

## Bericht Umbau Kesselanlage und Neubau Solaranlage



Quelle „Bing“

### Wohnhausanlage Ameisengasse 53-57

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2. Ergebnisse</b>	<b>3</b>
2.1 Wärmebedarfsrechnung	3
2.1.1 Berechnete Heizlast	3
2.1.2 Auszug aus Berechnung	4
2.2 Verbräuche	5
2.2.1 Wärmeverbräuche 2010 bis 2012	5
2.2.2 Verrechnung Heizung und WW 2012	6
2.3 Varianten Solaranlage	6
2.3.1 Simulation Grundlagen	7
2.3.1.1 Variante 1	7
2.3.1.2 Variante 2	8
2.3.1.3 Variante 3	9
2.3.2 Empfehlung	10
<b>3. Anhang</b>	<b>11</b>
2.4 Auszug aus Simulation Variante 1	11
2.5 Energiebilanzschema Simulation Variante 1	12
2.6 Förderungen	13
2.6.1 Art	13
2.6.2 Zielgruppe	13
2.6.3 Förderung solarthermische Anlage	13
2.6.4 Förderungshöhe und Bonus	13
2.6.4.1 Zu A, nur solarthermische Anlage (nur Warmwasser):	13
2.6.4.2 Zu B, solarthermische Anlage mit hoher solarer Deckung):	14

## 1. Einleitung

In der Wohnhausanlage Ameisgasse 53-57 soll ein Teil der vorhandenen Kesselanlage getauscht werden. Die für die Warmwasserbereitung ausgelegten Kessel werden ersetzt. Weiters soll eine Solaranlage zur bestmöglichen Deckung des Energiebedarfs **für die Warmwasserbereitung** installiert werden. Die beiden neuen Anlagenteile sollen in die bestehende Anlage eingebunden werden.

Wir haben 3 Varianten berechnet.

## 2. Ergebnisse

### 2.1 Wärmebedarfsrechnung

Es wurde aufgrund der Kostenfrage einzelne Wohnungen (2-3 pro Stiege) berechnet. Diese Berechnungen sind jedoch Aussagekräftig genug um die Auslegung der Wärmeerzeugung (Heizkessel) zu berechnen.

#### **Bestand:**

- 2 Kessel mit Gasbrenner, Fabrikat Buderus Lugano G605
- 1 Kessel mit e Gasbrenner , Fabrikat Buderus Lugano G505
- 1 Stk. Steuer- und Regelung Landis&Gyr ~15 Jahre alt

#### **Grundlage für die Heizlastberechnung:**

- Pläne Stand 1974
- Energieausweise → Ing. Erwin Jama, Stand 12.01.2010
- Liste der Wohnungsgesamtflächen

#### **Hochrechnung auf Basis der gerechneten Wohnungen:**

- Teilsanierte Wohnungen Stiege 8 bis Stiege 11
  - Fläche: 5.771,68m<sup>2</sup>
  - Berechnungsansatz: 62 W/m<sup>2</sup>
  - Heizlast geschätzt (im Bezug der berechneten Referenzwohnungen): 357.844 W
- Unsanierete Wohnungen Stiege 1 bis Stiege 7
  - Fläche: 11.973,23m<sup>2</sup>
  - Berechnungsansatz: 69 W/m<sup>2</sup>
  - Heizlast geschätzt (im Bezug der berechneten Referenzwohnungen): 826.153 W

#### **2.1.1 Berechnete Heizlast**

Die Heizlast beträgt: **1.183.997W = 1,18 MW**

## 2.1.2 Auszug aus Berechnung

Räume													
Raum-Nr. /-Name	$\Phi_{T,e}$	$\Phi_T$	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	$\Phi_{netto}$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$	$\Phi''_{netto}$	$\Phi'''_{netto}$	$\Phi''_{HL}$	$\Phi'''_{HL}$
<b>00/01 Stiege 6 Top 4 (Typ C)</b> 80 m <sup>2</sup> 200 m <sup>3</sup>	4305	4498	1135	97			5440		5440	68	27	68	27
<b>00 EG</b> 80 m <sup>2</sup> 200 m <sup>3</sup>	4305	4498	1135	97			5440		5440	68	27	68	27
03/01/01 Wohnzimmer 22 °C 25.96 m <sup>2</sup> 64.90 m <sup>3</sup>	1496	1496	386	62			1882		1882	73	29	73	29
03/01/02 Kabinett 20 °C 11.60 m <sup>2</sup> 29.00 m <sup>3</sup>	788	788	163	26			951		951	82	33	82	33
03/01/03 Bad 24 °C 3.57 m <sup>2</sup> 8.92 m <sup>3</sup>	203	265	56				321		321	90	36	90	36
03/01/04 Kabinett 20 °C 13.86 m <sup>2</sup> 34.65 m <sup>3</sup>	832	832	194	31			1026		1026	74	30	74	30
03/01/05 Küche 20 °C 8.07 m <sup>2</sup> 20.18 m <sup>3</sup>	435	435	113	18			548		548	68	27	68	27
03/01/06 Vorraum 15 °C 9.83 m <sup>2</sup> 24.58 m <sup>3</sup>	21	21	117				138		138	14	6	14	6
03/01/07 WC 15 °C 2.17 m <sup>2</sup> 5.43 m <sup>3</sup>			26				26		26	12	5	12	5
03/01/08 Abstellraum 15 °C 2.87 m <sup>2</sup> 7.18 m <sup>3</sup>			34				34		34	12	5	12	5
03/01/09 Flur 15 °C 5.47 m <sup>2</sup> 13.68 m <sup>3</sup>	48	48	65				113		113	21	8	21	8

### Raum-Heizlast

Bauberschnitt-Nr.:	00	Geschoss-Nr.:	00	Wohneinheit:	00/01
Raum-Nr.:	00/01/01	Raum-Kurzbez.:	01	Raum-Bez.:	Wohnzimmer
<b>Innentemperatur</b>	$\theta_{int}$	=	22 °C	<b>Geometrie</b>	
<b>Lüftung</b>				Raumlänge (Innenmaß)	$l_{Rn}$ = 0.00 m
<b>Mindest-Luftwechsel</b>	$n_{min}$	=	0.5 h <sup>-1</sup>	Raumbreite (Innenmaß)	$b_{Rn}$ = m
<b>Luftwechselrate</b>	$n_{50}$	=	2.00 h <sup>-1</sup>	Raumfläche (Innenmaß)	$A_{FBn}$ = 35.91 m <sup>2</sup>
<b>Koeffizient Abschirmklasse</b>	$e$	=	0.03	Geschosshöhe	$n_G$ = 2.75 m
<b>Höhe über Erdreich</b>	$h$	=	1.38 m	Deckendicke	$d$ = 0.25 m
<b>Höhen-Korrekturfaktor</b>	$\epsilon$	=	1.0	Raumhöhe	$h_{Rn}$ = 2.50 m
<b>Zuluft-Volumenstrom</b>	$\dot{V}_{su}$	=	0.00 m <sup>3</sup> /h	Raumvolumen	$V_{Rn}$ = 89.78 m <sup>3</sup>
- Temperatur	$\theta_{su}$	=	0.00 °C	<b>Erdreich</b>	
- Temperatur-Reduktionsfaktor	$f_{v,su}$	=	0.00	Tiefe unter Erdreich	$z$ = -m
<b>Abluft-Volumenstrom</b>	$\dot{V}_{ex}$	=	0.00 m <sup>3</sup> /h	Erdreich berührter Umfang	$P$ = -m
- Temperatur	$\theta_{mech,inf}$	=	0.00 °C	B'-Wert <input type="checkbox"/> raumweise	$B'$ = -m
- Temperatur-Reduktionsfaktor	$f_{v,mech,inf}$	=	0.00	<b>Anhang B1/B2</b>	
<b>Zusatzheizleistung</b>				Raumhöhenkorrekturfaktor	$f_{h,j}$ = n.b.
<b>Wiederaufheizfaktor</b>	$f_{RH}$	=	0.00 W/m <sup>2</sup>	Lufttemperatur	$\theta_a$ = n.b. °C

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Höhe bzw. Länge	Bruttofläche	Abzugsfläche	Nettofläche	Wärmeverlust an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	Wärmedurchgangskoeffizient	Korrekturwert für Wärmebrücke	korrigierter Wärmedurchgangskoeffizient	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissions-Wärmeverlust
		n	b	h/l	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	e/u	$\theta_{Rn,i,j}$	$e_v/b_{U_i}$	U	$\Delta U_{WR}$	$U_c/U_{equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			m		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		g/b	°C	$f_{g2}/f_{ij}$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K		W/K	W
H	DE	1	0.00	0.00	35.9	****	35.9	uw	15.0	0.20	1.09	0.10	1.19	8.57	300
S	AW	1	4.65	2.75	12.8	6.5	6.3	e	-13.0	1.00	0.47	0.10	0.57	3.59	126
--	AF	1	0.80	2.00	1.6	****	1.6	e	-13.0	1.00	2.50	0.10	2.60	4.16	146
--	AF	1	3.60	1.35	4.9	****	4.9	e	-13.0	1.00	2.50	0.10	2.60	12.64	442
N	AW	1	2.33	2.75	6.4	3.1	3.3	e	-13.0	1.00	0.47	0.10	0.57	1.85	65
--	AF	1	2.33	1.35	3.1	****	3.1	e	-13.0	1.00	2.50	0.10	2.60	8.18	286
N	IW	1	2.07	2.75	5.7	****	5.7	i,j	15.0	0.20	0.60		0.60	0.68	24
W	IW	1	3.12	2.75	8.6	1.6	7.0	i,j	15.0	0.20	0.60		0.60	0.84	29
--	IT	1	0.80	2.00	1.6	****	1.6	i,j	15.0	0.20	2.00		2.00	0.64	22
O	IW	1	2.62	2.75	7.2	1.6	5.6	i,j	15.0	0.20	0.60		0.60	0.67	24
--	IT	1	0.80	2.00	1.6	****	1.6	i,j	15.0	0.20	2.00		2.00	0.64	22
O	AW	1	4.73	2.75	13.0	****	13.0	e	-13.0	1.00	0.47	0.10	0.57	7.39	259
H	DE	1	0.00	0.00	35.9	****	35.9	u	5.0	0.49	0.65	0.10	0.75	13.25	464
W	AW	1	0.80	2.75	2.2	****	2.2	e	-13.0	1.00	0.47	0.10	0.57	1.25	44
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T / \Phi_T</math></b>													<b>64.35</b>	<b>2252</b>	

### Ausdruck raumweise detailliert nach ÖNORM

Lüftung			$H_v$	$\Phi_v$
Mindest-Luftvolumenstrom	$\dot{V}_{\min}$	44.89 m³/h	15.26	534
aus natürlicher Infiltration	$\dot{V}_{\inf}$	10.77 m³/h	3.66	128
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$\dot{V}_{\text{su}} + f_{v,\text{su}}$	0.00 m³/h	0.00	0
Abluftvolumenüberschuss	$\dot{V}_{\text{mech,inf}}$	0.00 m³/h	0.00	0
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$\dot{V}_{\text{therm}}$	44.89 m³/h		
<b>Lüftungswärmeverlust <math>H_v / \Phi_v</math></b>			<b>15.26</b>	<b>534</b>
Norm-Heizlast $\Phi_{\text{HL}} = (\Phi_T + \Phi_v) \cdot f$		78W/m²      31 W/m³		2786
Zusatz-Aufheizleistung $\Phi_{\text{RH}}$		$f_{\text{RH}}$ 0.00 W/m²		0
Auslegungs-Heizlast $\Phi_{\text{HL,Auslg}}$		78W/m²      31 W/m³		2786

### Bauteile, U-Wert Berechnung | Ameisgasse

Bauteil-Nr.	Typ	Bezeichnung	U-Wert W/(m²K)	Dicke m
B06	B	AW	0.47	0.000
B12	B	DE zu Keller nicht beheizt	0.65	0.000
B14	B	DE (warme Zwischendecke)	1.09	0.000
B16	B	DA Flachdach	0.53	0.000
B17	B	IW zu anderen Bauwerken	0.56	0.000
B18	B	IW 15cm zu sonstigem Pufferraum od getrennten Wohn/Betriebseinheiten	1.33	0.000
B25	B	AW Terrassengeschoß	0.37	0.000
F03	F	Fenster Bestand	2.50	-
B26	B	IW 25cm zu sonstigem Pufferraum od. getrennten Wohn/Betriebseinheiten	0.45	0.000
B27	B	Stiege 8,9,10,11 AW saniert	0.21	0.000
B28	B	Stiege 8,9,10,11 DA saniert Terrasse/Außendecke, WS nach oben	0.35	0.000
B29	B	Stiege 8,9, 10,11 DA Flachdach saniert	0.14	0.000
B30	B	IT Wohnungseingangstür	1.60	0.000
B31	B	IT Innentür	2.00	0.000
B32	B	IW GKK	0.60	0.000

## 2.2 Verbräuche

Es wurde der Verbrauch (2011/2012) der Abrechnung durch Techem als Referenzwert herangezogen.

### 2.2.1 Wärmeverbräuche 2010 bis 2012

Wärmeverbrauch		
2012	2011	2010
453.520,00 kWh	471.994,00 kWh	552.540,00 kWh
516.307,00 kWh	436.611,00 kWh	451.897,00 kWh
306.886,00 kWh	355.394,00 kWh	373.332,00 kWh
245.206,00 kWh	192.490,00 kWh	251.932,00 kWh
127.432,00 kWh	148.469,00 kWh	173.546,00 kWh
92.094,00 kWh	82.291,00 kWh	105.354,00 kWh
73.004,00 kWh	90.583,00 kWh	75.879,00 kWh
71.761,00 kWh	74.850,00 kWh	93.090,00 kWh
115.391,00 kWh	102.064,00 kWh	173.109,00 kWh
253.073,00 kWh	261.331,00 kWh	319.698,00 kWh
331.806,00 kWh	402.896,00 kWh	313.264,00 kWh
467.440,00 kWh	427.033,00 kWh	528.313,00 kWh
<b>3.053.920,00 kWh</b>	<b>3.046.006,00 kWh</b>	<b>3.411.954,00 kWh</b>
<b>3.053,92 MWH</b>	<b>3.046,01 MWH</b>	<b>3.411,95 MWH</b>

Seit 2011 sinkt der Energieverbrauch. Geheizt wird mit Gas.

## 2.2.2 Verrechnung Heizung und WW 2012

		2011/2012	
		1.5.11-30.4.12	
<b>A</b>	Gesamtverbrauch Heizung und Warmwasser	3.111.436,00 kWh	
<b>B</b>	Kosten Verbrauch	148.748,15 €	
<b>C</b>	Kosten des Betriebes	32.554,68 €	
<b>D</b>	Kosten Heizung Verbrauch	104.123,71 €	
<b>E</b>	Kosten Warmwasser Verbrauch	44.624,45 €	
<b>Summe Verbrauch</b>		<b>148.748,15 €</b>	
<b>F</b>	Kosten des Betriebes Heizung	22.788,28 €	
<b>G</b>	Kosten des Betriebes WW	9.766,40 €	
<b>Summe BK</b>		<b>32.554,68 €</b>	
<b>Summe Gesamt</b>		<b>181.302,83 €</b>	
	<b>Kosten Warmwasser</b>	<b>54.390,85 €</b>	
	Kosten Warmwasser Verbrauch <b>E</b>	<b>30.687,32 €</b>	
	Kosten Warmwasser Grundkosten <b>G</b>	<b>23.703,53 €</b>	
	<b>Summe Gesamt</b>	<b>54.390,85 €</b>	

## 2.3 Varianten Solaranlage

Es wurden 3 Varianten berechnet. Variante 1 ist mit Standard Paneelen. Variante 2 und 3 mit Paneelen von der Firma Winkler. Diese Paneelen sind Höher ~3,3m. Nach Rücksprache mit Bmst. Jama gab er folgende Stellungnahme ab *„grundsätzlich sind Solaranlagen bewilligungsfreie Bauvorhaben gemäß Wr. Bauordnung §62a P.24., eine Höhenbeschränkung ist nicht definiert. Auch im aktuellen Bebauungsplan gibt es diesbezüglich keine Einschränkung. Bei 3m hohen Kollektoren, ich nehme an zzgl. der Höhe des Stahlrostes, also rd. 4m, steht aber sicher eine Diskussion (hausintern) über Belichtungseinbußen, Änderung des äußeren Erscheinungsbildes etc. bevor. Das Projekt sollte man daher vorsichtshalber im Vorfeld bei der MA19 und MA37 beurteilen lassen, es wird dann mit größter Wahrscheinlichkeit als bewilligungsfrei eingestuft“.*

## 2.3.1 Simulation Grundlagen

Es wurde mit der Firma Buderus das Projekt durchbesprochen. Anhand der Datenerhebung und der von uns durchgeführten Wärmebedarfsberechnung wurde über eine spezielle Software eine Jahressimulation durchgeführt. Als Basis der Berechnungen haben wir die 3 Varianten ausgerechnet.

### 2.3.1.1 Variante 1

Die Variante 1 ist mit herkömmlichen Standard-Paneelen berechnet (Fabrikat Buderus). Es wurde von uns die bestehende Stahlkonstruktion berücksichtigt. Ebenso um Fläche zu gewinnen werden Anbauteile verwendet, ebenso eine Erweiterung der Konstruktion durch den Schlosser. Es wurde unsererseits bedacht genommen, diese Stahlkonstruktion soweit wie möglich auszunutzen.

Anlage	Bezeichnung	Anzahl	Kosten
<b>Gas-Brennwert</b>			
	Buderus Logano plus GB312-400 inkl. Regelgeräte, Anschlusset und Zubehör	2 Stk.	70.000,00 €
<b>Regelung Heizung</b>			
	Regelung von bis zu 8 modulierenden Heizkessel, Regelung. Einer hydraulischen Weiche mit Fremdwärmeerkenung bei Einbindung solarer Heizungsunterstützung und regenerativer Wärmeerzeuger, Regelung einer Trinkwassererwärmung mit Speicherladepumpe	8 Stk.	4.189,00 €
<b>Abgasleitung</b>			
	Abgasleitung raumluftabhängig in Schacht, Heizkessel, max. Abgastemperatur 120 °C, max. Überdruck 5000 Pa	8 Stk.	19.437,00 €
<b>Solar</b>			
Stiege 2	Kollektor SKN4.0-s, Senkrechter Hochleistungsflachkollektor, Vollflächenabsorber aus Aluminium mit hochselektiver, Vakuum-Beschichtung, Bruttofläche 2,37m², Aperturfläche 2,25m², inkl Anschlussätze und Schienen	107 Stk.	127.520,00 €
<b>Inbetriebnahme</b>			
	Gas-Brennwert und Solar	1 Stk.	1.976,00 €
<b>Zwischensumme</b>	<b>Material</b>		<b>223.122,00 €</b>
<b>Nebenkosten</b>			
Montage			50.308,00 €
Bautechnik			15.000,00 €
Schlosser	Zusätzliche Kosntruktionen		25.000,00 €
Planung, Ausschreibung, Baubegleitung			19.280,00 €
Elektrotechnik			7.500,00 €
Steuer- und Regelung			4.500,00 €
Unvorhersehbares			15.000,00 €
<b>Zwischensumme</b>	<b>Material, Montage und Nebenkosten</b>		<b>359.710,00 €</b>
<b>Förderung</b>			<b>0,00 €</b>
<b>Investitionskosten</b>			<b>359.710,00 €</b>
<b>Amortisationsberechnung</b>			
Einsparung	Warmwasser		10.987,16 €
Einsparung	Heizung (durch besseren Wirkungsgrad und Regelung) Schätzung 10 bis 15% p.a.		10.412,37 €
<b>Mögliche Einsparung p.a.</b>			<b>21.399,53 €</b>
<b>Amortisation gegenüber Gesamtinvest</b>			<b>17 Jahre</b>

### 2.3.1.2 Variante 2

Die Variante 2 ist mit speziellen Solar-Paneelen berechnet (Fabrikat Winkler im Vertrieb der Fa. Buderus). Diese Paneele sind größer und werfen mehr Ertrag ab. Es wurde von uns die bestehende Stahlkonstruktion berücksichtigt. Ebenso um Fläche zu gewinnen werden Anbauteile verwendet, ebenso eine Erweiterung der Konstruktion durch den Schlosser. Es wurde unsererseits bedacht genommen, diese Stahlkonstruktion soweit wie möglich auszunutzen.

Es wurde eine Förderung von **400€ pro Wohneinheit** in die Berechnung miteinbezogen (**nur für Warmwassererzeugung**).

Systemanforderungen:

- Die zu installierende Mindestkollektorfläche beträgt 1,5 m<sup>2</sup> je Wohneinheit. Bei Verwendung von
- Vakuumröhrenkollektoren beträgt die Mindestfläche 1 m<sup>2</sup>
- Solarkollektoren müssen der EN 12975 (Qualität und Leistung) entsprechen
- Mindestens 50 Liter Speichervolumen je m<sup>2</sup> Kollektorfläche

Anlage	Bezeichnung	Anzahl	Kosten
<b>Gas-Brennwert</b>			
	Buderus Logano plus GB312-400 inkl. Regelgeräte, Anschlussset und Zubehör	2 Stk.	70.000,00 €
<b>Regelung Heizung</b>			
	Regelung von bis zu 8 modulierenden Heizkessel, Regelung. Einer hydraulischen Weiche mit Fremdwärmeerkennung bei Einbindung solarer Heizungsunterstützung und regenerativer Wärmeerzeuger, Regelung einer Trinkwassererwärmung mit Speicherladepumpe	2 Stk.	4.189,00 €
<b>Abgasleitung</b>			
	Abgasleitung raumluftabhängig in Schacht, Heizkessel, max. Abgastemperatur 120 °C, max. Überdruck 5000 Pa	2 Stk.	19.437,00 €
<b>Solar</b>			
Stiege 2	Kollektor Variosol A 7.329,00 14.658,00 HxB: 3m x 7m Design-Großflächen-Aufbaukollektor für Freiaufstellung oder Flachdachaufständerung, best. aus wetterfestem, eloxiertem (oder RAL 7024 pulverbeschichtet) Alu-Hohlkammer-Rahmenprofil mit seitlicher Wärmedämmung, durchgehend schraubenlose Oberfläche,	25 Stk.	203.000,00 €
<b>Inetriebnahme</b>			
	Gas-Brennwert und Solar	1 Stk.	1.976,00 €
<b>Zwischensumme</b>	<b>Material</b>		<b>298.602,00 €</b>

<b>Nebenkosten</b>			
Montage			50.308,00 €
Bautechnik			15.000,00 €
Schlosser	Zusätzliche Konstruktionen		25.000,00 €
Planung, Ausschreibung, Baubegleitung			19.280,00 €
Elektrotechnik			7.500,00 €
Steuer- und Regelung			4.500,00 €
Unvorhersehbares			15.000,00 €
<b>Zwischensumme</b>	<b>Material, Montage und Nebenkosten</b>		<b>435.190,00 €</b>
Förderung			101.200,00 €
<b>Investitionskosten</b>			<b>333.990,00 €</b>
<b>Amortisierungsberechnung</b>			
Einsparung	Warmwasser		23.182,50 €
Einsparung	Heizung (durch besseren Wirkungsgrad und Regelung) Schätzung 10 bis 15% p.a.		10.412,37 €
<b>Mögliche Einsparung p.a.</b>			<b>33.594,87 €</b>
<b>Amortisation gegenüber Gesamtinvest</b>			<b>10 Jahre</b>

Abb.: Variante 2 Ergebnis

### 2.3.1.3 Variante 3

Die Variante 3 ist mit speziellen Solar-Paneelen berechnet (Fabrikat Winkler im Vertrieb der Fa. Buderus). Diese Paneele sind größer und werfen mehr Ertrag ab. Es wurde von uns die bestehende Stahlkonstruktion berücksichtigt. Ebenso um Fläche zu gewinnen werden Anbauteile verwendet, ebenso eine Erweiterung der Konstruktion durch den Schlosser. Es wurde unsererseits bedacht genommen, diese Stahlkonstruktion soweit wie möglich auszunutzen.

Es wurde eine Förderung von **650€ pro Wohneinheit** in die Berechnung miteinbezogen (nur für **Warmwassererzeugung**).

Systemanforderungen:

- Solarthermische Anlage ist in die Raumheizung zu integrieren
- Deckung des jährlichen Heizenergiebedarfs (Heizung & Warmwasser) zu mind. 30% durch solarthermische Anlage (siehe hierzu „Berechnung der solaren Deckung“)
- Solarkollektoren müssen der EN 12975 (Qualität und Leistung) entsprechen
- Wärmeabgabe über Niedertemperaturheizsystem
- Installation eines Wärmemengenzählers zur Ermittlung des solaren Ertrages

Sollte diese Variante gewünscht werden, so ist noch eine genaue Berechnung notwendig ob die 30% solaren Deckung erreicht werden können und daher die Förderung lukriert werden kann.

Anlage	Bezeichnung	Anzahl	Kosten
<b>Gas-Brennwert</b>			
	Buderus Logano plus GB312-400 inkl. Regelgeräte, Anschlusset und Zubehör	2 Stk.	70.000,00 €
<b>Regelung Heizung</b>			
	Regelung von bis zu 8 modulierenden Heizkessel, Regelung. Einer hydraulischen Weiche mit Fremdwärmeerkenung bei Einbindung solarer Heizungsunterstützung und regenerativer Wärmeerzeuger, Regelung einer Trinkwassererwärmung mit Speicherladepumpe	2 Stk.	4.189,00 €
<b>Abgasleitung</b>			
	Abgasleitung raumluftabhängig in Schacht, Heizkessel, max. Abgastemperatur 120 °C, max. Überdruck 5000 Pa	2 Stk.	19.437,00 €
<b>Solar</b>			
<b>Paneele</b>	Kollektor Variosol A 7.329,00 14.658,00 HxB: 3m x 7m Design-Großflächen-Aufbaukollektor für Freiaufstellung oder Flachdachaufständerung, best. aus wetterfestem, eloxiertem (oder RAL 7024 pulverbeschichtet) Alu-Hohlkammer-Rahmenprofil mit seitlicher Wärmedämmung, durchgehend schraubenlose Oberfläche,	25 Stk.	203.000,00 €
<b>Einbindung der Heizung</b>			
	Pumpen zusätzliche Speicher, Verrohrung, zusätzliche Speicher	PA	30.000,00 €
<b>Inbetriebnahme</b>			
	Gas-Brennwert und Solar	1 Stk.	1.976,00 €
<b>Zwischensumme</b>	<b>Material</b>		<b>328.602,00 €</b>
<b>Nebenkosten</b>			
<b>Montage</b>			50.308,00 €
<b>Bautechnik</b>			15.000,00 €
<b>Schlosser</b>	Zusätzliche Kosnstruktionen		25.000,00 €
<b>Planung, Ausschreibung, Baubegleitung</b>			19.280,00 €
<b>Elektrotechnik</b>			7.500,00 €
<b>Steuer- und Regelung</b>			4.500,00 €
<b>Unvorhersehbares</b>			15.000,00 €
<b>Zwischensumme</b>	<b>Material, Montage und Nebenkosten</b>		<b>465.190,00 €</b>
<b>Förderung</b>			164.450,00 €
<b>Investitionskosten</b>			<b>300.740,00 €</b>

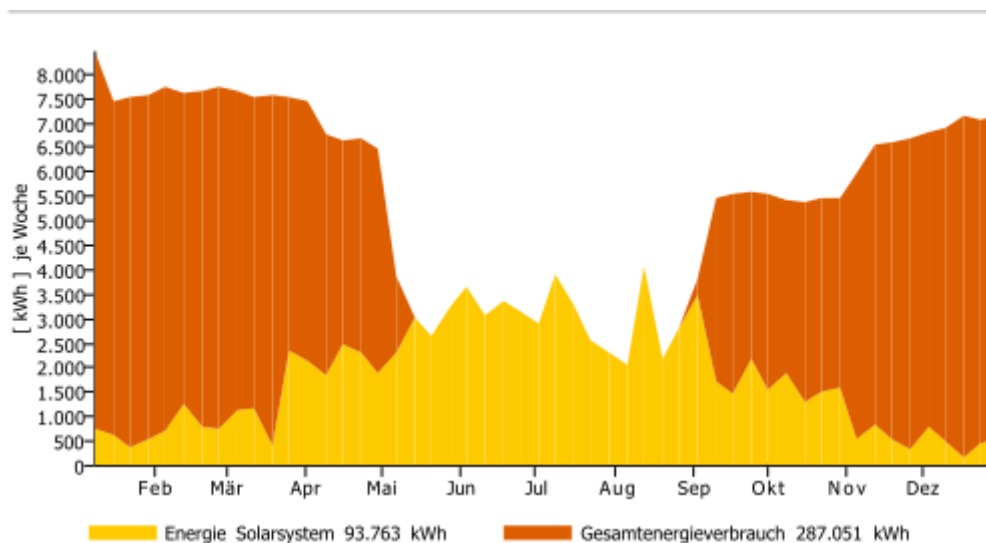
Abb.: Variante 3

### 2.3.2 Empfehlung

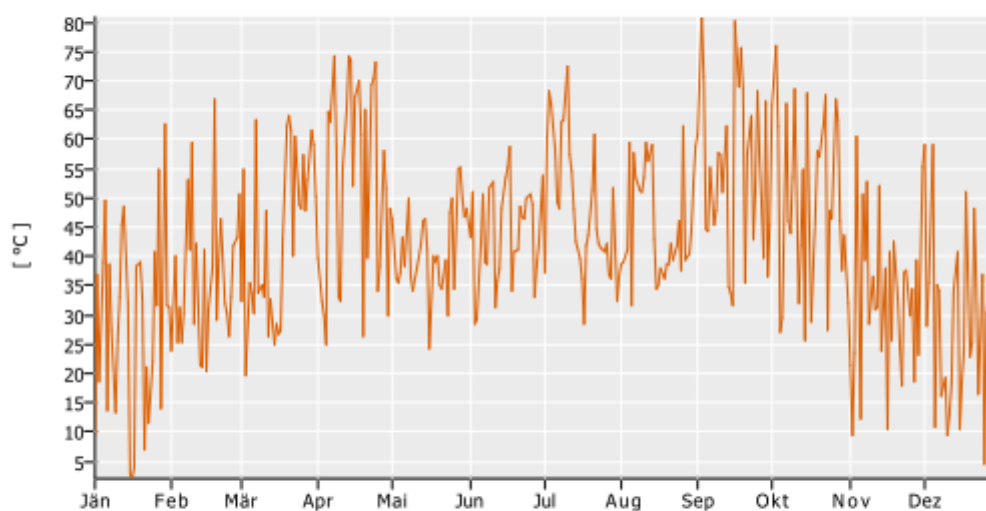
Wir empfehlen die Variante 2, da diese einfacher zu handeln ist. Zur Variante 3 ist nur 1 Jahr Amortisationsunterschied.

### 3. Anhang

#### 2.4 Auszug aus Simulation Variante 1

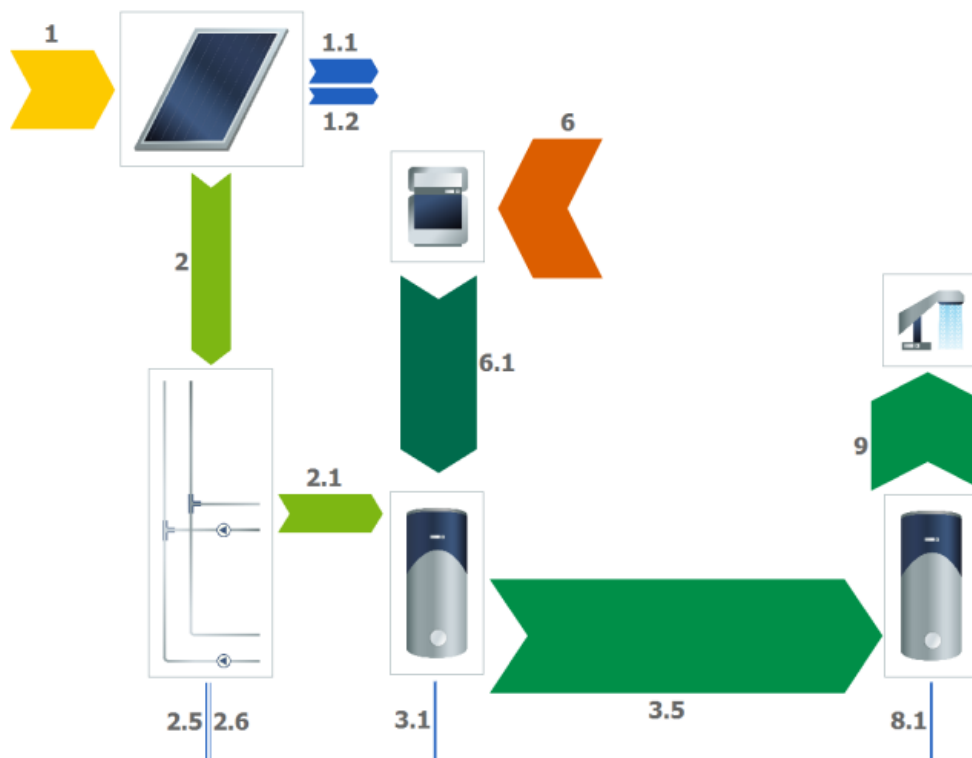


#### Tägliche Maximaltemperaturen im Kollektor



Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T\*SOL Pro 5.0 durchgeführt. Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung mit einer variablen Zeitschrittweite von max. 6 Minuten ermittelt worden. Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung mit einer variablen Zeitschrittweite von max. 6 Minuten ermittelt worden. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.

## 2.5 Energiebilanzschema Simulation Variante 1



1	Einstrahlung Kollektorfläche (Bezug): <b>199 MWH</b>
1.1	Optische Kollektorverluste: <b>60 MWH</b>
1.2	Thermische Kollektorverluste: <b>40 MWH</b>
2	Energie vom Kollektorfeld: <b>99 MWH</b>
2.1	Solarenergie an Speicher: <b>96 MWH</b>
2.5	Rohrverluste innen: <b>1.873 kWh</b>
2.6	Rohrverluste außen: <b>536 kWh</b>
3.1	Speicherverluste: <b>2.565 kWh</b>
3.5	Speicher an Bereitschaftsspeicher: <b>287 MWH</b>
6	Endenergie: <b>351 MWH</b>
6.1	Zusatzenergie an Speicher: <b>193 MWH</b>
8.1	Verluste Bereitschaftsspeicher: <b>2.459 kWh</b>
9	WW-Energie aus dem Bereitschaftsspeicher: <b>285 MWH</b>

### Glossar:

1	Einstrahlung Kollektorfläche (Bezug) Die auf die geneigte Kollektorfläche (Bezugsfläche) eingestrahlte Energie
1.1	Optische Kollektorverluste: Verluste u.a. durch Reflektion
1.2	Thermische Kollektorverluste: Verluste u.a. durch Wärmeleitung
2	Energie vom Kollektorfeld: Die abgegebene Energie am Austritt des Kollektorfeldes (d.h. vor der Verrohrung)
2.1	Solarenergie an Speicher: Energie vom Kollektorkreis an den Speicher (abzüglich Rohrverluste)
2.5	Rohrverluste innen: Verluste der innen verlegten Rohre
2.6	Rohrverluste außen: Verluste der außen verlegten Rohre
3.1	Speicherverluste: Wärmeverluste über die Oberfläche
3.5	Speicher an Bereitschaftsspeicher: Wärme vom Speicher an den Warmwasser-Bereitschaftsspeicher
6	Endenergie: Endenergiestrom in die Anlage. Diese kann als Erdgas, Öl oder Strom (ohne Solarenergie) unter Berücksichtigung der Nutzungsgrade einfließen
6.1	Zusatzenergie an Speicher: Zusatzenergie (z.B. Kessel) an Speicher
8.1	Verluste Bereitschaftsspeicher: Wärmeverluste des Bereitschaftsspeichers
9	WW-Energie aus dem Bereitschaftsspeicher: Wärme für Warmwasser-verbraucher aus dem Bereitschaftsspeicher ohne Bedarf für Zirkulation

## 2.6 Förderungen

### 2.6.1 Art

Die Förderung besteht in der Gewährung eines nicht rückzahlbaren Investitionskostenzuschusses. In den förderbaren Investitionskosten ist für den Fall, dass ein Vorsteuerabzug gemäß §12 Umsatzsteuergesetz 1994 nicht möglich ist, die Umsatzsteuer eingeschlossen.

### 2.6.2 Zielgruppe

Antragsberechtigt sind natürliche und juristische Personen, die im Wohnbau Investitionen in hocheffiziente solarthermische Anlagen in Wien tätigen.

### 2.6.3 Förderung solarthermische Anlage

Umfasst solarthermische Anlagen, die nicht im Zuge der Neuerrichtung bzw. infolge einer umfassenden Sanierung eines Gebäudes errichtet werden.

### 2.6.4 Förderungshöhe und Bonus

Es sind 2 Förderungsstufen möglich:

- A= nur solarthermische Anlage (nur Warmwasser)
- B= solarthermische Anlage mit hoher solarer Deckung (mit der Integration der Heizungsanlage)

#### 2.6.4.1 Zu A, nur solarthermische Anlage (nur Warmwasser):

Die Förderungsschiene A umfasst solarthermische Anlagen, die nicht im Zuge der Neuerrichtung bzw. infolge einer umfassenden Sanierung eines Gebäudes errichtet werden.

#### **Systemanforderungen:**

- die zu installierende Mindestkollektorfläche beträgt **1,5 m<sup>2</sup> je Wohneinheit**.
- bei Verwendung von Vakuumröhrenkollektoren beträgt die Mindestfläche **1 m<sup>2</sup>**
- Solarkollektoren müssen der EN 12975 (Qualität und Leistung) entsprechen
- mindestens 50 Liter Speichervolumen je m<sup>2</sup> Kollektorfläche

#### **Förderungshöhe:**

Der Zuschuss für die Errichtung einer heizungsintegrierten solarthermischen Anlage zur Warmwasserbereitung beträgt 25% der förderbaren Investitionskosten. Die maximale Förderungshöhe beträgt **EUR 400,00** pro Wohneinheit.

#### **Bonus:**

Wird die solarthermische Anlage in die Raumheizung integriert, so erhöht sich der maximale Zuschuss auf **EUR 550,00 pro WE** wobei hier mind. 2,5 m<sup>2</sup> Kollektorfläche je Wohneinheit zu installieren sind (bei Vakuumröhrenkollektoren 1,5 m<sup>2</sup>) und mind. 70 Liter Speichervolumen je m<sup>2</sup> Kollektorfläche (bei Vakuumröhrenkollektoren 100 Liter je m<sup>2</sup> Kollektorfläche).

#### **Conclusio:**

Aufgrund der Tatsache, dass nur 165m<sup>2</sup> Solarfläche installiert werden können, kann mit keiner Förderung gerechnet werden (benötigt würden 375m<sup>2</sup> bzw. 250m<sup>2</sup>).

#### **2.6.4.2 Zu B, solarthermische Anlage mit hoher solarer Deckung):**

Die Förderungsschiene B umfasst hocheffiziente solarthermische Anlagen die im Zuge der Neuerrichtung bzw. der umfassenden Sanierung eines Wohnbaus installiert werden, jedoch die Anforderungen der Bauordnung so deutlich überschreiten, dass sie die folgenden Förderungskriterien erfüllen.

##### **Systemanforderungen:**

- Solarthermische Anlage ist in die Raumheizung zu integrieren
- Deckung des jährlichen Heizenergiebedarfs (Heizung & Warmwasser) zu mind. **30%** durch solarthermische Anlage (siehe hierzu „Berechnung der solaren Deckung“)
- Solarkollektoren müssen der EN 12975 (Qualität und Leistung) entsprechen
- Wärmeabgabe über Niedertemperaturheizsystem
- Installation eines Wärmemengenzählers zur Ermittlung des solaren Ertrages

##### **Berechnung der solaren Deckung:**

Die solare Deckung ist mittels Polysun, T-Sol oder vergleichbaren Programmen zu berechnen, wobei als Raumwärme mind. 20°C anzunehmen sind.

##### **Förderungshöhe:**

Der Zuschuss für die Errichtung einer solarthermischen Anlage zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung beträgt **25%** der förderbaren Investitionskosten, maximal jedoch **EUR 650,00 pro WE**.

##### **Bonus:**

Wird der jährliche Heizenergiebedarf (Heizung & Warmwasser) **zu mind. 40%** durch die solarthermische Anlage gedeckt, so erhöht sich der maximale Zuschuss auf **EUR 800,00 pro WE**.

##### **Conclusio:**

Aufgrund der Tatsache, dass nur 165m<sup>2</sup> Solarfläche installiert werden können, kann mit keiner Förderung gerechnet werden, da eine **30% Abdeckung** nicht möglich ist.