



SITZUNGSVORLAGE				
Nr. 007/2022	vom	18.01.2022	BÜRGERMEISTERAMT	
Sitzung des		GR		
am		26.01.2022		
öff. (ö) / nichtöff. (nö)		ö		
Vorberatung (V)				
Entscheidung (E)		E		

TAGESORDNUNGSPUNKT:

Neubau Feuerwehrhaus Kusterdingen
- Kostenentwicklung

Beschlussvorschlag:

Ergebnis der Vorberatung:

1. im Ortschaftsrat

- ☐ wie Beschlussvorschlag
☐ wie Beschlussvorschlag
mit folgenden Änderungen:

2. im TA / VA

- ☐ wie Beschlussvorschlag
☐ wie Beschlussvorschlag
mit folgenden Änderungen:



- ☐ wie Ortschaftsratsbeschluss
☐ wie Ortschaftsratsbeschluss
mit folgenden Änderungen:

Sachverhalt:

s. Anlage

4.2.

Dr. Soltau



Neubau Feuerwehrhaus in Kusterdingen Gemeinderatssitzung am 26.01.2022

Mittwoch, 26.01.2022 / ab 19:30 Uhr

Turn- und Festhalle in Kusterdingen (Jahnstraße, 72127 Kusterdingen)

Sitzungsvorlage

- **Kostenentwicklung / Kostenstatus / Kosteneinsparungen**
Gesamtübersicht

1. Kostenstatus Feuerwehrhaus Kusterdingen

Kosten VgV -Verfahren	5.845.150,50 €
Anderungen Vorentwurf zu VgV (Mehrkosten)	
Mehrflächen Gebäu 697 m ²	1.462.296,00 €
Mehrflächen Außen 2.046 m ²	476.718,00 €
Baupreisindex seit 10,58%	823.564,60 €
Regionalfaktor Tü 1,50%	129.115,94 €
Zu geringer Ansatz KG 700 (20,4% anst. 13,8%)	790.830,42 €
Reserve 4,50%	428.746,26 €
Gesamt KG 200-600 (Basis VgV akt)	4.111.271,22 €
Kostenschätzung	9.956.421,72 €
Fördermittel KfW 40 /ca. 20% Baukosten Gebäude	1.225.589,00 €
Fachförderung Feuerwehr	365.000,00 €
Finanzierungsbedarf	8.365.832,72 €

Ergänzung nicht in VgV aber in KS enthalten	
Tiefgründung	150.690,00 €
PV Anlage	161.150,00 €
Regenwasserbehälter	338.921,00 €
nur zur Kenntnis	

2. Einsparpotenziale Feuerwehrhaus Kusterdingen

Umstellung Wärmepumpe anstatt Pelletheizung	
Entfall UG (Bau)	- 117.299,84 €
Wärmepumpe - Pellet Technik	16.065,00 €
Mehrkosten um KfW 40 zu erreichen	
Lüftung mit Stromeffizienz	17.850,00 €
Mehrkosten PV Module	91.630,00 €
Gesamt Wärmepumpe anstatt Pellet	8.245,16 €
Sonstige Einsparungen Bau	- 105.776,13 €
Holzfassade anstatt Klinker	- 137.370,63 €
Sonstige Einsparungen Technik	- 127.595,00 €
Ansatz KG 700 / BP-Index / Regfakt / Reserve	- 10.000,00 €
Einsparungen Gesamt:	- 372.496,60 €

(79 kWp anstatt 24 kWp)

3. Optimierte Kostenschätzung Feuerwehrhaus Kusterdingen

Kostenschätzung optimiert	9.583.925,12 €
Fördermittel KfW 40 /ca. 20% Baukosten Gebäude	1.153.089,68 €
Fachförderung Feuerwehr	365.000,00 €
Finanzierungsbedarf	8.065.835,44 €

Betriebskostensparnis pro Jahr Wärmepumpe	
ohne Preissteigerung	3.700,00 €
5% Preissteigerung	5.700,00 €

- **Kostenentwicklung / Kostenstatus / Kosteneinsparungen**
Einsparpotenziale im Detail

723 Feuerwehr Kusterdingen

Kostenvergleich VgV-Verfahren zu LPH 2 Vorentwurf

5 - Einsparpotentiale Kostengruppen 300 und 400

13.12.2021 | 17.01.2022

5.1 Kostengruppe 300 ohne Ansatz Fassade

KG	Beschreibung	Hinweis	netto	brutto
311	Aushub Baugrube	Entfall 725 m3	12.687,50 €	15.098,13 €
311	Abfuhr Entsorgung	Entfall 375 m3	17.250,00 €	20.527,50 €
322a	WU-Bodenplatte inkl. Bewehrung	Entfall Position	23.993,75 €	28.552,56 €
324	Beschichtung Technikräume	Entfall 133 m2	11.565,05 €	13.762,41 €
331	StB UG-Aussenwände inkl. Bewehrung	Entfall Position	28.950,00 €	34.450,50 €
334b	Entfall elektrischer Antrieb Faltschiebetore	Entfall Position E-Antrieb vorgerichtet	50.200,00 €	59.738,00 €
335a	Entfall Metallverkleidung Wand > MW	Entfall (EP 400 € - 315,50 € =) EP 84,50 €	10.562,50 €	12.569,38 €
335b	Entfall Metallverkleidung Decke > WDVS	Entfall (EP 400 € - 175 € =) EP 225 €	28.125,00 €	33.468,75 €
355b	Entfall Treppe UG	Entfall Position	4.125,00 €	4.908,75 €
Einsparpotential Kostengruppe 300 ohne Ansatz Fassade			187.458,80 €	223.075,97 €

5.2 Kostengruppe 300 Umstellung Ziegelmauerwerk auf Holzfassade

KG	Beschreibung	Hinweis	netto	brutto
335	Ziegelmauerwerk	Umstellung auf Holzverkleidung gemäß	115.437,50 €	137.370,63 €
350	Metalldecken	gesonderter Aufstellung		
Einsparpotential Umstellung Ziegelmauerwerk auf Holzfassade			115.437,50 €	137.370,63 €

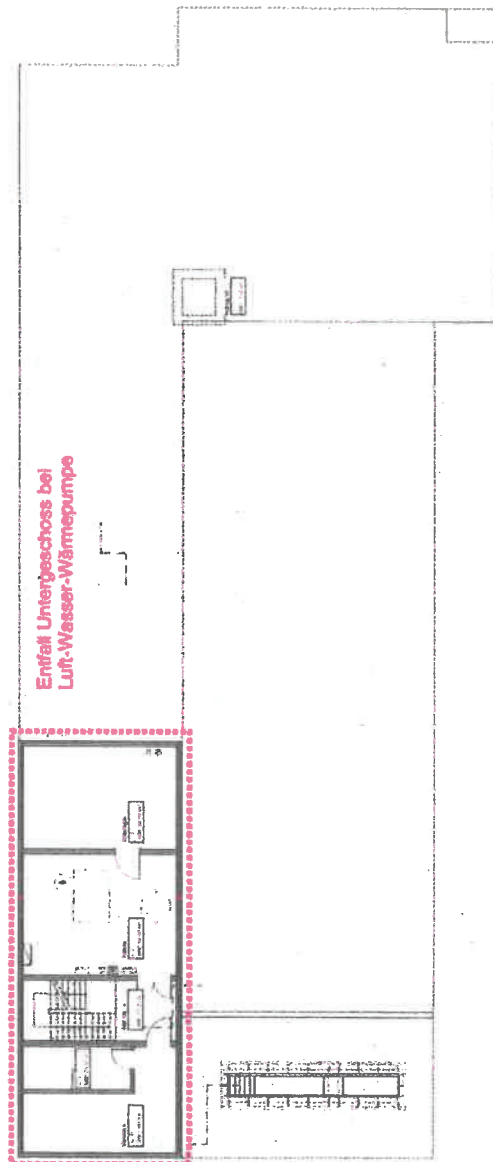
5.3 Kostengruppe 400 Einsparpotentiale

KG	Beschreibung	Hinweis	netto	brutto
410	Trockensteigleitung Übungsturm	Entfall	5.000,00 €	5.950,00 €
420	Automatisierte Ascheausbringung Pelletskessel	Entfall	9.000,00 €	10.710,00 €
420	Aufheizung Fahrzeughalle	Entfall Umluft heater	10.500,00 €	12.495,00 €
440	Notstromaggregat	Reduktion Leistung auf 100 kVA, Abschaltung aller großen Verbraucher bei Betrieb	25.000,00 €	29.750,00 €
440	Ausrufanlage	Reduktion auf Fahrzeughalle und Umkleiden sowie ausgewählte Räume	8.500,00 €	10.115,00 €
450	Videoüberwachung	Entfall	18.000,00 €	21.420,00 €
450	Sicherheitsbeleuchtung	Nur in Versammlungsstätte und mit Kompensation NEA, ggf. Gefährdungsanalyse nötig.	16.722,69 €	19.900,00 €
480	Gebäudesystemtechnik	Reduktion gem. Angaben G-Tec	14.500,00 €	17.255,00 €
Einsparpotential Kostengruppe 400			107.222,69 €	127.595,00 €

Anmerkungen	Bearbeiter	Stand
1 Durch die Anpassung der PV-Anlage an die ab dem 1. Januar 2022 geltende PVPf-VO entstehen Mehrkosten durch die Anpassung der PV-Anlage auf ca. 79 kWp / 264 Module.	RS	21.12.2021 17.01.2022

- Kostenentwicklung / Kostenstatus / Kosteneinsparungen
Skizzierung über Neuflächen bei Entfall UG

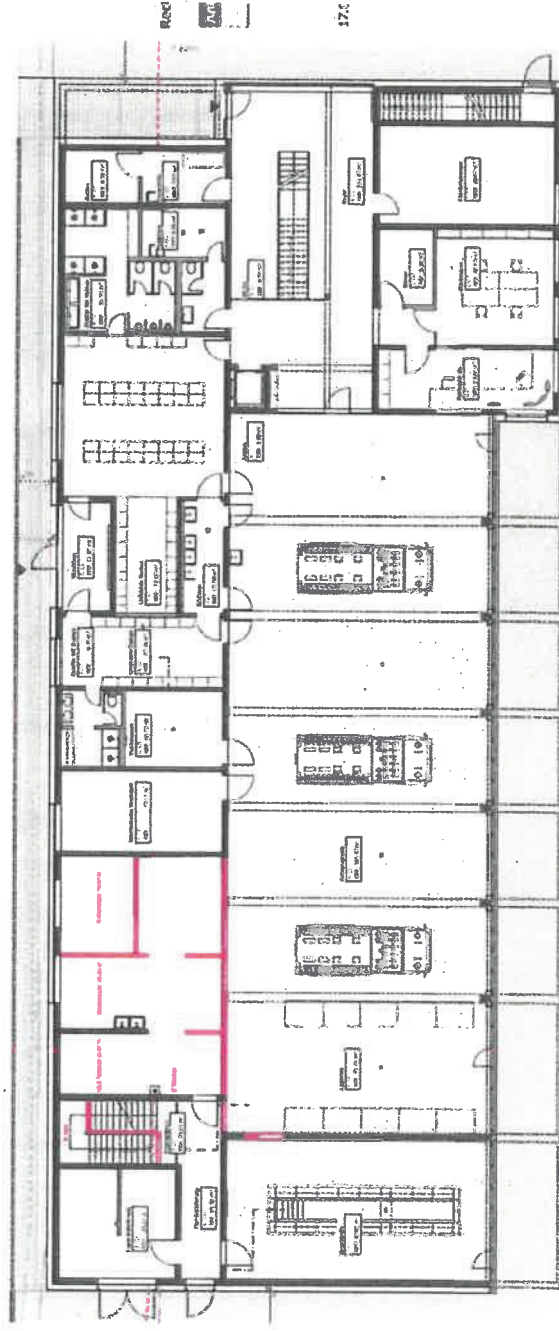
Untergeschoss



Drei Architekten

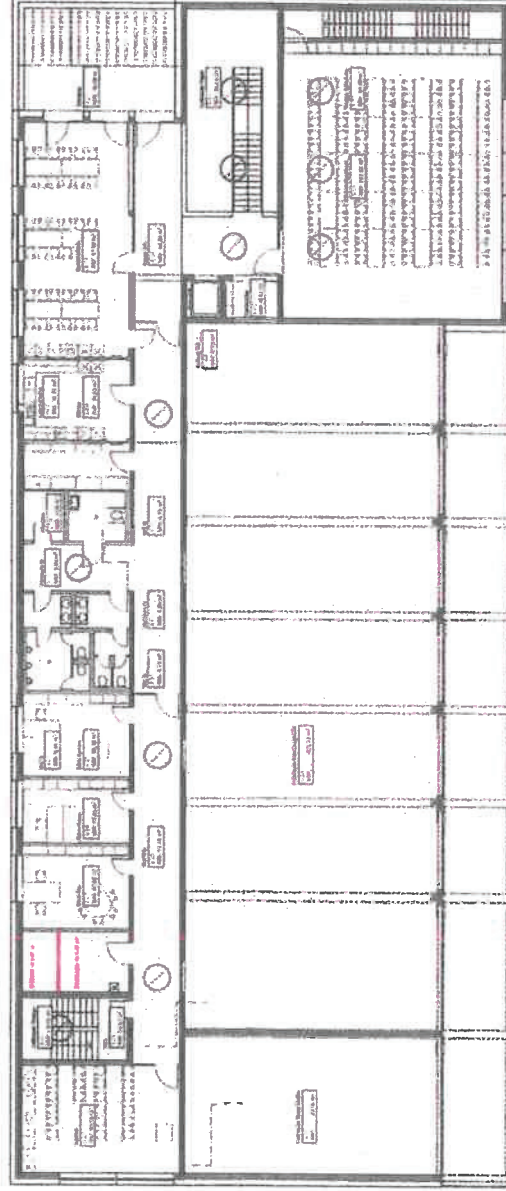
Feuerwehr Kusterdingen Vorentwurf | Variante Januar 2022

Erdgeschoss



Drei Architekten

Obergeschoss



Drei Architekten

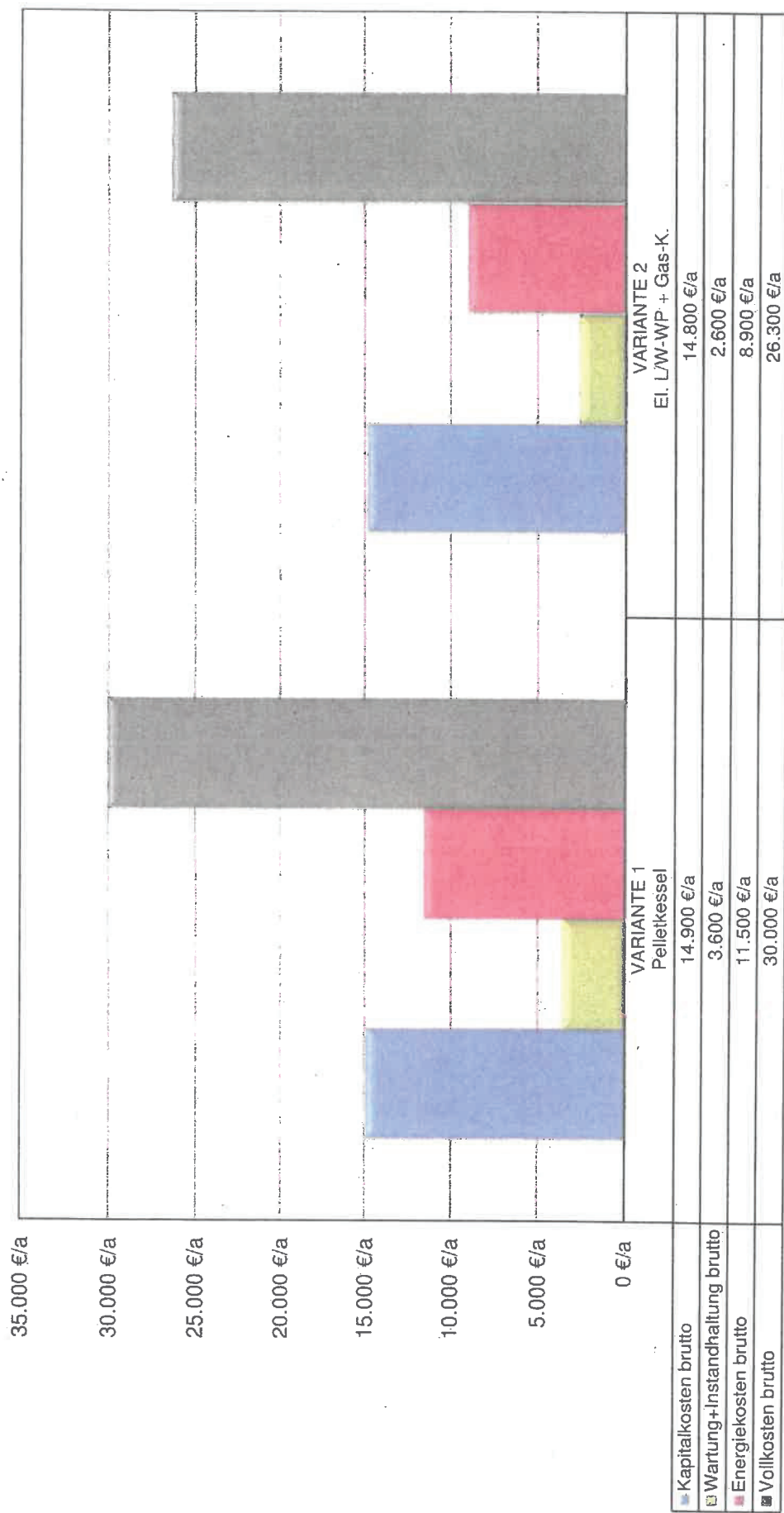


Feuerwehr Kusterdingen Vorentwurf | **Verf. 10. Januar 2022**

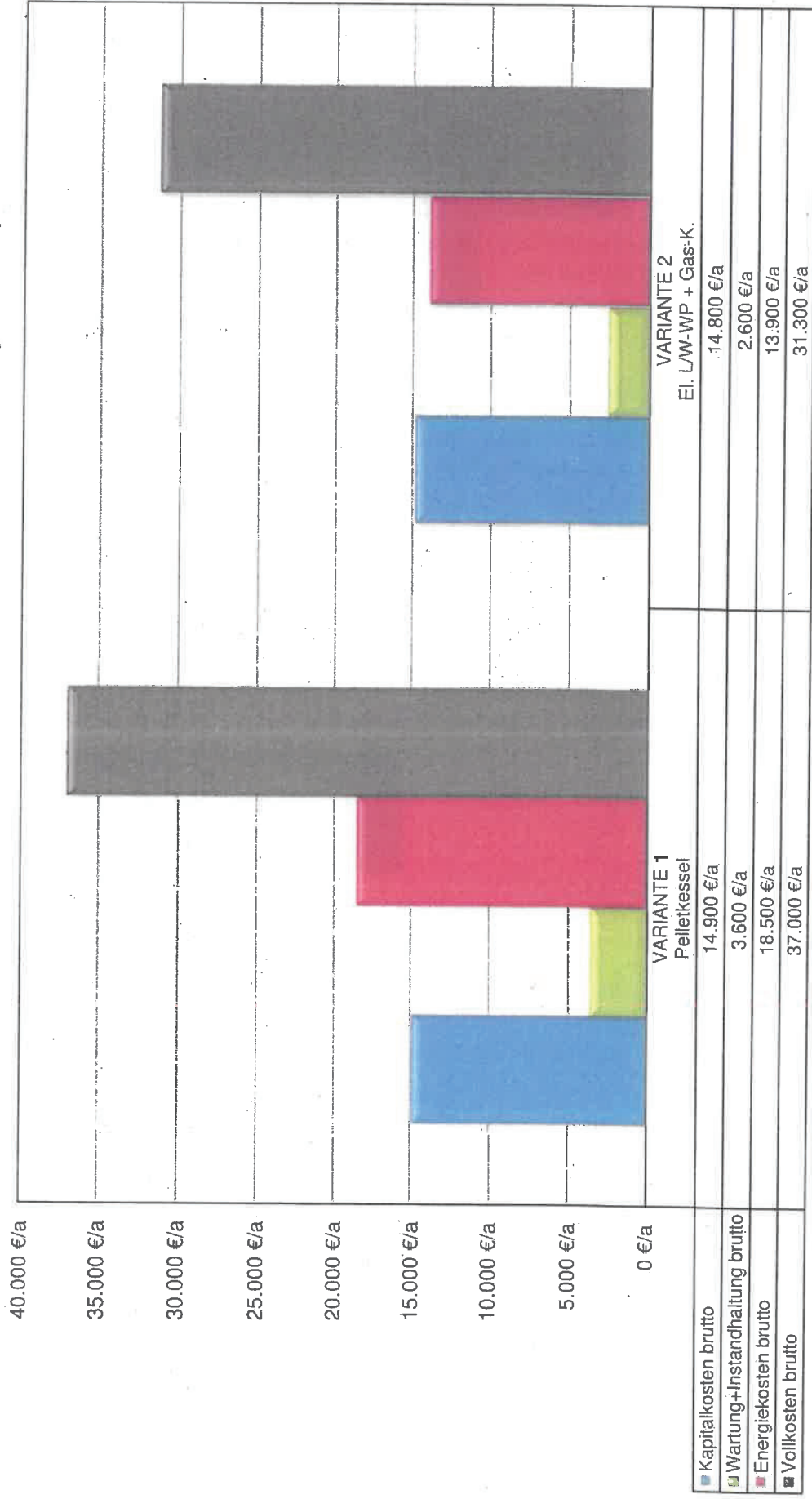
- Energetische Kennzahlen Vergleich
Pelletheizung zu Wärmepumpe

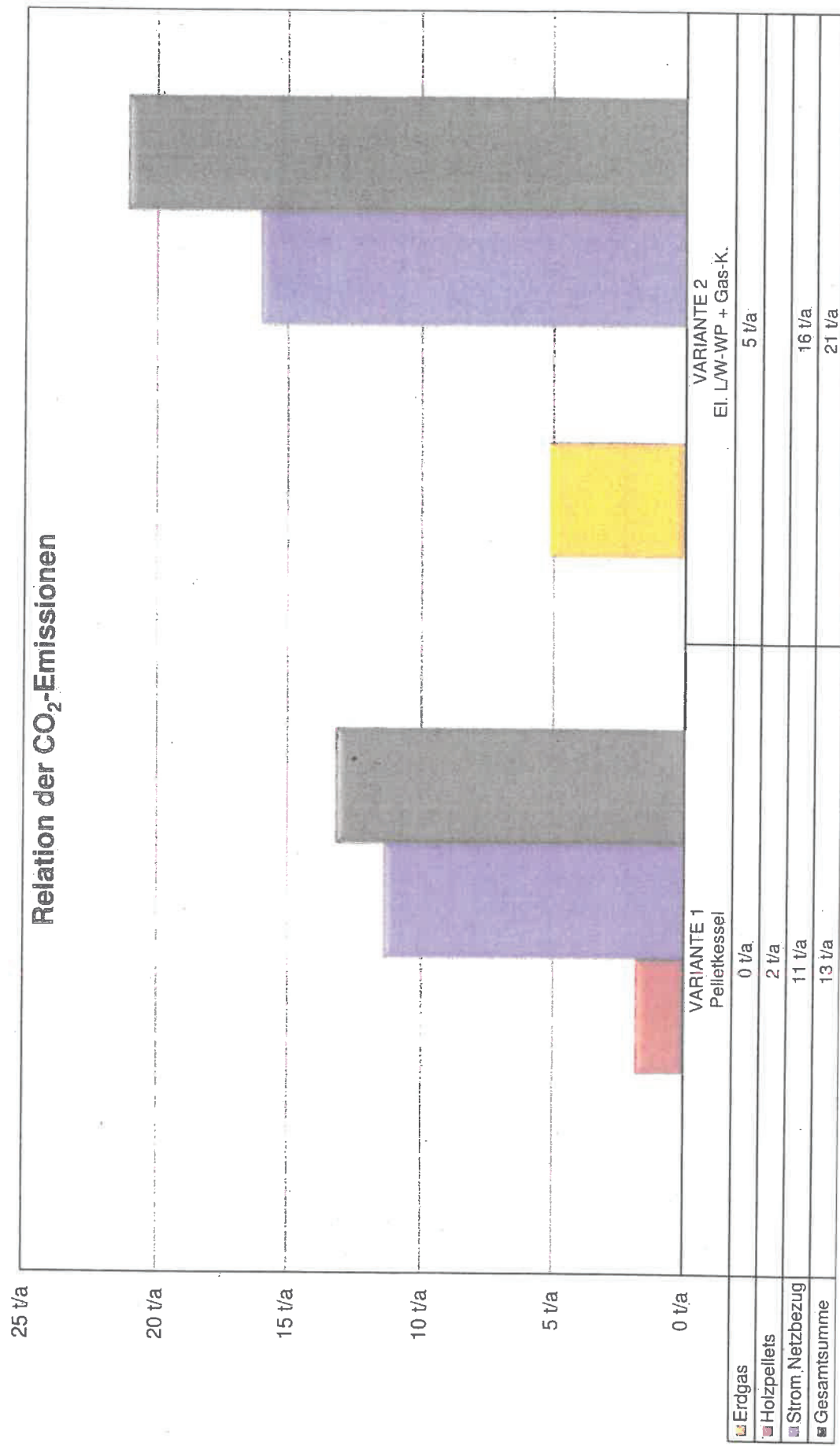
Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten (ohne Energiepreissteigerung)



Relation der Vollkosten (mittlere Energiepreissteigerung von 5 % pro Jahr)





Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Wärmeerzeugung

Projekt: Feuerwache Kusterdingen

Datum: 17.1.2022

Datum: 17.01.2022

Inhaltsverzeichnis

Tabellen: Nutzwärmebedarf des Gebäudes und Betriebsdaten der Wärmeerzeuger

- Nutzungs- und Klimarandbedingungen	Seite	4
- Mittlerer Nutzwärmebedarf des Gebäudes	Seite	5
- Betriebsdaten der Wärmeerzeuger bei der Variante 1	Seite	6
- Betriebsdaten der Wärmeerzeuger bei der Variante 2	Seite	7

Diagramme: Nutzwärmebedarf des Gebäudes und Betriebsdaten der Wärmeerzeuger

- Nutzwärmebedarf des Gebäudes	Seite	8
- Erzeugte Wärmemengen bei der Variante 1	Seite	9
- Erzeugte Wärmemengen bei der Variante 2	Seite	10
- Jahres-Erdenenergiebedarfe des Gebäudes	Seite	11

Tabelle: Schätzung der Investitionskosten

Seite	12
-------	----

Tabelle: Relation der Vollkosten (ohne Energiepreiserhöhung) und der CO₂-Emissionen

- Ermittlung der Kapitalkosten Technik	Seite	15
- Kosten für Reparaturen, Wartung, Instandhaltung und Bedienen	Seite	15
- Summe Grundkosten	Seite	15
- Ermittlung der Energiekosten	Seite	16
- Summe Energiekosten	Seite	17
- Summe Vollkosten und Wirtschaftlichkeit	Seite	17
- CO ₂ -Emissionen	Seite	18

Diagramm: Relation der Vollkosten (ohne Energiepreiserhöhung)

Seite	19
-------	----

Datum: 17.01.2022

Inhaltsverzeichnis

Tabelle: Relation der Vollkosten (mittlere Energiepreiserhöhung 5 % pro Jahr) und der CO2-Emissionen	
- Ermittlung der Kapitalkosten Technik	Seite 20
- Kosten für Reparaturen, Wartung, Instandhaltung und Bedienen	Seite 20
- Summe Grundkosten	Seite 20
- Ermittlung der Energiekosten	Seite 21
- Summe Energiekosten	Seite 22
- Summe Vollkosten und Wirtschaftlichkeit	Seite 22
- CO2-Emissionen	Seite 23
Diagramm: Relation der Vollkosten (mittlere Energiepreiserhöhung 5 % pro Jahr)	Seite 24
Diagramm: Relation der Vollkosten in Abhängigkeit der jährlichen Energiepreiserhöhung	Seite 25
Diagramm: Relation der CO2-Emissionen	Seite 26
Wichtige Hinweise zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	Seite 27

Datum: 17.01.2022

Nutzwärmebedarf des Gebäudes und Betriebsdaten der Wärmeerzeuger

Titel	Position	Einheit	Spitzenwert	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
-------	----------	---------	-------------	--------	---------	------	-------	-----	------	------	--------	-----------	---------	----------	----------	-------

Nutzungs- und Klimarandbedingungen																
Gebäudenutzung	Tage	d		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
	Nutzungstage	d		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
	Wöchentliche Nutzungsstunden	h/w		168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	
	Nutzungsstunden	h		744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8.760
	Nichtnutzungsstunden	h		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klimadaten für Gebäudestandort	Heizgradtage im langjährigen Mittel (Heizgrenztemperatur: 12 °C)	Kd		355	297	212	111	28	5	0	1	15	96	226	322	1.669
	Außenlufttemperatur im langjährigen Mittel	°C	-16,0 35,0	0,5	1,5	5,2	8,8	13,4	16,6	18,6	18,2	14,2	9,4	4,5	1,6	
	Außenlufttemperatur nur an Heiztagen im langjährigen Mittel (Heizgrenztemperatur: 12 °C)	°C		0,5	1,5	4,9	7,2	9,4	10,6	11,4	10,9	10,1	7,8	4,3	1,6	

Datum: 17.01.2022

Nutzwärmebedarf des Gebäudes und Betriebsdaten der Wärmeerzeuger

Titel	Position	Einheit	Spitzenwert	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
-------	----------	---------	-------------	--------	---------	------	-------	-----	------	------	--------	-----------	---------	----------	----------	-------

Mittlerer Nutzwärmebedarf des Gebäudes																
Nutzwärme	Nutzwärmebedarf Raumheizung	kWh	57 kW	12.105	10.122	7.228	3.776	965	154	9	26	512	3.267	7.700	10.982	56.846
	Nutzwärmebedarf Heizregister Lüftungsanlagen bzw. Nachenwärmung Außenluft	kWh	12 kW	2.534	2.178	1.927	1.411	1.041	625	426	470	925	1.378	1.953	2.396	17.264
	Nutzwärmebedarf zentrale Trinkwarmwasserbereitung	kWh	Vorrangschaltung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Wärmeverluste erdverlegte Nahwärmeleitungen	kWh	0 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nutzwärmebedarf gesamt	kWh	69 kW	14.639	12.300	9.155	5.187	2.006	779	435	496	1.437	4.645	9.653	13.378	74.110
Nutzkälte	Mittlere Nutzwärmelast	kW		28	26	17	8	1	1	1	1	1	6	18	25	
	Nutzkältebedarf Raumkühlung	kWh	0 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nutzkältebedarf Raumkühlung Technikräume	kWh	0 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nutzkältebedarf Kühlregister Lüftungsanlagen	kWh	0 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nutzkältebedarf gesamt	kWh	0 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strom	Mittlere Nutzkältelast	kW		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Strombedarf gesamt	kWh		1.733	1.565	1.733	1.677	1.733	1.677	1.733	1.733	1.677	1.733	1.677	1.733	20.404
	Mittlere Stromlast Nutzungszeit	kW		2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	
Nicht enthalten: Strombedarf der Wärmeerzeugung, da abhängig von der jeweiligen Variante																
				1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	

Datum: 17.01.2022

Nutzwärmebedarf des Gebäudes und Betriebsdaten der Wärmeerzeuger

[illegible]

VARIANTE 1 - Holzpellet-Kessel mit 69 kW															
Wärmeerzeugung															
Holzpellet-Kessel	Vollbenutzungsstunden	h	212	178	133	75	29	11	6	7	21	67	140	194	1.073
	Nutzwärmearbeit	kWh	14.628	12.282	9.177	5.175	2.001	759	414	483	1.449	4.623	9.660	13.386	74.037
	Anteil am Wärmebedarf	%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	95%	97%	101%	100%	100%	100%	100%
	Verbrauch Holzpellets	kWh	17.839	14.978	11.191	6.311	2.440	926	505	505	1.767	5.638	11.780	16.324	90.288
		t	3,6	3,1	2,3	1,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,4	1,2	2,4	3,3	18,4
Stromerzeugung															
Allgemeinstrom	Bezug Allgemeinstrom aus öffentlichem Netz (zusätzlich zur Wärmeerzeugung)	kWh	1.733	1.565	1.733	1.677	1.733	1.677	1.733	1.733	1.677	1.733	1.677	1.733	20.404

Datum: 17.01.2022

Nutzwärmebedarf des Gebäudes und Betriebsdaten der Wärmeerzeuger

Titel	Position	Einheit	Spitzenwert	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
-------	----------	---------	-------------	--------	---------	------	-------	-----	------	------	--------	-----------	---------	----------	----------	-------

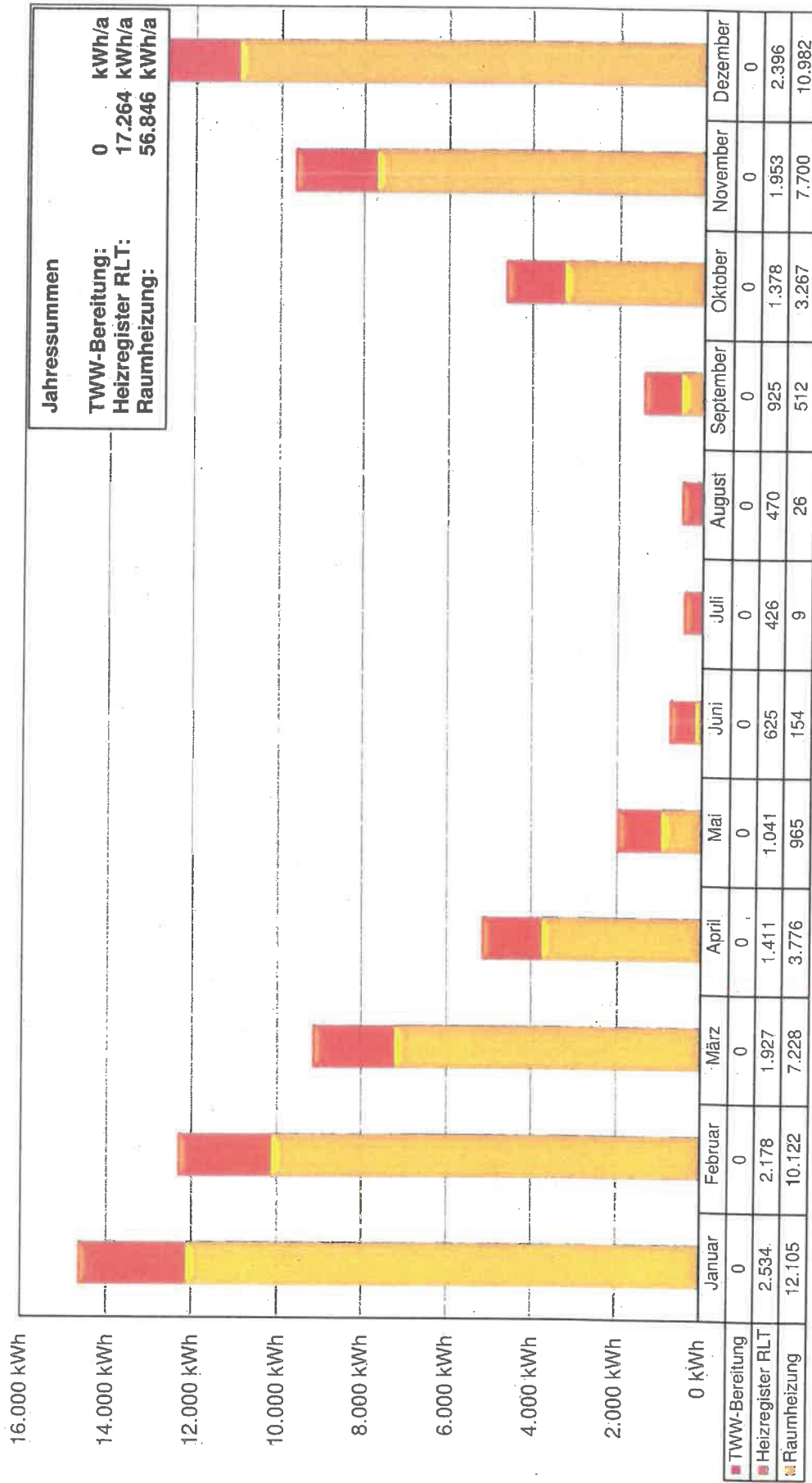
VARIANTE 2

- Elektrische Luft/Wasser Wärmepumpe mit 48,6 kW (bei Luft-Eintritt 0 °C / Heizwasser-Austritt 35 °C) zur Deckung der Wärme-Grundlast, Erdgas-Brennwertkessel mit 69 kW zur Deckung der Wärme-Spitzenlast

Wärmeerzeugung																
Elektro-Luft/Wasser-WP (Grundlast)	Mittlere Nutzwärmeleistung	kW	49 kW	49	50	54	56	58	59	60	60	60	59	57	53	50
	Vollbenutzungsstunden	h		161	152	153	93	34	13	7	8	8	24	82	153	167
	Nutzwärmearbeit	kWh		7.912	7.617	8.210	5.209	1.979	773	422	478	1.414	4.638	8.107	8.385	55.144
	Anteil am Wärmebedarf	%		54%	62%	90%	100%	99%	99%	97%	96%	98%	100%	84%	83%	74%
	Arbeitszahlen (= mittlere COP-Werte)	-		3,9	3,9	4,0	4,2	4,5	4,7	4,8	4,8	4,5	4,2	4,0	3,9	4,0
Gas-BW-Kessel (Spitzenlast)	Verbrauch Strom	kWh	20 kW	2.037	1.946	2.032	1.252	445	166	88	100	314	1.109	2.018	2.139	13.646
	Nutzwärmearbeit	kWh	69 kW	6.727	4.683	945	0	27	6	13	18	23	7	1.546	4.993	18.988
	Anteil am Wärmebedarf	%		48%	38%	10%	0%	1%	1%	3%	4%	2%	0%	16%	37%	26%
	Verbrauch Erdgas	kWh		7.474	5.203	1.050	0	30	7	14	20	26	8	1.718	5.548	21.098
Stromerzeugung																
Allgemeinstrom	Bezug Allgemeinstrom aus öffentlichem Netz (zusätzlich zur Wärmeerzeugung)	kWh		1.733	1.585	1.733	1.677	1.733	1.677	1.733	1.733	1.677	1.733	1.677	1.733	20.404

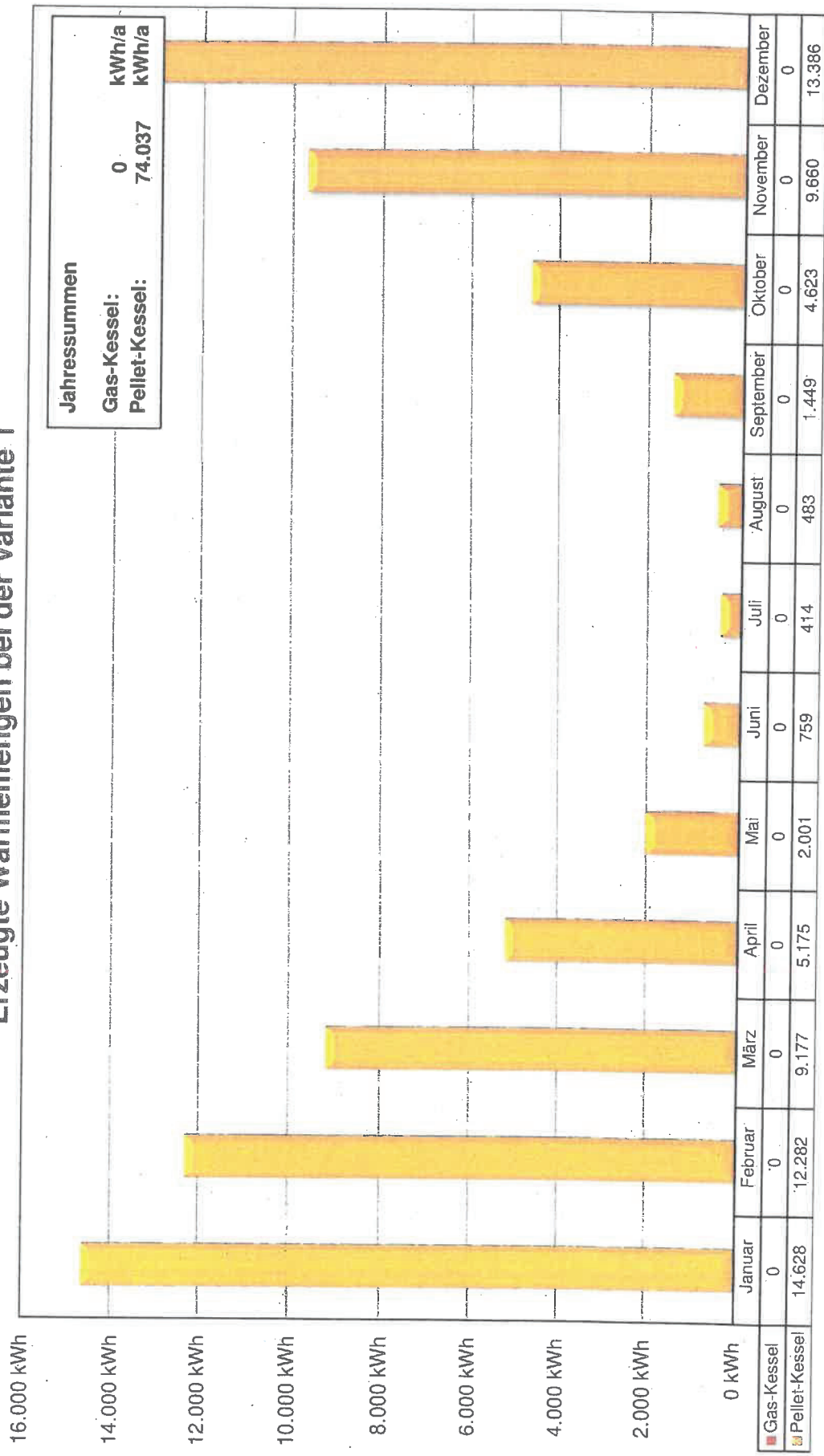
Datum: 17.01.2022

Nutzwärmebedarf des Gebäudes



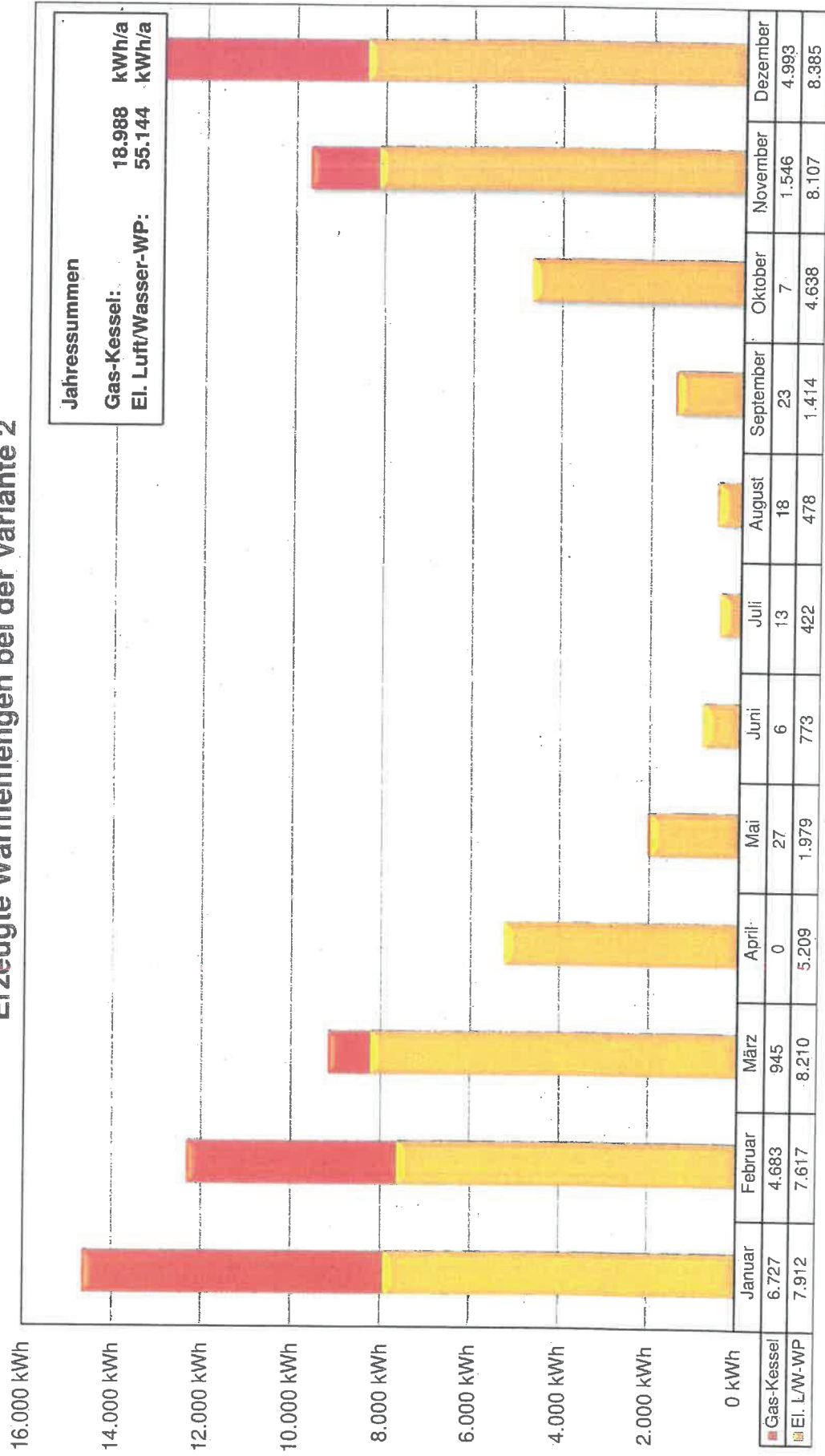
Datum: 17.01.2022

Erzeugte Wärmemengen bei der Variante 1



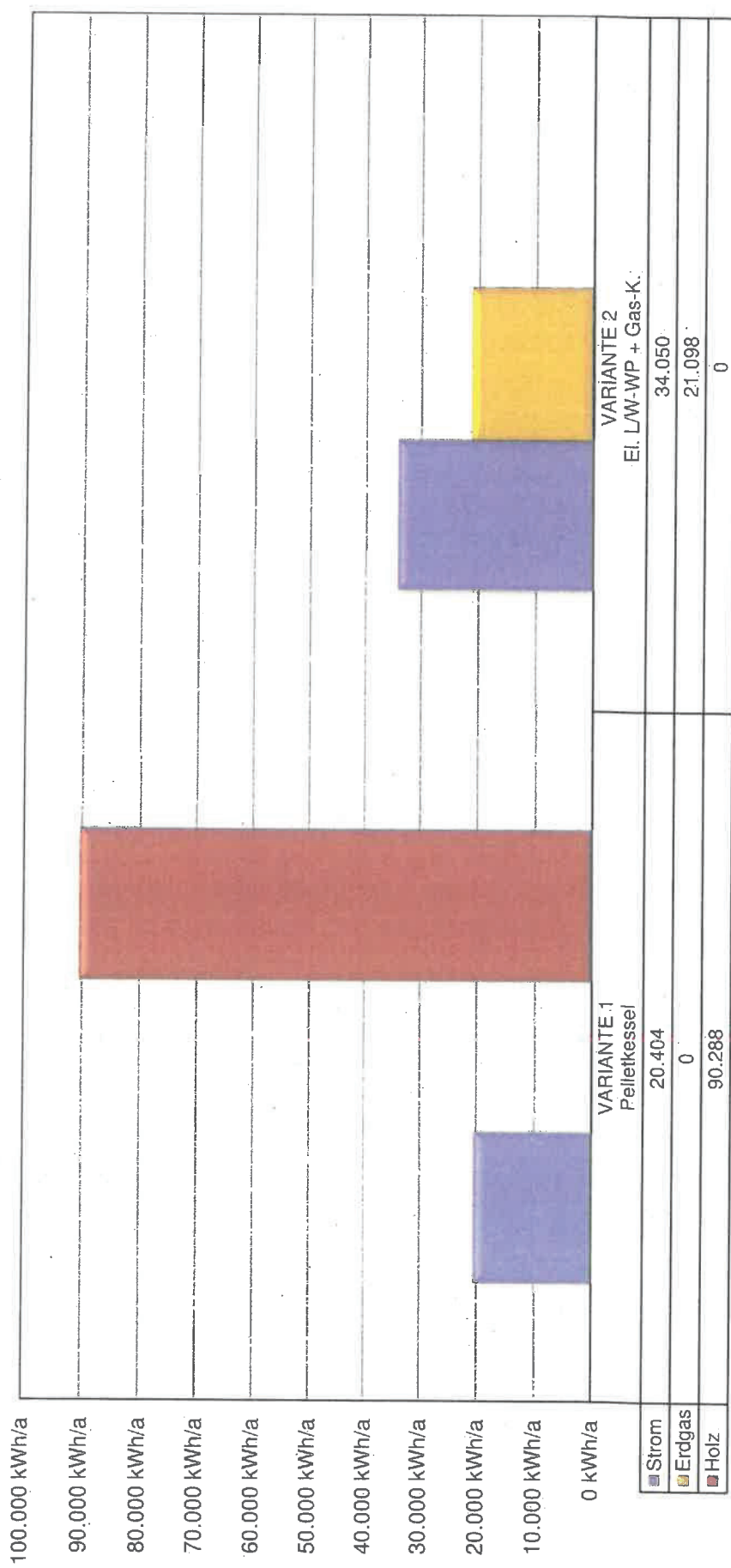
Datum: 17.01.2022

Erzeugte Wärmemengen bei der Variante 2



Datum: 17.01.2022

Jahres-Endenergiebedarfe des Gebäudes



Datum: 17.01.2022

Schätzung der Investitionskosten

		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. LW-WP + Gas-K.
Holzpellet-Kessel	Kellergeschoss für Pelletheizung aufgrund des Platzbedarfs	117.300 €	
	Holzpellet-Kessel, Heizleistung 69 kW, Brenner, Ascheförderung und Aschekomprimierung, Sicherheitseinrichtungen, Kesselschaltfeld, Stromversorgung	99.400 €	
	Abgasleitungen, Form- und Verbindungsstücke, Schornsteinanlage aus Edelstahl, Befestigungen	enthalten	
	Herrichtung eines Raums als Holzpellet-Bunker, Füllgewicht: 13 t (Nutzvolumen 20 m³), Bunkereinrichtungen, Befüll- und Entnahmeeinrichtungen, Pelletförderung	enthalten	
	Erichtung eines separaten außenliegenden Lagerraums für Holzpellets (Nutzvolumen 20 m³) ohne Entnahmeeinrichtungen, Pelletförderung usw.	enthalten	
Titelsumme	Holzpellet-Kessel brutto	216.700 €	
Elektro-Luft/Wasser-Wärmepumpe	Elektro-Luft/Wasser-Kompressionswärmepumpe, Außenaufstellung, Heizleistung 48,6 kW (bei Lufttritttemperatur 0 °C / Wasseraustrittstemperatur 35 °C), Sicherheitseinrichtungen und -armaturen, Aufstellkonsole		61.100 €
	Verkabelung und Stromversorgung, Anbindung an die Niederspannungs-Hauptverteilung, Verlegesysteme, Potentialausgleich		9.200 €
Titelsumme	Elektro-Luft/Wasser-Wärmepumpe brutto		70.300 €

Datum: 17.01.2022

Schätzung der Investitionskosten

		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. LW-WP + Gas-K.
Erdgas-Brennwertkessel	Erdgas-Brennwertkessel, Heizleistung 69 kW, Brenner, Abgaswärmetauscher für Brennwertnutzung, Neutralisationseinrichtung, Sicherheitseinrichtungen, Kesselschaltfeld, Stromversorgung		21.000 €
	Abgasleitungen, Form- und Verbindungsstücke, Schornsteinanlage aus Edelstahl, Befestigungen		1.200 €
	Gasleitungen, Regelstrecke mit Armaturen, Gaszähler, Befestigungen		1.200 €
	Erdgas-Brennwertkessel brutto		23.400 €
Wärmespeicherung / Zentrale Wärmeverteilung	Hydraulische Einbindung des Grundlast-Wärmeerzeugers, Rohrleitungen, Wärmedämmung, Pumpe, Armaturen, Feldgeräte, Wärmemengenzähler, Befestigungen	5.400 €	4.200 €
	Heizwasser-Pufferspeicher, Inhalt 3500 l, Anschlüsse, Wärmedämmung	7.100 €	7.100 €
	Hydraulische Einbindung des Pufferspeichers, Rohrleitungen, Wärmedämmung, Armaturen, Feldgeräte, Befestigungen	6.500 €	6.500 €
	Hydraulische Einbindung des Gas-Kessels, Rohrleitungen, Wärmedämmung, Pumpe, Armaturen, Feldgeräte, Wärmemengenzähler, Befestigungen		5.400 €
	Wärmespeicherung / Zentrale Wärmeverteilung brutto	19.000 €	23.200 €
Mess-, Steuer- und Regelungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungsanlagen für die Wärmeherzeugung, DDC-System, Schaltschrank, Sensoren und Aktoren, Verkabelung, Stromversorgung	10.400 €	14.600 €
	Mess-, Steuer- und Regelungsanlagen für die Wärmeverteilung bis zum Heizverteiler, DDC-System, Schaltschrank, Sensoren und Aktoren, Verkabelung, Stromversorgung	12.500 €	12.500 €
	Mess-, Steuer- und Regelungsanlagen brutto	22.900 €	27.100 €

Datum: 17.01.2022

Schätzung der Investitionskosten

		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. L/W-WP + Gas-K.
Zusätzliche Maßnahmen KFW 40	Mehrkosten Photovoltaikanlage bei Variante 2, Kollektorfläche ca. 400 m², Spitzenleistung ca. 79 kWp, Montage, Unterkonstruktion, Wechselrichter, Stromeinspeisung Lüftungsanlage effizienter		113.050 €
Titelsumme	Mehrkosten Photovoltaikanlage bei Var. 2 brutto		113.050 €
Sonstiges	Unvorhergesehenes / Sicherheit (5 % der Herstellkosten)	12.900 €	12.900 €
Titelsumme	Sonstiges brutto	12.900 €	12.900 €
Zwischensumme	Herstellkosten brutto	271.500 €	269.950 €
Gesamtsumme	Investitionskosten brutto	271.500 €	269.950 €

Nicht in den Kosten enthalten sind:

- Bauneben-, Instandhaltungs- und Wartungskosten (Wartungskosten: siehe Tabelle Ermittlung der Vollkosten)
- Maurer-, Mörtel-, Beton-, Dachdecker-, Zimmer-, Schlosser-, Putz-, Estrich-, Maler-, Abdichtungs- und Trockenbauarbeiten aller Art
- Öffentliche und nicht öffentliche Erschließung, Abgaben und Gebühren für die Träger öffentlicher Belange
- Wärmeverteilung ab der Zuleitung der Wärmeerzeugung auf den Heizverteiler
- Wärmeübergabe in den Räumen
- Kälteverteilung ab der Zuleitung der Kälteerzeugung auf den Kälteverteiler
- Kälteübergabe in den Räumen
- Übergeordnete Gebäudeleittechnik

Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten (ohne Energiepreissteigerung) und der CO2-Emissionen

		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. L/W-WP + Gas-K.
Kapitalkosten Technik	Investitionskosten für die wartungsintensive Technik (z.B. Wärmeerzeuger, Pumpen, Regelungen)	264.000 €	262.450 €
	Kreditzinssatz	1,0%	1,0%
	Nutzungsdauer (Mittelwert Anlagenkomponenten)	20,0 a	20,0 a
	Konstante Kapitalkosten wartungsintensive Technik brutto	14.600 €/a	14.500 €/a
	Investitionskosten für die wartungsarme Technik (z.B. Brennstofflagerung, Wärmequelle für Wärmepumpe, Pufferspeicher)	7.500 €	7.500 €
	Kreditzinssatz	2,0%	2,0%
Titelsumme	Nutzungsdauer (Mittelwert Anlagenkomponenten)	30,0 a	30,0 a
	Konstante Kapitalkosten wartungsarme Technik brutto	300 €/a	300 €/a
	Konstante Kapitalkosten gesamt brutto	14.900 €/a	14.800 €/a
Titelsumme	Kosten für Reparaturen, Wartung, Instandhaltung und Bedienen brutto	3.600 €/a	2.600 €/a
Zwischensumme	Grundkosten brutto	18.500 €/a	17.400 €/a

Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten (ohne Energiepreiserhöhung) und der CO2-Emissionen

		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. L/W-WP + Gas-K.
Energiekosten Erdgas	Verbrauch Erdgas durch den Kessel	0 kWh/a	21.098 kWh/a
	Summe Verbrauch Erdgas	0 kWh/a	21.098 kWh/a
	Spezifischer Bezugspreis Erdgas - einschließlich aller Steuern, Abgaben und Nebenkosten - keine Preiserhöhung	6,31 ct/kWh	6,31 ct/kWh
Titelsumme	Energiekosten Erdgas brutto	0 €/a	1.300 €/a
Energiekosten Holzpellets	Verbrauch Holzpellets durch den Kessel	90.288 kWh/a	
	Spezifischer Bezugspreis Holzpellets - einschließlich aller Steuern, Abgaben und Nebenkosten - keine Preiserhöhung	6,60 ct/kWh	
	Energiekosten Holzpellets brutto	6.000 €/a	
Energiekosten Wärmepumpen-Strom	Verbrauch Strom durch die Wärmepumpe		13.646 kWh/a
	Davon Strom, welcher voraussichtlich durch die größere PV-Anlage erzeugt wird (ca. 40 %)		5.458 kWh/a
	Summe Verbrauch Strom		8.188 kWh/a
	Spezifischer Bezugspreis Wärmepumpen-Strom - einschließlich aller Steuern, Abgaben und Nebenkosten - keine Preiserhöhung		19,58 ct/kWh
Titelsumme	Energiekosten Wärmepumpen-Strom brutto		1.600 €/a

Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten (ohne Energiepreiserhöhung) und der CO2-Emissionen

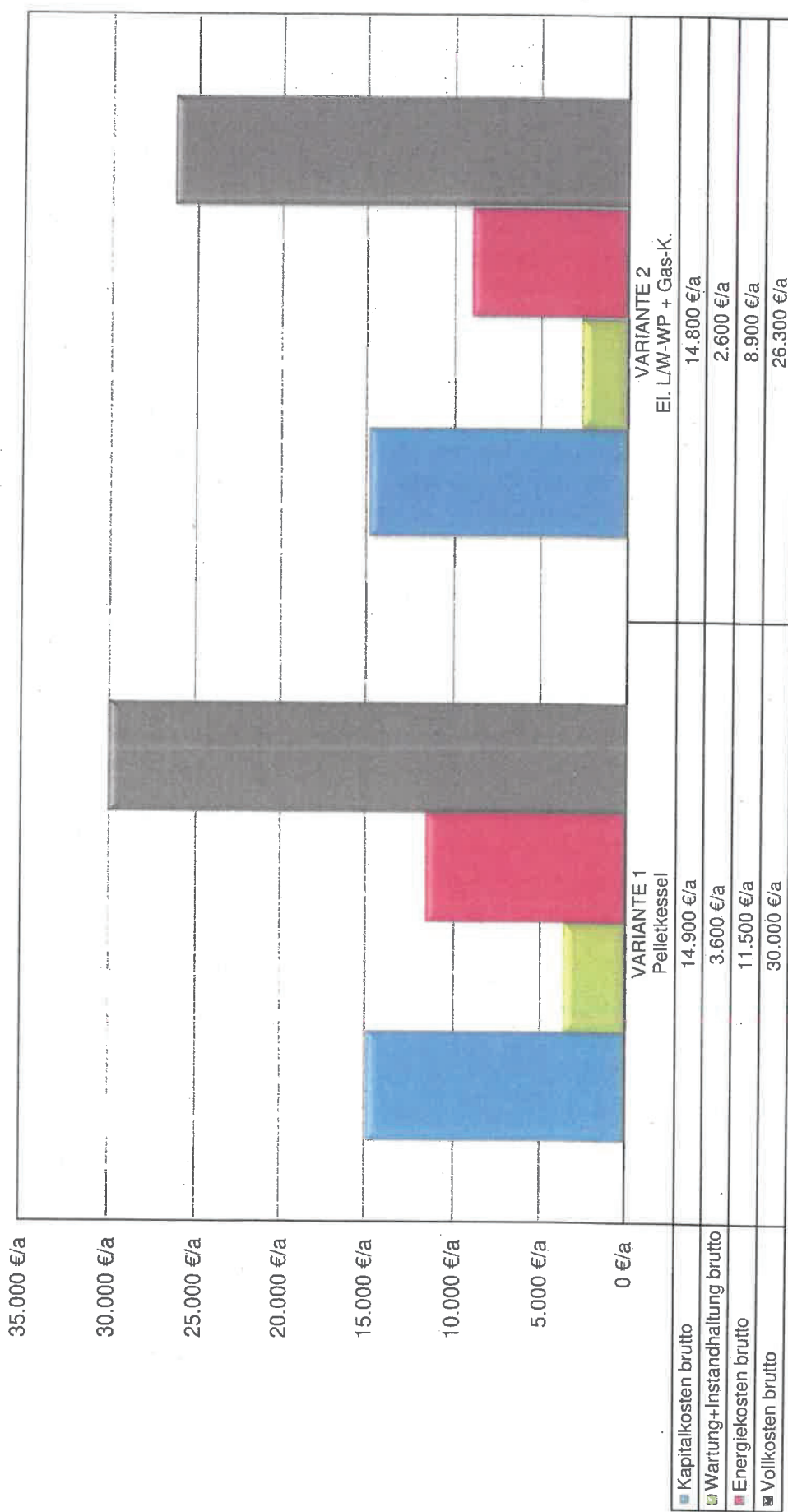
		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. L/W-WP + Gas-K.
Energiekosten Allgemeinstrom	Bezug Allgemeinstrom aus dem öffentlichen Netz zusätzlich zu den vorgenannten Wärmeerzeugern	20.404 kWh/a	20.404 kWh/a
	Spezifischer Bezugspreis Allgemeinstrom - einschließlich aller Steuern, Abgaben und Nebenkosten - keine Preiserhöhung	23.03 ct/kWh	23.03 ct/kWh
Titelsumme	Energiekosten Allgemeinstrom brutto	4.700 €/a	4.700 €/a
CO2-Bepreisung	Preis für die Ausgabe von CO2-Zertifikaten an Versorgungsunternehmen gemäß dem Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung - 60 € pro t CO2, Höchstpreis gültig ab dem Jahr 2026	60,00 €/t	60,00 €/t
Titelsumme	CO2-Bepreisung	800 €/a	1.300 €/a
Zwischensumme	Energiekosten brutto	11.500 €/a	8.900 €/a
Gesamtsumme	Vollkosten brutto	30.000 €/a	26.300 €/a
Wirtschaftlichkeit in Relation zur Vergleichsvariante (Gas- Kessel)	Deckungsbetrag an den Investitionskosten durch die Betriebskosteneinsparung	0%	0%
	Amortisationszeit ohne Verzinsung der Kapitalkosten	> 50 a	> 50 a
	Amortisationszeit mit Verzinsung der Kapitalkosten	> 50 a	> 50 a

Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten (ohne Energiepreissteigerung) und der CO2-Emissionen

		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. L/W-WP + Gas-K.
CO2-Emissionen	Fernwärme (0 t pro 1.000 kWh)		
	Erdgas (0,24 t pro 1.000 kWh)	0 t/a	5 t/a
	Heizöl (0,31 t pro 1.000 kWh)	0 t/a	0 t/a
	Holzpellets (0,02 t pro 1.000 kWh)	2 t/a	
	Holzhackschnittel (0,02 t pro 1.000 kWh)		
	Strom-Mix Netzeinspeisung (0,56 t pro 1.000 kWh)		
	Strom-Mix Netzbezug (0,56 t pro 1.000 kWh)	11 t/a	16 t/a
Gesamtsumme	CO2-Emissionen	13 t/a	21 t/a

Relation der Vollkosten (ohne Energiepreissteigerung)



Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten (mittlere Energiepreissteigerung von 5 % pro Jahr) und der CO2-Emissionen

		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. LW-WP + Gas-K.
Kapitalkosten Technik	Investitionskosten für die wartungsintensive Technik (z.B. Wärmeerzeuger, Pumpen, Regelungen)	264.000 €	262.450 €
	Kreditzinssatz	1,0%	1,0%
	Nutzungsdauer (Mittelwert Anlagenkomponenten)	20,0 a	20,0 a
	Konstante Kapitalkosten wartungsintensive Technik brutto	14.600 €/a	14.500 €/a
	Investitionskosten für die wartungsarme Technik (z.B. Brennstofflagerung, Wärmequelle für Wärmepumpe, Pufferspeicher)	7.500 €	7.500 €
Titelsumme	Kreditzinssatz	2,0%	2,0%
	Nutzungsdauer (Mittelwert Anlagenkomponenten)	30,0 a	30,0 a
	Konstante Kapitalkosten wartungsarme Technik brutto	300 €/a	300 €/a
	Konstante Kapitalkosten gesamt brutto	14.900 €/a	14.800 €/a
	Kosten für Reparaturen, Wartung, Instandhaltung und Bedienen brutto	3.600 €/a	2.600 €/a
Zwischensumme	Grundkosten brutto	18.500 €/a	17.400 €/a

Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten (mittlere Energiepreissteigerung von 5 % pro Jahr) und der CO2-Emissionen

		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. L/W-WP + Gas-K.
Energiekosten Erdgas	Verbrauch Erdgas durch den Kessel	0 kWh/a	21.098 kWh/a
	Summe Verbrauch Erdgas	0 kWh/a	21.098 kWh/a
	Spezifischer Bezugspreis Erdgas - einschließlich aller Steuern, Abgaben und Nebenkosten - Mittelwert bei Preissteigerung von 5 % pro Jahr	10,43 ct/kWh	10,43 ct/kWh
Titelsumme	Energiekosten Erdgas brutto	0 €/a	2.200 €/a
Energiekosten Holzpellets	Verbrauch Holzpellets durch den Kessel	90,288 kWh/a	
	Spezifischer Bezugspreis Holzpellets - einschließlich aller Steuern, Abgaben und Nebenkosten - Mittelwert bei Preissteigerung von 5 % pro Jahr	10,91 ct/kWh	
Titelsumme	Energiekosten Holzpellets brutto	9.900 €/a	
Energiekosten Wärmepumpen-Strom	Verbrauch Strom durch die Wärmepumpe		13.646 kWh/a
	Davon Strom, welcher voraussichtlich durch die PV-Anlage erzeugt wird (ca. 40 %)		5.458 kWh/a
	Summe Verbrauch Strom		8.188 kWh/a
	Spezifischer Bezugspreis Wärmepumpen-Strom - einschließlich aller Steuern, Abgaben und Nebenkosten - Mittelwert bei Preissteigerung von 5 % pro Jahr		32,36 ct/kWh
Titelsumme	Energiekosten Wärmepumpen-Strom brutto		2.600 €/a

Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten (mittlere Energiepreissteigerung von 5 % pro Jahr) und der CO2-Emissionen

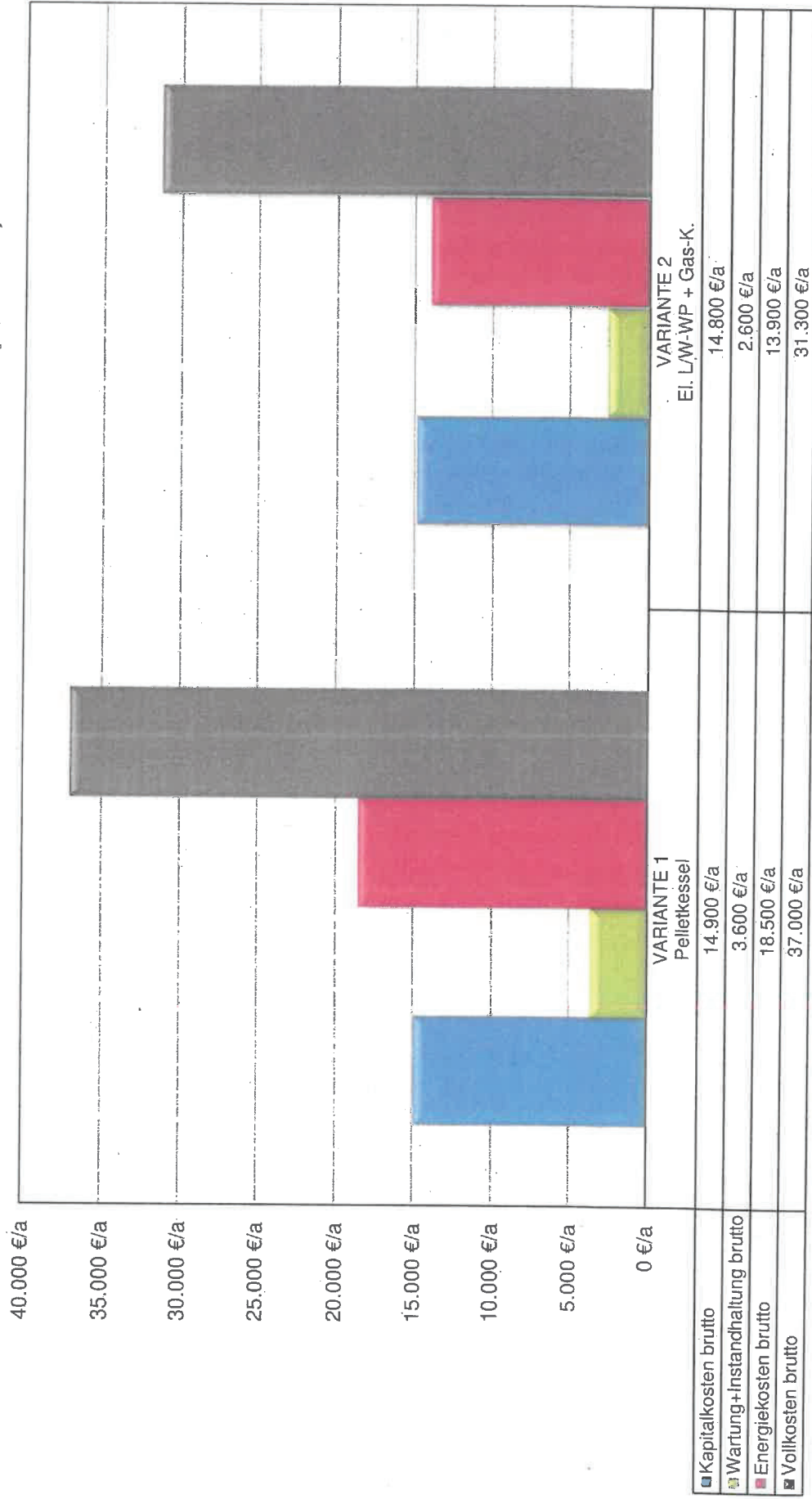
		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	El. L/W-WP + Gas-K.
Energiekosten Allgemeinstrom	Bezug Allgemeinstrom aus dem öffentlichen Netz zusätzlich zu den vorgenannten Wärmeerzeugern	20.404 kWh/a	20.404 kWh/a
	Selbst genutzte Strommenge aus der Photovoltaikanlage		
	Spezifischer Bezugspreis Allgemeinstrom - einschließlich aller Steuern, Abgaben und Nebenkosten - Mittelwert bei Preissteigerung von 5 % pro Jahr	38,08 ct/kWh	38,08 ct/kWh
Titelsumme	Energiekosten Allgemeinstrom brutto	7.800 €/a	7.800 €/a
CO2-Bepreisung	Preis für die Ausgabe von CO2-Zertifikaten an Versorgungsunternehmen gemäß dem Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung - 60 € pro t CO2, Höchstpreis gültig ab dem Jahr 2026	60,00 €/t	60,00 €/t
Titelsumme	CO2-Bepreisung	800 €/a	1.300 €/a
Zwischensumme	Energiekosten brutto	18.500 €/a	13.900 €/a
Gesamtsumme	Vollkosten brutto	37.000 €/a	31.300 €/a
Wirtschaftlichkeit in Relation zur Vergleichsvariante (Gas- Kessel)	Deckungsbetrag an den Investitionskosten durch die Betriebskosteneinsparung	0%	17%
	Amortisationszeit ohne Verzinsung der Kapitalkosten	> 50 a	> 50 a
	Amortisationszeit mit Verzinsung der Kapitalkosten	> 50 a	> 50 a

Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten (mittlere Energiepreiserhöhung von 5 % pro Jahr) und der CO2-Emissionen

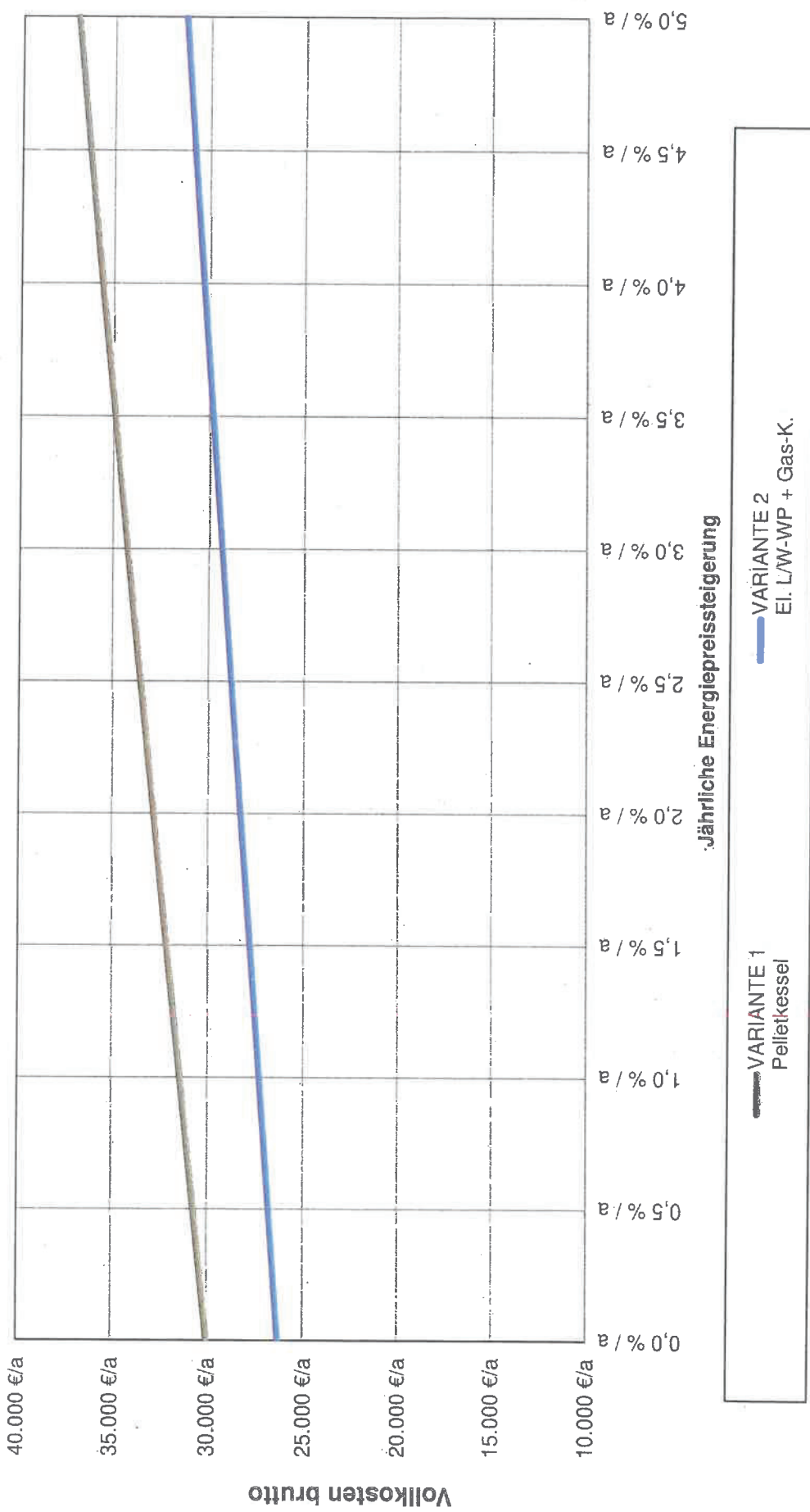
		VARIANTE 1	VARIANTE 2
Titel	Position	Pelletkessel	EL L/W-WP + Gas-K.
CO2-Emissionen	Fernwärme (0 t pro 1.000 kWh)	0 t/a	5 t/a
	Erdgas (0,24 t pro 1.000 kWh)	0 t/a	0 t/a
	Heizöl (0,31 t pro 1.000 kWh)	2 t/a	
	Holzpellelets (0,02 t pro 1.000 kWh)		
	Holzhackschnittel (0,02 t pro 1.000 kWh)		
	Strom-Mix Netzeinspeisung (0,56 t pro 1.000 kWh)	11 t/a	16 t/a
Gesamtsumme	CO2-Emissionen	13 t/a	21 t/a

Relation der Vollkosten (mittlere Energiepreissteigerung von 5 % pro Jahr)

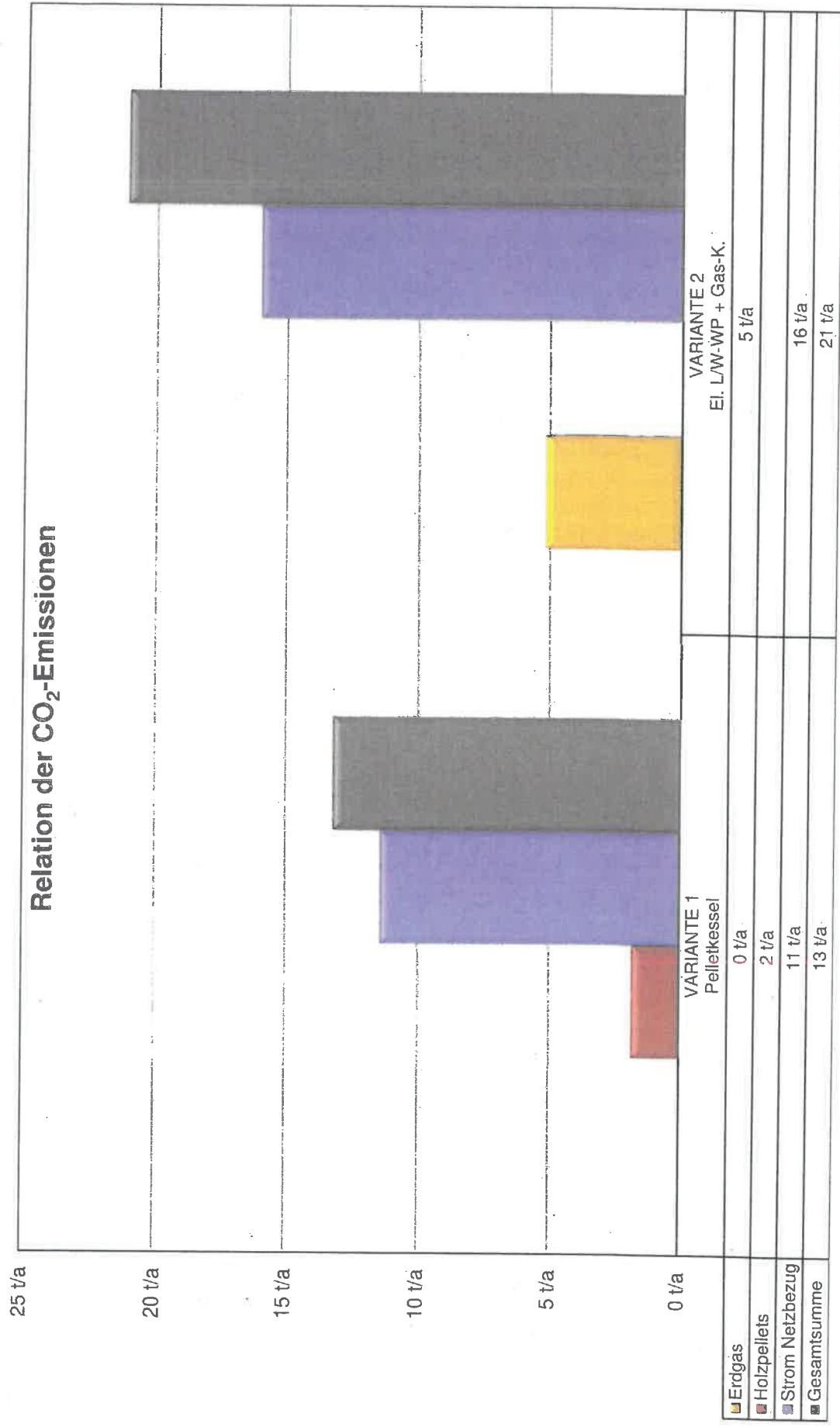


Datum: 17.01.2022

Relation der Vollkosten in Abhängigkeit der jährlichen Energiepreissteigerung



Datum: 17.01.2022



Datum: 17.01.2022

Wichtige Hinweise zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Zur wirtschaftlichen Beurteilung der untersuchten Varianten wurden die mittleren jährlichen Vollkosten ermittelt und als Relation gegenüber gestellt. Die Vollkosten ergeben sich aus der Summe der Kapitalkosten, der Kosten für Reparaturen, Wartung, Instandhaltung und Bedienen und der Energiekosten. Die jährlichen Kapitalkosten wurden als Rückzahlung eines Kredits mit Zinsen über die gesamte Nutzungsdauer der einzelnen Anlagen(-komponenten) bei vollständiger Tilgung der Investitionen berechnet. Die Variante mit den niedrigsten Vollkosten weist die beste Wirtschaftlichkeit auf.

Für die Energiepreiserhöhung wurde ein Betrachtungszeitraum von 20 Jahren gewählt, da dies der mittleren Nutzungsdauer der untersuchten Wärmeerzeuger entspricht. Nach 20 Jahren ist eine Entscheidung für eine andere Variante möglich und ggf. auch sinnvoll aufgrund einer unterschiedlichen Preisentwicklung einzelner Energieträger, geänderten politischen Rahmenbedingungen etc.

Für die Projektierung von technischen Anlagen sind umfassende und detaillierte Berechnungen zur Festlegung der relevanten Parameter und für die Auslegung erforderlich, die im Rahmen dieser Wirtschaftlichkeitsbetrachtung noch nicht vollständig erbracht werden können. Alle Daten beruhen auf den vorliegenden Unterlagen bzw. auf Annahmen, welche nach bestem Wissen getroffen wurden. Bei der weiteren Entwurfs- oder Ausführungsplanung können sich noch Änderungen an der ausgewählten Variante ergeben.

Alle Kosten wurden auf Grundlage der vorliegenden Unterlagen nach bestem Wissen abgeschätzt. Bei allen Varianten können zusätzliche Kosten entstehen, die im Rahmen dieser Wirtschaftlichkeitsbetrachtung noch nicht vollständig ermittelt werden konnten. Wesentlich für einen Wirtschaftlichkeitsvergleich unterschiedlicher Varianten ist die Relation der Kosten zueinander.

Die angegebenen Energiemengen sowie die entsprechenden maximalen Lasten wurden durch Annahmen unter Standard-Randbedingungen ermittelt. Alle Energiebedarfe stellen theoretische Werte dar, welche nicht den tatsächlichen Verbräuchen im späteren Gebäudebetrieb entsprechen müssen, da die Verbräuche stark durch die Nutzung, dem Nutzerverhalten und dem Außenklima beeinflusst werden. Die Betriebskosten basieren auf den angegebenen Energiebedarfen und Energiepreisen. Die Wirtschaftlichkeit kann durch unterschiedliche Preisentwicklungen der einzelnen Energieträger oder geänderte gesetzliche Rahmenbedingungen beeinflusst werden. Grundsätzlich können die zukünftige Energiepreisentwicklung und Energiegesetzgebung leider nicht vorhergesehen werden.

Die Erfüllung der baurechtlichen Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) können im Rahmen dieser Wirtschaftlichkeitsberechnung nicht überprüft werden. Bei der Auslegung der Wärmeerzeuger wurde auf Grundlage von Erfahrungswerten eine mögliche Erfüllung des GEG berücksichtigt. Der Nachweis ist nur durch eine Berechnung mit einem geeignetem Programm möglich.