



Schulzentrum Elzmatte, Langenthal – Sanierung Wärmeezeugung

Kostenvoranschlag Ersatz Wärmeezeugung mit Pelletsfeuerung

Version 1.0 / 12.01.2024

Objekt	Schulzentrum Elzmatte Langenthal Sanierung Turnhalle 4900 Langenthal	
Bauherrschaft	Stadt Langenthal V. d. d. Stadtbauamt FB Hochbau Jurastrasse 22 4900 Langenthal	
	Projektleiterin Telefon E-Mail	Gabriela Krummen 062 916 22 64 gabriela.krummen@langenthal.ch
Fachingenieur	Häusler Ingenieure AG Bleichstrasse 9 4900 Langenthal	
	Projektleiter Heizung Projektleiter Sanitär Telefon E-Mail E-Mail	Daniel Röthlisberger Adrian Aebi 062 919 10 80 d.roethlisberger@hiag.be a.aebi@hiag.be

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen und Abgrenzungen des Kostenvoranschlages	3
1.1 Projektgrundlagen	3
1.2 Kostenberechnung	3
1.3 Nicht enthalten im Kostenvoranschlag	3
2. Zusammenfassung und Kurzbeschreibung	4
3. Beschrieb der Massnahmen	5
3.1 Ersatz Wärmeerzeugung mit Pelletsfeuerung im Schulhaus	5
4. Kostenzusammenstellung	9
4.1 Ersatz Wärmeerzeugung mit Pelletsfeuerung im Schulhaus	9
4.2 Gesamt-Kostenzusammenstellung	11

1. Grundlagen und Abgrenzungen des Kostenvoranschlages

1.1 Projektgrundlagen

- Bestandes Pläne UG und EG Schulhaus und Turnhalle der Stadt Langenthal 1:100 vom Oktober 2023
- Revisionspläne letzte Heizungssanierung UG und Prinzipschemas Heizung Schulhaus aus dem Jahre 2000
- Vorprojekt Sanierung Turnhalle vom Oktober/November 2023
- Vergleichsmatrixe Wärmeerzeugungsvarianten Hiag vom 13.10.2023
- Diverse Besprechungen und Sitzungen mit Auftraggeber
- Aufnahmen vor Ort in den Technikräumen UG
- Grob-Terminprogramm vom StBA
- Projektbeschrieb

1.2 Kostenberechnung

- Nach Projektplan, aufgrund des angenommenen Anlagenprogramms.
- Für Installationsarbeiten gemäss Preisbasis 2023 inkl. 8.1 % MWSt.
- Bei Anlageteilen, die noch nicht genau definiert sind, mittels Vergleichs- und Erfahrungswerten.
- Mit den Positionen für die erforderlichen Aussparungen und Durchbrüche, Baumeisterarbeiten, Kernbohrungen, Abschottungen, Zuputzarbeiten und den elektrischen Anschlüssen und Installationen.
- Zu erwartende Untermerrabatte sind in den einzelnen Positionen bereits abgezogen.
- Die Mehrwertsteuer ist in den einzelnen Positionen eingerechnet.
- Der Kostenvoranschlag Gesamtsumme versteht sich mit Kostengenauigkeit $\pm 10\%$
- Mit Kostenreserve Unvorgesehenes von 5-10% in der Schluss-Zusammenstellung

1.3 Nicht enthalten im Kostenvoranschlag

- Allfällige Malerarbeiten in der Zentrale
- Keine Warmwasserprovisorien
(Voraussetzung die bestehende Gastherme in Turnhalle sind noch in Betrieb)

2. Zusammenfassung und Kurzbeschreibung

Die heute eingebaute Gasheizkesselanlage mit 370kW im UG für die Raumheizung des Schulhauses und Turnhalle ist über 20-jährig und am Ende der Lebenszeit. In der Turnhalle ist für die Erzeugung des Warmwassers mehrere separaten Gasthermen mit ca. 40-50kW installiert, welche direkt das Brauchwasser aufheizt und vor allem die Duschen versorgen. Ebenfalls über 20-jährig sind die meisten Komponenten der Heizung Schulhaus wie die Pumpen, welche ebenfalls ersetzt werden sollen. Die Regelgeräte der Heizgruppen wurden gerade erst im letzten Jahr ersetzt und können so weiterverwendet werden.

Laut Rückmeldung von Fa. HSB Weishaupt, Belp welche die Servicearbeiten am Gasbrenner durchführen, ist die Reparatur und ein allfälliger Ersatz des Gasbrenners bei Totalausfall für die nächsten 2-3 Jahre gewährleistet (mit Ersatzteilen und ev. wäre auch ein Occasionsbrenner verfügbar bei Bedarf). Die Kesselanlage ist so weit intakt und es sind keine Schäden bekannten daran.

Die erforderliche Heizleistung aus den Verbrauchsdaten der letzten 3 Jahre beträgt rund 280kW inklusive der zukünftigen Warmwasserladung in der Turnhalle.

Durch den Einsatz von einer autonomen Pelletsfeuerung mit erneuerbarer Energie kann die Minergie-Bedingungen an die Wärmeerzeugung erfüllt werden bei der Gebäudesanierung.

Einbau eines neuen Pellets-Lagerraumes mit rund 48m³ Nutzvolumen im ehemaligen Keller-/Leerraum UG mit Befüll-Leitungen ab Lichtschacht Parkplatz Bettenhölzlistrasse. Transporteinrichtung zum neuen Holzkessel mit einer Heizleistung von 300kW in der neu abgetrennten Heizzentrale, wo auch die beiden Heizungsspeicher mit rund 8m³ Inhalt platziert werden. Aschecontainer mit Absaugleitung ist bis in Lichtschacht nach Aussen vorgesehen. Wiederanschluss der neuen Wärmeerzeugung auf die bestehenden Heizungsverteilung bzw. den Heizungsverteiler.

Bei der Wärmeverteilung und Heizgruppen werden einzig die bestehenden 20-jährigen Umwälzpumpen ersetzt. Die Regelgeräte der Heizgruppen bleiben in Betrieb, sind gerade erst letztes Jahr ausgewechselt worden.

Um Klarheit der möglichen Förderbeiträge zu erhalten, empfehlen wir diese sofort zu beantragen: Beim Kanton Bern ergibt das Förderprogramm für erneuerbare Energien einen Betrag von rund SFr. 50'000.--, welcher aber erst nach der Zusage fix ist. Auflage ist nach dem Umbau einen GEAK der Gebäude erstellen zu lassen.

3. Beschrieb der Massnahmen

3.1 Ersatz Wärmeerzeugung mit Pelletsfeuerung im Schulhaus

1 Vorbereitungsarbeiten

14 Anpassungen an bestehenden Bauten

143 Elektroanlage

143.0 Demontage

Demontage der elektrischen Zuleitung und Verdrahtung aller Heizungskomponenten wie Brenner, Heizkessel, Pumpen, Ventilantriebe, Thermostaten, Fühler etc. inkl. Elektro-Schaltschrank und der nicht mehr benötigten Apparate.

144 Heizungsanlagen

144.0 Demontage und Rückbau Heizzentrale Gasheizkessel

Die bestehende Heizkesselanlagen mit den gesamten Kesselaufbauten und Brenneranlagen im 1.UG werden komplett demontiert, abtransportiert und umweltgerecht entsorgt. Die nicht mehr benötigten Apparate wie Expansionsanlage und Sicherheitsventile mit den Heizungsleitungen dazu werden ebenfalls demontiert und umweltgerecht entsorgt. Abbruch und Demontage aller nicht mehr benötigten Transport- und Verteilleitungen mit Armaturen sowie Abtransport und umweltgerechte Entsorgung.

144.1 Anpassungen Heizung

Anpassen der bestehenden Installationen an die neue Wärmeerzeugung mit teilweise versetzen und neuem Zusammenschliessen der bestehenden Leitungen für die vorhandenen Heizgruppen und Verteilstränge im Schulhaus.

145 Sanitäranlagen

145.0 Demontage und Rückbau Gasversorgung

Die bestehende Gasleitung wird bis zum Hausanschluss zuerst mit Vakuumabsaugung gasfrei erstellt und komplett mit allen Armaturen zurückgebaut und entsorgt bis zum Hauseintritt und vom Gaslieferanten versiegelt.

145.1 Anpassungen Sanitär

Anpassen der bestehenden Installationen und Wasserleitung zur Systemfüllung, Kondensatstutzen mit Schmutzwasserleitungen an die neuen Gegebenheiten mit teilweise versetzen und neuem Zusammenschliessen der bestehenden Leitungen.

2 Gebäude

21+22 Rohbaukörper

211 Baumeisterarbeiten

211.1 Maurerarbeiten Heizzentrale und Kernbohrungen

Anpassen und Abbruch vom Kesselsockel und Kamineintritt sowie für die Installation notwendigen bauliche Anpassungen wie Mauerdurchbrüche und Kernbohrungen, sowie Verputzarbeiten. Abdichten bestehender Baukörper gegen Wassereintritt mit Einspritzung in Boden/Wandbereiche und Abdichtungen wasserdicht innen.

Anpassen der bestehenden Aussen-Lichtschächte für die Nutzung der Pelletsfeuerung als Zuluft und Füllstutzen Pellets und Ascheabsaugstutzen etc.

Erstellen neuer Trennwand für das abgetrennte Pelletslager im bestehenden Kellerraum gemauert aus Kalksandstein, mit den erforderlichen Durchbrüchen und Türöffnung. Erstellen der notwendigen Wanddurchführungen mit Kernbohrungen.

23 Elektroanlage

232 Starkstrominstallationen

232.1 Elektroinstallation Heizzentrale

Anschluss und Verdrahtung von allen neuen elektrischen Apparaten und Motoren wie Transportmotoren und Gebläse, Pumpen, Regulierung und Überwachungssonden etc. ab neuem Elektro-Schaltschrank in Heizzentrale UG im Schulhaus, inkl. Anpassung, Instandstellung und eventuell notwendige Umverdrahtungen der bestehenden Installationen und neue Beleuchtungen in Heizzentrale und Lagerraum. Zusätzliche benötigte Bauprovisorium erstellen und Rückbau am Ende.

24 Heizungsanlagen

241 Energielagerung

241.0 Ausbau Pellets-Lagerraum

Neuer innenliegender Pellets-Lagerraum abtrennen mit den Abmessungen (brutto) 5.25x5.00mx2.95m, luft- und staubdichte Ausführung. Diverse Einbauten mit Schrägbretter und Wandspickeln zur idealen Nutzung des gelagerten Brennstoffes. Einbau von 3 Befüllungsleitungen aus Stahlrohren zum Einblasen der Pellets ab Storzkupplungen aussen in Lichtschacht ab Tanklastwagen des Lieferanten. Das nutzbare Lagervolumen beträgt rund 48m³ Inhalt, was rund 32 Tonnen Pellets entspricht, das heisst entspricht etwa ein Viertel des Jahresbedarf. Die maximale Beladung eines LKW's beträgt zwischen 25-30 Tonnen, dieser sollte eingefüllt werden.

Bewirtschaftung / Logistik

Die Anlieferung der Pellets erfolgt über einen LKW. Der LKW hat die Möglichkeit, ab dem Parkplatz mittels Füllschlauch den Lagerraum zu Befüllen. Die Befüllung erfolgt wie die Austragung in den Lagerraum mittels Saug- und Rückluftschlauch.

- Bei einem approximativen Jahresbedarf von rund 120 Tonnen Pellets sind vier bis fünf Fuhren notwendig. Diese Anzahl fuhren ist nach uns vertretbar. Die Liefertermine wären bevorzugt jeweils an Randzeiten oder schulfreien Nachmittagen festzulegen.

242 Wärmeerzeugung

242.0 Pelletsfeuerung

Für die Wärmeversorgung des Schulareals ist einem automatischen Pelletheizkessel mit einer Leistung von 300 kW vorgesehen. Die Auslegung basiert auf Winter- und Teillastbetrieb mit Abschaltung während der Schachlastphase im Sommer (Umschaltung Warmwasserbetrieb im Sommer in der Turnhalle). Der Heizkessel ist gemäss QM-mini ausgelegt und mit einer Speicherbewirtschaftung vorgesehen.

Ausrüstung mit Austragung und Transportsysteme ab Lagerraum bis auf den Heizkessel geführt mit allen Überwachungs- und Messsonden zur Kesselbeschickung. Zusätzlicher Elektrofilterteil zum Holzkessel zum Garantieren der Abgasgrenzwerte nach LRV.

Die Ascheaustragung erfolgt automatisiert über eine Förderschnecke in einen grossen 400 Liter Aschebehälter. Komplette Ascheabsaugleitung bis aussen in Lichtschacht geführt. Wir rechnen approximativ 0.5% Ascheanteil der verbrennten Pellets. Bei 120 Tonnen würde dies etwa 600 kg Asche bedeuten respektive ein bis zweimal jährlich das Absaugen der anfallenden Ascheinhaltes.

242.1 Hauptgruppe mit Speicheranlage und Expansion

Einbau einer Kesselgruppe mit Rücklaufhochhaltung und Sicherheitseinrichtung zum Kesselschutz. Installation aller erforderlichen Komponenten wie Umwälzpumpe, Regelventil, Armaturen, Sicherheitsventil und Expansionsanlage sowie Magnetflussfilter ausgerüstet.

Einbau von zwei isolierten Heizungsspeicher aus Stahl mit rund 8'000 Liter Inhalt als Pufferspeicher, Verbindungen mit einer isolierten, sichtbaren Stahlrohrleitung an der Decke mit der Hauptgruppe. Erfassung der Energieproduktion ist mit den vorgesehenen Wärmeenergiezähler geplant.

Das Sicherheitsventil dient zur Absicherung eines möglichen Überdruckes in der Heizungsanlage. Die Druck-Expansionsanlage wird ersetzt und nimmt die Wasserausdehnung auf und ist für den Betriebsdruck in der Anlage verantwortlich.

243 Wärmeverteilung

243.1 Anpassungen Heizgruppen

Die bestehenden Heizgruppen in der Unterstation bleiben bestehen, die vorhandenen Umwälzpumpen werden alle ersetzt mit energiesparenden Pumpen. Die Regelgeräte sind gerade erst ersetzt worden, das heisst praktisch Neuzustand, werden daher weiter unverändert eingesetzt. Kompletter Anschluss mit einer sichtbaren, isolierten Stahlrohrleitung ab der Speicheranlage auf den bestehenden Heizungsverteiler.

247 Spezialanlagen

247.5 Abgasanlage

Für die Abführung der Abgase wird für den Pelletskessel der bestehende Kaminzug mit einem komplett neuen Edelstahlrohreinzug und mit neuen Abgasrohrleitungen ab dem Wärmeerzeuger angeschlossen, mit den erforderlichen Mess- und Putzöffnungen. Das Kernrohr ist aus gas- und wasserdichtem Edelstahlrohr hergestellt und wird mit einer hochwertigen Mineralwollematten gedämmt.

Ausführung gemäss den gültigen Richtlinien für Kaminanlagen und VKF-Vorschriften.

248 Dämmungen Heizung

248.1 Verteiler- und Rohrisolationen mit Armaturen

Sämtliche Rohrleitungen und Armaturen sowie die Speicher und Heizungsverteiler werden mit FCKW-freien Dämmungen aus PIR-Hartschaumschalen isoliert. Umhüllungen aus Alu-Grobkornfolie. Die Isolationsstärken entsprechen den Vorschriften der kantonalen Allgemeinen Energieverordnung (AEV).

249 Mess-, Steuer-, Regulierungsanlage MSRL

249.1 MSR-System Pelletsfeuerung

Die Pelletsfeuerung mit Holzkessel und Beschickung bis und mit Speicheranlage werden bedarfsabhängig und witterungsgeführt mit einem Regel- und Steuersystem überwacht und gesteuert, integriert und bedienbar über Display auf dem neuen, fertig verdrahteten Schaltschrank. Verbindung auf die bereits ersetzten Heizungsregler der Heizgruppen zur Bedarfsanforderung.

Mit den benötigten Dienstleistungen für das Gesamt-Elektroschemas durch den Lieferanten sind eingeschlossen. Komplette Inbetriebsetzung und Einregulierung mit Funktionskontrolle der gesamten neuen Wärmeerzeugung.

27 **Ausbau 1**

272 Metallbauarbeiten

272.1 Metallbauarbeiten Heizzentrale

Neue Innentreppen vom Niveau Heizung auf Niveau neue Heizzentrale mit Breite 1.20m aus Stahlkonstruktion mit verzinkter Ausführung komplett mit Stützen auf Betonboden. Beidseitiges Geländer mit Höhe +1.10m in mehrteiliger verschraubter Ausführung matt verzinkt, Gitterrost komplett mit allen Befestigungen und Konsolen fest verschraubt. SUVA-konforme Ausführung mit Fussleisten auf Treppe und Podest. Zusätzliche Abdeckbleche der neu genützten Aussen-Lichtschächte sowie Wetterschutzgitter bei Verbrennungsluftfassung.

273 Schreinerarbeiten

273.1 Innentüren Heizzentrale

Neue zweiteilige Innentüre 1.50x2.15m für Brandabschnitt EI30 (RI30) von Heizung zu Heizzentrale in Fluchtrichtung öffnend, zweite Innentüre 1.00x2.00m von Lagerraum zu Zentrale, Wandabschluss bestehende Öffnung 1.00x2.15m im Untergeschoß, Anschlag auf Seite Zentrale, einteilig komplett mit Zargen (bestehende Wandkonstruktion Beton), Türe links/rechts gebandet, luftdicht, weiss grundierte Ausführung, Einbau Panikschlossvorrichtung und, Beschriftung der Türe mit Brandschutzzertifikat.

4. Kostenzusammenstellung

4.1 Ersatz Wärmeerzeugung mit Pelletsfeuerung im Schulhaus

1 Vorbereitungsarbeiten

14 Anpassungen an bestehenden Bauten

143	<u>Elektroanlagen</u>		<u>Fr. 2'500.00</u>
143.0	Demontage Heizung	Fr. 2'500.00	
144	<u>Heizungsanlagen</u>		<u>Fr. 13'500.00</u>
144.0	Rückbau und Demontage Gaskessel	Fr. 8'000.00	
144.1	Anpassungen Heizung	Fr. 5'500.00	
145	<u>Sanitäranlagen</u>		<u>Fr. 6'600.00</u>
145.0	Demontage Gasversorgung	Fr. 3'800.00	
145.1	Anpassungen Sanitär	Fr. 2'800.00	

2 Gebäude

24 Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage

211	<u>Baumeisterarbeiten</u>		<u>Fr. 38'500.00</u>
211.1	Mauererarbeiten Heizzentrale	Fr. 38'500.00	
232	<u>Starkstrominstallationen</u>		<u>Fr. 25'100.00</u>
232.1	Elektroinstallationen Heizung	Fr. 25'100.00	
240	<u>Heizungsanlage</u>		<u>Fr. 245'600.00</u>
241.0	Ausbauten Pellets-Lagerraum	Fr. 24'500.00	
242.0	Wärmeerzeugung Pelletsfeuerung	Fr. 146'000.00	
242.1	Hauptgruppe mit Speicher und Expansion	Fr. 55'500.00	
243.1	Wärmeverteilung und Anpassungen HG	Fr. 19'600.00	
247	<u>Abgasanlage</u>		<u>Fr. 13'500.00</u>
247.5	Abgasanlage in Kamin	Fr. 13'500.00	

248 Dämmungen Heizung Fr. 12'600.00

248.1 Dämmungen Rohrleitungen + Armaturen Fr. 12'600.00

249 Mess-, Steuer-, Regulierungsanlage MSRL Fr. 13'600.00

249.1 MSR-System mit Schaltschrank Fr. 13'600.00

272 Metallbauarbeiten Fr. 13'900.00

272.1 Metallbauarbeiten Innen Fr. 13'900.00

273 Schreinerarbeiten Fr. 6'500.00

273.1 Innentüren Heizzentrale Fr. 6'500.00

Total Ersatz Wärmeerzeugung inkl. MwSt. Fr.391'900.00
=====

4.2 Gesamt-Kostenzusammenstellung

Ersatz Wärmeerzeugung mit Pelletsfeuerung **Fr.391'900.00**

Reserve und Unvorgesehenes rund 5 – 10% **Fr. 38'100.00**

**Total Sanierung Ersatz Wärmeerzeugung inkl. MwSt.
Mit Reserve und Unvorgesehenes, ohne Honorare **Fr.430'000.00**
=====**

294_5 Honorare **Fr. 75'000.00**

Heizungs- und Sanitäringenieur Fr. 58'000.00

Bauingenieur / Bauleitung Fr. 12'000.00

Elektroingenieur Fr. 5'000.00

5 Gebühren und Nebenkosten **Fr. 12'500.00**

511 Baugesuch Gebühren Fr. 8'000.00

519 Gebühren QM-Mini Fr. 2'500.00

524 Pläne, Vervielfältigungen Fr. 2'000.00

Erstellt:

Heizung Daniel Röthlisberger

Häusler Ingenieure AG
Langenthal, 12.01.2024