Euregio Gesamtschule Rheine – Neubau einer Dreifachsporthalle

Heiz- und Energieversorgung des Neubaus der Sporthalle und
Teilerneuerung von Kesselanlagen (Baujahr 1982)

Stellungnahme zu möglichen Varianten

BHKW's

Aufgrund fehlender nennenswerter Wärmeabnahmen außerhalb der Heizperiode ergibt sich neben diversen anderen Ausschlusskriterien in diesem Anwendungsfall auch keine Wirtschaftlichkeit.

Holzheizung

Wegen der direkt angrenzenden relativ dichten Wohnbebauung sollte auf Festbrennstoffe verzichtet werden; Begründung: erhöhte lokale Emissionen.

Gas-Brennwertnutzung

Diese Technik ist zur Zeit n o c h die wirtschaftlichste Anwendung zur Bereitstellung von Heizenergie. Aufgrund des hohen Wasserstoff- und des geringen Kohlenstoffgehaltes sind die lokalen Emissionen auch wegen der sehr guten Verbrennungseigenschaften gering. Geruchs- und Feinstaubbelastungen sind auszuschließen.

Inwieweit diese Art der Heizenergieversorgung zukunftsträchtig ist, hängt entscheidend davon ab, wie der Erdgasverbrauch weltweit steigt und in welchem Maße die bereits begonnene Ersatzeinspeisung von Bio-Gasen (Methan) fortschreitet. Die Nutzung der vorhandenen Infrastruktur (Gasleitungsnetz) von größeren Abnehmern ist jedoch sozialverträglich und auch verkehrsentlastend. Somit wird neben der Stromversorgung das Gasnetz ein Teil auch zukünftiger Energieversorgungsmöglichkeiten bilden.

Solar-Direktnutzung

Das Energieangebot ist in der Zeit des höchsten Bedarfes am geringsten. In speziellen Fällen wie zum Beispiel der höchst-wärmegedämmten Wohnbebauung kann sich über eine unstrittig ökologische auch eine wirtschaftliche Anwendung ergeben. Im Schul- und Sporthallenbau wird dies jedoch nicht erreicht.

Solar-Indirektnutzung

Unter Einbeziehung von Solarspeichern wie Wasser oder hier Erdreich ist die Solarnutzung unstrittig die ökologische Top-Variante und unter Umständen auch eine wirtschaftliche Anwendung zur Bereitstellung von Heizenergie.

Die Anschaffung eines Erdspeichers erschließt für mindestens 30 Jahre eine lokale Energiequelle, die darüber hinaus die Möglichkeit bietet, die Solarenergie außerhalb der Heizperiode zur Regeneration und somit zur Einlagerung für die Heizperiode zu nutzen.

Um das relativ niedrige Temperaturniveau für Heizzwecke zu nutzen, bzw. zu erhöhen, sind Aggregate – hier eine Wärmepumpe – erforderlich, die inzwischen aufgrund der Wiederbelebung des Marktes preiswerter geworden sind. Auch die Technik ist ausgereift.

Das Stromnetz wird längerfristig die Hauptlast der Energieversorgung tragen und auf Dauer von regenerativen Erzeugern zu speisen sein. Somit werden bereits heute lokal Null-Emissionen erreicht, die dann auch national wie global eine ökologisch sinnvolle Energieversorgung sicherstellen können. Diese Entwicklung kann bereits heute von lokaler Stelle bei erklärtem Zukauf von sogenanntem Öko-Strom unterstützt werden.

Die folgenden Varianten stellen Lösungsvorschläge unter Einbeziehung der Altbausanierung in verschiedenen Ausbaustufen dar:

Darstellung verschiedener Kombinationen

Möglich sind Kombinationen aus
- Neubau der Sporthalle
- Altbau = Heizzentrale 1
- Altbau + Heizzentrale 2 (nur Variante 4)

Variante 1 Neubau und Altbau – Gas-Brennwerttechnik

Klassische Gas-Brennwerttechnik ohne Verknüpfung Neu/Altbau

Variante 2 Neubau - Gas-Brennwerttechnik; Solar, Wärmepumpe mit Erdsonden, Altbau - Klassische Gas-Brennwerttechnik

Variante 3 Neubau und Altbau - Sanierung mit Verknüpfung und bivalenter Gas-Brennwerttechnik/Solar/Wärmepumpe mit Erdsonden

a) minimale Stufe Neubau- Grundlast Solar, Spitzenlast Gas-Brennwert
Altbau - Grundlast Gas-Brennwert, Spitzenlast Solar

b) max. Stufe Neu-/Altbau - Grundlast Solar, Spitzenlast Gas-Brennwert

c) 50 % - Stufe Neu-/Altbau - Gesamtlast zu gleichen Teilen auf Solar und Gas-Brennwert verteilt.

Variante 4 Neubau und Altbau *Theoretische* Max-Variante wie 3 b unter Einbeziehung auch der Heizzentrale 2 (800 kW) vom Baujahr 1996

Kosten

Dieser Stellungnahme ist eine Kostenschätzung für die einzelnen Varianten beigefügt. Alle Kosten sind geschätzt und dienen zunächst der Gegenüberstellung und als Hilfe zur Entscheidungsfindung. Sie enthalten nicht sämtliche Peripheriekosten, d. h. Kosten innerhalb und außerhalb der zentralen Wärmeerzeugung. Die Energiekosten orientieren sich an zur Zeit üblichen Marktpreisen. Diese können sich erheblich ändern durch entsprechende Einkaufspolitik, Öko-Strom-Verhandlungen und zukünftige Marktverschiebungen. Hier ist jedoch aufgrund der Bivalenz ab Variante 2 durch Vorrangverschiebungen eine erheblicher Einflussmöglichkeit der Nutzer gegeben (Grundlast mehr oder weniger durch Gas-/Stromnutzung).

Wirtschaftlichkeit

Beigefügt ist eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Gegenüberstellung der Kosten für Investition, Kapitalkosten und Kosten für Verbrauch / Wartung.

Fazit

Ziel der Kostendarstellung ist es, eine Variante mit geringstem Invest und auch eine Trennung der Investitionen von Neubau und Kesselsanierung bei vorhandener Bausubstanz vornehmen zu können.

Rheine, 05.05.2009
Ingenieurbüro Temmen VDI
i.A.
Gerdes

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

alle genannten Kosten einschließlich Mehrwertsteuer

				Variante 1		Variante 2		Variante 3 a		Variante 3 b		Variante 3 c		Variante 4 *)
Investition	Investition Zentrale / Wärmeerzeugung		Neubau und Altbau Heizzentrale 1 - Gasbrennwertkessel monovalent	109.000 €	Neubau Wärmepumpe monovalent und Altbau Heizzentrale 1 - Gas-Brennwerttechnik	132.000 €	Neubau und Altbau Heizzentrale 1 - Gas-Brennwertkessel und Wärmepumpe bivalent Grundlast Altanlage Gas	285.000 €	Neu- und Altbau Heizzentrale 1 - Gasbrennwertkessel und Wärmepumpe bivalent, Grundlast WP	285.000 €	Neu- und Altbau Heizzentrale 1 - Gasbrennwertkessel und Wärmepumpe bivalent, 50 % Lastverteilung	285.000 €	Neubau und Altbau Heizzentralen 1 und 2 - Gasbrennwertkessel und Wärmepumpe bivalent, Grundlast Wärmepumpe	415.000 €
	Investitionen Sonden			0 €		100.000 €		130.000 €		300.000 €		210.000 €		520.000 €
	Investitionskosten			**109.000 €**		**232.000 €**		**415.000 €**		**585.000 €**		**495.000 €**		**935.000 €**
Kapitalkosten	Kapitalkosten (Zinsen) 5,5 %/2		5,5%	2.998 €		6.380 €		11.413 €		16.088 €		13.613 €		25.713 €
	Abschreibung Zentrale / 15 Jahre		15	7.267 €		8.800 €		19.000 €		19.000 €		19.000 €		27.667 €
	Abschreibung Sonden / 30 Jahre		30	0 €		3.333 €		4.333 €		10.000 €		7.000 €		17.333 €
		Summe pro anno		**10.264 €**		**18.513 €**		**34.746 €**		**45.088 €**		**39.613 €**		**70.713 €**
Verbrauch/Wartung	Energiekosten Strom (17 Ct/kWh))		0,170 €			8.075 €		10.625 €		28.475 €		19.550 €		51.425 €
	Energiemenge kWh/a			0		47.500		62.500		167.500		115.000		302.500
	Energiekosten Gas 7,1 Ct/kWh		0,071 €	51.120 €		37.630 €		33.370 €		3.550 €		18.460 €		7.810 €
	Energiemenge kWh/a			720.000		530.000		470.000		50.000		260.000		110.000
		Summe pro anno		**51.120 €**		**45.705 €**		**43.995 €**		**32.025 €**		**38.010 €**		**59.235 €**
	Wartung/Instandsetzung Zentrale			600 €		1.500 €		3.000 €		3.000 €		3.000 €		4.000 €
	Wartung/Instandsetzung Sonde			0 €		100 €		300 €		150 €		120 €		200 €
	Fixkosten für die Versorgungsanschlüsse			500 €		500 €		200 €		200 €		200 €		400 €
		Summe pro anno		**1.100 €**		**2.100 €**		**3.500 €**		**3.350 €**		**3.320 €**		**4.600 €**
	Kapitalkosten / Wartung / Verbrauch													**113.323 €**
	Gesamtsumme			**62.484 €**		**66.318 €**		**82.241 €**		**80.463 €**		**80.943 €**		*) nicht vergleichbar - Altbau Heizzentrale 2 ist hier enthalten

CO_2-Ausstoß und CO_2-Einsparung im Vergleich zu Variante 1

	Variante 1	Variante 2	Variante 3 a	Variante 3 b	Variante 3 c	Variante 4
	Neubau und Altbau Heizzentrale 1 - Gasbrennwertkessel monovalent	Neubau Wärmepumpe monovalent und Altbau Heizzentrale 1 - Gas-Brennwerttechnik	Neubau und Altbau Heizzentrale 1 - Gas-Brennwertkessel und Wärmepumpe bivalent Grundlast Altanlage Gas	Neu- und Altbau Heizzentrale 1 - Gasbrennwertkessel und Wärmepumpe bivalent, Grundlast WP	Neu- und Altbau Heizzentale 1 - Gasbrennwertkessel und Wärmepumpe bivalent, 50 % Lastverteilung	~~Neubau und Altbau Heizzentralen 1 und 2 - Gasbrennwertkessel und Wärmepumpe bivalent, Grundlast Wärmepumpe~~
CO_2-Ausstoß	144 to/a	106 to/a	94 to/a	10 to/a	52 to/a	
CO_2-Einsparung		38 to/a	50 to/a	134 to/a	92 to/a	
Gesamtsumme Kosten pro anno lt. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	62.484 €	66.318 €	82.241 €	80.463 €	80.943 €	~~113.323 €~~
jährliche spezifische Kostendifferenz gegenüber Variante 1		3.834 €	19.757 €	17.979 €	18.459 €	*) nicht vergleichbar - Altbau Heizzentrale 2 ist hier enthalten
spezifische CO_2-Kosten		101 €/to	395 €/to	135 €/to	200 €/to	

Aufgestellt: Rheine, 05.05.2009

Ingenieurbüro Temmen VDI