Gemeinderat
Sonnenfelsstrasse 4, 3700 Spiez
Tel. 033 655 33 15
gemeindeschreiberei@spiez.ch

Auszug aus dem Protokoll des Gemeinderates vom 19. Oktober 2026

187.03 Schulhäuser / Turnhallen / Sportanlagen (Infrastrukturregister)

Schulhaus Faulensee / Heizungsersatz; Verpflichtungskredit

Das Schulhaus Faulensee an der Kirschgartenstrasse 15+17 wurde im Jahre 1999 vom Spiezer Architekturbüro HMS geplant und erstellt.
Die Wärmeerzeugung (Schnitzelheizung) stammt noch aus dem Erstellungsjahr. Sie hat das Ende der Lebensdauer erreicht, ist störungsanfällig und muss ersetzt werden. Im Jahr 2022 wurde von der Abteilung Hochbau, Planung, Umwelt die Machbarkeit von Seethermie in Faulensee durchgeführt. Es zeigte sich, dass ein Betrieb eines Seethermie-Netzes in Faulensee nicht wirtschaftlich betrieben werden kann (u.a. fehlende Anschlussdichte). Auf diesen negativen Befund der Seethermie hat die Abteilung Finanzen die Wärmeerzeugung respektive den Heizungsersatz zusammen mit den Fachplanern ausgearbeitet.

Bericht
Bei dem Schulhaus Faulensee muss altersbedingt die Schnitzelheizung ersetzt werden. Seit längerem hat die Heizung zudem mit technischen Problemen zu kämpfen, der Unterhalt ist sehr aufwändig und kostenintensiv. Die Heizung droht in naher Zukunft komplett auszufallen. Die bestehende Schnitzelheizung wurde seinerzeit zu gross konzipiert. Es war ursprünglich vorgesehen, die Heizung an die angrenzende Turnhalle/Mehrzweckhalle anzuschliessen. Diese wurde nie gebaut. Die überdimensionierte Heizung verfügt zudem über keinen Speicher. Sollte dereinst eine Mehrzweckhalle gebaut werden, ist es gemäss Angaben der Fachplaner effizienter, die Wärmeerzeugung für dieses Gebäude separat zu planen und zu realisieren.

Aufgrund der vorhandenen Photovoltaikanlagen auf den benachbarten Gebäuden (Artilleriewerke Faulensee) hat sich die Abteilung Finanzen für ein neues Heizsystem „Wärmepumpe Luft/Wasser“ entschieden. Die Gemeinde kauft der SpiezSolar den überschüssigen Strom zu günstigeren Konditionen als der Markt ab. Bei einer späteren Dachsanierung der Schulanlage soll die Montage von Photovoltaik-Modulen geprüft werden, um die Wärmeerzeugung zusätzlich zu unterstützen. Die Fakten und die veranschlagten Kosten sind im Konzept der Fachplaner dargelegt. Die Gründe, weshalb der Entscheid auf eine Wärmepumpe Luft/Wasser, anstelle einer Holzpelletsheizung fiel sind folgende:

- Tiefere CO_2 Emissionen pro Jahr (Zielsetzung Massnahmenkatalog Energiestadt)
- Gewinn eines zusätzlichen Raums durch Wegfall des Schnitzellagers
- Keine lokalen Emissionen durch Kamin
- Energiekosten werden in Kombination mit der PV-Anlage günstiger
- Weniger Betreuungskosten/Servicekosten (keine störungsanfällige Förderschnecke, kein Brenner, kein Kaminfeger mehr nötig, weniger Betriebskontrollen, kein Bestellmanagement für Holzpellets usw.)

Der Heizungsersatz steht in Übereinstimmung mit den Zielen von „Netto 0“.

Finanzielle Auswirkungen
Für den Heizungsersatz und die Koordination der Arbeiten wurde das Ingenieurbüro IEM AG, Thun beauftragt. Gemäss Kostenvoranschlag vom 12.10.2026 (Beilage) sind mit folgenden Aufwendungen zu rechnen. Die Kostengenauigkeit beträgt +-10%.

BKP	Arbeitsgattung		Betrag
113	Demontage	CHF	12'000.00
211	Baumeisterarbeiten	CHF	35'500.00
230	Elektroanlagen	CHF	15'000.00

237	MSRL	CHF	20'000.00
240	Heizungsanlage	CHF	145'500.00
295	Honorar HLS/MSR/Koordination	CHF	42’912.00
5	Reserve	CHF	10'400.00
Total Kostenvoranschlag exkl.8.1% MwSt.		CHF	281'312.00
8.1% MwSt.		CHF	22'786.25
Total Kostenvoranschlag inkl. 8.1% MwSt.		**CHF**	**304'098.25**

Im aktuellen Finanzplan 2026 - 2030 ist für dieses Geschäft im Jahr 2027 CHF 360‘000 reserviert.

HRM 2 Anlagebuchhaltung:
Die Kosten werden gemäss Gemeindeverordnung (GV BSG 170.111) Artikel 83 Absatz 2 der Anlagekategorie „Gebäude/Hochbauten“ (Kategorie 1404) zugeordnet und über eine Nutzungsdauer von 33 Jahren linear mit 3% p.a. abgeschrieben (Produkt 4201).
Die durchschnittlichen Folgekosten für die Investitionen betragen in den ersten 10 Jahren rund CHF 13'000 pro Jahr.

Erwägungen der Finanzkommission

- Die Finanzkommission beschliesst einstimmig den Heizungsersatz des Schulhauses Faulensee. Sie spricht sich auch dafür aus, die Photovoltaik-Anlage im Zusammenhang mit der späteren Dachsanierung zu realisieren.
- Im Zusammenhang mit dem „Wärmeschutz“ in den Klassenzimmern wurde die Thematik des sogenannten Freecooling diskutiert. Dies ist im vorliegenden Projekt nicht sinnvoll, weil die Wärme- resp. Kälteverteilung mittels Radiatoren erfolgt, was sehr ineffizient ist

Beschluss

1. Für den Ersatz der Wärmeerzeugung des Schulhauses Faulensee wird ein Verpflichtungskredit von CHF 305‘000 zu Lasten der Investitionsrechnung beschlossen, Konto Nr. 4201.5040.68, Budgetverantwortlich Markus Kolb. Der Beschluss wird unter Vorbehalt von Art. 47 Abs. 5 der Gemeindeordnung Spiez gefasst.

2. Die Abteilung Gemeindeschreiberei wird mit der Publikation im Simmentaler Anzeiger und der Bekanntmachung an die Mitglieder des Grossen Gemeinderates beauftragt. Der Beschluss wird mit sämtlichen Beilagen auf der Website der Gemeinde Spiez unter dem Register Grosser Gemeinderat, Rubrik «Informationen» aufgeschaltet

3. Die Abteilung Finanzen wird mit der Ausführung beauftragt.

Folgekosten

SH Faulensee / Ersatz Heizung		Jahr:	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Bruttokosten		**305’000**										
Beiträge Dritter / Subventionen (anrechenbar)*	-/-											
Anlagewert VV (Nettoinvestition)		**305’000**										
Inbetriebnahme	Jahr	2027										
kumulierte Abschreibungen			9’150	18’300	27’450	36’600	45’750	54’900	64’050	73’200	82’350	91’500
Restwert 31.12.			**295’850**	**286’700**	**277’550**	**268’400**	**259’250**	**250’100**	**240’950**	**231’800**	**222’650**	**213’500**
Kapitalkosten:												
Abschreibungen 33 Jahre	3.00%	linear	9’150	9’150	9’150	9’150	9’150	9’150	9’150	9’150	9’150	9’150
Zinssatz auf Restbuchwert	1.5%		4’438	4’300	4’163	4’026	3’889	3’751	3’614	3’477	3’340	3’202
Betriebskosten:												
Folgekosten, Mehrkosten/Jahr	Pauschal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Folgekosten in % Anlagewert	0.0%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Folgeerträge/Jahr	-/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Folgekosten			**13’588**	**13’451**	**13’313**	**13’176**	**13’039**	**12’902**	**12’764**	**12’627**	**12’490**	**12’353**
Durchschnittliche Folgekosten der ersten 10 Jahre			**12’970**									
Auswirkung auf Steuerhaushalt												
in 1/100 Steuern			0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1 Steueranlagehunderstel			209’000	210’000	212’100	212’000	213’000	209’001	214’000	215’000	216’000	217’000

* rechtlich oder wirtschaftlich zugesichert

2224 - Schulhaus Faulensee

Kostenvoranschlag (+/-10%)

Gewerke: Heizung, Sanitär, Elektro, MSR, Bauliches

PL Christian Hilgenberg / Kastriot Colaj
Stand 12.10.2026

Alle Angaben in CHF exkl. MWST *Alle Angaben in CHF exkl. MWST*

BKP	Beschrieb	Kosten [CHF]	KV [CHF]	Werkvertrag [CHF]	Abrechnung [CHF]
113	**Demontage (Schätzung IEM AG)**		**12'000.-**		
113.1	Demontage Heizungsanlage und Kamin	12'000.-			
240	**Heizungsanlagen (Schätzung IEM AG)**		**145'500.-**		
242.0	Luft-Wasser-Wärmepumpe 50 kW inkl. Regulierung, Energiespeicher und Expansonsgefäss	90'000.-			
242.1	Rohrleitungen	2'000.-			
424.2	Armaturen/Instrumente	25'000.-			
242.5	Transpot und Montage	10'000.-			
242.6	Dämmung	6'000.-			
249	Übriges	3'500.-			
	Warmwasserspeicher bestehend	0			
242	Reserve Gruppe	2'000.-			
243	Danfoss ECO alle Heizkörper ausrüsten	7'000.-			
250	**Sanitäranlagen (Schätzung IEM AG)**		**0.-**		
254		0.-			
230	**Elektroanlagen (Schätzung IEM AG)**		**15'000.-**		
239	Übriges/Anpassungen	15'000.-			
237	**MSRL (Schätzung IEM)**		**20'000.-**		
237	Übriges/Anpassungen	20'000.-			
211	**Bauliches (Schätzung IEM AG)**		**35'500.-**		
211	Durchbrüche verschliessen	8'000.-			
	Türe fräsen und Treppe in den Siloraum, Gitterverschlag	7'000.-			
	evt. Brandschuttüre	5'500.-			
	Gitterverschlag	15'000.-			
	Reserve /Unvorhergesehenes 5 %		**10'400.-**		
295	**Honorar HLS/MSR/Koordination (Ingenieurbüro IEM AG)**		**42'912.-**		
	Planung Heizung / Lüftung /Sanitär Phase 32-53	42'912.-			
	Total HLSE exkl. MWST		**281'312.-**		
	MWST.	8.10%	22'786.-		
	Total HLSE /MSR inkl. MWST		**304'098.-**		

Ingenieurbüro IEM AG
Uttigenstrasse 49, 3600 Thun
Tel 033 227 40 20 | www.iem.ch

2224-01 – Faulensee, Schulanlage, Kirschgartenstrasse 15+17 Wärmeerzeugerkonzept

Wärmeerzeugerkonzept, Photovoltaik



Version:	3.0
Erstellt:	25.07.2024
Revidiert:	11.11.2024, rev 12.07.2026
Verfasser:	Ken Zurflüh / Christian Hilgenberg
Dokument:	2224-01_Wärmeerzeugerkonzept_V4.0_2026_07_12

Ingenieurbüro IEM AG
www.iem.ch

Uttigenstrasse 49, 3600 Thun
Wangenstrasse 86a, 3018 Bern
Pfaffenholzstrasse 1, 3184 Wünnewil

Tel 033 227 40 20
Tel 031 688 40 20
Tel 026 674 01 76

Änderungsverlauf

Version	Änderung	Datum
1.0	Erstellung Wärmeerzeugerkonzept (Vorabzug)	25.07.2024
2.0	Anpassungen gem. Sitzung vom 23.09.2024. Der allfällig Neubau Mehrzweckraum wurde aus dem Konzept entfernt.	24.10.2024
3.0	Anpassungen gem. Sitzung vom 31.10.2024	11.11.2024
4.0	Anpassungen gem. Mail M. Kolb 19.06.2026	12.07.2026

Impressum

Auftraggeber	**Gemeinde Spiez**
	Sonnenfeldstrasse 4 / Postfach 119
	3700 Spiez
Zuständig:	Daniel Wyss
Telefon:	033 655 33 82

Verfasser	**Ingenieurbüro IEM AG**
	Uttigenstrasse 49
	3600 Thun
Telefon:	033 227 40 20
Gesamt PL:	Christian Hilgenberg
HLS	Ken Zurflüh

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage 4
1.1. Ziele/Leistungen Energiekonzept 4
1.2. Unterlagen 4
1.3. Sanierung Gebäudehülle 4

2. Grundlagen 4
2.1. Meteorologische Daten 4
2.2. Verfügbare Energien 5
2.2.1 Primärenergiedaten 5
2.2.2 Energiepreise/Tarife (2024) 5
2.2.3 Kantonale Förderungen (Stand 2024) 5
2.2.4 Energie Zukunft Schweiz (Stand 2024) 5

3. Berechnungen 6
3.1. Wärmeleistungsbedarf 6
3.2. Energiebedarf für Heizung und Warmwasser 7

4. Richtplan & Geologische Verhältnisse 8
4.1. Kommunaler Richtplan Energie 8
4.2. Erdsonden-Nutzung 9
4.3. Grundwassernutzung 10

5. Wärmeerzeugervariante 11
5.1. Vorauswahl Konzepte 11
5.1.1 Erdsonden Wärmepumpe 11
5.1.2 Grundwasser Wärmepumpe 11
5.1.3 Fernwärme 11
5.1.4 Untersuchte Systeme 11
5.2. Konzepte 12
5.2.1 Luft-Wasser Wärmepumpe 12
5.2.2 Holzpelletheizung 15
5.2.3 Hackschnitzelheizung 18

6. Oekonomie 21
6.1. Übersicht Investitionskosten 21
6.2. Jahreskosten 22

7. CO_2 Emissionen pro Jahr 23

8. Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten 24

9. Photovoltaik-Anlage 26
9.1. Ausgangslage 26

10. Empfehlung der Planer 28

11. Ziel «Netto-Null» 29

12. Weiteres Vorgehen 30

1. Ausgangslage

Das Ingenieurbüro IEM AG wurde durch die Gemeinde Spiez beauftragt, für die Schulanlage an der Kirschgartenstrasse 15+17 in Faulensee, ein Heizungskonzept in Form eines Wärmeerzeugerkonzeptes zu erstellen. Die Wärmeerzeugerleistungen basieren anhand des durchschnittlichen Schnitzelverbrauches der letzten 9 Jahre ohne Gebäudesanierung.

1.1. Ziele/Leistungen Energiekonzept

- Überprüfung der Grundlagen Gebäude
- Ermitteln der approximativen, technischen Leistung **exkl. Neubau Mehrzweckraum**
- Entscheidungsgrundlagen für zukünftiges, richtiges Konzept
- Kostenschätzung der entsprechenden Varianten +/- 25%
- Wärmeerzeugerkonzept mit verschiedenen sinnvollen Varianten (z.B. Erdsonden-Wärmepumpe, Luft-Wasser-Wärmepumpe, Holzheizung, Anschluss Fernwärme)
- Konzept Photovoltaikanlage
- Abklärungen Förderbeiträge

1.2. Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes waren folgende Unterlagen massgebend:

- Architektenpläne vom 25.05.1989
- Begehungen vor Ort vom 24.04.2024
- Energiebuchhaltung; Zusammenfassung 2022/2023 energieschweiz
- Schnitzelverbrauch von 2014 - 2023
- Bestimmungen der kantonalen Energieverordnungen
- SIA und weitere einschlägige Normen und Empfehlungen

1.3. Sanierung Gebäudehülle

Grundsätzlich ist vor jeder Sanierung der Gebäudetechnik, insbesondere vom Wärmeerzeuger der Zustand sowie die Dämmwerte der bestehenden Gebäudehülle zu hinterfragen. In diesem Zusammenhang ist eine mögliche oder auch sinnvolle Sanierung der gesamten Hülle durch einen Bauphysiker zu prüfen.

Es gilt der Grundsatz: Sanierung der Hülle kommt VOR der Gebäudetechnik.

2. Grundlagen

2.1. Meteorologische Daten

● Gebäudelage	freistehend
● Höhe über Meer	581 m. ü. M.
● Mittlere tiefste Aussentemperatur	- 7° C
● Mittlere Jahresaussentemperatur	9.1° C

2.2. Verfügbare Energien

2.2.1 Primärenergiedaten

Für die Gesamtenergieversorgung steht zur Verfügung:

- Elektrizität (Wärmepumpe)
- Holzpellet
- Hackschnitzel

2.2.2 Energiepreise/Tarife (2024)

- Elektrizität Einheitstarif bis 50‘000 kWh BKW Energie AG (Energy Blue)
  Einheitstarif (0-24 h) = 29.05 Rp./kWh
  Einspeisevergütung = 5.0 Rp./kWh (2024 Durchschnitt)

  12. Juli 2026
  Stromberechnung mit 15% günstigerem Stromtarif wegen Eigenstromproduktion mittels PV

- Tarif von proPellet.ch Mai 2024
  Energiepreis Pellet = 10.53 Rp./kWh

- Tarif angefragt bei Nyffenegger Holz AG (Juli 2024)
  Energiepreis Qualitätsschnitzel = 7.5 Rp./kWh

2.2.3 Kantonale Förderungen (Stand 2024)

- Ersatz- Schnitzelheizung durch L/W Wärmepumpe: CHF 0.-
- Ersatz-Schnitzelheizung durch Holzheizung: CHF 3’000.-
- Ersatz reiner Elektroboiler CHF 500.-/Stk.

Um diese Fördergelder zu erhalten, muss ein gültiger einfacher (4-seitig) GEAK erstellt werden.
Eine andere Variante, um Fördergelder zu erhalten ist der GEAK über die Gebäudesanierung. Ein Gesuch für eine «Gebäudesanierung» beinhaltet alle geplanten Massnahmen an der Gebäudehülle und an der Gebäudetechnik. Ein gleichzeitiges Gesuch «Anlagen» (ohne Massnahmen an der Gebäudehülle) ist nicht möglich, sondern frühestens 3 Jahre nach Auszahlung des Beitrags für die Gebäudesanierung.
Für das Erstellen der GEAK-Anträge fallen je nach Aufwand zusätzliche Kosten an.
Je nach Gesuch, kann es zu diversen Bedingungen und Auflagen kommen.

2.2.4 Energie Zukunft Schweiz (Stand 2024)

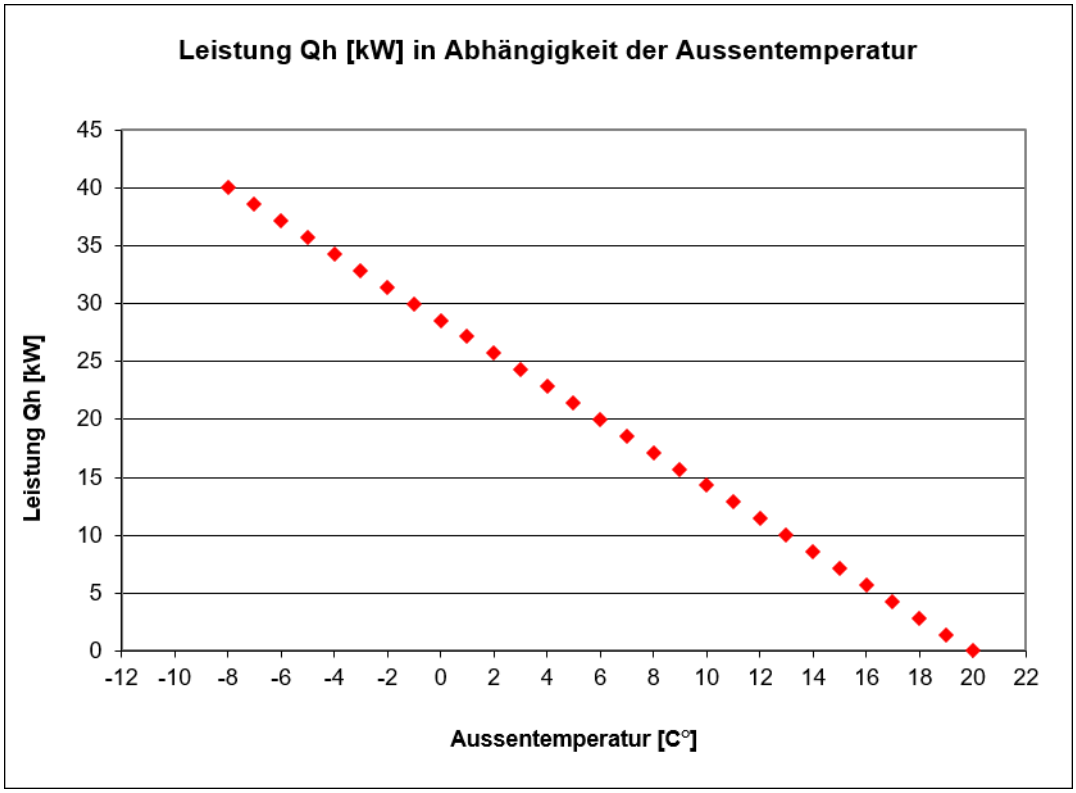
Keine Förderungen bei Ersatz-Schnitzelheizungen

3. Berechnungen

3.1. Wärmeleistungsbedarf

Die notwendige Heizleistung ohne Warmwasser (Elektroboiler) für die Schulanlage beträgt ca. 40 kW, Ist-Zustand Gebäudehülle. Je nach Sanierung der Gebäudehüllen wird die Leistung kleiner ausfallen. Die Heizleistung wurde anhand des Schnitzel-Verbrauches berechnet.

In der Berechnung wurde der allfällige Neubau Mehrzweckraum mit ca. 60 kW **nicht mehr berücksichtigt**.



Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung aus dem Brennstoffverbrauch:

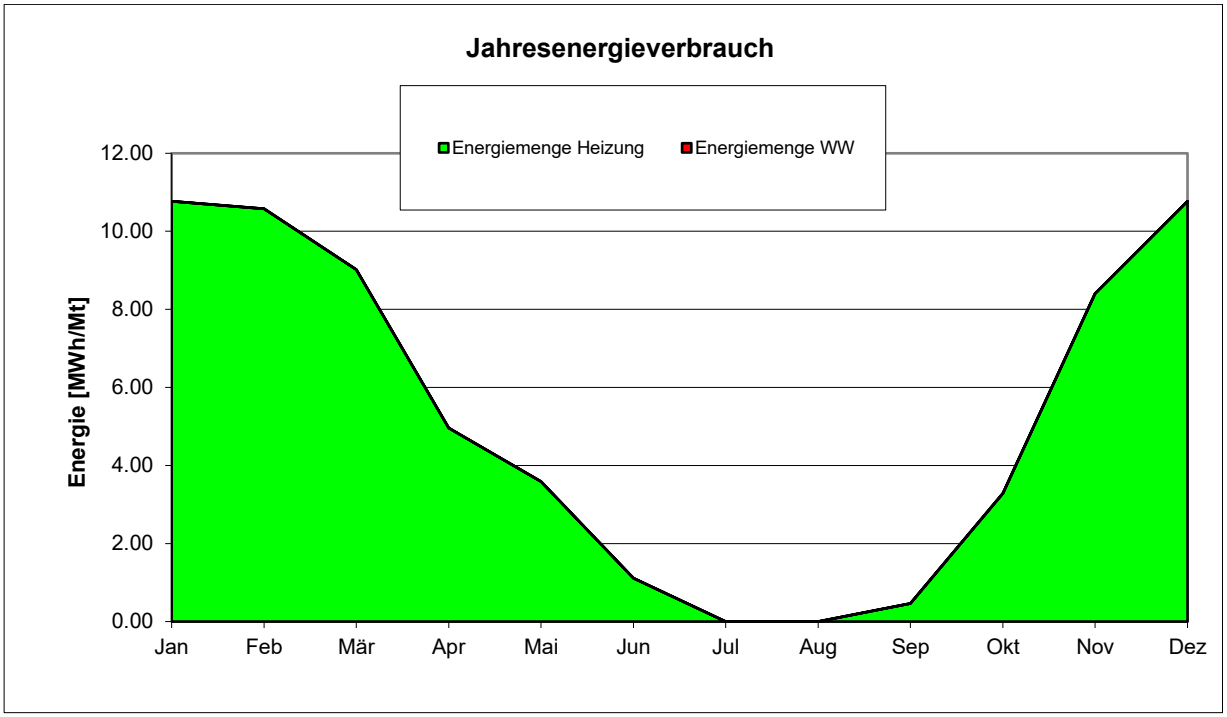
Brennwert Schnitzel = 1000 kWh/Srm
Schnitzelverbrauch = 63 m^3

3.2. Energiebedarf für Heizung und Warmwasser

Altbau (bestehend)

Der Jahresenergiebedarf für Heizung beträgt ca. 63'000 kWh/a.

Dieser Jahresenergiebedarf entspricht einer äquivalenten Schnitzelmenge von ca. 63 m³/Srm pro Jahr.

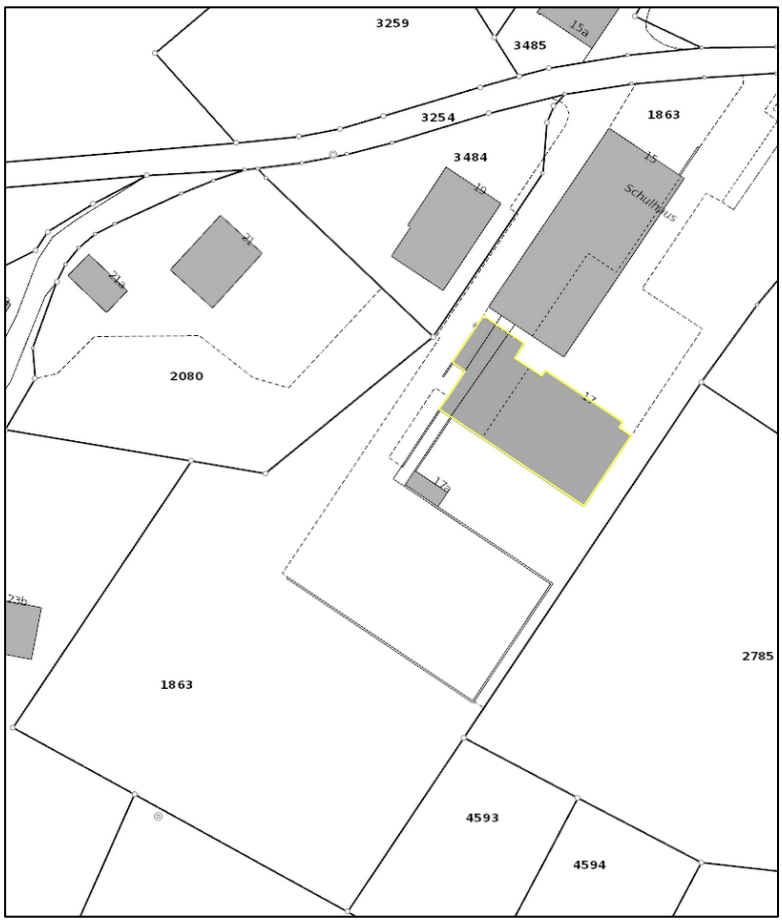


Reduktion des Brennstoffverbrauch:

Bei einer Sanierung der Gebäudehülle kann der Brennstoffverbrauch zusätzlich gesenkt werden.

4. Richtplan & Geologische Verhältnisse

4.1. Kommunaler Richtplan Energie



- Gas
- Geothermie
- Geothermie - Gas
- Geothermie - Holz
- Geothermie - Sonne
- Hochwertige Abwärme
- Hochwertige Abwärme - Gas
- Hochwertige Abwärme - Geothermie
- Hochwertige Abwärme - Holz
- Hochwertige Abwärme - Niederwertige Abwärme
- Hochwertige Abwärme - Sonne
- Hochwertige Abwärme - Wasser
- Holz
- Holz - Gas
- Nicht definiert
- Niederwertige Abwärme
- Niederwertige Abwärme - Gas
- Niederwertige Abwärme - Geothermie
- Niederwertige Abwärme - Holz
- Niederwertige Abwärme - Sonne
- Niederwertige Abwärme - Wasser
- Sonne
- Sonne - Gas
- Sonne - Holz
- Wasser
- Wasser - Gas
- Wasser - Geothermie
- Wasser - Holz
- Wasser - Sonne

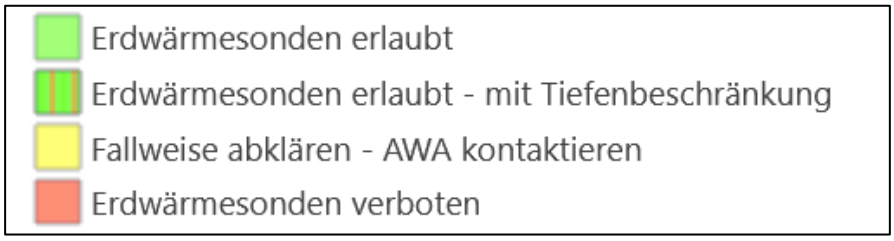
Fazit:

Der zu bevorzugende Energieträger ist laut Energierichtplan nicht definiert.

4.2. Erdsonden-Nutzung



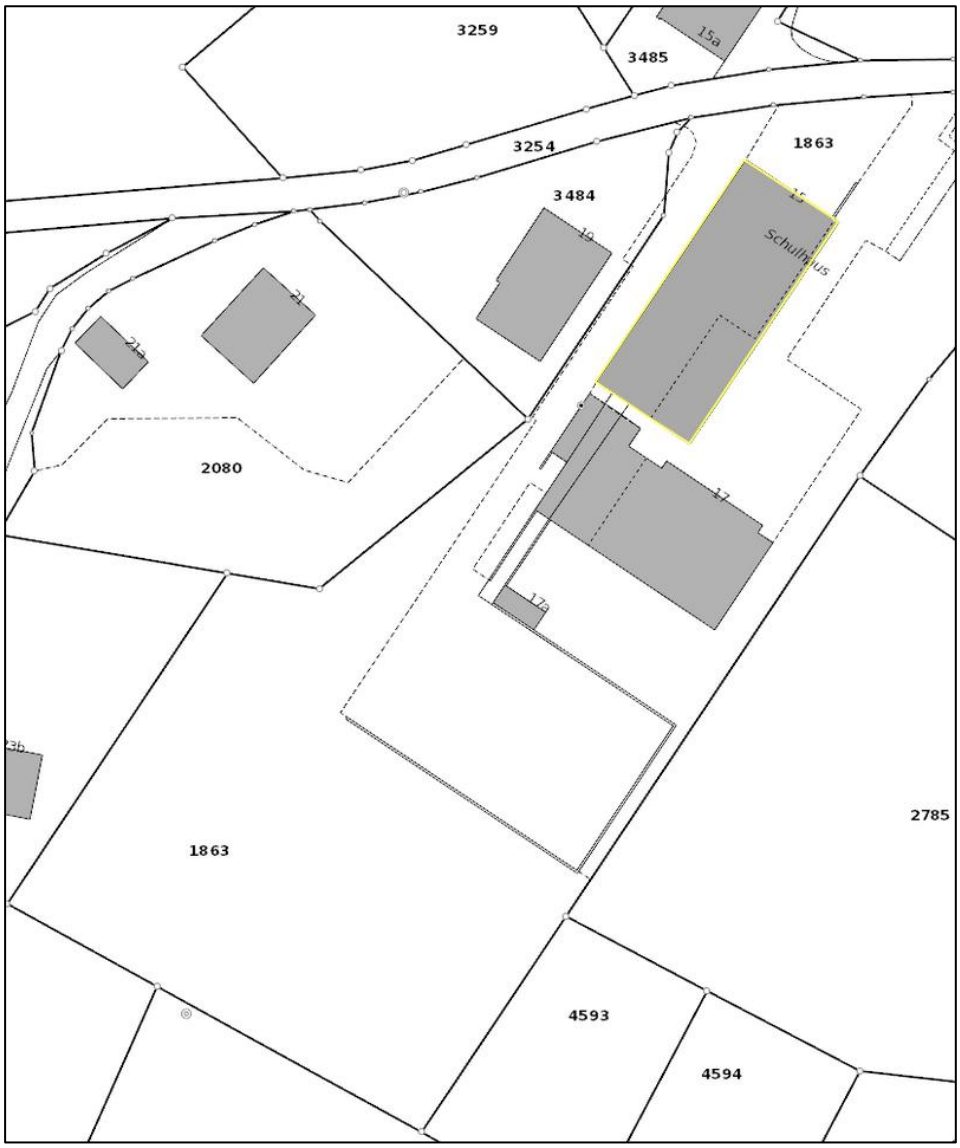
Erdsonden Zulässigkeit:



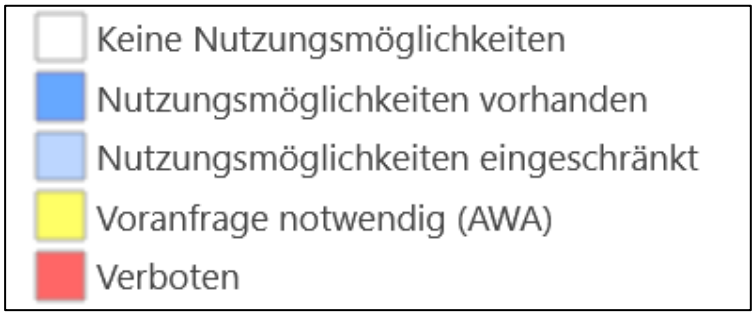
Fazit:

Die Beheizung mittels Erdsonden-Wärmepumpe ist aus geologischer Sicht nur bedingt möglich. Gemäss Abklärungen mit einer renommierten Bohrfirma wurden in dieser Umgebung aufgrund von Gasvorkommen in der Erde bis heute keine Erdsondenbohrungen ausgeführt --> sehr hohes Restrisiko und aufwendig.

4.3. Grundwassernutzung



Grundwassernutzung Zulässigkeit:



Fazit:

Die Beheizung via Grundwasser Wärmepumpe ist aus geologischer Sicht nicht möglich.

5. Wärmeerzeugervariante

5.1. Vorauswahl Konzepte

Die nachfolgenden Konzepte wurden aufgrund der Argumente in den entsprechenden Kapiteln nicht im Detail untersucht:

- Erdsonden Wärmepumpe
- Grundwasser Wärmepumpe
- Fernwärme

5.1.1 Erdsonden Wärmepumpe

Die Erdsonden Wärmepumpe wird aufgrund des Gasgehaltes in der Erde und dessen Risiken nicht im Detail untersucht.

5.1.2 Grundwasser Wärmepumpe

Die Grundwasser Wärmepumpe darf aus geologischen Gründen nicht realisiert werden.

5.1.3 Fernwärme

Gem. telefonischer Abklärung mit der BKW/AEK Contracting AG vom 10.07.2024 ist das Leitungsnetz nicht in dieser Umgebung vorhanden.

5.1.4 Untersuchte Systeme

Es bleiben somit noch folgende Varianten übrig:

- Luft-Wasser Wärmepumpe
- Pelletsheizung
- Schnitzelheizung

5.2. Konzepte

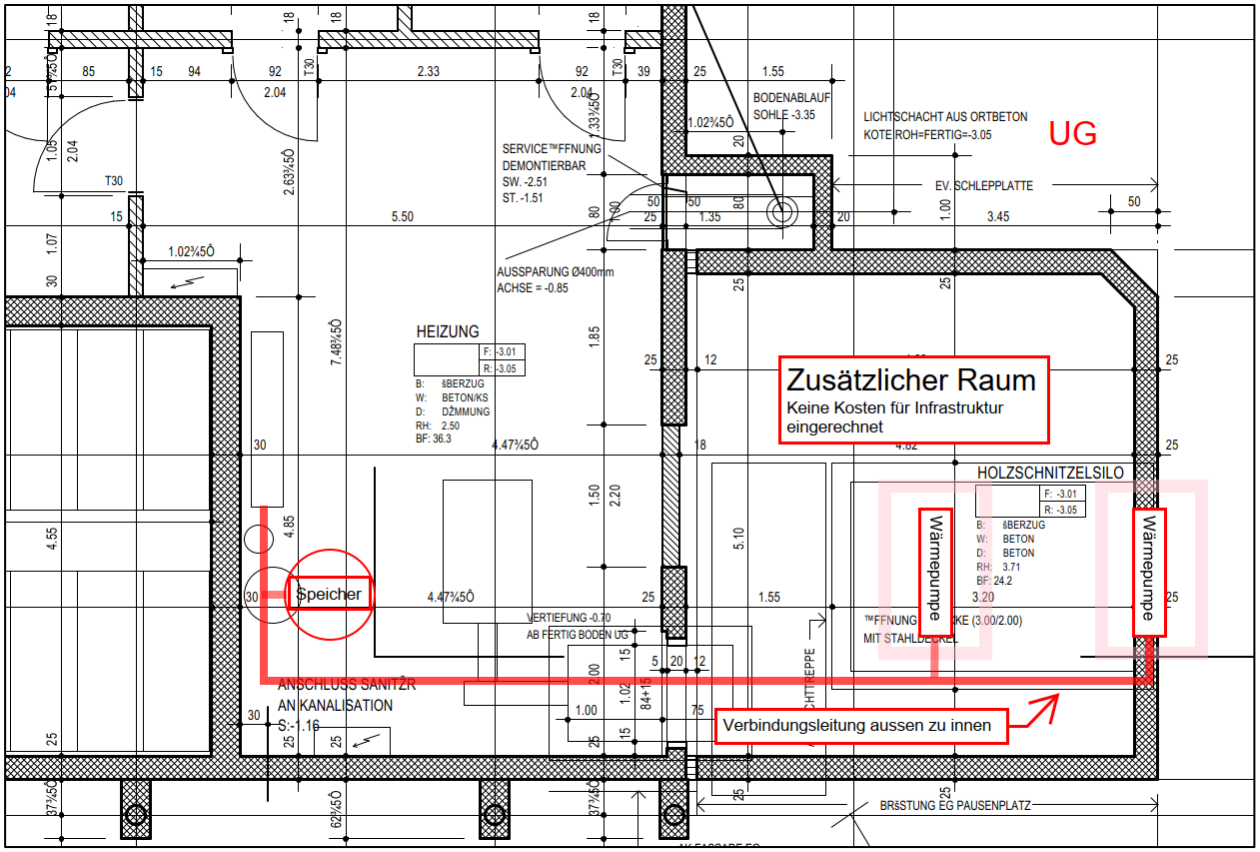
5.2.1 Luft-Wasser Wärmepumpe

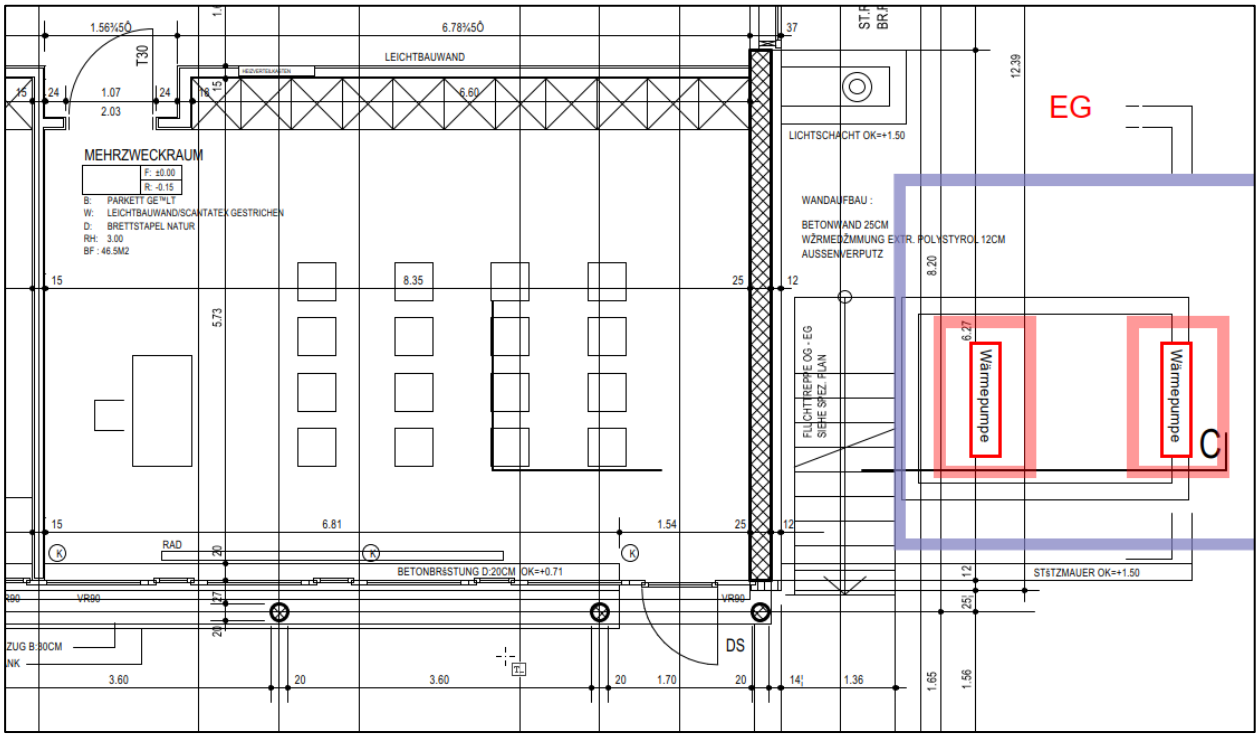
Einsatz von 1Stk aussenaufgestellten Luft-Wasser Wärmepumpen für die Raumheizung. Damit die Effizienz der Wärmepumpe möglichst hoch ist, sollte die Vorlauftemperatur so tief als möglich sein. Die Wärmepumpen werden an der Nordostfassade (Gebäude 15) mit min. 1m Abstand zur Fassade vorgesehen und werden mit erdverlegten Fernleitungen mit dem Heizungsspeicher in der Technikzentrale verbunden. Das Warmwasser im ist mit dezentralen Elektroboilern gelöst. Ein späterer Ersatz könnte z.B. mit einem Luft-Wasser Wärmepumpenboiler gelöst werden.

Umfang und Investitionen:

	Wärmeerzeugung	**204'800.-**
1	Demontage und Entsorgung (Altbau)	
1	Luft-Wasser Wärmepumpe und Zubehör Leistung ca. 50 kW mit natürlichem Kältemittel Propan	
1	Schalldämmhaube	
1	Verrohrung Wärmepumpe Aussen- zu Inneneinheit 20m	
1	Heizungsspeicher à ca. 1'500 Liter	
1	Expansionsanlage, Filter und Entgaser	
1	Heizgruppe	
1	Armaturen und Instrumente	
1	Leitungen und Dämmungen	
2	Wärmemessung für Wärmepumpe	
1	Transport und Montage	
1	Inbetriebnahme und Dienstleistungen (Alt- und Neubau)	
1	Regulierung (Alt- und Neubau)	
1	Ingenieurleistungen	
	Bauliches (Elektro, Baumeister)	**56'500.-**
1	Elektroarbeiten	
1	Bauplatzinstallation / Sockel für WP / + KB's für Anschl. WP	
1	Gitterverschlag für aussen aufgestellte Wärmepumpen (Schutz)	
	Total Kostenschätzung Variante 1: +/- 25%, exkl. MWST	**261'300.-**
	+ 8.1% MWST	**21'200.-**
	Abzug durch Fördergelder Kanton Bern	**0.-**
	Total Investitionen Variante 1 +/- 25%, inkl. MWST	**282'500.-**

Neue Disposition; Luft/Wasser Wärmepumpe in Technikraum und Umgebung:






Aufstellungsort Wärmepumpe

5.2.2 Holzpelletheizung

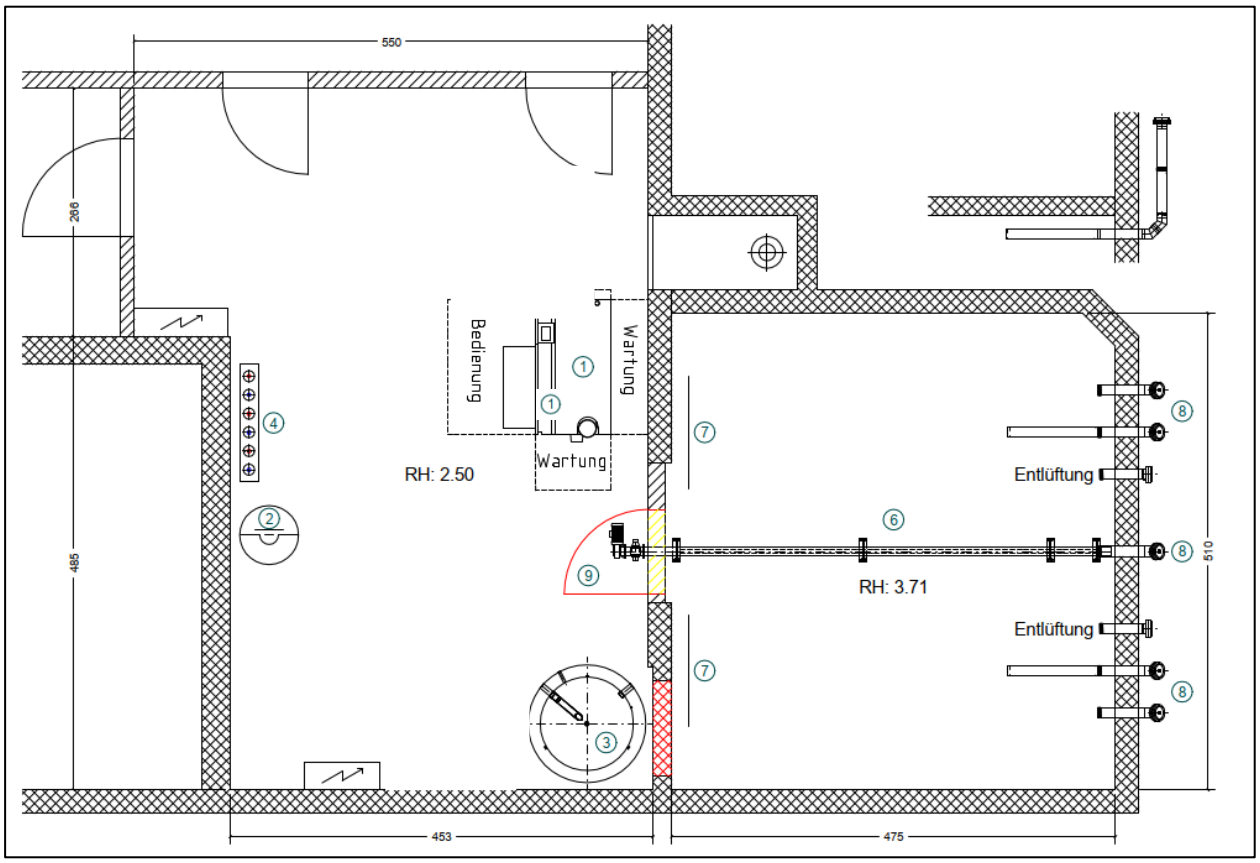
Einsatz einer zentralen Holzpellet-Anlage für die. Der Schnitzelraum wird zum Pelletslagerraum umgebaut. Die Austragung erfolgt mittels Schnecken. Als Standort der Heizzentrale wird der bestehende Heizraum vorgesehen. Die Abgase werden über Dach abgeleitet und die Abgasanlage muss saniert werden. Die anfallende Asche muss entsorgt werden. Diesbezüglich sind die Verkehrswege zu beachten. Das Warmwasser ist mit dezentralen Elektroboilern gelöst. Ein späterer Ersatz könnte z.B. mit einem Luft-Wasser Wärmepumpenboiler gelöst werden.

Umfang und Investitionen:

	Wärmeerzeugung	**218'000.-**
1	Demontage und Entsorgung	
1	Holzpellet-Heizkessel 32 kW inkl. Regelung Kessel und Siloaustragung	
1	Pellet-Lagerraum mit Schrägboden und Austragungsschnecke inkl. Saugstutzen	
1	Abgasanlage	
1	Energiespeicher à ca. 1500 Liter	
1	Expansionsanlage, Filter und Entgaser	
1	Neuer Heizverteiler mit 1 Heizgruppe	
1	Armaturen und Instrumente	
1	Leitungen und Dämmungen	
1	Wärmemessung für Pelletsheizung	
1	Transport und Montage	
1	Inbetriebnahme und Dienstleistungen	
1	Regulierung	
1	Ingenieurleistungen	
	Bauliches (Sanitär, Elektro, Baumeister, Holzbau)	**39'000.-**
1	Sanitärarbeiten	
1	Elektroarbeiten	
1	KB's (Pelletsaugstutzen/Förderschneck) Maurerarbeiten (Pellet-Lager)	
1	Neue Brandschutztüre	
	Total Kostenschätzung Variante 2: +/- 25%, exkl. MWST	**257'000.-**
	+ 8.1% MWST	**21'000.-**
	Abzug durch Fördergelder Kanton Bern	**-3'000.-**
	Total Investitionen Variante 2 +/- 25%, inkl. MWST	**275'000.-**

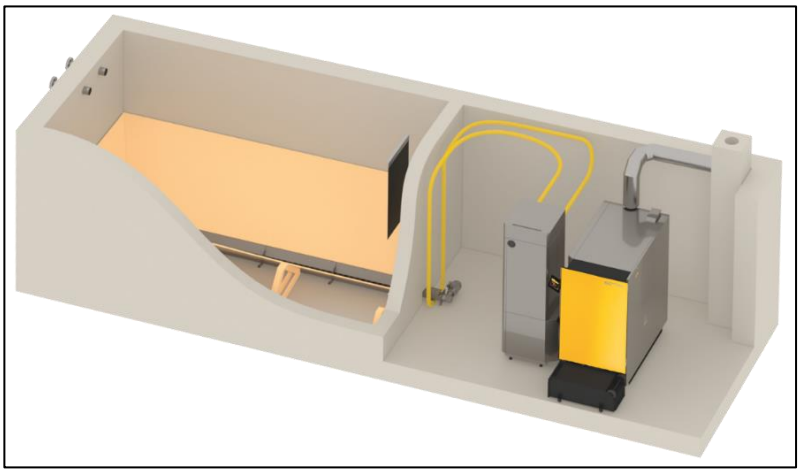
Neue Disposition; Holzpelletsheizung in Technikraum:

1 Pellet-Heizkessel
2 Expansion
3 Energiespeicher
4 Heizungsverteiler
5 Mikroprozessregelung
6 Pelletslagerraum mit Austragungsschnecke
7 Gummi Prallmatte für Pelletslagerraum
8 Ein- und Ausblasstutzen
9 Siloraumtüre



Pellet-Heizkessel mit Austragung z.B. ETA von Liebi:





Pellet-Lagergrösse

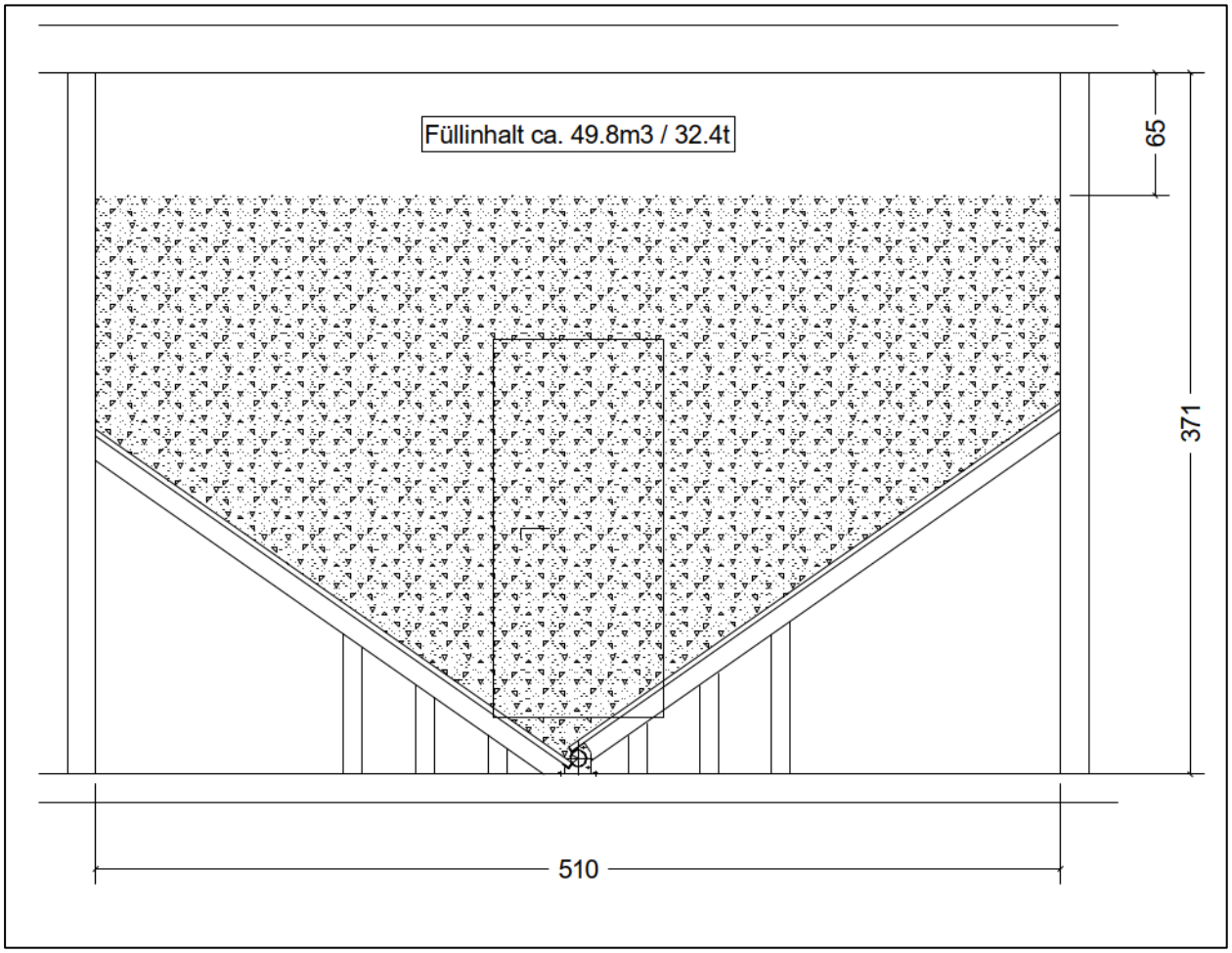
Anhand des Schnitzelverbrauchs ergeben sich folgende Brennstoffmengen:

Brennstoffbedarf Iststand:

63'000 kWh : 4.8 kWh/kg = ca. 13'000 kg resp. 13 Tonnen Pellet

Das Pellet-Lager darf nicht mehr als 50m³ Lagervolumen aufweisen ansonsten fallen hier noch erhebliche Bauliche Massnahmen an, wie z.B. eine Türe direkt ins Freie.

Bei 50m³ Pellet-Lagergrösse können ca. 32 Tonnen eingeblasen werden und muss ca. 1x pro Jahr gefüllt werden.



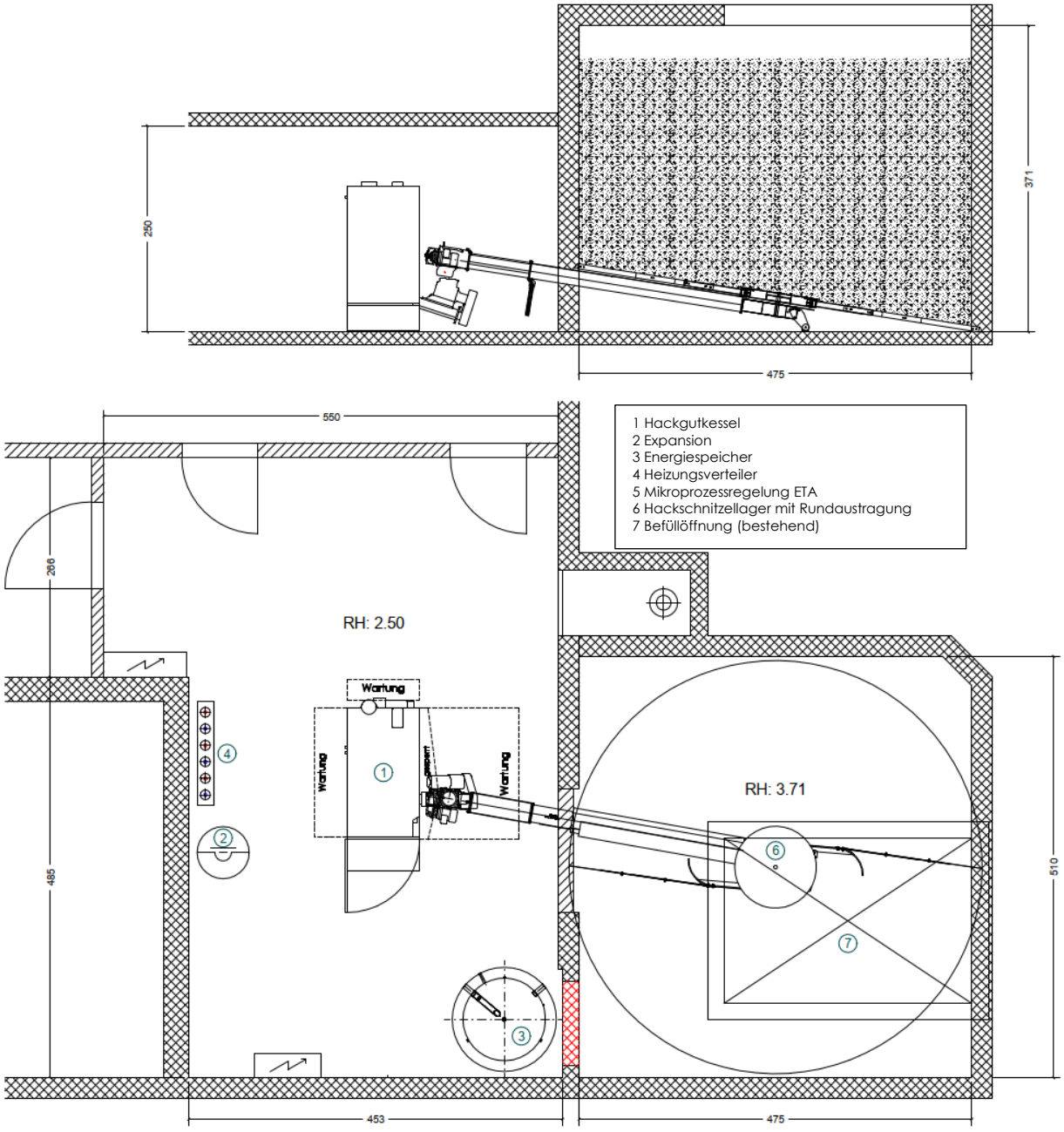
5.2.3 Hackschnitzelheizung

Einsatz einer zentralen Hackschnitzel-Anlage für die Raumheizung. Der Schnitzelraum wird auf die neue Anlage angepasst. Die Austragung erfolgt mittels Schnecken-Rührwerk mit Knickarm. Als Standort der Heizzentrale wird der bestehende Heizraum vorgesehen. Die Abgase werden über Dach abgeleitet und die Abgasanlage muss saniert werden. Die anfallende Asche muss entsorgt werden. Diesbezüglich sind die Verkehrswege zu beachten. Das Warmwasser im Altbau ist mit dezentralen Elektroboilern gelöst. Ein späterer Ersatz könnte z.B. mit einem Luft-Wasser Wärmepumpenboiler gelöst werden.

Umfang und Investitionen:

	Wärmeerzeugung	**224'500.-**
1	Demontage und Entsorgung	
1	Hackschnitzelkessel 32 kW inkl. Regelung Kessel und Siloaustragung	
1	Hackschnitzellager mit Holzboden und Bodenrührwerk mit Kickarm	
1	Abgasanlage	
1	Energiespeicher à ca. 1500 Liter	
1	Expansionsanlage, Filter und Entgaser	
1	Neuer Heizverteiler mit 1 Heizgruppe	
1	Armaturen und Instrumente	
1	Leitungen und Dämmungen	
1	Wärmemessung für Hackschnitzelheizung	
1	Transport und Montage	
1	Inbetriebnahme und Dienstleistungen	
1	Regulierung	
1	Ingenieurleistungen	
	Bauliches (Sanitär, Elektro, Baumeister, Holzbau)	**36'000.-**
1	Sanitärarbeiten	
1	Elektroarbeiten	
1	Maurerarbeiten (Schnitzellager)	
1	Neue Brandschutztüre	
	Total Kostenschätzung Variante 3: +/- 25%, exkl. MWST	**260'500.-**
	+ 8.1% MWST	**21'000.-**
	Abzug durch Fördergelder Kanton Bern	**3'000.-**
	Total Investitionen Variante 3 +/- 25%, inkl. MWST	**278'500.-**

Neue Disposition; Hackschnitzelheizung in Technikraum:



Schnitzel-Heizkessel mit Austragung z.B. ETA von Liebi





Schnitzel-Lagergrösse

Anhand des Schnitzelverbrauchs ergeben sich folgende Brennstoffmengen:

Brennstoffbedarf Iststand:

63'000 kWh : 1'000 kWh/Srm = ca. 63 m^3 entsprechen ca. 32'000 kg resp. 32 Tonnen Qualitätsschnitzel

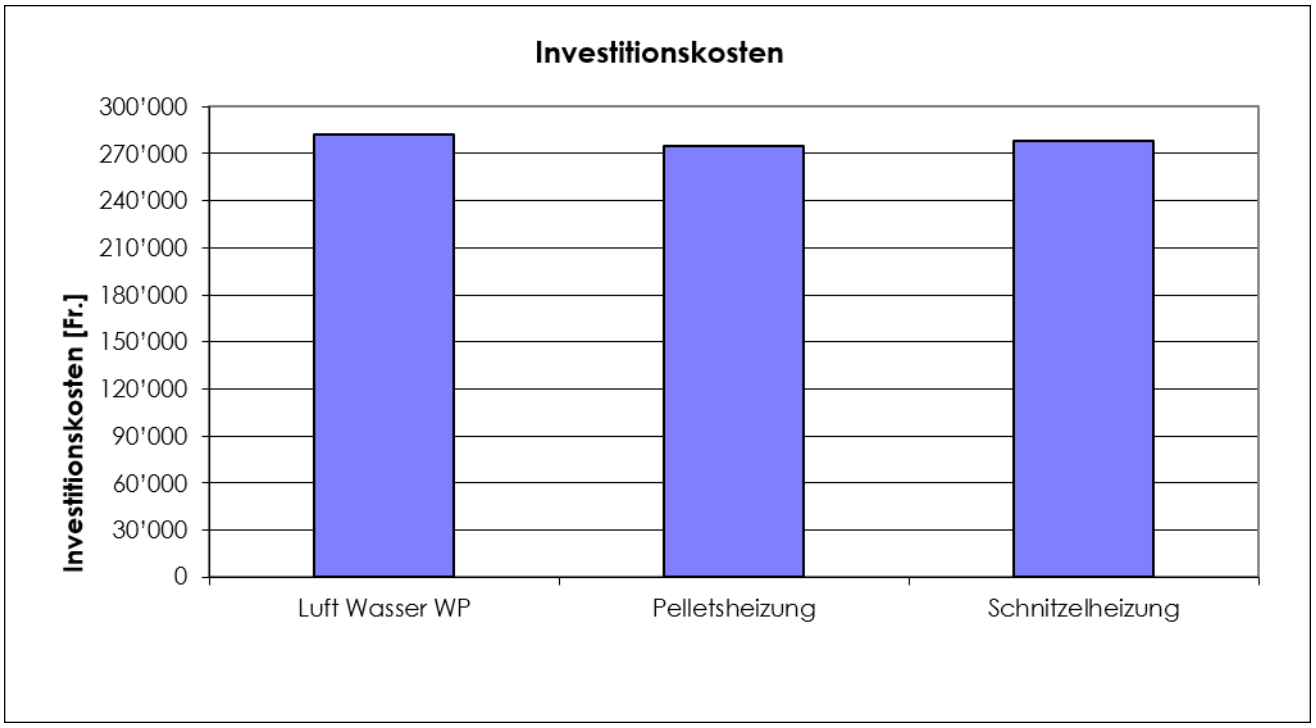
Das Schnitzel Lager hat ein Bruttovolumen von ca. 80 m^3 und das nutzbare Volumen beträgt ca. 60 m^3.

Bei 60 m^3 nutzbares Volumen muss ca. 1-2 pro Jahr gefüllt werden.

6. Oekonomie

6.1. Übersicht Investitionskosten

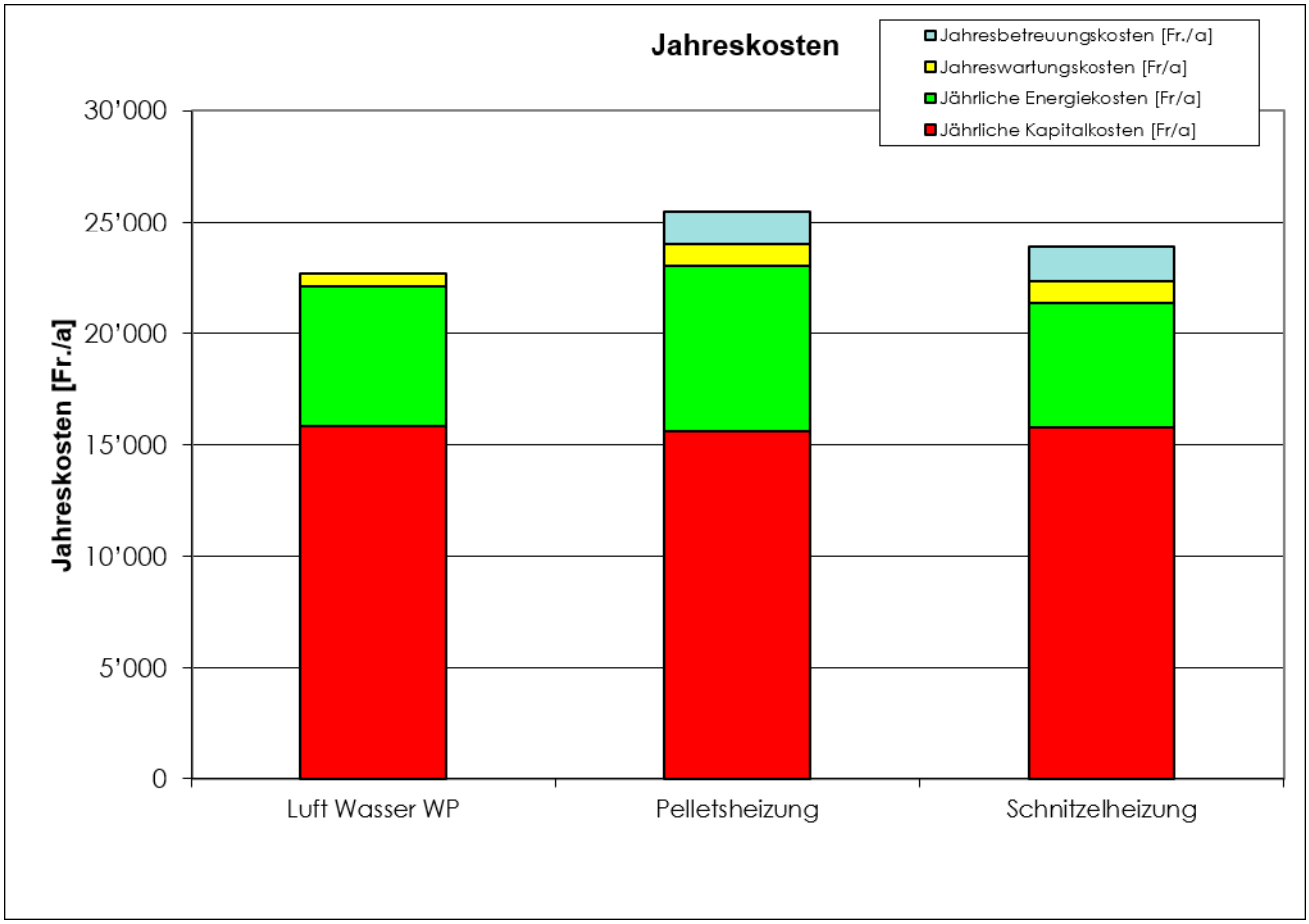
Bei allen Kostenangaben handelt es sich um vergleichbare Investitionskosten.



Alle Kosten inkl. MWST und abzüglich Förderbeiträge!

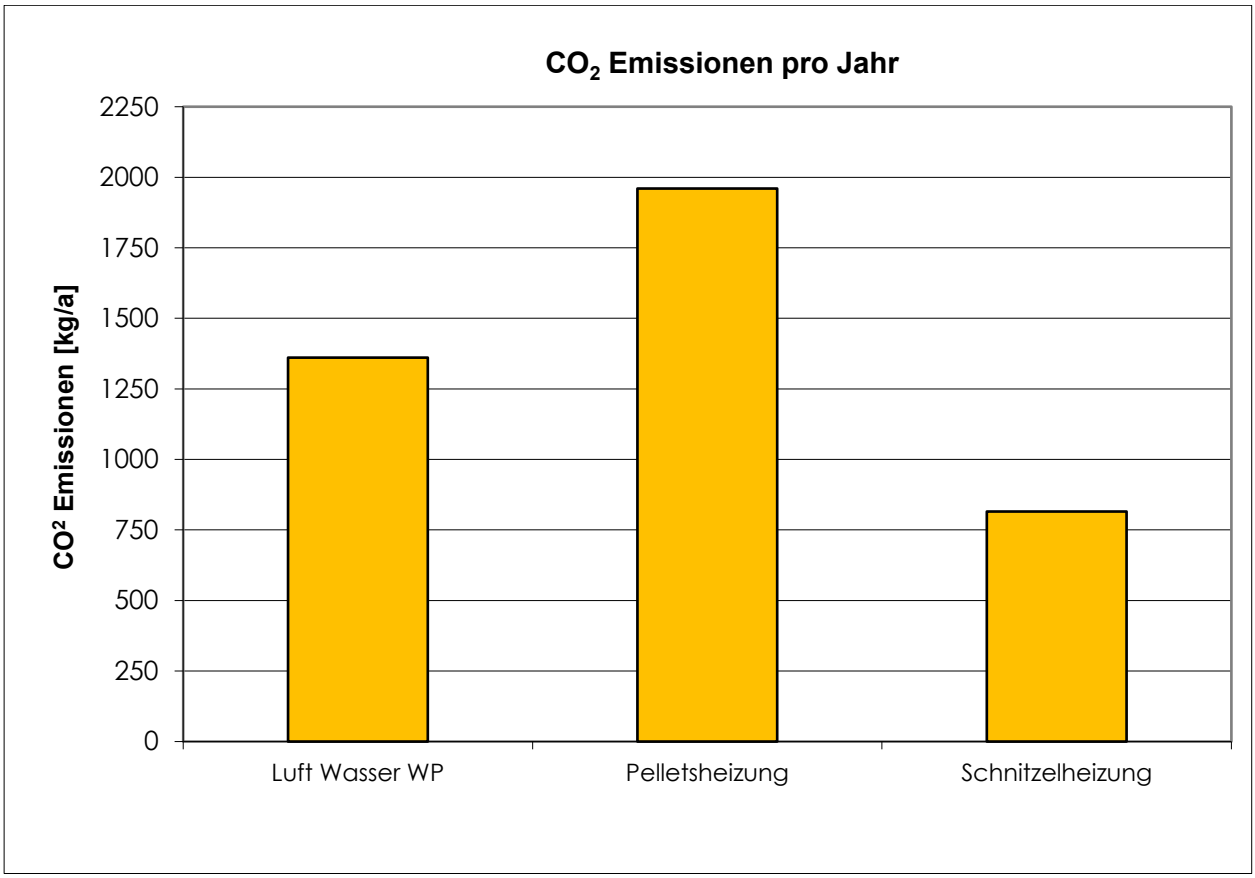
6.2. Jahreskosten

Berechnungsgrundlagen für Wirtschaftlichkeitsberechnung:
Kapitalzinssatz [%] 3,0
Nutzungsdauer: 20 Jahre (Wärmeerzeugung)
30 Jahre (Übrige Komponenten)
50 Jahre (Umgebung)



	Luft-Wasser Wärmepumpe	Holzpelletsheizung	Hackschnitzel-heizung
Investitionskosten [Fr]	282'500	275'000	278'500
Jahresbetreuungs-kosten [Fr/a]	0	1'500	1'500
Jahreswartungs-kosten [Fr/a]	600	1'500	1'500
Jährliche Energiekosten Fr/a]	6'200	7'400	5'600
Jährliche Kapitalkosten [Fr/a]	15'850	15'600	15'800
Jährliche Gesamtkosten [Fr/a]	**22'650**	**26'000**	**24'400**

7. CO_2 Emissionen pro Jahr



	Luft – Wasser Wärmepumpe	Holzpelletsheizung	Hackschnitzel-heizung
Jährliche CO_2 Emissionen [kg/a]	1'361	1'960	815
gr./kWh	0.054	0.028	0.011
kWh	25'200	70'000	74'100

Verweise der CO^2 Äquivalenzen:
BKW Energy Blue 97.5% Wasserkraft / 1.25% PV / 1.25% Biomasse
Strommixrechner Version 2022.1:
https://rechner.pawis.ch/HTMLStrommix_22_de_v7/Oekobilanzrechner_Strommix_2022_deutsch_v7_UVEK2022.htm

Pellets und Holzschnitzel gemäss KBOB Faktenblatt:
https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html

Zum Vergleich:
Eine Ölheizung mit vergleichbarer Leistung würde jährlich rund 22'700 Kg CO_2 ausstossen.
(0.324 kg/kWh CO_2 gemäss KBOB)

8. Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten

Die entsprechenden Varianten können mit folgenden Vor- und Nachteilen beurteilt werden:

Variante 1: Luft-Wasser Wärmepumpe

Vorteile:	**Nachteile:**
- 60% erneuerbare Energie - Könnte gut mit der PV-Anlage kombiniert werden - Geringer Platzbedarf in Zentrale - Keine lokalen Emissionen - Zusätzlicher Platzbedarf - Nutzt kostenlose Umweltwärme aus der Aussenluft. - Geringe CO_2-Emissionen. - Keine Brennstofflagerung erforderlich. - Geringe Wartungsaufwand. - Kann bei Bedarf auch zur Kühlung genutzt werden. - Besonders effizient in gut gedämmten Gebäuden.	- Benötigt Strom zum Betrieb aber Gemäss Vertrag mit SpiezSolar haben wir 15 % günstigere Stromkosten. - Aussengerät kann leichte Geräusche verursachen. - Bei schlecht gedämmten Gebäuden können die Betriebskosten höher sein. - Anschaffungskosten sind etwa gleich wie bei Peletheizung - Etwas schlechtere Effizienz durch hohe Vorlauftemperaturen (Heizkörper) - Zusätzlicher Platzbedarf Umgebung - Gitterverschlag zum Schutz

Variante 2: Holzpelletsheizung

Vorteile:	**Nachteile:**
- 100% erneuerbare Energie - Pellet aus der Region - CO_2- neutral - Garantiert eine hohe Vorlauftemperatur - Tiefste Investitionskosten	- Grösserer Platzbedarf (Zentrale) - Lokale Emissionen (Staub) - Die Heizkosten hängen von der Entwicklung der Pelletpreise ab. Zudem bei sehr günstigen Pellets kann die Qualität schlechter sein, was zu höherem Wartungsaufwand und einer geringeren Heizleistung führen kann. - Benötigt Lagerraum für Pellets. - Regelmässige Lieferung von Pellets erforderlich. - Höherer Wartungs- und Reinigungsaufwand vor allem für den Hauswart. - Entstehung von Feinstaub und Asche. - Mehr Platzbedarf als eine Wärmepumpe.

Variante 3: Hackschnitzelheizung

Vorteile:	**Nachteile:**
- 100% erneuerbare Energie - Schnitzel aus der Region - CO_2- neutral - Garantiert eine hohe Vorlauftemperatur - Geringe Investitionskosten	- Grösserer Platzbedarf (Zentrale) - Lokale Emissionen (Staub) - Die Heizkosten hängen von der Entwicklung der Holzschnitzelpreise ab. Zudem bei sehr günstigen Pellets kann die Qualität schlechter sein, was zu höherem Wartungsaufwand und einer geringeren Heizleistung führen kann. - Benötigt Lagerraum für Holzschnitzel (Ist hier vorhanden). - Regelmässige Lieferung von Holzschnitzel erforderlich. - Höherer Wartungs- und Reinigungsaufwand vor allem für den Hauswart. - Entstehung von Feinstaub und Asche. - Mehr Platzbedarf als eine Wärmepumpe.

9. Photovoltaik-Anlage

9.1. Ausgangslage

Aus der Energiebuchhaltung Energie Thun können wir entnehmen, dass von Nachbargebäuden mit installierten PV-Anlagen voraussichtlich der Strom zugeführt wird.

	Energieverbrauch		Energiekosten		Treibhausgasemissionen		Kosten per kWh
Anzahl Objekte	1.0		1.0		1.0		
Einheit	kWh	%	CHF	%	t	%	Rp.
Elektr. erneuerbar	11'965	14.01	2'536	34.71	0.4	31.1	21.20
Elektr. nicht ern.	-0	-0.0	-0	-0.0	-0	-0.0	21.20

Auf den bestehenden Blech- Dachflächen 1. + 2. könnte eine „eigene“ PV-Anlage installiert werden.



Da die Dachfläche ein Schrägdach aus Blech ist, schlagen wir eine Aufdachanlage vor.

Fläche 1. + 2. Solaranlage Total:	ca. 300 m² / 67 kW_p
Jährlicher Strombedarf (ohne PVA):	ca. 14'100 kWh
Jährliche Energieproduktion:	ca. 63'700 kWh
Jährliche Energiekosteneinsparung:	ca. Fr. 6'600.- (bei 20% Eigenverbr. / 80% Einspeisung)
Investitionskosten PVA:	Fr. 110'000.— (ca. Fr. 22'000.- davon könnten als Förderbeitrag vom Bund beansprucht werden)
Amortisationsdauer:	ca. 13 Jahre (nach Abzug Förderbeitrag)

Fazit:
Die Amortisationsdauer ist mit 13 Jahren relativ lange, weil ca. 4.5 mal mehr Strom produziert wird, als verbraucht. Die Einspeisevergütung der BKW liegt aktuell (2024) nur bei ca. 5 Rp/kWh. Für die Nutzung des Überschussstrom wäre im Quartier ein virtueller ZEV (Zusammenschluss Eigenverbrauchsgemeinschaft) oder eine lokale Elektrizitätsgemeinschaft (LEG) für alle gemeindeeigenen Liegenschaften zu prüfen.
Alternativ kann die Anlage auch kleiner ausgelegt werden.



Aufdachanlage auf Blechdach: Swisscom Station Morissen(GR), geplant durch IEM AG

In den Kosten sind allfällige Aufwendungen der folgenden Installationen und Anpassungen **nicht enthalten**:

- Statische Anpassungen des Dachaufbaus
- Blitzschutzanlage
- Allfällige Spengler- und Dachdeckerarbeiten
- Allfällige Verstärkung Elektrozuleitung, grössere Anpassung Elektro Hauptverteilung

10. Empfehlung der Planer

Wärmeerzeugung

Für uns kommen die beiden Systeme Luft/Wasser Wärmepumpe und Pelletsheizung in Frage. Die Pelletsheizung ist gegenüber der Luft/Wasser Wärmepumpe je nach Vorlauftemperaturen im Vorteil. Hier empfiehlt sich in diesem Winter bei kalten Aussentemperaturen (-7°C) die Vorlauftemperaturen und zugleich die hinterlegte Heizkurve aufzunehmen.

Die Variante Luft/Wasser-Wärmepumpe liegt in ihrer Umweltfreundlichkeit im Vorteil. Mit dem BKW-Energie Blue Stromtarif, der auf erneuerbaren Energien basiert, erzeugt diese Variante deutlich weniger CO2-Emissionen als die Pelletheizung. Das macht die Wärmepumpe zu der klimafreundlicheren Variante.

Je höher der Vorlauf, desto geringer ist der Wirkungsgrad der Wärmepumpe
= mehr elektrische Energie.

Das Warmwasser wird heute dezentrale mittels Elektroboiler gelöst und allenfalls in Zukunft mit Luft/Wasser Wärmepumpenboiler ersetzt. Dabei kann die Pelletheizung im Sommer abgestellt werden --> kein Rauch im Sommer. Jedoch hätten wir gewisse Emissionen im Winter was wir mit einer Luft/Wasser Wärmepumpe nicht haben.

Eine Schnitzelheizung in dieser Grösse (40 kW) macht nach uns keinen Sinn --> ineffizient

Neubau Mehrzweckraum

Bei einem allfälligen Neubau einer Mehrzweckhalle kann die neue Heizung grundsätzlich eingeständig realisiert werden. Wenn jedoch zum Zeitpunkt der Heizungssanierung im Altbau der Grundsatzentscheid für den Neubau gefällt wurde, kann alternativ auch ein Wärmeerzeuger im Altbau mit einer internen Fernleitung zum Neubau umgesetzt werden. Falls eine Holzheizung in Betracht gezogen wird, ist diese gegenüber einer Luft/Wasser Wärmepumpe besser geeignet, da die Wärmepumpe für diese Art von Lösung weniger ideal ist (Platzbedarf aussen aufgestellten Wärmepumpen).

Photovoltaikanlage

Zusätzlich zur Wärmeerzeugung wird empfohlen, alle verfügbaren Dachflächen (1 und 2) der Schulanlage mit einer Photovoltaikanlage auszustatten. Dadurch kann der Eigenstrombedarf, einschliesslich des Stromverbrauchs der Wärmepumpe, weitgehend gedeckt werden.

Darüber hinaus bietet sich die Möglichkeit, eine lokale Elektrizitätsgemeinschaft (LEG) innerhalb der Gemeinde zu erstellen. Dies ermöglicht es, den durch die PV-Anlage erzeugten Strom nicht nur für die Schulanlage, sondern auch für alle weiteren Liegenschaften der Gemeinde zu nutzen und so den Energiebedarf nachhaltig und kostengünstig zu decken.

Die gesetzlichen Grundlagen für diese Lösung befinden sich aktuell in der Ausarbeitung und müssen im weiteren Verlauf detailliert geprüft werden, um die Machbarkeit und Rechtskonformität sicherzustellen.

Hinweis: Die Stromzuleitung muss in der nächsten Projektphase überprüft werden.

11. Ziel «Netto-Null»

Zum Erreichen des «Netto-Null» Zieles spielen Gebäude, neben Mobilität, Erstellung, Entsorgung und Prozesse eine wichtige Rolle.

Da uns seitens der Gemeinde Spiez detaillierte Massnahmen oder die individualisierte Definition noch nicht vorliegen, erlauben wir uns folgende vereinfachte Definition auf die Sanierung der Gebäude auszurichten:

- Energetische Sanierung von Gebäudehüllen (Senkung Energieverbrauch)
- Beheizung mit erneuerbaren Energien
- Installation von Photovoltaikanlagen leisten einen Beitrag zur erneuerbaren Stromversorgung
- Evtl. Orientierung an Minergie-A Standart

Bei der Schulanlage Faulensee kann das Netto-Null Ziel folgendermassen erreicht werden:

1. Sanierung Gebäudehülle:
   Gem. Zustandsanalyse IEM AG vom 25.07.2024 unter Punkt 4.3 Energetische Grobbeurteilung Gebäudehülle kann mit der Sanierung der Gebäudehülle (nach Minergie P) ca. 56.6% Energie gespart werden. Der Energieverbrauch nach der Sanierung würde noch ca. 38'000 kWh betragen.

2. Ersatz Wärmeerzeugung:
   Die Hackschnitzelheizung ist bereits zu 100% erneuerbarer Energie. Bei Ersatz steigt der Wirkungsgrad (wie auch bei Pellet).

3. Photovoltaikanlage:
   Mit einer zusätzlichen PV-Anlage könnte das Gebäude sowie den allfälligen Neubau Mehrzweckhalle, sowie weitere Gemeindeliegenschaften (LEG) mit Strom versorgt werden.

4. Minergie-A:
   Mit den oben aufgeführten Massnahmen kann der Minergie-A Standard erreicht werden.

Erstes Netto-Null Gebäude in der Schweiz



Beispiel Polizeistützpunkt Chur (geplant durch IEM AG)

12. Weiteres Vorgehen

1. **Diskussion der Lösungsansätze der Vor- und Nachteile**

2. **Grundsatzentscheid der Varianten**

3. **Erarbeiten Gesamtstrategie**

4. **Erstellen Zeitplan**

5. **Projekt, Ausschreibung der Arbeiten**

6. **Umsetzung**

Gerne unterstützen wir sie bei der Umsetzung der Arbeiten.

Ingenieurbüro IEM AG, 11. November 2024, rev. 12. Juli 2026

Ken Zurflüh, Christian Hilgenberg

2224-01 – Faulensee, Schulanlage, Kirschgartenstrasse 15+17 Zustandsanalyse

Gewerke Heizung, Lüftung, Sanitär



Version:	1.0
Erstellt:	25.07.2024
Revidiert:	24.10.2024
Verfasser:	Ken Zurflüh / Christian Hilgenberg
Dokument:	2224-01_Zustandsanalyse_V2.0_2024_10_24

Ingenieurbüro IEM AG
www.iem.ch

Uttigenstrasse 49, 3600 Thun
Wangenstrasse 86a, 3018 Bern
Pfaffenholzstrasse 1, 3184 Wünnewil

Tel 033 227 40 20
Tel 031 688 40 20
Tel 026 674 01 76

Änderungsverlauf

Version	Änderung	Datum
1.0	Erstellung Bericht Zustandsanalyse	25.07.2024
2.0	Anpassungen gem. Sitzung vom 23.09.2024.	24.10.2024

Impressum

Auftraggeber	Gemeinde Spiez
	Sonnenfeldstrasse 4 / Postfach 119
	3700 Spiez
Zuständig:	Daniel Wyss
Telefon:	033 655 33 82

Verfasser	Ingenieurbüro IEM AG
	Uttigenstrasse 49
	3600 Thun
Telefon:	033 227 40 20
Gesamt PL:	Christian Hilgenberg
HLS	Ken Zurflüh

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 4
1.1. Ausgangslage 4
1.2. Abgrenzung 4
1.3. Grundlagen 4
1.4. Beurteilungsmatrix 4
2. Zusammenfassung 5
2.1. Gesamtfazit 5
3. Zustandsübersicht 6
3.1. Technische Lebensdauer 7
4. Zustandserfassung 8
4.1. BKP 240 Heizungsanlagen 8
4.2. BKP 250 Sanitäranlagen 15
4.3. Energetische Grobbeurteilung Gebäudehülle 26

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

Die Zustandsanalyse soll aufzeigen, in welchem Zustand sich die Gebäudetechnik-Installationen befinden. Es soll dargelegt werden, welche Bauteile weiterverwendet werden können und welche dringend ersetzt werden müssen.

1.2. Abgrenzung

Die Zustandsanalyse deckt die Gewerke Heizung, Lüftung und Sanitär ab.

1.3. Grundlagen

- Begehung und Aufnahmen vor Ort vom 24.04.2024
- Besprechung vor Ort vom 24.04.2024
- Architektenpläne Bestand vom Januar 2000
- Abstimmungsbotschaft von 1997
- Energiebuchhaltung

1.4. Beurteilungsmatrix

Die Beurteilung der analysierten Komponenten wird in vier verschiedene Klassen unterteilt. Diese unterscheiden sich in der Dringlichkeit der umzusetzenden Massnahmen und sind wie folgt definiert:

				Keine Massnahmen in den nächsten 10 Jahren erforderlich
				Mittelfristige Massnahmen in 5 – 10 Jahren erforderlich
				Kurzfristige Massnahmen in 2 – 5 Jahren erforderlich
				Dringliche Massnahmen in 0 – 2 Jahren erforderlich

2. Zusammenfassung

Der Zustand der Gebäudetechnik-Installationen in den Gebäuden Kirschgartenstrasse 15+17 auf der Schulanlage Faulensee wurden überprüft.

Die Zustandsanalyse dient als Grundlage für die Sanierungsmassnahmen und das Wärmeerzeugerkonzept.

In dieser Zusammenfassung werden die wichtigsten Punkte aus der Zustandsanalyse pro Gewerk erläutert.

BKP 240 Heizungsanlagen

Die Schule und Kindergarten wird über eine Schnitzelheizung ohne Energiespeicher im Untergeschoss (Schule) beheizt. Die Wärmeerzeugung hat die Lebensdauer bereits überschritten und muss ersetzt werden (ohne Berücksichtigung Neubaus Mehrzweckhalle). Hauptverteilung inkl. Regulierung erfolgt in der Heizzentrale (Schule) im Untergeschoss und muss ebenfalls ersetzt werden. Das Rohrverteilleitungsnetz sowie Heizkörper befinden sich in einem guten Zustand und kann belassen werden. Ersatz der Kaminanlage je nach neuem Wärmeerzeuger.

BKP 244 Lüftungsanlagen

Es ist keine Lüftungsanlage verbaut.

BKP 250 Sanitäranlagen

Allgemein befinden sich die Sanitäranlagen in einem guten Zustand. Im Schulhaus und Kindergarten befinden sich mehrere abgesetzte Elektro-Warmwasserboiler. Bei zukünftigem Ersatz empfehlen wir auf erneuerbare Energie mittels z.B. Luft/Wasser Wärmepumpenboiler umzurüsten. Ab Januar 2024 wurden Elektroboiler verboten.

Der Schmutzwasserschacht empfehlen wir zu reinigen und bei defekt muss die Schmutzwasserpumpe ersetzen werden.

Die Feuerlöschposten sind in einem guten Zustand und wurden letztmals im November 2021 geprüft.

2.1. Gesamtfazit

Die Anlage kann bis auf die Wärmeerzeugung mittelfristig ohne Anpassungen weiter betrieben werden. Wir empfehlen die Wärmeerzeugung in den nächsten 2 Jahren zu ersetzen. Im dazugehörigen Wärmeerzeugerkonzept werden die verschiedenen Varianten zum Ersatz der Wärmeerzeugung aufgezeigt und mit Kosten aufgeführt.

3. Zustandsübersicht

Nachfolgend ist eine Zustandsübersicht über die beurteilten Bauteile aufgeführt.

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Massnahmen
237	Regulierung Wärmeerzeug.	1998		Ersatz in 0-2 Jahren
237	Regulierung Wärmerverteil.	1998		Ersatz in 0-2 Jahren
242	Wärmeerzeugung	1998		Ersatz in 0-2 Jahren
242	Austragung Schnitzelsilo	1998		Ersatz in 0-2 Jahren
242	Expansionsgefäss	1998		Ersatz in 0-2 Jahren
243	Heizverteiler	1998		Ersatz in 0-2 Jahren
243	Rohrleitung und Dämmung	1998		Keine Massnahmen
243	Heizkörper	1998		Keine Massnahmen
243	FBH-Verteiler	1998		Ersatz in 5-10 Jahren
247	Kaminanlage	1998		Ersatz in 0-2 Jahren
250	Hauptzuleitung Schule	1998		Keine Massnahmen
251	Sanitärapparate	1998		Ersatz in 2-10 Jahren
252	Feuerlöschposten	1998		Keine Massnahmen
253	Elektroboiler Schule Küche	1999		Ersatz in 5-10 Jahren
253	Elektroboiler Schule Putzraum	1999		Ersatz in 5-10 Jahren
253	Elektroboiler KIGA Putzraum	1999		Ersatz in 5-10 Jahren
254	Verteilbatterie Schule	1998		Keine Massnahmen
254	Verteilbatterie Kindergarten	1998		Keine Massnahmen
254	Rohrleitung und Dämmung	1998		Keine Massnahmen
254	Abwasserleitung	1998		Keine Massnahmen
254	Schmutzwasserschacht	1998		ev. Ersatz Schmutzwasserp.
254	PEX-Verteiler	1998		Keine Massnahmen

3.1. Technische Lebensdauer

Bei normaler Bauqualität und Beanspruchung kann bei den nachfolgenden Bauteilen mit folgender technischer Lebensdauer gerechnet werden:

Bauteile	Technische Lebensdauer
Elektro-Installationen	
Starkstromanlagen	40
Leitungen	40
Beleuchtungsanlagen	20
Zähler	20
Elektroinstallationen Heizung / Lüftung / Sanitär	20
Photovoltaikanlage	20
Schalter	15
Steckdosen	15
Wechselrichter	10
Telefon:	
Installation	30
Haustelefonzentrale	15
Heizungs- Kälteanlagen:	
Heizleitungen	40
Heizkörper	40
Erdsonde	40
Fußbodenheizung	30
Thermische Solaranlage	30
Wärmepumpe	20
Heizkessel / Heizbrenner	20
Kältemaschinen	20
Rückkühler	20
Klimageräte	15
Regel- Sicherheits- und Messorgane	15
Umwälzpumpen	15
Lüftungsanlagen:	
Kanäle	25
Monoblock	20
Kontrollierte Wohnungslüftung	20
Brandschutzklappen	15
Regelorgane	15
Sanitäranlagen	
Abwasser Gussrohre	50
Chromstahl Leitungen	50
Stahlrohre verzinkt	30
Sanitäre Apparate	30
Boiler aus CNS	30
Elektro-, Wärmepumpenboiler	20
Umkehrosmoseanlage	20
Enthärter / Impfgeräte	15
Gewerbliche Kälteanlagen	
Kälteanlagen	18
Kühlräume	20

Durch geringere Beanspruchung und gute Serviceleistungen können die obengenannten Nutzungszeiten teilweise beträchtlich verlängert werden.

4. Zustandserfassung

In der Zustandserfassung wird allein der aktuelle Zustand beurteilt. Die darin aufgeführten Massnahmen beschreiben die nötigen Wartungs- Instandstellungs- und Erneuerungsarbeiten, um die Anlagen wie bisher weiter zu betreiben.

4.1. BKP 240 Heizungsanlagen

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
237	Regulierung Wärmeerzeugung	1998		mässig

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule UG Technikraum Heizung
- Schaltschrank: TIBA-Müller TM60-NOX für Siloaustragung und Feuerung
- So wie es aussieht, wurde das Bedienelement schon einmal erneuert und ist funktionsfähig
- Voraussichtlich könnte dies noch weiter betrieben werden und hat die Lebensdauer noch nicht erreicht
- Jedoch nicht mehr Stand der Technik und muss mit der neuen Wärmeerzeugung ersetzt werden



Empfohlene Massnahmen:

- Ersatz in den nächsten 0-2 Jahren mit dem neuen Wärmeerzeuger

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
237	Regulierung Wärmeverteilung	1998		mässig

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule UG Technikraum Heizung
- Schaltschrank: Siemens Landis & Stäfa Unigyr Prozessgerät PRU 2.64 für Bedienung Wärmeverteilung
- Funktionsfähig
- Die Lebensdauer wurde bereits überschritten
- Nicht mehr Stand der Technik

<u>Info:</u>
Die verschiedenen Zonen Lehrerzimmer, Klassenzimmer, Mehrzweckraum und Heizkörper/FBH im Kindergarten, können Voreinstellungen vorgenommen werden. Die externen Regler müssen allenfalls auch ersetzt werden



Empfohlene Massnahmen:

- Ersatz in den nächsten 0-2 Jahren mit dem neuen Wärmeerzeuger

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
242	Wärmeerzeugung / Schnitzelkessel	1998		mässig-schlecht

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule UG Technikraum Heizung
- 60 kW Holzschnitzelkessel
- Die Wärmeerzeugung befindet sich in einem mässigen - schlechtem Zustand (Sichtkontrolle)
- Die Lebensdauer wurde bereits überschritten
- Kein Heizungsspeicher vorhanden



Empfohlene Massnahmen:

- Ersatz in den nächsten 0-2 Jahren inkl. Heizungsspeicher

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
242	Wärmeerzeugung / Austragung, Silo	1998		mässig-schlecht

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule UG Technikraum Heizung
- Die Austragung mittels Schnecks hat die Lebensdauer bereits überschritten und ist in einem mässigen Zustand (Sichtkontrolle)
- Inhalt Schnitzelsilo: ca. 70m³ und könnte weiterverwendet werden



Empfohlene Massnahmen:

- Ersatz in den nächsten 0-2 Jahren

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
242	Wärmeerzeugung / Expansionsgefäss	1998		schlecht

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule UG Technikraum Heizung
- Das Expansionsgefäss befindet sich in einem dem Alter entsprechenden Zustand (Sichtkontrolle)
- Die Lebensdauer wurde bereits überschritten



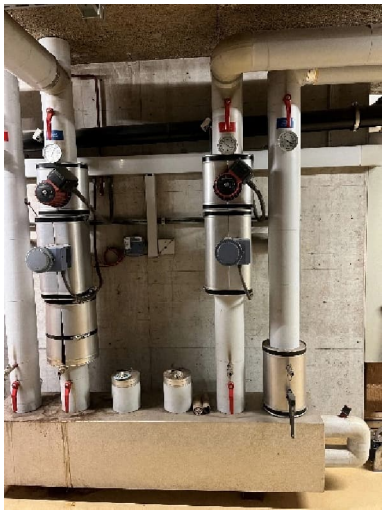
Empfohlene Massnahmen:

- Ersatz in den nächsten 0-2 Jahren

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
243	Wärmeverteilung / Heizverteiler	1998		mässig

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule UG Technikraum Heizung
- Heizverteiler mit Haupt Vor- und Rücklauf vom Kessel und eine Heizgruppe. Reservestutzen vorhanden, jedoch ohne Absperrung
- Die Komponenten wie Pumpe, Ventile, Fühler etc. haben ihre Lebensdauer bereits überschritten
- Diverse Undichtheiten sind sichtbar
- Der Heizverteiler befindet sich somit in einem schlechten Zustand (Sichtkontrolle)



Empfohlene Massnahmen:

- Ersatz in den nächsten 0-2 Jahren

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung				Zustand
243	Rohrleitung und Dämmung	1998					gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Ganzes Gebäude (Schule / Kindergarten)
- Hauptverteilleitungen aus geschweissten Gasrohren und Stahlrohre Mapress grundiert und PP kunststoffummantelt mit PIR isoliert und PVC oder Alumanblech ummantelt
- Heizkörperanschlüsse mittels Stahlrohre Mapress grundiert und PP kunststoffummantelt (sichtbar)
- Heizkörperanschlüsse mittels Verbundrohr im Boden
- Die sichtbaren Rohrleitungen sind optisch in einem guten Zustand und erreichen ihre Lebensdauer erst in 14 Jahren
- Der Zustand der erdverlegten Leitung zum Kindergarten kann nicht beurteilt werden







Empfohlene Massnahmen:

- Beim Ersatz der Wärmeerzeugung die Leitungen anpassen und durchspülen

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
243	Wärmeabgabe / Heizkörper	1998		sehr gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Ganzes Gebäude (Schule / Kindergarten)
- Die Heizkörper befinden sich in einem sehr guten Zustand (Sichtkontrolle)
- Die Lebensdauer wird erst in 14 Jahren erreicht









Empfohlene Massnahmen:

- Beim Ersatz der Wärmeerzeugung durchspülen

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
243	Wärmeabgabe / FBH-Verteiler	1998		gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Kindergarten OG
- Der Fussbodenheizverteiler befindet sich in einem dem Alter entsprechend guten Zustand (Sichtkontrolle)
- Die Lebensdauer wird ca. 2029 überschritten

Info:

Die Heizkörper im Schulhaus sowie Kindergarten EG werden ebenfalls über FBH-Verteiler erschlossen und können zonenweise reguliert werden.



Empfohlene Massnahmen:

- Beim Ersatz der Wärmeerzeugung durchspülen
- Ersatz in den nächsten 5-10 Jahren

BKP	Titel	Jahrgang	Dringlichkeit	Zustand
247	Kaminanlage	1998		gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule UG Technikraum Heizung ins Freie über Dach
- Ein Abgasrohr Durchmesser aussen ca. 356mm
- Die Abgasanlage befindet sich optisch in einem guten Zustand (Sichtkotrolle), muss aber jedoch mit dem neuen Wärmeerzeuger (falls Feuerung) ersetzt werden
- Keine heutige Zulassung mehr vorhanden







Empfohlene Massnahmen:

- Ersatz bei Heizkesselsanierung
- Ev. Rückbau des Abgasrohres bei Umrüstung auf Alternativenergien z.B. Wärmepumpe

4.2. BKP 250 Sanitäranlagen

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung				Zustand
250	Hauptzuleitung Schule UG	1998					sehr gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule UG Technikraum Sanitär
- Zuleitung: Ø 35mm
- Die Lebensdauer wird erst in ca. 24 Jahr erreicht



Empfohlene Massnahmen:

- keine

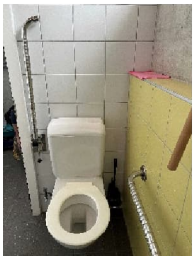
BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
251	Sanitärapparate	1998		gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule und Kindergarten wie z.B. Putzräume, WC's, Klassenzimmer, div. Eibauküchen etc.
- Die Apparate sind 26-jährig aber optisch in gutem Zustand.
- Die Lebensdauer wird in 4 Jahren erreicht













Empfohlene Massnahmen:

- Ersatz in den nächsten 2-10 Jahren

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung				Zustand
252	Feuerlöschposten Schule EG	1998					sehr gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule EG Eingangsbereich
- Löschposten (Stahlrohr / Schlauch 40m) mit Handfeuerlöscher
- Der Feuerlöschposten wurde im November 2021 geprüft und befinden sich in einem sehr guten Zustand (Sichtkontrolle)



Empfohlene Massnahmen:

- Nächste Revision im November 2024 durchführen

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
253	Elektroboiler Schule Küche	1999		gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule Küche EG
- Einbau-Wassererwärmer 70 Liter (Elektroboiler)
- Typ: E 070 42 G
- Werkstoff: Stahl emailliert
- Das Warmwasser wird im Winter und Sommer elektrisch aufbereitet
- Der Elektro-Warmwassererwärmer befindet sich in einem guten Zustand (Sichtkontrolle)
- Gemäss Baujahr wird die Lebensdauer ca. im Jahr 2029 erreicht







Empfohlene Massnahmen:

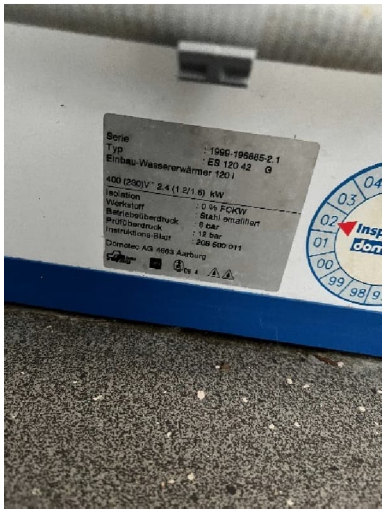
- Entkalkung gem. Schneider Haustechnik im April 2025
- Allfällige Inspektion durch Domotec durchführen
- Ersatz in den nächsten 5-10 Jahre ev. mit Luft/Wasser Wärmepumpenboiler
- Eventuell auf Quooker wechseln? Wenn Ja, Leitungsanpassung notwendig

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
253	Elektroboiler Schule Putzraum	1999		gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule Putzraum EG
- Einbau-Wassererwärmer 120 Liter (Elektroboiler)
- Typ: ES 120 42 G
- Werkstoff: Stahl emailliert
- Das Warmwasser wird im Winter und Sommer elektrisch aufbereitet
- Der Elektro-Warmwassererwärmer befindet sich in einem guten Zustand (Sichtkontrolle)
- Gemäss Baujahr wird die Lebensdauer ca. im Jahr 2029 erreicht





Empfohlene Massnahmen:

- Entkalkung gem. Schneider Haustechnik im April 2025
- Allfällige Inspektion durch Domotec durchführen
- Ersatz in den nächsten 5-10 Jahre ev. mit Luft/Wasser Wärmepumpenboiler

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
253	Elektroboiler Kindergarten Putzraum	1999		gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Kindergarten Putzraum OG
- Wand-(Flach) Wassererwärmer 150 Liter (Elektroboiler)
- Typ: WF 150 42 B
- Werkstoff: Stahl emailliert
- Das Warmwasser wird im Winter und Sommer elektrisch aufbereitet
- Der Elektro-Warmwassererwärmer befindet sich in einem guten Zustand (Sichtkontrolle)
- Gemäss Baujahr wird die Lebensdauer ca. im Jahr 2029 erreicht





Empfohlene Massnahmen:

- Entkalkung durchführen
- Allfällige Inspektion durch Domotec durchführen
- Ersatz in den nächsten 5-10 Jahre ev. mit Luft/Wasser Wärmepumpenboiler

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung				Zustand
254	Verteilbatterie Schule UG	1998					sehr gut
Beschrieb Zustand: ● Standort: Schule UG Technikraum Sanitär ● Die Verteilbatterie befindet sich in einem sehr guten Zustand ● Die Lebensdauer wird erst in ca. 24 Jahr erreicht							
Empfohlene Massnahmen: ● Ersetzen der Filterkartusche							

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung				Zustand
254	Verteilbatterie Kindergarten EG	1998					sehr gut
Beschrieb Zustand: ● Standort: Kindergarten EG Werken ● Die Verteilbatterie befindet sich in einem sehr guten Zustand ● Die Lebensdauer wird erst in ca. 24 Jahr erreicht							
Empfohlene Massnahmen: ● keine							

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung				Zustand
254	Rohrleitung und Dämmung	1998					sehr gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule und Kindergarten
- Hauptverteilleitungen sind alle voraussichtlich aus Chromstahl-Press Rohren mit PIR isoliert und PVC oder Alumanblech ummantelt.
- Kalt- und Warmwasseranschlüsse mittels PEX-Rohre im Boden
- Die Rohrleitungen sind optisch in einem sehr guten Zustand und erreichen ihre Lebensdauer erst in 24 Jahren









Empfohlene Massnahmen:

- keine
- Ev. Anpassungen bei Ersatz der Elektroboiler (ab 2029)

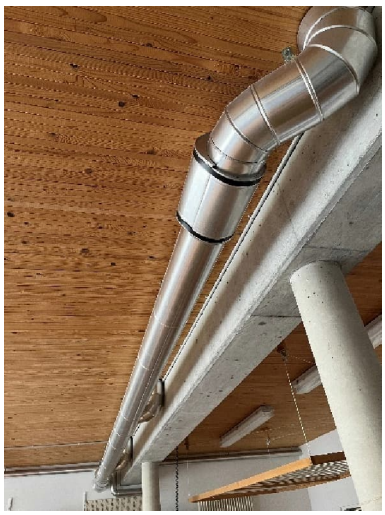
BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung				Zustand
254	Abwasserleitungen	1998					sehr gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Diverse Schule und Kindergarten
- Die Entwässerungsleitungen AP und voraussichtlich auch UP sind in PE
- Im Kindergarten Werken wurden die Leitungen gegen Schall gedämmt und mit Alumanblech umhüllt
- Die Rohrleitungen sind optisch in einem sehr guten Zustand und erreichen ihre Lebensdauer erst in 24 Jahren







Empfohlene Massnahmen:

- keine

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung	Zustand
254	Schmutzwasserschacht Schule	1998		schlecht-gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Schule UG Technikraum Sanitär
- Der Schmutzwasserschacht befindet sich in einem guten Zustand
- Die eigebaute Schmutzwasserpumpe hat die Lebensdauer bereits überschritten, insofern diese noch die ursprünglich eingebaute Pumpe ist



Empfohlene Massnahmen:

- Allenfalls Schmutzwasserpumpe ersetzen
- Schacht reinigen

BKP	Titel	Jahrgang	Beurteilung				Zustand
254	PEX-Verteiler	1998					sehr gut

Beschrieb Zustand:

- Standort: Diverse Schule und Kindergarten
- Die PEX-Verteiler befinden sich in einem sehr guten Zustand
- Die Lebensdauer wird erst in ca. 24 Jahr erreicht







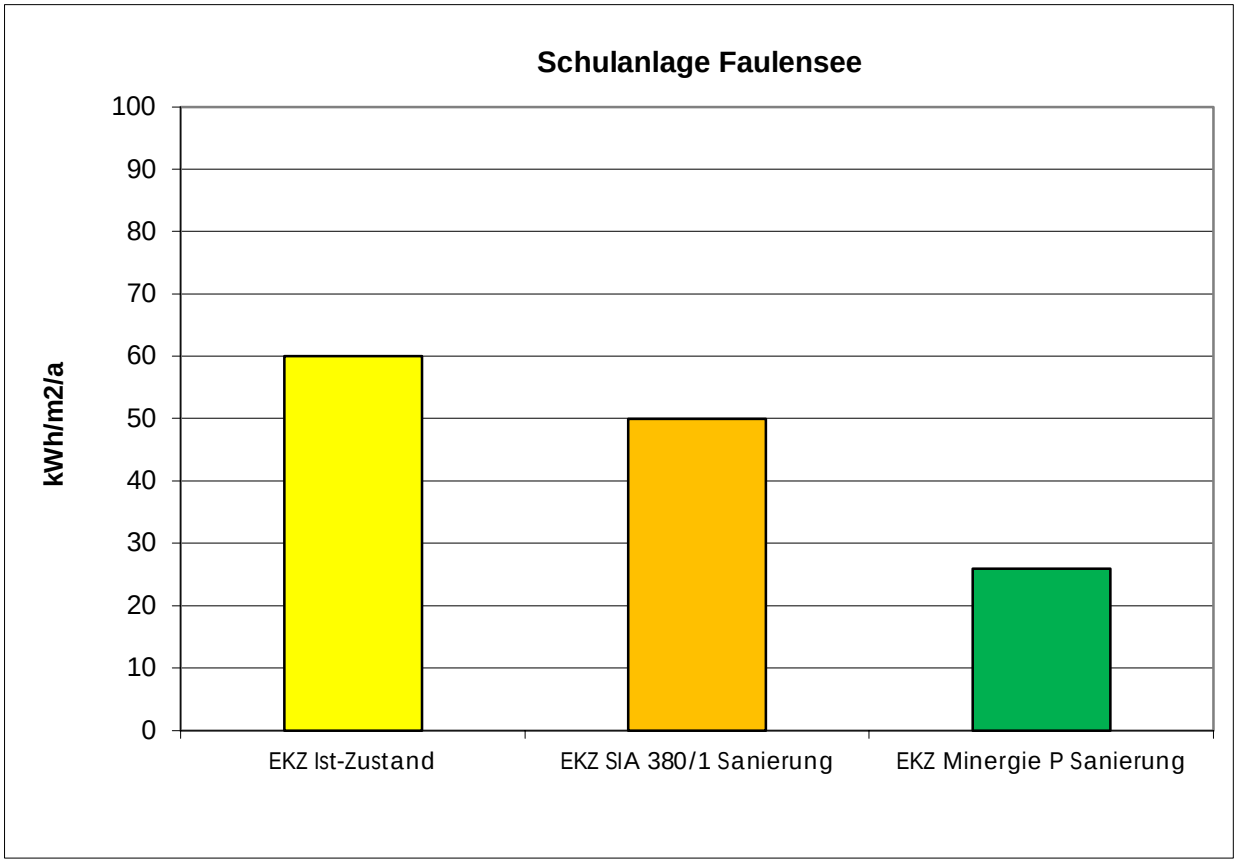
Empfohlene Massnahmen:

- keine

4.3. Energetische Grobbeurteilung Gebäudehülle

Nachfolgend soll eine grobe Beurteilung zur Gebäudehülle bzw. zu dessen Sparpotenzial erfolgen.

Energieverbrauch Wärme: 87'700 kWh/a (ø 2021 - 2023)
Energieverbrauch Strom: 14'100 kWh/a (ø 2021 - 2023)
Wasserverbrauch: 225'000 l/a (ø 2021 - 2023)
Energiebezugsfläche: 1'470 m²



	EKZ Ist-Zustand	EKZ SIA 380/1 Sanierung	EKZ Minergie P Sanierung
kWh/m2/a	60	50	26

Bei der Energiekennzahl wurde nur die Wärmeenergie des Gebäudes berücksichtigt

Das Sparpotential bei einer umfassenden Sanierung zu Minergie-P beträgt ca. 56.6%. Dies kann nur im Rahmen einer Gesamtsanierung erreicht werden und basiert auf unseren Erfahrungswerten. Die genauen Energiekennzahlen sind schlussendlich durch einen Bauphysiker zu berechnen.

2224 Faulensee, Schulhaus
Kirschgartenstrasse 15
Bauprojekt- Beschrieb

Gewerk Heizung



Version: 1.0

Erstellt: 03.08.2026

Revidiert:

Verfasser: Christian Hilgenberg / Kastriot Colaj

Dokument: 2224-01_Bauprojektbeschrieb_HLKS_2026_08_03

Ingenieurbüro IEM AG
www.iem.ch
Uttigenstrasse 49, 3600 Thun
Sandrainstrasse 3, 3007 Bern
Tel 033 227 40 20
Tel 031 688 40 20

Änderungsverlauf

Version	Änderung	Datum
1.0	Berichterstellung	03.08.2026

Impressum

Auftragserteilung: **Gemeinde Spiez**
Sonnenfeldstrasse 4
Markus Kolb
3700 Spiez

Verfasser: **Ingenieurbüro IEM AG**
Uttigenstrasse 49
3600 Thun
Tel: 033 227 40 20
Heizung: Christian Hilgenberg / Kastriot Colaj

Inhalt

1. Einleitung 4
1.1. Ausgangslage 4
1.2. Abgrenzungen 4
1.3. Grundlage 4

2. Beschreibung Heizung Schulhaus 5
2.1. BKP 113 Demontagen 5
2.2. BKP 211 Bauliche Arbeiten 5
2.3. BKP 230 Elektroanlage 5
2.4. BKP 237 MSRL 5
2.5. BKP 242 Wärmeerzeugung 6
2.6. BKP 243 Wärmeverteilung 7

3. Kostenzusammenstellung 8

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

Das Ingenieurbüro IEM AG hat im Jahre 2024 eine Zustandanalyse und Wärmeerzeugerkonzept erstellt.

Die Gemeinde, vertreten durch Herr Markus Kolb, hat entschieden, die Variante aussenaufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe weiter zu verfolgen.

Das Brauchwarmwasser erfolgt dezentral und ist nicht Gegenstand dieses Berichtes.

Nachfolgende Bericht ist der Bauprojektbeschrieb.

1.2. Abgrenzungen

Nicht inbegriffene Leistungen:

- Kälte / Kühlung
- Brandschutzkonzept
- Keine bauliche Anpassung an Gebäudehülle vorgesehen
- Keine Photovoltaikanlage vorgesehen

1.3. Grundlage

- Zustandsanalyse IEM AG vom 24.10.2024
- Wärmeerzeugerkonzept IEM AG vom 11.11.2024
- Begehung vor Ort am 07.07.2026

2. Beschreibung Heizung Schulhaus

2.1. BKP 113 Demontagen

- Demontage der best. Holzheizung inkl. Abtragung, Kamin, Silodeckel

2.2. BKP 211 Bauliche Arbeiten

Folgende Massnahmen sin baulich vorgesehen:

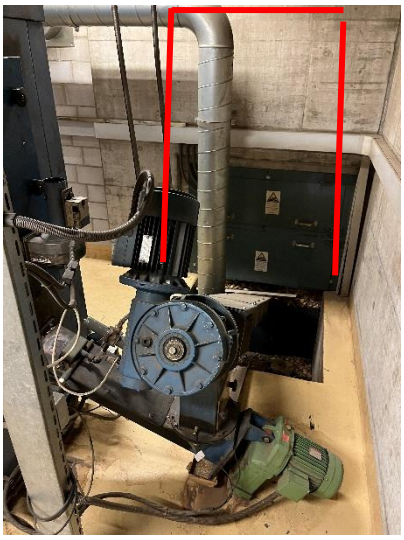
- Verschliessen Kamin-Durchbruch Boden und Wand
- Giessen von Betonplatte anstatt Silodeckel
- 3 Durchbrüche für Wärmepumpenleitungen und Elektrorohr
- Fräsen von Türöffnung 2.0m x 1.0m in Betonwand
- Treppe in Siloraum
- Neue Brandschutztüre
- Gitterverschlag aussen bei Wärmepumpe



Demontage Kamin aussen



Kamin innen



Vergrösserung Türe in Silo

2.3. BKP 230 Elektroanlage

- Stromlos machen, Demontage der bestehenden Installation
- Anschluss der neuen Luft-Wasser-Wärmepumpe inkl. allen Fühlern und neuer Umwälzpumpe

2.4. BKP 237 MSRL

- Steuerung Regulierung der neuen Wärmepumpe + 1 Heizgruppe inkl. Übergabestation Kindergarten

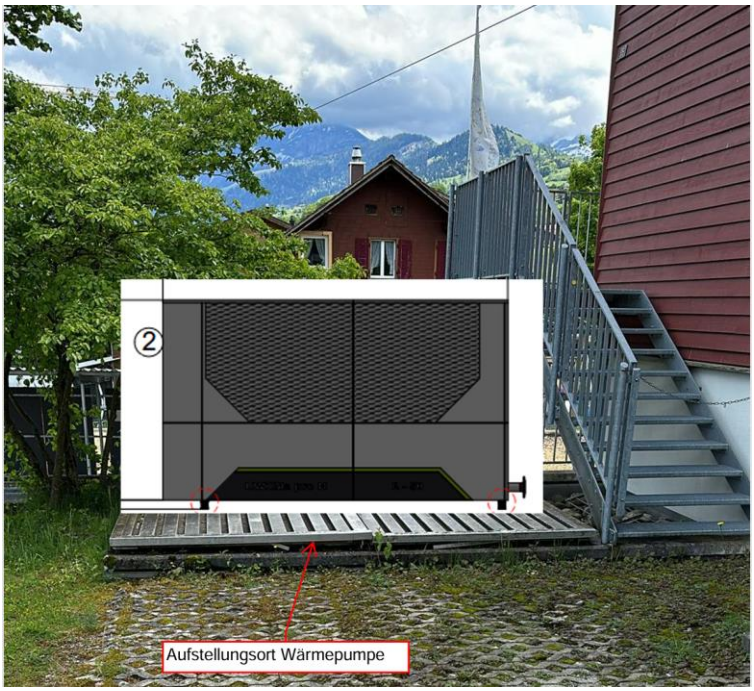
2.5. BKP 242 Wärmeerzeugung

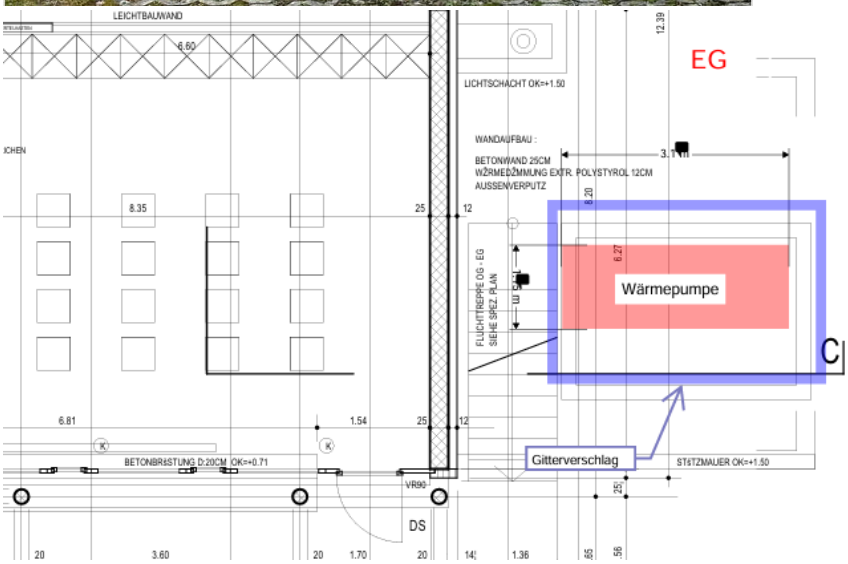
Die Wärmeenergie für die Heizung wird mittels eine aussenaufgestellten Luft-Wasser-Wärmepumpe erzeugt (Aufstellungsort auf dem bisherigen Silodeckel).

Es wird neu ein Wärmespeicher installiert. Für die Warmwasseraufbereitung ist jetzt ein Elektroboiler installiert, welcher bestehend bleibt.

Umfang:

- Aussenliegende Luft-Wasser-Wärmepumpe 50 kW mit natürlichem Kältemittel
- 2 Heizungsspeicher je 1000 Liter
- Expansionsanlage, Filter, Entgaser
- Armaturen und Instrumente
- 2 Stk. Wärmezähler
- Verteil- und Anschlussleitungen
- Leitungsisolationen inkl. Armaturenisolationen in PIR / PVC
- Transport und Montage





2.6. BKP 243 Wärmeverteilung

Die Beheizung der Räume im Schulhaus und Kindergarten erfolgt weiterhin über die bestehenden Heizkörper.



Der Wärmeverteiler, bestehend aus der Heizgruppe Schulhaus / Kindergarten wird komplett ersetzt.

Eine Einzelraumregulierung im Schulhaus / Kindergarten ist nicht vorhanden. Aufgrund der Lage und Solararchitektur (viele grosse Fensterflächen Richtung Süden) musste der Abwart vielfach von Hand die Holzheizung bei schönem Wetter ausschalten. Daher werden die Heizkörper der Klassenzimmer mit elektrischen Danfos -Ventilen nachgerüstet, welche der Abwart via App steuern kann.

- ca. 30 Stk. elektrische Danfosventile mit Batteriebetrieb



Heizverteiler ohne Antriebe und ohne Einzelraumregulierung

3. Kostenzusammenstellung

Siehe Beilage separates Dokument:

2224_Kostenvoranschlag_2026_07_08.pdf