



Waldfriedhof

**Neubau Betriebsgebäude mit Sozialräumen und Büro
- energetisches Konzept -**

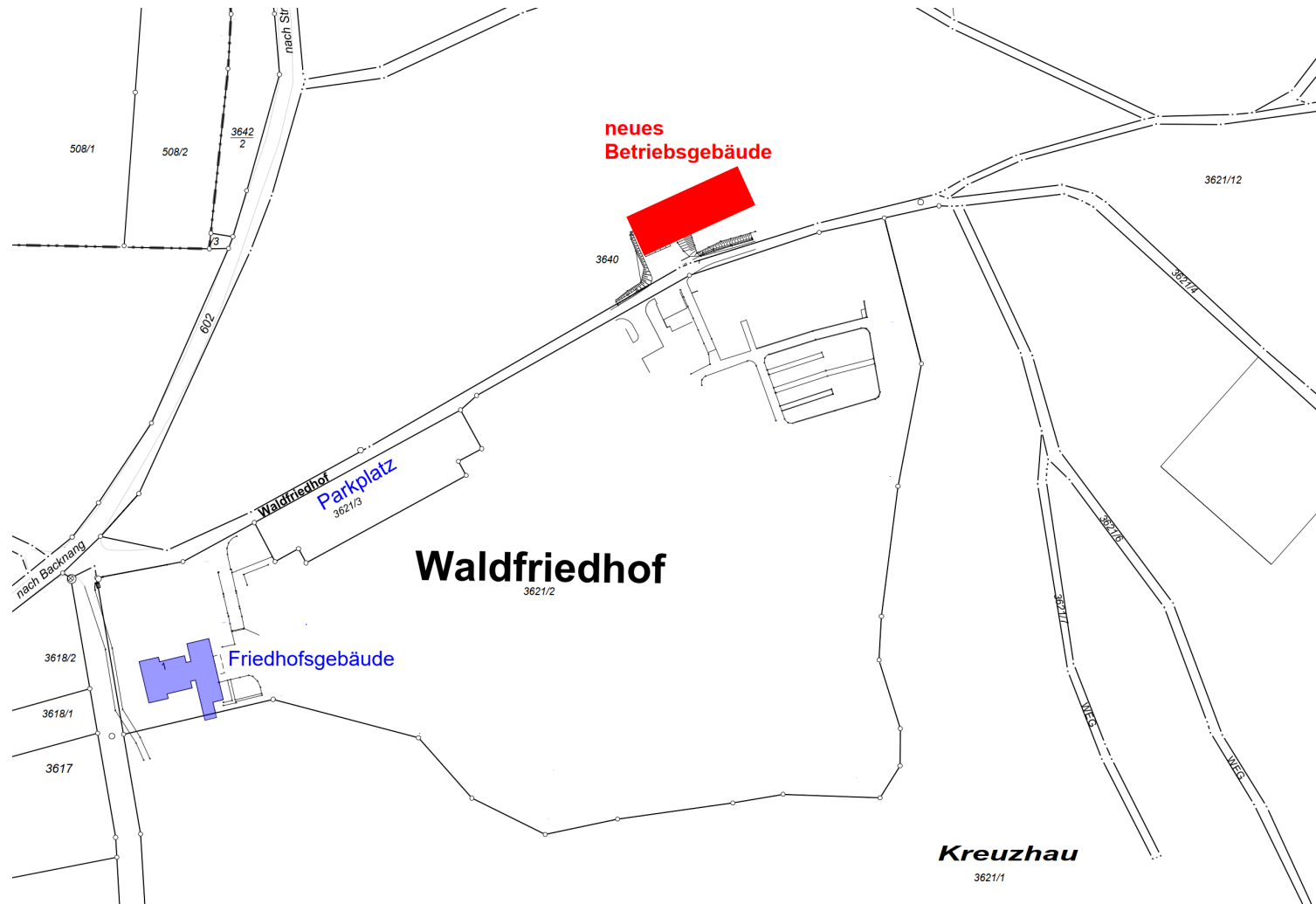
Sachstandsbericht

Ausschuss für Technik und Umwelt am

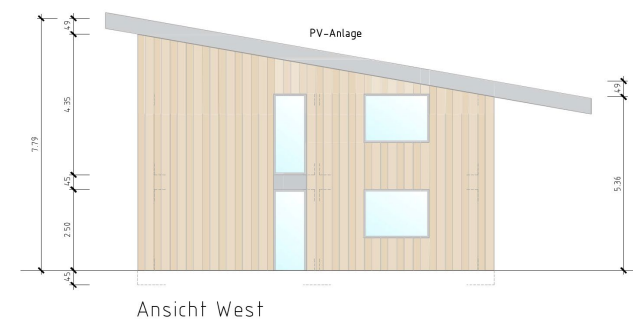
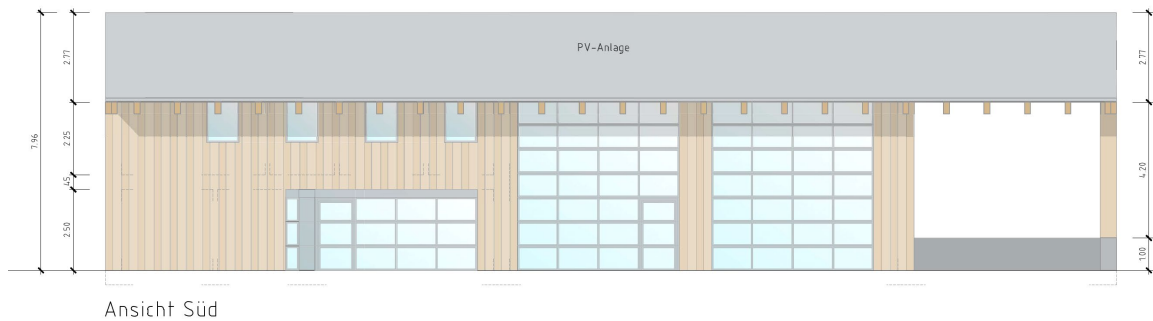
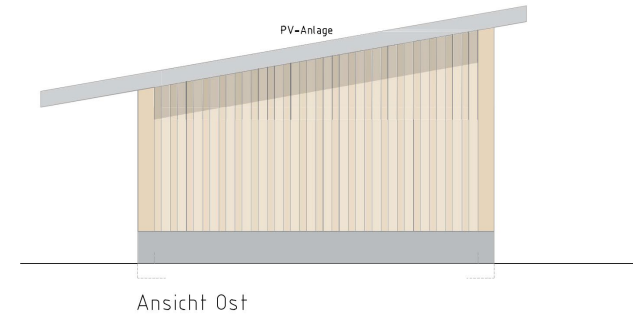
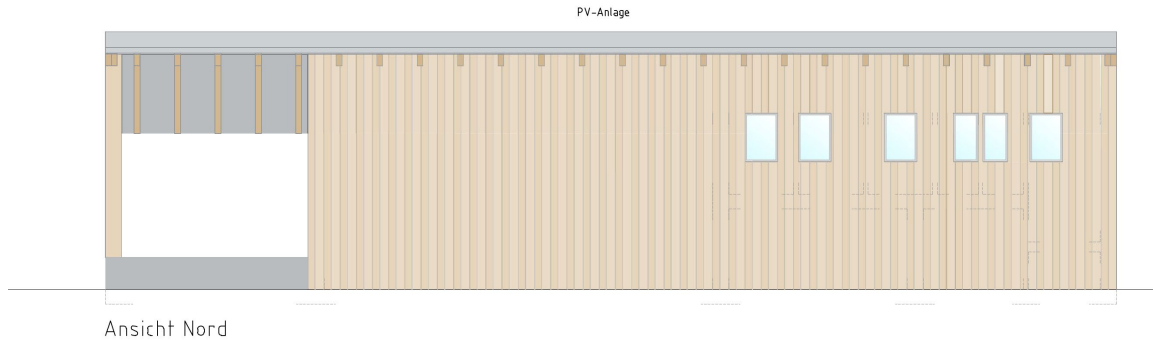
06.06.2024

öffentlich

Lageplan



Ansichten



Energiekonzept

Variantenuntersuchung

	Variante 1 Luft-Wasser- Wärmepumpe 12 kW	Variante 2 Pelletkessel 12 kW	Variante 3 Variante 1 + Photovoltaik 20 kWp
CO ₂ inkl. Stromgutschrift	3,1 t/a	1,9 t/a	-7,4 t/a
Jahresgesamtkosten (auf 20 Jahre) Energiepreissteigerung 6%/a	188.000 €	232.000 €	110.000 €
einmalige Investitionskosten	81.000 €	104.000 €	121.000 €
jährliche Folgekosten (1. Jahr)	7.180 €	9.340 €	6.200 €

Energiekonzept

Gesamtkosten über 20 Jahre

angenommene Energiepreissteigerung	Platz 1	Platz 2	Platz 3
0 % /a	Variante 3 120.000 €	Variante 1 145.000 €	Variante 2 189.000 €
3 % /a	Variante 3 116.000 €	Variante 1 162.000 €	Variante 2 206.000 €
6 % /a	Variante 3 110.000 €	Variante 1 188.000 €	Variante 2 232.000 €

- zeitweise immens instabile Energiepreise: keine sicherer Prognose der Kostenentwicklung möglich, weitere Kostensprünge infolge von Krisen nicht unwahrscheinlich
- bereits ab 0 % Energiepreissteigerung: Gesamtkosten für Variante 3 (Luft-Wasser-WP + PV) eindeutig am niedrigsten

Energiekonzept

Wieso Luft-Wasser-Wärmepumpe?

- mittelfristig Veränderung der CO₂-Faktoren der einzelnen Energieträger
- CO₂-Faktor Strom: voraussichtlich sinkend, bis 2050 auf fast 0
- CO₂-Faktor Pellets: wird derzeit intensiv und kontrovers diskutiert in wie weit aktuelle Ansätze langfristig gelten bzw. verwendet werden können
- Pellets decken derzeit:
 - ca. 6% der erneuerbaren Energien im Wärmesektor ab
 - nur 1% vom gesamten Wärmeverbrauch in Deutschland
- starke Zunahme des Pellet-Verbrauchs:
 - führt zu Erhöhung der realen CO₂-Emissionen
 - Einhaltung des 1,5 K Zieles zumindest nicht förderlich

Energiekonzept

Kältemittel Propan (R290)

- Treibhauspotential 3 statt > 1.000 bei „konventionellen“ Kältemitteln
- Jahresarbeitszahl bei ca. 4,5 im Vergleich zu ca. 3,5 bei älteren Kältemitteln (ca. 25% geringerer Stromverbrauch als ältere Luft-Wasser Wärmepumpen)
- ermöglicht höhere Vorlauftemperatur

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Pellets gegenüber Wärmepumpe mit Photovoltaik

➤ PV-Module auf Pultdach Südost	20	kWp
➤ Stromerzeugung	16,0	MWh/a
➤ Eigenstromanteil 44 %	7,0	MWh/a
➤ Netzeinspeisung	9,0	MWh/a
➤ EEG-Vergütung	740	€/a
➤ ersparter Strombezug	2.800	€/a
➤ Amortisation (0 %/a Energiepreissteigerung) V3-V2	5	Jahre
➤ CO ₂ -Bilanz		
▪ CO ₂ -Emission Pellet	1,9	t/a
▪ CO ₂ -Emission Wärmepumpe + Photovoltaik	-7,4	t/a
➤ CO₂-Einsparung gegenüber Pellet	9,3	t/a

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!