im Energiebericht 2002 genannten Ziel, der Minderung des CO₂-Ausstoßes von 65 % bis zum Jahr 2020 bei allen kreiseigenen Liegenschaften fest, wobei ein Großteil der geplanten Maßnahmen bereits umgesetzt ist.

Bei den Schulen, welche einen großen Anteil der kreiseigenen Gebäude darstellen, liegt die aktuelle CO₂-Einsparung bei etwa 50-55%. Ein ausführlicher Energiebericht mit einem Vergleich des energiebedingten CO₂-Ausstoß im Bezug auf den Ausgangswert von 1990 ist für das Jahr 2010 vorgesehen.

Beschlussvorschlag:

Kenntnisnahme