

Geothermie im wirtschaftlichen Vergleich verschiedener regenerativer Energieträger im Hinblick auf zwei Einfamilienhäuser und ein Bürogebäude.

Thema des Projektes:

In der Zusammenarbeit mit der Fa. Systherma, Planungsbüro für Erdwärmesysteme, sollte ein wirtschaftlicher Vergleich zwischen verschiedenen Wärmeerzeugern für Gebäude erstellt werden. Es sollte kein Vergleich zwischen einem herkömmlichen Wärmeerzeuger und einer regenerativen Energietechnik sein, sondern ein Vergleich zwischen 4 verschiedenen regenerativen Wärmeerzeugern anhand von 3 konkreten Fallbeispielen, die von der Fa. Systherma vorgegeben wurden. Bei diesen Fallbeispielen handelt es sich um ein Altbau-Einfamilienhaus, ein Neubau-Einfamilienhaus und ein Bürogebäudekomplex, für die von der Fa. Systherma im Laufe des vergangenen Jahres bereits eine geothermische Konzeption mit anschließender Realisierung zur geothermischen Nutzung stattgefunden hat.

Bei den zu vergleichenden erneuerbaren Energien handelt es sich um Holzpellets, Solarthermie zur Warmwasserbereitung bzw. zur Heizungsunterstützung und um zwei Wärmepumpen, die Luft/Wasser-WP und die Sole/Wasser-WP. Im Verlauf dieses Projektes werden sowohl die Fallbeispiele als auch die erneuerbaren Energien ausführlich beschrieben und erklärt. Anschließend folgt die Auslegung der jeweiligen Technik auf jedes der 3 Fallbeispiele, die einhergeht mit einer Kostenkalkulation für die benötigten Bestandteile der Wärmeerzeuger und deren Betriebs- bzw. Energiekosten.

Ergebnisse:

Altbau:

Ermittlung der gesamt-kosten pro Jahr:

Ort:	Donaueschingen
Zu beheizende Fläche:	208 m ²
Wärmebedarf des Gebäudes:	53 MWh/a
Spezifischer Wärmebedarf pro Fläche:	90 W/m ²
Norm-Gebäudeheizlast:	21,3 kW
Vollbenutzungsstunden im Jahr:	2.650 h/a
Anzahl der Personen:	6 Anzahl

Kostenart:		Pellets	Solar-	thermie	L/W-WP	S/W-WP
		WW	HeizU			
Energieverbrauch gesamt	kWh/a	57.167	29.227	25.586	19.944	13.283
Schadstoffanfall CO2 gesamt	kg/a	1.760	9.744	8.480	11.811	8.514
Energiekosten der Anlage	€/a	2.543	1.870	1.658	2.458	1.817
Energiekosten pro m ² Wohnfläche	€/a	12,23	8,99	7,97	11,82	8,74
Gesamtkosten der Anlage	€/a	6.004	4.047	4.591	6.027	7.013
Gesamtkosten pro m ² Wohnfläche	€/a	28,87	19,46	22,07	28,98	33,72
Verbrauchs- u Invest.-kosten 15 J.		90.060	60.705	68.865	90.405	105.195

Neubau:

Ermittlung der gesamt-kosten pro Jahr:

Ort:	Frittlingen
Zu beheizende Fläche:	353,34 m ²
Wärmebedarf des Gebäudes:	26 MWh/a
Spezifischer Wärmebedarf pro Fläche:	31 W/m ²
Norm-Gebäudeheizlast:	10,8 kW
Vollbenutzungsstunden im Jahr:	2.400 h/a
Anzahl der Personen:	4 Anzahl

		Pellets	Solar-	thermie	L/W-WP	S/W-WP
Kostenart:		WW	HeizU			
Energieverbrauch gesamt	kWh/a	28.124	24.237	12.693	7.456	5.328
Schadstoffanfall CO2 gesamt	kg/a	918	825	490	4.779	3.415
Energiekosten der Anlage (inkl. GP)	€/a	1.263	1.246	737	1.096	783
Energiekosten pro m ² Wohnfläche	€/a	3,58	3,53	2,09	3,1	2,22
Gesamtkosten der Anlage	€/a	4.199	2.626	2.827	3.729	3.862
Gesamtkosten pro m ² Wohnfläche	€/a	11,9	7,44	8	10,56	10,94
Verbrauchs- u Invest.-kosten 15 J.	€/a	62.985	39.390	42.405	55.935	57.930

Bürogebäudekomplex:

Ermittlung der gesamtkosten pro Jahr:

Ort:	Regensburg
Zu beheizende Fläche:	18.250 m ²
Wärmebedarf des Gebäudes:	547,65 MWh/a
Kühlbedarf des Gebäudes:	188,00 MWh/a
Spezifischer Wärmebedarf pro Fläche:	30 W/m ²
Norm-Gebäudeheiz/-kühllast:	500 kW / 365 kW

		Pellets	L/W-WP	S/W-WP
Kostenart:				
Energieverbrauch gesamt	kWh/a	874.871	206.400	172.511
Schadstoffanfall CO2 gesamt	kg/a	27.819	89.524	67.801
Energiekosten der Anlage (inkl. GP)	€/a	36.230	24.126	19.720
Energiekosten pro m ² Wohnfläche	€/a	1,99	1,32	1,08
Gesamtkosten der Anlage	€/a	81.878	66.369	81.187
Gesamtkosten pro m ² Wohnfläche	€/a	4,49	3,64	4,45
Verbrauchs- u Invest.-kosten 15 J.	€/a	1.228.170	995.535	1.217.805

Im Vergleich wird deutlich, dass der Altbau aufgrund der schlechten Dämmung bei deutlich höheren Investitions- und Energiekosten liegt als der Neubau, obwohl dieser eine größere zu beheizende Fläche hat.

Altbau: Energieverbrauchstechnisch verschlingt die Pelletheizung am meisten Energie und die Sole/Wasser-WP am wenigsten. Im Gegensatz zum Energieverbrauch ist die Pelletheizung beim CO₂-Ausstoß sehr sparsam und fast CO₂-Neutral (Achtung: Strom für Schnecken). Den schlechtesten CO₂-Wert weist die Luft/Wasser-WP auf, zum Einen, weil Strom einen hohen Emissionsfaktor hat, zum Anderen, weil die WP im Altbau mit hohen Vorlauftemperaturen von bis zu 60° C arbeiten muss. Die Energiekosten fallen bei der Pelletheizung adäquat zum Energieverbrauch aus. Am besten konnte die solarthermische Unterstützung die Heizkosten einsparen. Auch was die Gesamtkosten angeht, ist die solare Unterstützung am kostengünstigsten. Die Gesamtkosten der Sole/Wasser-WP sind am höchsten aufgrund der teuren Erdbohrungen.

Neubau: Auch hier liegt der größte Energieverbrauch bei den Pellets und der geringste bei der S/W-WP. Beim Schadstoffanfall schlägt die Pelletheizung mit solarer Heizungsunterstützung eindeutig die Konkurrenz. Die L/W-WP hat auch hier wieder den höchsten Schadstoffanfall. Adäquat hat die Pelletheizung wieder die höchsten Energiekosten, im Gegensatz dazu kann die solare Heizungsunterstützung die Energiekosten auf ein Minimum senken. Auch bei den Gesamtkosten liegt die Pelletheizung vorn. Die solare Warmwasserunterstützung ist ohne die Investitionskosten für eine Pelletheizung am günstigsten.

Büro: Bei dem Bürogebäudekomplex unterscheidet sich das Bild kaum von dem des Neubaus. Solare Unterstützung wurde nicht konzipiert, da sich diese Technik nicht für den Bedarf eines Büros eignet und deren Kosten nicht in Relation zu ihrem Nutzen stehen würden.

Die alles entscheidende Frage ist und bleibt die Gestaltung des Zukunftsszenarios: Die Preise für Öl, Gas und Strom werden sehr wahrscheinlich nach oben gehen, vlt. nur um 3% vlt. aber auch um 12%. Die Kosten für regenerative Energien werden sinken, die Kosten für Geothermiebohrungen könnten sich reduzieren, WP und Solaranlagen werden in Zukunft günstiger im Einkauf sein. Jedes dieser Szenarien kann in die Exceltabelle zu diesen 3 Fallbeispielen eingegeben werden und neu untereinander verglichen werden.