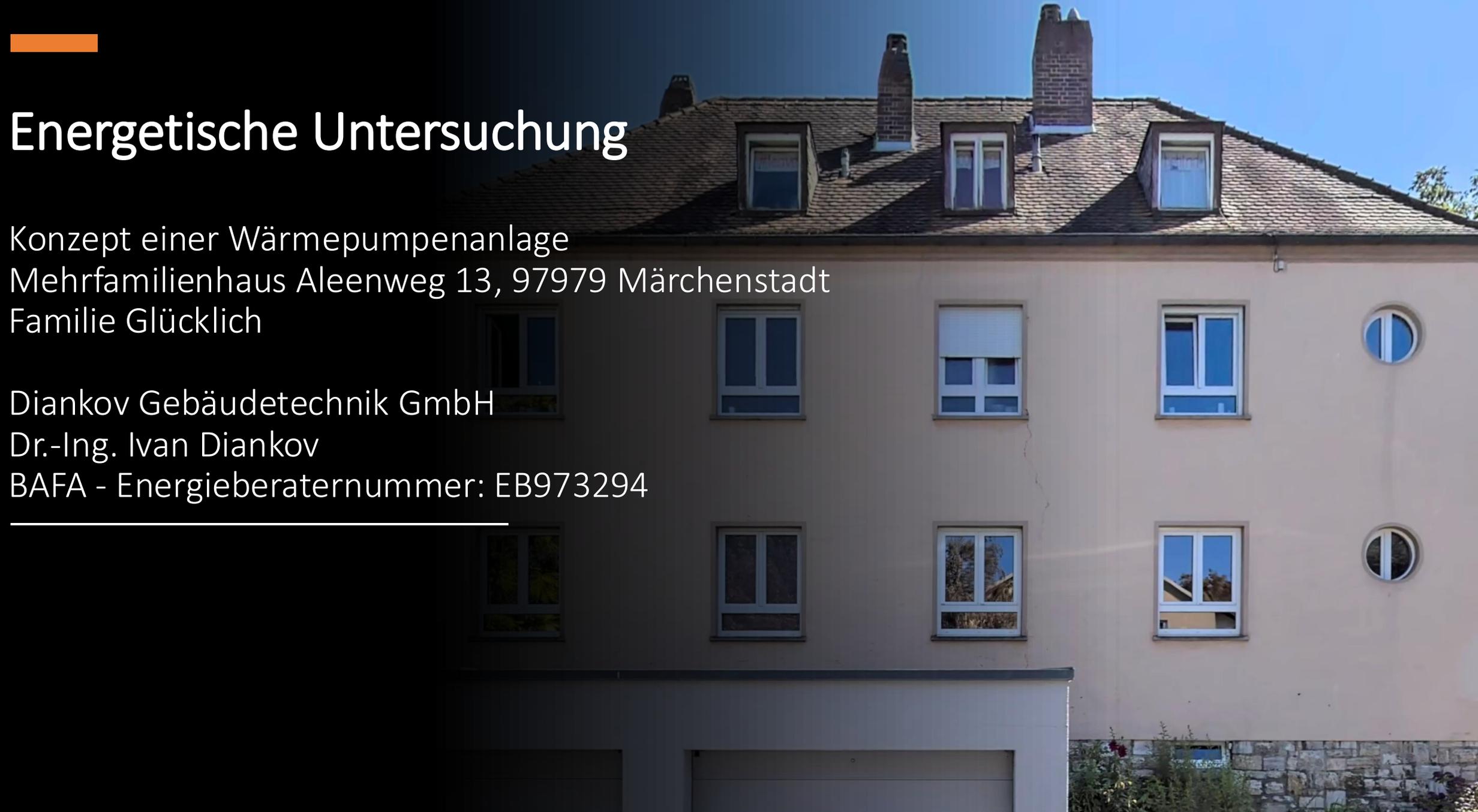




Energetische Untersuchung

Konzept einer Wärmepumpenanlage
Mehrfamilienhaus Aleenweg 13, 97979 Märchenstadt
Familie Glücklich

Diankov Gebäudetechnik GmbH
Dr.-Ing. Ivan Diankov
BAFA - Energieberaternummer: EB973294



Gebäude- und Anlagensimulation, Heizung ohne Wärmepumpe

Wärmediagramm

Annahmen

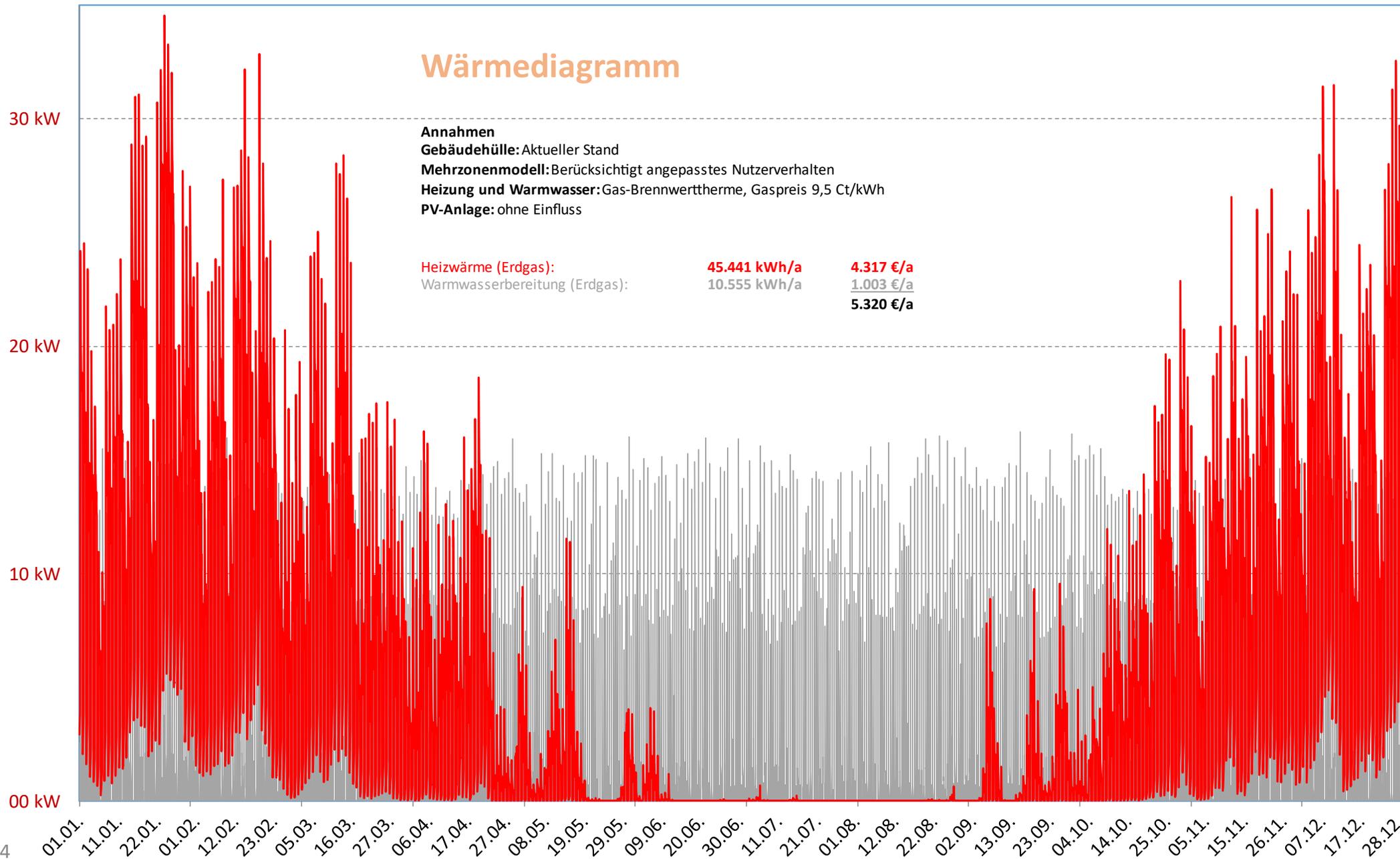
Gebäudehülle: Aktueller Stand

Mehrzonenmodell: Berücksichtigt angepasstes Nutzerverhalten

Heizung und Warmwasser: Gas-Brennwerttherme, Gaspreis 9,5 Ct/kWh

PV-Anlage: ohne Einfluss

Heizwärme (Erdgas):	45.441 kWh/a	4.317 €/a
Warmwasserbereitung (Erdgas):	10.555 kWh/a	1.003 €/a
		5.320 €/a

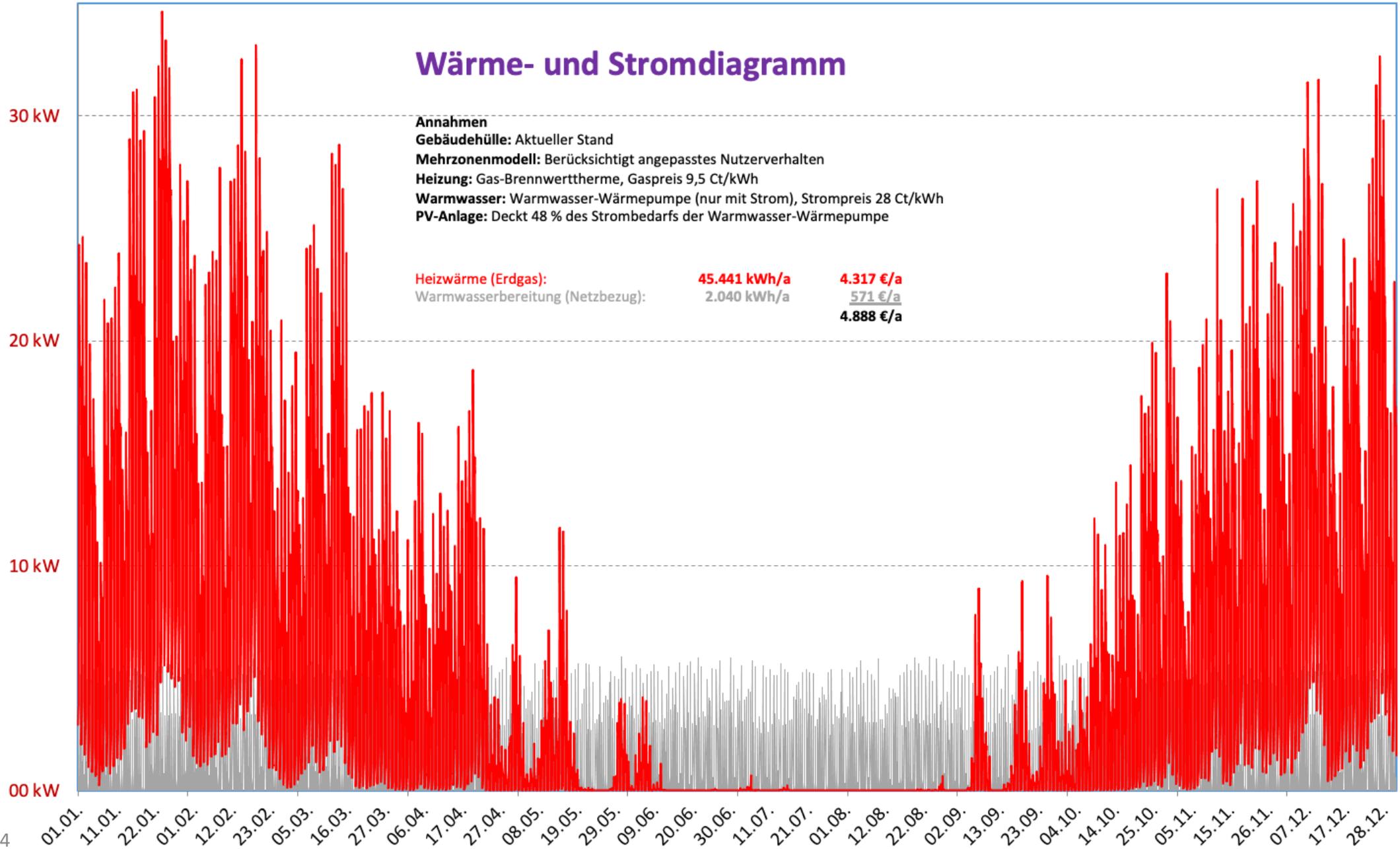


Gebäude- und Anlagensimulation, Heizung mit WW-Wärmepumpe

Wärme- und Stromdiagramm

Annahmen
Gebäudehülle: Aktueller Stand
Mehrzonenmodell: Berücksichtigt angepasstes Nutzerverhalten
Heizung: Gas-Brennwerttherme, Gaspreis 9,5 Ct/kWh
Warmwasser: Warmwasser-Wärmepumpe (nur mit Strom), Strompreis 28 Ct/kWh
PV-Anlage: Deckt 48 % des Strombedarfs der Warmwasser-Wärmepumpe

Heizwärme (Erdgas):	45.441 kWh/a	4.317 €/a
Warmwasserbereitung (Netzbezug):	2.040 kWh/a	<u>571 €/a</u>
		4.888 €/a



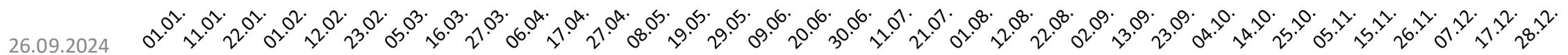
Gebäude- und Anlagensimulation, Heizung mit Monoblock-Wärmepumpe

Wärme- und Stromdiagramm

30 kW
20 kW
10 kW
00 kW

Annahmen
Gebäudehülle: Aktueller Stand
Mehrzonenmodell: Berücksichtigt angepasstes Nutzerverhalten
Heizung: Monoblock-Wärmepumpe und Spitzenlast Gas-Brennwerttherme, Gaspreis 9,5 Ct/kWh
Warmwasser: Monoblock-Wärmepumpe, Strompreis 28 Ct/kWh
PV-Anlage: Eigenverbrauchsanteil 67,5 %, Selbstversorgungsanteil 37,2 %

Heizwärme Spitzenlast (Erdgas):	6.099 kWh/a	579 €/a
Monoblock-WP-Warmwasser (Netzbezug):	2.453 kWh/a	687 €/a
Monoblock-WP-Heizung (Netzbezug):	7.893 kWh/a	<u>2.210 €/a</u>
		3.476 €/a

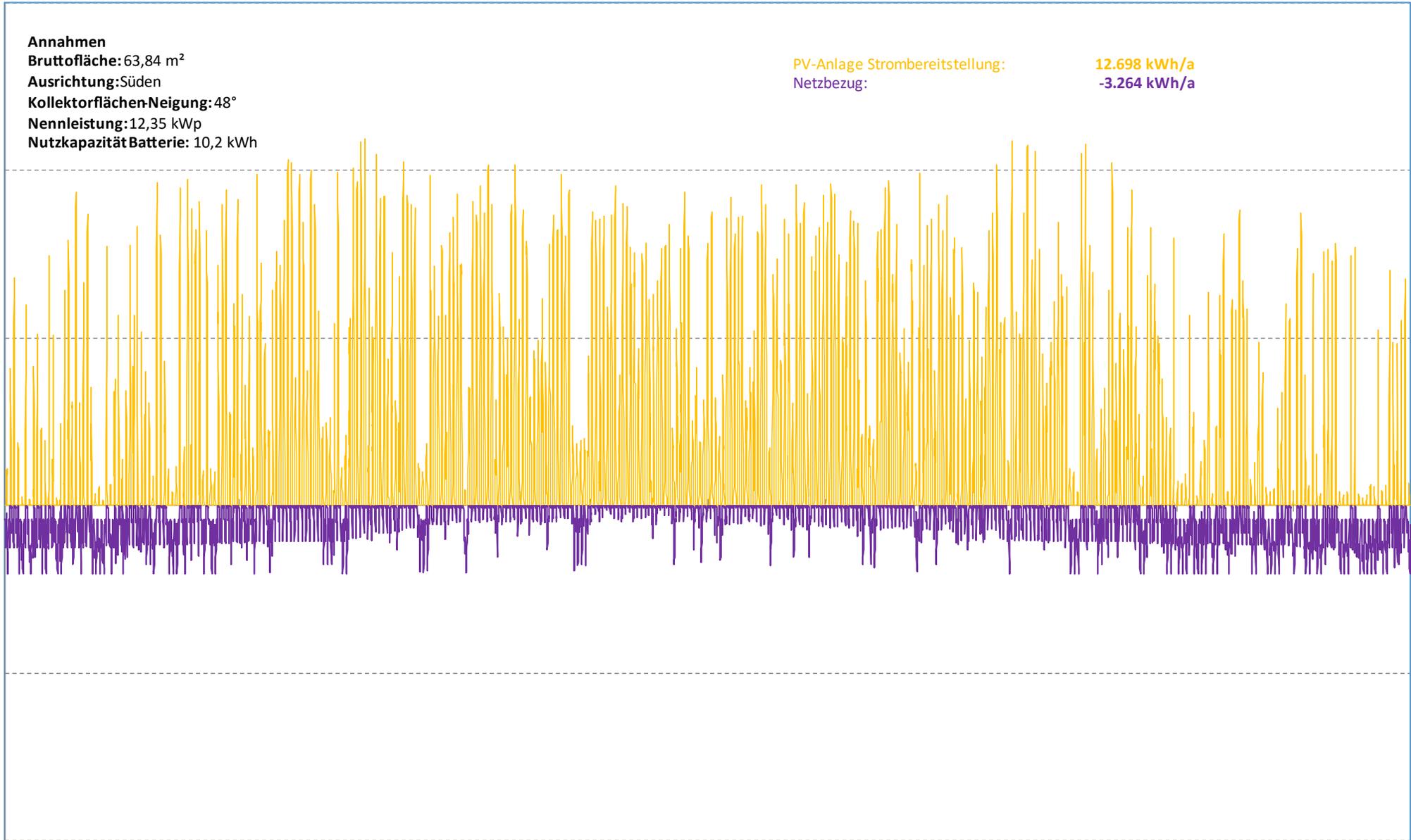


Strombilanz für Variante 01 - Betrieb einer Warmwasserwärmepumpe

15 kW
10 kW
05 kW
00 kW
-05 kW
-10 kW

Annahmen
Bruttofläche: 63,84 m²
Ausrichtung: Süden
Kollektorflächen-Neigung: 48°
Nennleistung: 12,35 kWp
Nutzkapazität Batterie: 10,2 kWh

PV-Anlage Strombereitstellung: 12.698 kWh/a
Netzbezug: -3.264 kWh/a



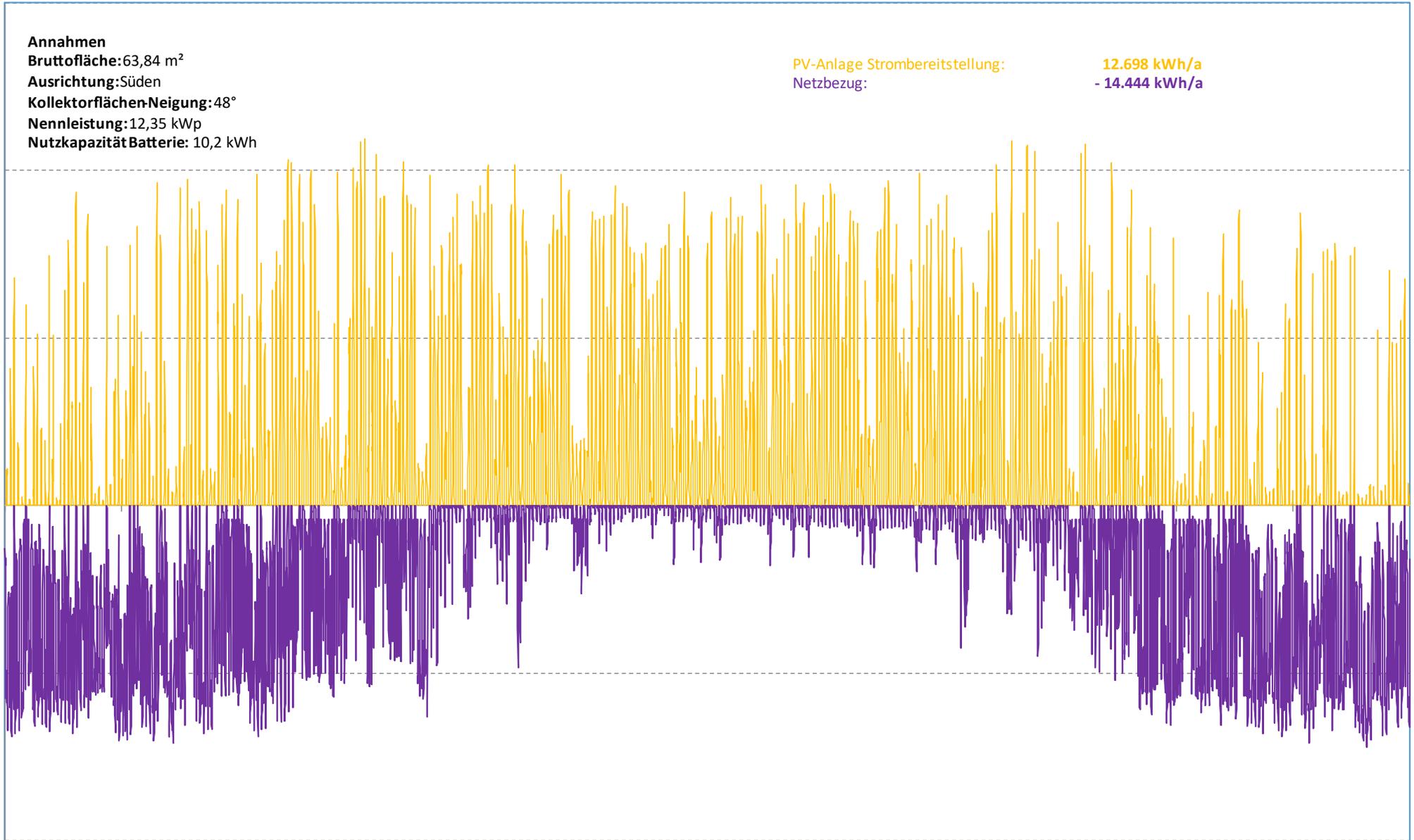
26.09.2024 01.01. 11.01. 22.01. 01.02. 12.02. 23.02. 05.03. 16.03. 27.03. 06.04. 17.04. 27.04. 08.05. 19.05. 29.05. 09.06. 20.06. 30.06. 11.07. 21.07. 01.08. 12.08. 22.08. 02.09. 13.09. 23.09. 04.10. 14.10. 25.10. 05.11. 15.11. 26.11. 07.12. 17.12. 28.12.

Strombilanz für Variante 02 - Betrieb einer Monoblockwärmepumpe

15 kW
10 kW
05 kW
00 kW
-05 kW
-10 kW

Annahmen
Bruttofläche: 63,84 m²
Ausrichtung: Süden
Kollektorflächen-Neigung: 48°
Nennleistung: 12,35 kWp
Nutzkapazität Batterie: 10,2 kWh

PV-Anlage Strombereitstellung: 12.698 kWh/a
Netzbezug: - 14.444 kWh/a

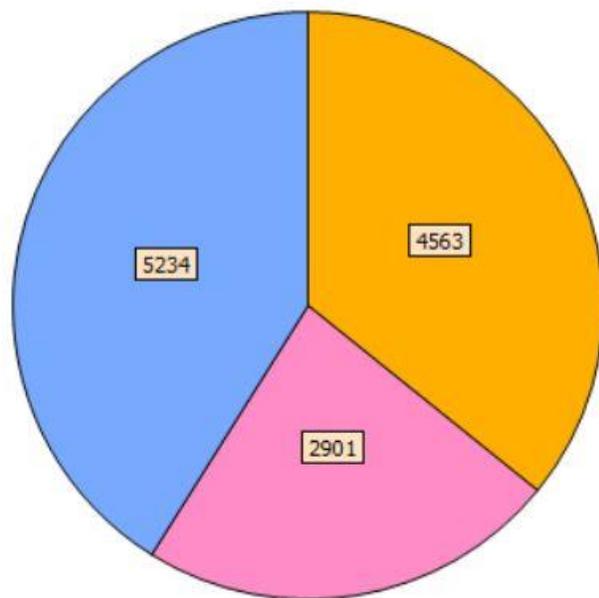


Strombilanz für die Lösung mit einer Warmwasserwärmepumpe

Dimensionierung		Jahresergebnisse		Eigenverbrauch		Solarstromspeicherung	
Bruttofläche:	63,84 m ²	Jahresertrag:	12698 kWh	Eigenverbrauchsanteil:	57,0 %	Nennkapazität Batterie:	10,2 kWh
Nennleistung:	12,35 kWp	Spezifischer Ertrag:	1028,1 kWh/kWp/a	Selbstversorgungsanteil:	68,9 %	Nutzkapazität Batterie:	10,2 kWh
		Performance Ratio:	78,7 %			Zyklusanzahl Batterie:	237 /a

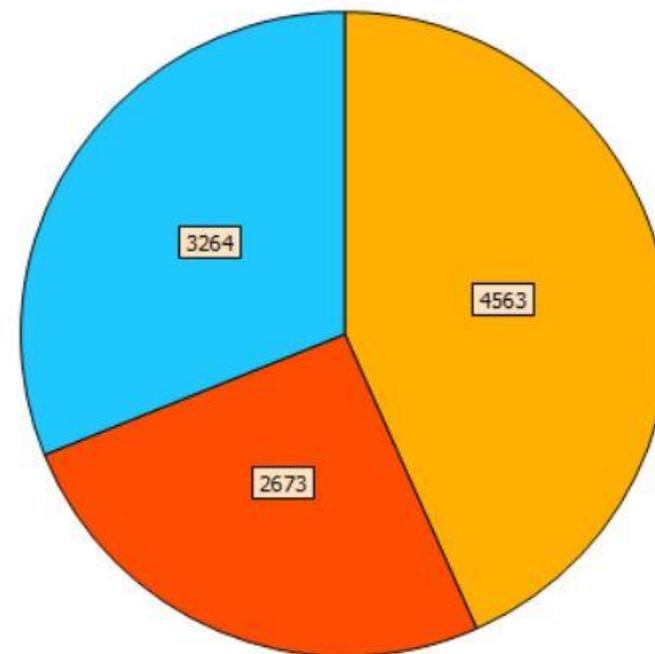
Übersicht **Diagramme** Tabelle

Verbrauch des PV-Stroms



- Eigenverbrauch direkt 4563 kWh/a
- Batterieladung 2901 kWh/a
- Netzeinspeisung 5234 kWh/a

Strombedarfsdeckung



- PV direkt 4563 kWh/a
- Batterieentlad. 2673 kWh/a
- Netzbezug 3264 kWh/a

Strombilanz für die Lösung mit einer Monoblock-Wärmepumpe

Dimensionierung	
Bruttofläche:	63,84 m ²
Nennleistung:	12,35 kWp

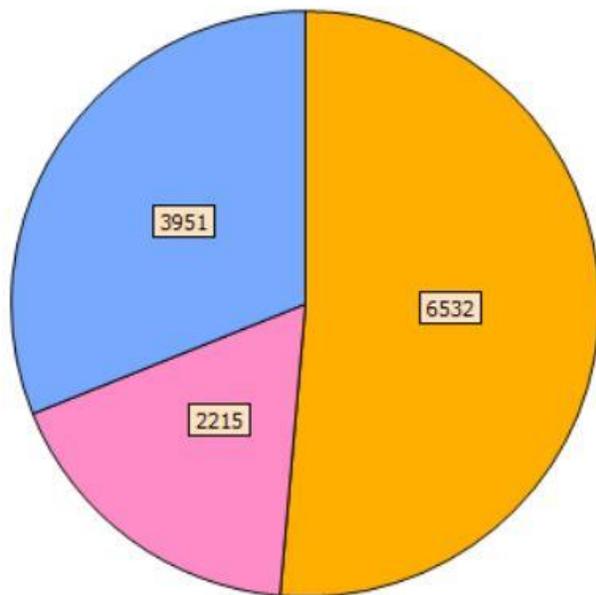
Jahresergebnisse	
Jahresertrag:	12698 kWh
Spezifischer Ertrag:	1028,1 kWh/kWp/a
Performance Ratio:	78,7 %

Eigenverbrauch	
Eigenverbrauchsanteil:	67,5 %
Selbstversorgungsanteil:	37,2 %

Solarstromspeicherung	
Nennkapazität Batterie:	10,2 kWh
Nutzkapazität Batterie:	10,2 kWh
Zyklusanzahl Batterie:	180 /a

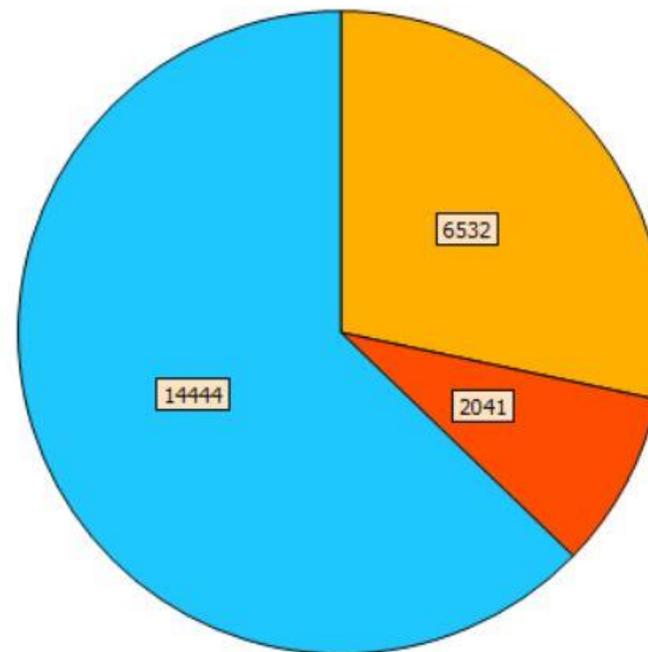
Übersicht [Diagramme](#) [Tabelle](#)

Verbrauch des PV-Stroms



■ Eigenverbrauch direkt 6532 kWh/a ■ Batterieladung 2215 kWh/a
■ Netzeinspeisung 3951 kWh/a

Strombedarfsdeckung



■ PV direkt 6532 kWh/a ■ Batterieentlad. 2041 kWh/a ■ Netzbezug 14444 kWh/a

Kosten in Übersicht

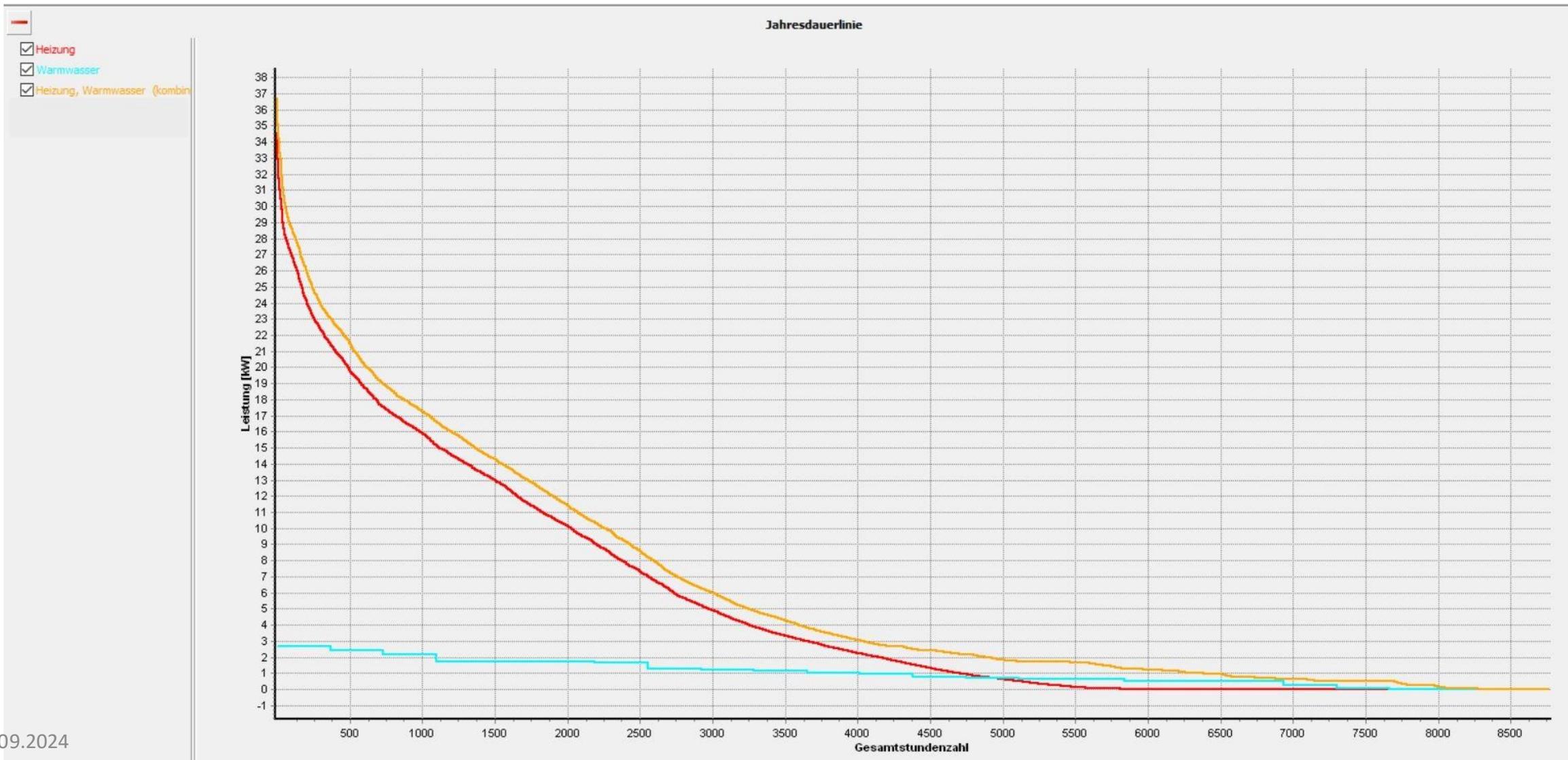
	Preis	Istzustand		WW-Wärmepumpe		Monoblock-Wärmepumpe	
		Energie	Jahresbeitrag	Energie	Jahresbeitrag	Energie	Jahresbeitrag
Gasbezug	0,095 €/kWh	55996 kWh/a	5.320 €/a	45441 kWh/a	4.317 €/a	6099 kWh/a	579 €/a
Netzbezug	0,280 €/kWh	8460 kWh/a	2.369 €/a	10500 kWh/a	2.940 €/a	14444 kWh/a	4.044 €/a
Netzeinspeisung	0,070 €/kWh	7104 kWh/a	494 €/a	5234 kWh/a	364 €/a	3951 kWh/a	275 €/a
Kostenbilanz			7.195 €/a		6.893 €/a		4.349 €/a
Kostenersparnis					302 €/a		2.846 €/a

Normheizlast – Ergebnis Zusammenstellung Gebäude

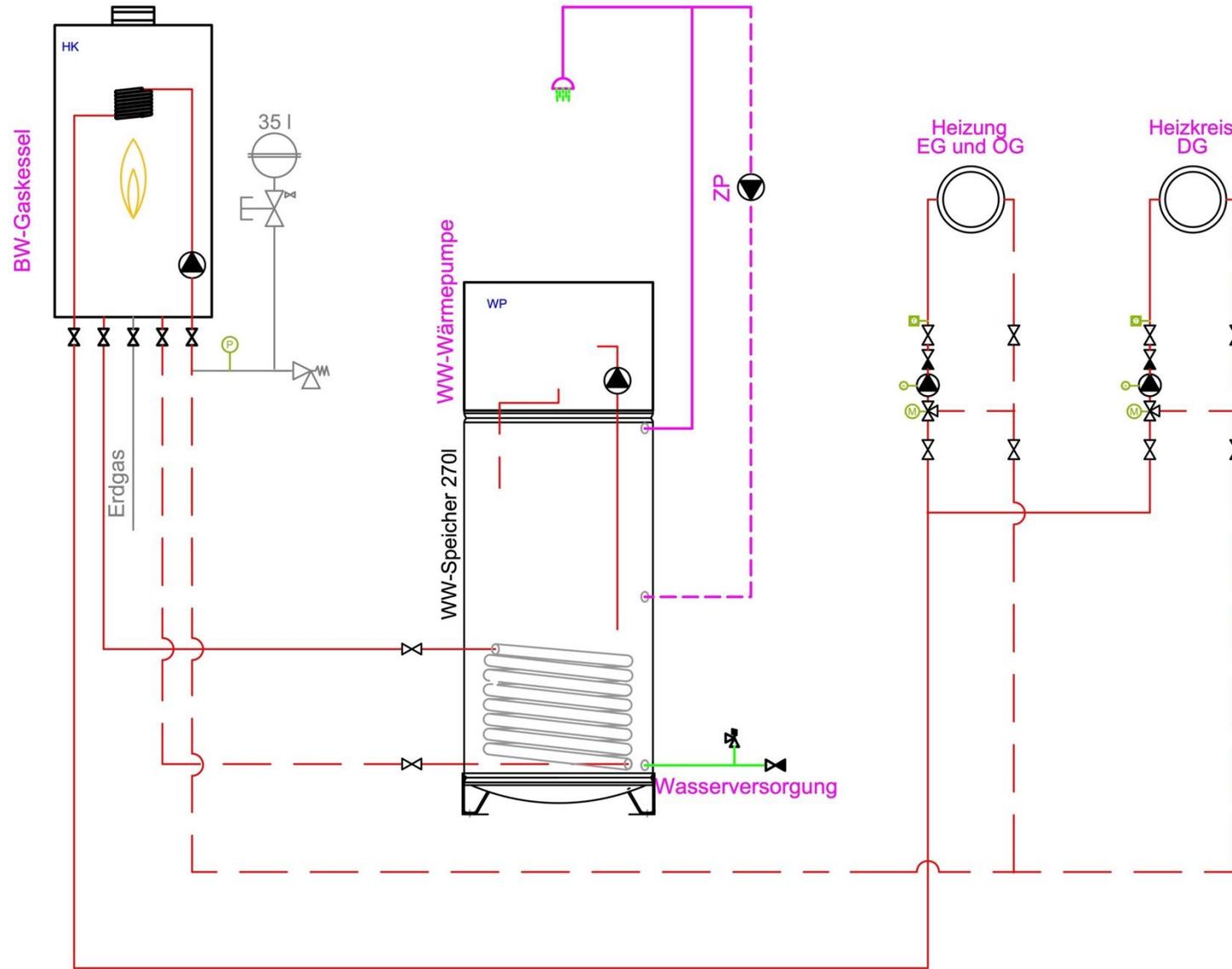
GEBÄUDEDATEN		
Nettogrundfläche	A_{NGF}	372 m ²
Bruttovolumen	V_e	1139 m ³
Hüllfläche	A_{env}	824 m ²
WÄRMEVERLUSTKOEFFIZIENTEN		
Transmission	ΣH_T	654 W/K
Lüftung	ΣH_V	137 W/K
Summe	ΣH	791 W/K
WÄRMEVERLUSTE		
Transmission		
an Außenluft	$\Sigma \Phi_{T,ie}$	16449 W
an unbeheizte Bereiche oder Nachbargebäude	$\Sigma \Phi_{T,iae}$	4217 W
an andere Nutzungseinheiten	$\Sigma \Phi_{T,iaBE}$	- W
an Erdreich	$\Sigma \Phi_{T,ig}$	- W
Summe	$\Sigma \Phi_T$	20666 W
Lüftung		
durch Leckagen, ALD oder Nutzung oder Mindestwert	$\Sigma \Phi_{V,leak/min,i}$	4439 W
Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \Phi_{V,sup,i}$	- W
Überström-Luftvolumenstrom	$\Sigma \Phi_{V,transfer,ij}$	- W
Summe	$\Sigma \Phi_V$	4439 W
HEIZLAST		
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	25105 W
Zuschlag erhöhte Innentemperatur oder Aufheizzuschlag	Φ_{zuschl}	- W
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	25105 W
spez. Werte	φ_{HL}	67 W/m ²
	φ_{HL}	22 W/m ³

	Maximale Last [kW]	Zeitpunkt	Max. spez. Last [W/m²]	Jahresenergiebedarf [kWh/a]
Heizung	34,56	24.01. (07:30)	92,8	46048
Warmwasser	2,68	01.01. (08:30)	7,21	8904
Heizung, Warmwasser (kombiniert)	36,75	24.01. (07:30)	98,69	54952

Jahresdauerlinie - zeigt, wie oft im Jahr eine bestimmte Heizleistung benötigt wird



Anlagenschema für Variante 01 – Erweiterung mit einer Warmwasserwärmepumpe



Anlagenschema für Variante 02 – Erweiterung mit einer Monoblock-Wärmepumpe

