

„Energiekonzept für das Naturwissenschaftliche Zentrum Weingarten“

Zusammenfassung

07.08.2012

Diese Projektarbeit wurde für und in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Vermögen und Bau des Landes Baden-Württembergs, Amt Ravensburg, erstellt. Vermögen und Bau betreut und verwaltet die gesamten Liegenschaften des Landes Baden-Württemberg.

Im Rahmen dieser Projektarbeit wurde für das Naturwissenschaftliche Zentrum Weingarten, welches Eigentum des Landes ist, ein Energiekonzept erstellt. Hintergedanke des Projektes war es, einen Teil beizutragen, um die klimapolitischen Ziele von Landes- und Bundesregierung erfüllen zu können.

Das Naturwissenschaftliche Zentrum steht sowohl der Hochschule Ravensburg-Weingarten, als auch der Pädagogischen Hochschule Weingarten zur Verfügung. In ihm befindet sich auch eine Heizzentrale, von der aus weitere Gebäude der Pädagogischen Hochschule Weingarten über ein kleines Nahwärmenetz mit Wärme versorgt werden. Die Gesamtheizlast der Heizzentrale beträgt 1790 kW.

Im ersten Teil der Arbeit wurde das Einsparpotential durch eine energetische Sanierung der Außenhülle betrachtet. Im zweiten Teil wurde untersucht, ob es wirtschaftlich sinnvoll ist, die Heizzentrale, welche an ihrer oberen Leistungsgrenze angelangt ist, durch eine BHKW-Variante zu erweitern.

Einsparpotential durch eine energetische Sanierung:

Im ersten Schritt wurde der energetische IST-Zustand mittels der Verbrauchsdaten ausgewertet. Die Werte schwankten in den Jahren von 2006-2009 zwischen einem Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser von min. 1.105.100 kWh/a (2007) und max. 1.312.520 kWh/a (2006). Nachdem die Verbrauchswerte von 2006-2009 einer Witterungsbereinigung unterzogen wurden, ergab sich ein durchschnittlicher Endenergiebedarf von 1.299.500 kWh/a.

Im zweiten Schritt wurde mit einer zur Verfügung stehenden Software ein Modell für das Naturwissenschaftliche Zentrum (NWZ) entworfen. Das Erstellen des rechnerischen Modells erfolgte über ein Excel-Programm welches auf einem Gesamtbilanzverfahren basiert. Nachdem das Gebäude erfasst wurde (Bauteilwerte, Flächen, usw.), ergab sich ein Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung von 1.506.033 kWh/a. Dies ist ein um 14% höherer Wert gegenüber dem witterungsbereinigten Messwert. Da viele Annahmen bei der Berechnung getroffen werden mussten, repräsentiert das erstellte Berechnungsmodell den tatsächlichen IST-Zustand im Rahmen der Ungenauigkeiten gut und kann für das Betrachten von Sanierungsvarianten herangezogen werden.

Insgesamt wurden 8 energetische Sanierungsvarianten untersucht. Hier sollen jedoch nur die Ergebnisse der 2 Komplettsanierungsvarianten (Außenwände, Fenster und

Dach) dargestellt werden: Wird eine Komplettsanierung nach den Mindestvorgaben der gültigen ENEC durchgeführt, können 31% der Endenergie eingespart werden, dies entspricht einer CO₂-Einsparung von 118 t/a. Wird ein noch höherer Standard angesetzt, ist es möglich, 38% Endenergie und einen CO₂-Ausstoß von 141 t/a einzusparen. Die dabei verwendeten Bauteilwerte, sowie die genauen Berechnungen sind dem ausführlichen Bericht zu entnehmen.

Erweiterung der Heizzentrale durch eine BHKW-Variante:

Zweiter Teil der Projektarbeit stellt eine Untersuchung des Einsatzes einer BHKW-Variante zur Erweiterung der Heizzentrale dar. Hierfür wurde für die Heizlast der Gebäude, die an die Heizzentrale angeschlossen sind (1790 kW), eine Jahresdauerlinie erstellt und 4 passende BHKW-Varianten ausgearbeitet. Diese sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

	<u>Variante 1</u>	<u>Variante 2</u>		<u>Variante 3</u>		<u>Variante 4</u>	
Anzahl BHKW-Module	1	2		2		2	
Thermische Leistung in kW	374	374	212	212	212	212	109
Elektrische Leistung in kW	240	240	140	140	140	140	70
Vollbetriebsstunden in h/a	5.875	5.875	4.250	6.250	4.875	6250	5200
Erzeugte Wärmemenge in kWh/a	2.197.250	2.197.250	901.000	1.325.000	1.033.500	1.325.000	566.800
Gesamt erzeugte Wärmemenge in kWh/a	2.197.250	3.098.250		2.358.500		1.891.800	
Erzeugte Strommenge in kWh/a	1.411.114	1.411.114	595.770	876.132	683.383	876.132	364.068
Gesamt erzeugte Strommenge in kWh/a	1.411.114	2.006.884		1.559.515		1.240.200	

Anschließend wurde für die Varianten eine ausführliche Kostenberechnung nach VDI 2067 durchgeführt. Es ergaben sich folgende Jahresgesamtkosten: Variante 1: 111.384€/a; Variante 2: 243.521€/a; Variante 3: 157.763€/a; **Variante 4: 103.506€/a.** Damit stellt die Variante 4 die wirtschaftlichste BHKW-Variante dar und sollte daher bei einer grundsätzlichen Wirtschaftlichkeit gegenüber einer Erweiterung durch einen Gas-Brennwertkessel eingesetzt werden.

Letztlich muss daher noch die Wirtschaftlichkeit der Variante 4 gegenüber einer Erweiterung durch einen Gas-Brennwertkessel derselben Leistung überprüft werden. Hierfür ergaben sich Jahresgesamtkosten von **169.633€/a.** Dadurch wurde nachgewiesen, dass die Variante 4 nicht nur unter den BHKW-Varianten die wirtschaftlichste ist, sondern dass sie sich auch gegenüber einer Erweiterung durch einen Gas-Brennwertkessel wirtschaftlich klar durchsetzen kann.

Das Land Baden-Württemberg kann mit einem solchen Projekt nicht nur wirtschaftlich profitieren, sondern auch mit gutem Beispiel in Sachen Energiewende und energetische Sanierung vorausgehen und dadurch einen Teil zum zukünftigen Energiemix beitragen.