

Ennetbaden, 10.04.2025 / V3

Bericht, Heizungseinbau

Phase 3.2 Bauprojekt KV 10%

202211 | Ortsmuseum, Kirchweg 4, 5417 Untersiggenthal

Ortsbürgergemeinde:

Gemeinde Untersiggenthal, Herr Adrian Hitz
5417 Untersiggenthal

Museums-Kommission:

Vertreten durch:
Frau Katja Stücheli + Herr Hansjörg Scherer



LFS-Team:

Auftragsleiter: Andreas Weber

Projektleitung: René Bongni

Heizung: René Bongni

Wir planen
Gebäude-
technik

INHALT

A	Ausgangslage.....	3
B	Wärmepumpenanlage Luft-Wasser.....	3
B1	Aufstellungsraum.....	3
B2	Dimensionierung Wärmebedarf und Wärmepumpe	3
B3	Wärmedämmmassnahmen.....	3
B3	Wärmepumpenanlage.....	3
B4	Aufstellungsplan Ausseneinheit Variante 1+2.....	4
B5	Leistungs-Tabelle der Wärmepumpe	5
C	Wärmeverteilung	6
C1	Heizgruppen	6
C2	Fernzugriff.....	6
C3	Heizkörper + Anschlussleitungen	6
C4	Skizzierte Leitungsführungspläne.....	7
D	Bleibende Bestandesanlagen	8
D1	Warmwassererzeugung	8
D2	Lüftungsanlage	8
E	Kostenaufstellung.....	9
E1	Genauigkeit.....	9
E2	Förderbeiträge	9
E3	Kostenaufstellung.....	9
E4	Nicht eingerechnete Leistungen	11

VERSIONEN

	Datum	Beschrieb	Phase
V1	24.05.2022	1.Version, Grundversion	2.1 Studie
V2	17.07.2024	Bauprojekt LW-WP	3.2 Bauprojekt
V3	10.04.2025	Anpassung Förderbeitrag, Aktualisierung Kostenpositionen	3.2 Bauprojekt

A AUSGANGSLAGE

Im Bericht vom 24.05.2022 wurden Varianten von Wärmeerzeugungen für das Ortsmuseum verglichen. Die gewünschte Variante Fernwärme wird nach tieferen Betrachtungen für das Objekt von Seite Fernwärme-Siggenthal standortbezogen, nicht angeboten. Der Entscheid für die weitere Planungsphase fällt auf die Variante Luftwasser-Wärmepumpenanlage.

Diese Arbeit wurde ausgearbeitet auf Grund einer Besprechung vom 23. April 2024 mit Herr Adrian Hitz und Daniel Keller und der Begehung und Besprechung vor Ort vom 10. Juni 2024 mit Frau Katja Stücheli und Herr Hansjörg Scherer.

B WÄRMEPUMPENANLAGE LUFT-WASSER

B1 Aufstellungsraum

Für die Installation einer Wärmepumpenanlage wird im Schopf ein Heizraum gebildet. Einerseits zur räumlichen Trennung zum Lagerraum, andererseits um akustisch die Wärmepumpe nach aussen abzuschotten. Angedacht ist ein Zugang zum Raum von der Strassenseite.

B2 Dimensionierung Wärmebedarf und Wärmepumpe

Für die Heizleistung der Wärmepumpe wurde ein Kompromiss zwischen maximaler und knapper Dimensionierung gesucht. Der effektive Wärmebedarf des alten Gebäudes genau zu ermitteln ist nicht möglich, da die Wärmedurchgänge durch die alten Baukonstruktionen nur abgeschätzt werden können.

Hier die Zahlen unserer Wärmebedarfsberechnung mit abgeschätzten Baukonstruktionen: Wärmeleistung ca. 16 kW bei einer Aussentemperatur von -7°C und folgenden Raumtemperaturen: Museum 15°C, Sitzungszimmer 21°C.

Installierte Heizleistung der Wärmepumpe 13.8 kW bei Aussentemperatur -7°C und einer Heiztemperatur von 50°C.

Diese Leistung ist etwas kleiner als die theoretische Berechnung, aber aus unserer Sicht vertretbar.

B3 Wärmedämmmassnahmen

Als thermische Optimierung, ohne optische Veränderung, sehen wir die Decke zum Estrich mit deren Deckentüre. Diese sollten aus unserer Sicht gedämmt werden. Der Bretterboden im Estrich müsste demontiert werden, so dass zwischen den Sparren gedämmt werden kann. Die Aufstiegstüre wird mit Dämmung und Verkleidung aufgedoppelt. Im Weiteren sehen wir die Türe Sitzungszimmer zu Estrich, mit nur 2cm, als Schwachstelle. Sie kann einfach wärmetechnisch verbessert werden.

Diese Massnahmen haben wir im Wärmebedarf (16kW) eingerechnet und in den Dimensionierungen berücksichtigt.

B3 Wärmepumpenanlage

Als Luftwasserwärmepumpe wählten wir eine modulierende Splitt-Wärmepumpe. Sie besteht aus einem aussenstehenden Ventilator mit Wärmetauscher und einer Kältemittelverbindungsleitung zur Inneneinheit mit Kompressor. Damit ist es möglich, in Bezug auf den Ventilatorstandort, die nötige Distanz zum Nachbargebäude zu halten, um die entsprechenden geforderten Schallgrenzwerte einzuhalten.

Dem KV liegt eine Wärmepumpe Fabrikat Hoval Typ UltraSource B comfort C (17) zu Grunde.

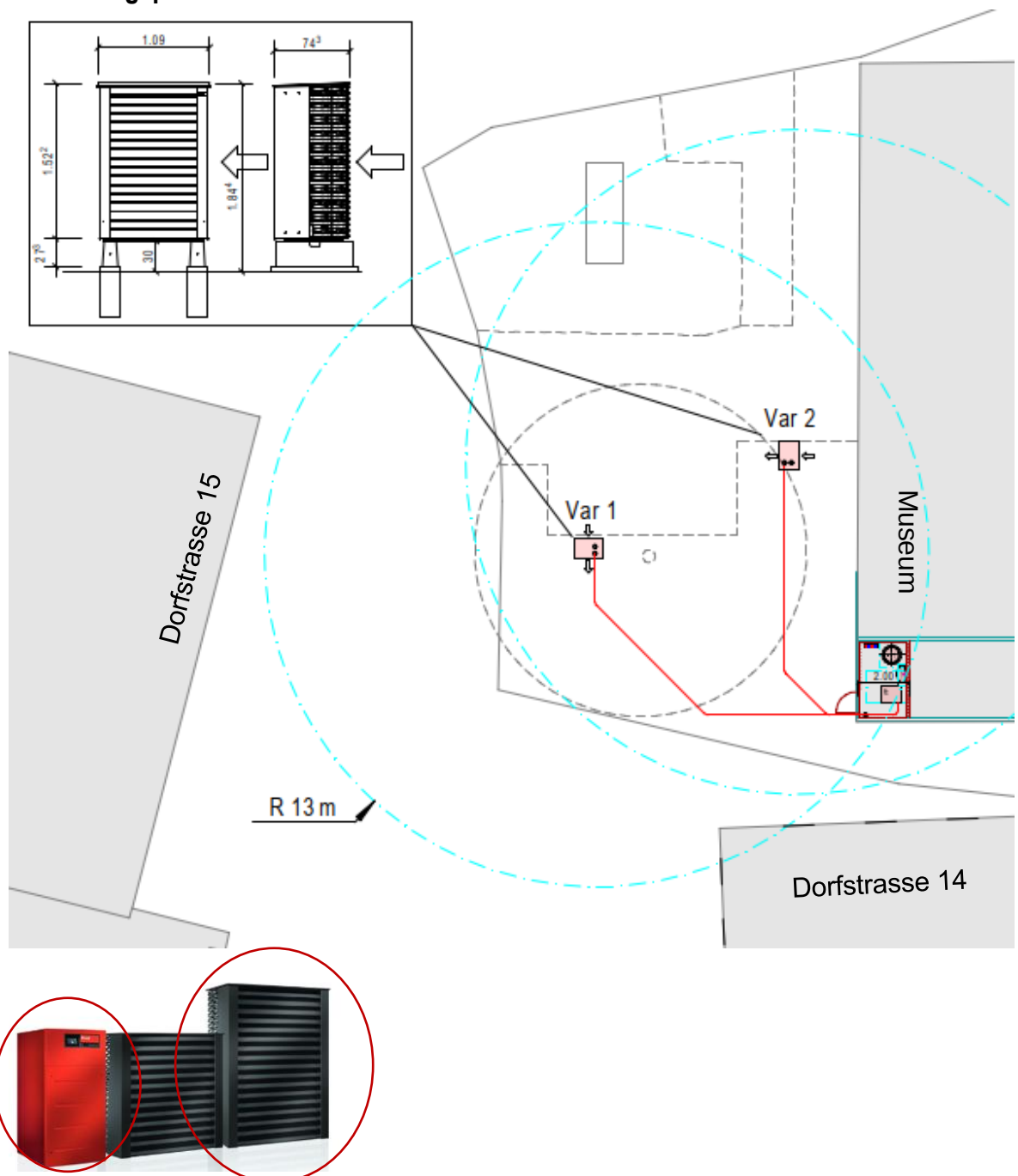
In der nachstehenden Zeichnung zeigen wir zwei Aufstellungsvarianten.

Der Lärmschutznachweis für die Luft/Wasser-WP ergibt einen Schalldruckpegel L_pA am Empfangsort von am Tag 26.7 dB(A) und in der Nacht 20.7 dB(A) mit gerechneter Distanz von 13m zum Nachbarfenster.

Als Lärmoptimierung wird ein Schalldreuzierenden Nachtbetrieb, zwischen 19:00 und 7:00 Uhr, mit niedrigerer Drehzahl und Leistung, gefordert.

Die Lärmbeurteilung gemäss dem offiziellen Eingabeformular wird erfüllt.

B4 Aufstellungsplan Ausseneinheit Variante 1+2



B5 Leistungstabelle der Wärmepumpe

Heiz- und Elektroleistung abhängig der Heizwasser und Aussentemperatur
 und gerechneten Wirkungsgrad COP (Anteil Wärme zu Strom)

t_{VL} °C	t_o °C	Maximalleistung			Minimalleistung		
		Q_h kW	P kW	COP	Q_h kW	P kW	COP
35	-18	6.8	3.4	2.0	2.8	1.2	2.3
	-15	8.1	3.6	2.2	2.8	1.1	2.5
	-10	9.0	3.6	2.5	2.8	1.0	2.8
	-7	10.0	3.7	2.7	2.8	0.9	3.0
	2	10.2	3.4	3.0	2.8	0.8	3.6
	7	12.5	3.2	4.0	2.9	0.6	4.6
	10	12.8	3.0	4.3	3.2	0.7	4.9
	12	12.8	2.9	4.5	3.5	0.7	5.1
	15	12.8	2.6	5.0	4.0	0.7	5.6
45	20	12.8	2.3	5.6	4.6	0.7	6.2
	-18	6.6	4.0	1.7	2.8	2.2	1.3
	-15	7.8	3.9	2.0	2.8	1.9	1.5
	-10	8.8	4.0	2.2	2.8	1.6	1.8
	-7	9.7	4.1	2.4	2.8	1.4	2.0
	2	9.9	4.1	2.4	2.8	1.1	2.6
	7	12.2	4.0	3.1	2.8	0.8	3.7
	10	12.4	3.8	3.2	2.8	0.7	4.1
	12	12.6	3.6	3.5	3.2	0.7	4.5
50	15	12.7	3.2	4.0	3.8	0.8	4.9
	20	12.7	2.7	4.7	4.4	0.8	5.3
	-18	6.4	4.2	1.5	2.7	2.4	1.1
	-15	7.4	4.2	1.8	2.6	2.0	1.3
	-10	8.6	4.1	2.1	2.8	1.9	1.5
	-7	9.5	4.3	2.2	2.8	1.8	1.6
	2	9.8	4.5	2.2	2.8	1.1	2.6
	7	12.1	4.3	2.8	2.8	0.9	3.1
	10	12.3	4.1	3.0	2.8	0.8	3.5
55	12	12.5	4.0	3.1	3.1	0.8	4.0
	15	12.7	3.6	3.5	3.7	0.8	4.5
	20	12.7	3.0	4.2	4.1	0.8	5.0
	-18	-	-	-	-	-	-
	-15	-	-	-	-	-	-
	-10	8.5	4.2	2.0	2.8	2.3	1.2
	-7	9.3	4.4	2.1	2.8	2.2	1.3
	2	9.7	4.8	2.0	2.8	1.1	2.5
	7	12.0	4.6	2.6	2.8	1.1	2.7
62	10	12.1	4.4	2.8	2.8	0.9	3.1
	12	12.4	4.4	2.8	2.9	0.8	3.5
	15	12.6	4.0	3.2	3.5	0.9	4.1
	20	12.6	3.3	3.8	3.8	0.8	4.7
	-18	-	-	-	-	-	-
	-15	-	-	-	-	-	-
	-10	-	-	-	-	-	-
	-7	-	-	-	-	-	-
	2	9.1	5.8	1.6	2.6	1.3	2.0
	7	11.2	5.6	2.0	2.6	1.3	2.1
	10	11.7	5.4	2.2	2.7	1.1	2.5
	12	11.9	5.4	2.2	2.8	1.0	2.8
	15	12.1	4.7	2.6	3.4	1.0	3.4
	20	12.2	3.9	3.2	3.7	0.9	4.0

C WÄRMEVERTEILUNG

C1 Heizgruppen

Im Sinne eines möglichst sparsamen und ökologischen Betriebes, werden zwei Heizgruppen gebaut, Sitzungszimmer und Museum.
Dies ermöglicht es die Temperaturen je Raumgruppe in einem Absenkbetrieb tief zu halten und nach Bedarf separat wieder aufzuheizen zu können.

C2 Fernzugriff

Die Anlage kann via Hausinternet verbunden werden. Auf diese Weise ist ein Fernzugriff auf die Anlage möglich, um die Heizgruppen von Hand, in Bezug auf Absenk- und Vollbetrieb fernzusteuern. Die Fernbedienung kann mittels App erfolgen.

C3 Heizkörper + Anschlussleitungen

Anstelle der Elektroheizkörper werden Röhrenradiatoren installiert. Im Museum sind die möglichen Standorte für die Radiatoren und deren Grösse begrenzt und die Wärmeverteilung nicht wie im Standardwohnungsbau vergleichbar. Auf Grund der gesetzlichen Temperaturbegrenzung von 50°C Vorlauftemperatur, einem Temperaturniveau, welches gerade noch für eine WP-Anlage tauglich ist und dem hohen Wärmebedarf, werden die Heizkörperflächen gross. Es war notwendig die oben beschriebenen Dämmmassnahmen am Gebäude zu berücksichtigen, damit wir die Flächen in das Gebäude integrieren konnten.

Die aktuellen Heizkörperstandorte und einige zusätzliche sind nur ausreichend, um die Räume bei langanhaltenden kalten Tagen auf 15°C zu beheizen. Es kommen Röhrenradiatoren mit Farbe RAL 9016 in Einsatz. Die Zuleitungen werden in sichtbares Stahlrohr gepresst ausgeführt und werden aus ästhetischen Gründen im beheizten Museumsbereich nicht gedämmt.

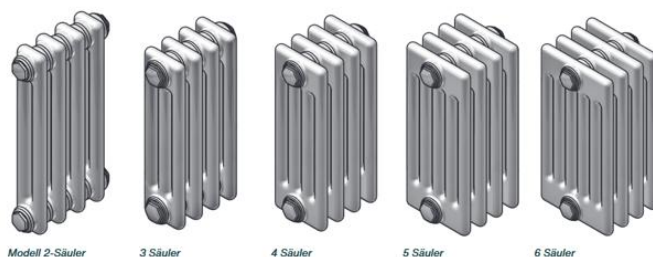
Die Heizflächen im Sitzungszimmer mit Küche werden auf übliche 21°C beheizt. An der strassenseitigen Aussenwand werden bodengestellte Konvektoren und an der linken Innenwand Richtung Küche ein Radiator eingebaut. Farbe: Anthrazit.

Die zwei WC-Räume erhalten Heizwände, hinter der Tür installiert, um die Räume frostfrei zu halten. Die Hängedecke in diesen Räumen muss für die Leitungsführung geöffnet werden. Wir haben für Leitungsteilstrecken im Tenn eine Holzverkleidung eingerechnet.

Sämtliche Heizkörper werden mit thermostatischen Ventilen ausgestattet.

Die Heizungsleitungen in den unbeheizten Räumen ab Heizzentrale, im Schopf, dem Stall und im Tenn werden wärmegeklämt.

Heizkörpermodell im Museumsbereich



C4 Skizzierte Leitungsführungspläne



D BLEIBENDE BESTANDESANLAGEN

D1 Warmwassererzeugung

Für die Küche ist ein kleiner Elektroboiler installiert. Die Brauchwarmwassererzeugung bleibt bestehend.

D2 Lüftungsanlage

Das Sitzungszimmer kann via bestehendem Lüftungsgerät nach Bedarf gelüftet werden. Das Lüftungsgerät ist mit einer Wärmerückgewinnung und einem Elektroheizeinsatz ausgerüstet. Es besteht keine Einbaumöglichkeit für einen Nachwärmer via Heizungsanlage. Das Nutzen/Aufwand-Verhältnis wäre gering. Es bleibt bestehend, wie bisher.

E KOSTENAUFSTELLUNG

E1 Genauigkeit

Kostenvoranschlag +/- 10%

Die Elektroinstallationen, die Erstellung eines Heizraums und bauliches wie Schreiner-, Maler-, Tiefbau- und Gipserarbeiten, sind ausserhalb unserer fachplanerischen Tätigkeit und genaueren Schätzbarkeit.

E2 Förderbeiträge

Die Kantonalen Förderbeiträge sind aus dem Katalog 2025 entnommen. Ob und wie die Beiträge in den Folgejahren aussehen, wissen wir nicht.

E3 Kostenaufstellung

- | | | | |
|---|---|-----|--------|
| 1 | Wärmepumpenanlage LW-WP
Splitt Luft-Wasserwärmepumpe Fabrikat Hoval Belaria pro comfort C (15), mit 20m Kältemittel-Verbindungsleitung von der Ausseneinheit zur Inneneinheit, 500 Liter Pufferspeicher und zwei Heizgruppen. Wärmepumpenanlage und Heizgruppenregulierung inkl. Fernzugriff
(Bedinung = WIFI Verbindung im Gebäude)
Rohrleitungen in der Heizzentrale, Armaturen und Sicherheitsapparate, Leiungs- und Armaturendämmungen. | CHF | 45'000 |
| 2 | Wärmeverteilung
Als Heizkörper werden möglichst Röhrenradiatoren im Farbton Weiss (RAL 9016) installiert, einzelne als Konvektoren oder Heizwände. Im Sitzungszimmer erhalten die Heizkörper Farbton Antrazit.
Weiter enthalten:
Leitungsverbindungen von der Heizzentrale bis zu den Heizkörpern mit Thermostatenventilen. Die Leitungen in den nichtbeheizten Räumen werden gedämmt. | CHF | 46'000 |
| 3 | Elektroinstallationen
Anpassung Elektrotabelleau, Elektroanschlüsse Heizung, Demontage und Entsorgung der Elektro-Heizkörper.
Heizraumbeleuchtung. | CHF | 10'000 |
| 3 | Heizraum
Im Schopf wird ein separater Heizraum gebaut als gedämmte Raumtrennung mit Aussentüre, Wand und Deckenverkleidung in Gips oder Fermacell. | CHF | 15'000 |
| 4 | Tiefbauarbeiten für die WP-Ausseneinheit
Graben für die Kältemittelleitung inkl. Leerrohr für die Kälte- und Elektroleitung, von der Ausseneinheit bis in den Heizraum.
Sockel für die Ausseneinheit. Kondensat Auffangschacht mit Ablaufleitung in ein Sickerpack. Wieder Zudecken des Grabens. | CHF | 7'000 |

5 Gärtnerarbeiten	CHF	1'000
Wiederherstellung der Bepflanzung im Bereich des Grabens		
6 Bohrungen für die Leitungsführung	CHF	3'000
Bohrungen durch Wände und Decken		
7 De- und Wiedermontage von Verkleidungen und Ausbesserungen	CHF	5'000
Für die Leitungsanschlüsse in der WC-Anlage und für die Küche müssen die Gipsdecken de- und wiedermontiert werden.		
Im OG des Museums müssen eine Wandverkleidung angepasst werden. Nach den Installationen müssen an div. Orten Mörtelausbesserungen bei Leitungsdurchführungen und Befestigungsmontagen ausgeführt werden.		
8 Malerarbeiten	CHF	3'000
Heizraum, Reparaturmalerei und Rohrleitungen.		
9 Estrichboden Dämmen	CHF	9'000
So wie ich sehe ist der Estrichboden ungedämmt.		
Wir haben für die Auslegung der Heizkörper eine gedämmte Decke zugrunde gelegt.		
De- und Wiedermontage des Holzbodens. Ausdämmen der Decke zwischen den Balkenlagen mit Mineralwolldämmung.		
10 Dämmen der Holztüre Sitzungszimmer	CHF	1'000
Die einfache Holztüre (2cm Holz) im Sitzungszimmer hin zum Estrich-Lagerraum dämmen.		
11 Holzverkleidungen von Leitungen im Tenn	CHF	4'000
12 Gesuche + Bewilligungen	CHF	300
Zwischentotal exkl. MwSt.	CHF	149'300
Honorar (Gesamtleitung, Fachbauleitung HLSE)	CHF	28'713
Honrar Bauleitung steibogg gmbh	CHF	9'045
Unvorhergesehenes	CHF	10'000
Total exkl. MWST	CHF	197'058
MwSt. 8.1%	CHF	15'962
Total (KV ±10%) inkl. MWST	CHF	213'020
Zu erwartende Förderbeiträge		
Förderbeitrag Umrüstung von Elektroheizung		
Pauschale CHF 15'000 +		
pro Energiebezugsfläche ca. 190m2 x CHF 60.--	CHF	-26'400

E4 Nicht eingerechnete Leistungen

- Schützen, Umräumen von Museums-Ausstellungsgegenständen
z.B.
 - Estrichboden freiräumen für die Dämmmassnahmen
 - Gegenstände im Bereich der Heizungsinstallationen wegräumen
 - Staubabdeckungen
- Umziehen des Stahlschranks im EG-Museum



- freiräumen Bereich Heizzentrale und wieder einräumen



- **Denkmalpflege**
Unbekannte, denkmalpflegerische Einwände welche bauliche Mehrkosten generieren könnten