

2015-014

Schulanlage Dorf, 8964 Rudolfstetten



Machbarkeitsstudie Energiekonzept / Wärmeerzeugung

Bauherrschaft:

Einwohnergemeinde

Friedlisbergstrasse 11
8964 Rudolfstetten – Friedlisberg

Vertretung:

Schule Rudolfstetten-Friedlisberg

Michael Gutknecht
Untere Dorfstrasse 47
8964 Rudolfstetten

HLKS Engineering:

Mettauer AG INGENIEURBÜRO

Energieberatung Heizung Sanitär Lüftung
Postfach, Birrfeldstrasse 3
5507 Mellingen

Datum:

01. Oktober 2016
Version 05

Sachbearbeitung:

Mettauer Pascal



Inhaltsverzeichnis

1	Änderungsjournal	3
2	Grundlagen	3
3	Einleitung	4
4	Zielsetzung	4
5	Variantenübersicht	5
6	Anlagebeschreibung	7
6.1	V1 – A1 – A – Ölheizung.....	7
6.2	V1 – A1 – DA – Erdwärmesonden-WP, bivalent	8
6.3	V1 – A1 – C – Pelletsfeuerung.....	10
7	Betriebs- und Energiekosten	12
7.1	Leistungs- und Energiebedarf.....	13
7.2	Betrieb- und Unterhalt	14
8	Kostenschätzung	14
8.1	Allgemeine Bestimmungen	14
8.2	In den Preisen nicht enthalten	14
8.3	Kostenzusammenstellung	15
8.4	Kantonale Förderbeiträge	16
9	Wirtschaftlichkeit	17
9.1	Vergleich Investitionskosten	17
9.2	Vergleich Jahresgesamtkosten	18
10	Fazit	19



1 Änderungsjournal

Die nachstehenden Änderungen wurden durch die Beteiligten genehmigt und sind in den einzelnen Kapiteln des Beschriebs nachgeführt.

Version	Kapitel	Änderung	Datum	Grund
03	Alle	div.	27.05.16	Zusammenfassung mit auserwählten Varianten gem. Besprechung Gemeinderat Rudolfstetten vom 03.05.16
04	Alle	div.	06.09.16	Einschränkung Betrachtungsperimeter auf die Schulanlage.
04	Alle	div.	06.09.16	Differenzierung Investition für Wärmeerzeuger und Sanierungsmassnahmen der bestehenden Wärmeverteilung und Regulierung.
05	Kap.7	Energiekosten (Pellets & Strom)	01.10.16	Vergleich Preissituation Markt & Statistik sowie deren Deklaration
05	Kap.9	Berechnung / Resultate	01.10.16	Veränderte Preisgrundlage
05	Kap.10	Fazit	01.10.16	Veränderte Preisgrundlage

2 Grundlagen

Dokument	Ersteller	Version	Datum
Machbarkeitsstudie	Effen Ingenieure GmbH, 5610 Wohlen	-	21.05.2013
Verbrauchsangaben	Leitender Hauswart Thomas Günthard	-	2015
Projektpläne Erweiterung Primarschule Dorf	Füglistaller Brem Architekten AG 8964 Rudolfstetten		16.02.2015
Machbarkeitsstudie „Energiekonzept / Wärmeerzeugung“	Mettauer AG, 5507 Melligen	Version 02	20.10.2015
Besprechung	Gemeinde: Marc Hexspoor GR Ortsbürger: zwei Vertreter Ortsbürger Lieni Füglistaller Mettauer AG: Pascal Mettauer		12.01.2016
Machbarkeitsstudie „Energiekonzept / Wärmeerzeugung“ - Holzwärmeverbund	Mettauer AG, 5507 Melligen	Version 03	27.05.2016
Besprechung	Gemeinde: Josef Brem, GA Urs Schuhmacher, GS Ortsbürger: Theo Hüsser Felix Wiederkehr Lieni Füglistaller Schule Michel Gutknecht Mettauer AG: Pascal Mettauer		06.09.2016
Besprechung	Gemeinde: Josef Brem, GA Mettauer AG: Pascal Mettauer		21.09.2016



3 Einleitung

Die Schule Rudolfstetten-Friedlisberg plant eine Erweiterung der Schulanlage. Die Bautätigkeiten werden sich primär auf die bestehenden Schulhäuser A1 und die „Alte Post“ A8 beschränken. Die Heizungsanlage in beiden Liegenschaften sind kurz- oder mittelfristig zu erneuern. Der Gemeinderat benötigt eine Entscheidungsgrundlage für einen strategischen Entscheid.

Aus diesem Grund wurde ein abgestuftes Auswahlverfahren erstellt und die Mettauer AG wurde durch die Auftraggeberin für eine erste Konzeptauswahl beauftragt. Die Mettauer AG erarbeitet im Sinne einer Abklärung der Machbarkeit für das Energiekonzept unter Einbezug der bestehenden Wärmeerzeugung mehr als 20 Varianten.

Auftrag

Aufgrund vom ersten Variantenvergleich trat der Gemeinderat mit dem Antrag an die Einwohnergemeinde ein Erdwärmesonden-Wärmepumpenanlage mit einem Spitzenlast Heizkessel (Öl) zu erstellen

Anlässlich der Gemeindeversammlung im Herbst 2015 wurde dieser Antrag zurück gewiesen. Der Gemeinderat wurde beauftragt Abklärungen für ein mögliches Heizungssystem mit dem Energieträger Holz (z.B. Holzschnitzel) zu prüfen.

Die Version 03 von diesem Bericht wurde nach ersten Gesprächen der Ortsbürger hinsichtlich eines möglichst grossen Wärmeverbund (nicht bloss Schule, sondern auch noch weitere Gemeindeliegenschaften wie auch der Kirche) zu erstellen.

Anschliessend haben sich die Ortsbürger für eine neue Lösung mit einer Pelletsheizung stark gemacht. Diese Variante wurde auch vom Gemeinderat nochmals aufgenommen. Die Mettauer AG wurde beauftragt alle notwendigen Entscheidungsgrundlagen in einem Bericht zusammen zu fassen.

4 Zielsetzung

Der vorliegende Bericht gibt nun Auskunft über die drei letzten verbliebenen Möglichkeiten für die Wärmeerzeugung

Ebenfalls sollen die notwendigen Massnahmen für eine allfällige Sanierung oder Erweiterung der Wärmeerzeugung sowie die daraus resultierenden approximativen Baukosten aufgezeigt werden.

Dieses Dokument dient der Auftraggeberin (Vertreten durch Schulpfleger Michael Gutknecht und dem Gemeinderat durch Marc Hexspoor) als Grundlage für den Variantenentscheid zum zukünftigen Energiekonzept Schulhaus Dorf von Rudolfstetten.

5 Variantenübersicht

Der Betrachtungsperimeter hat sich verschoben. Mithilfe der vorliegenden Situationsplan werden die unterschiedlichen Systemgrenzen dargestellt.

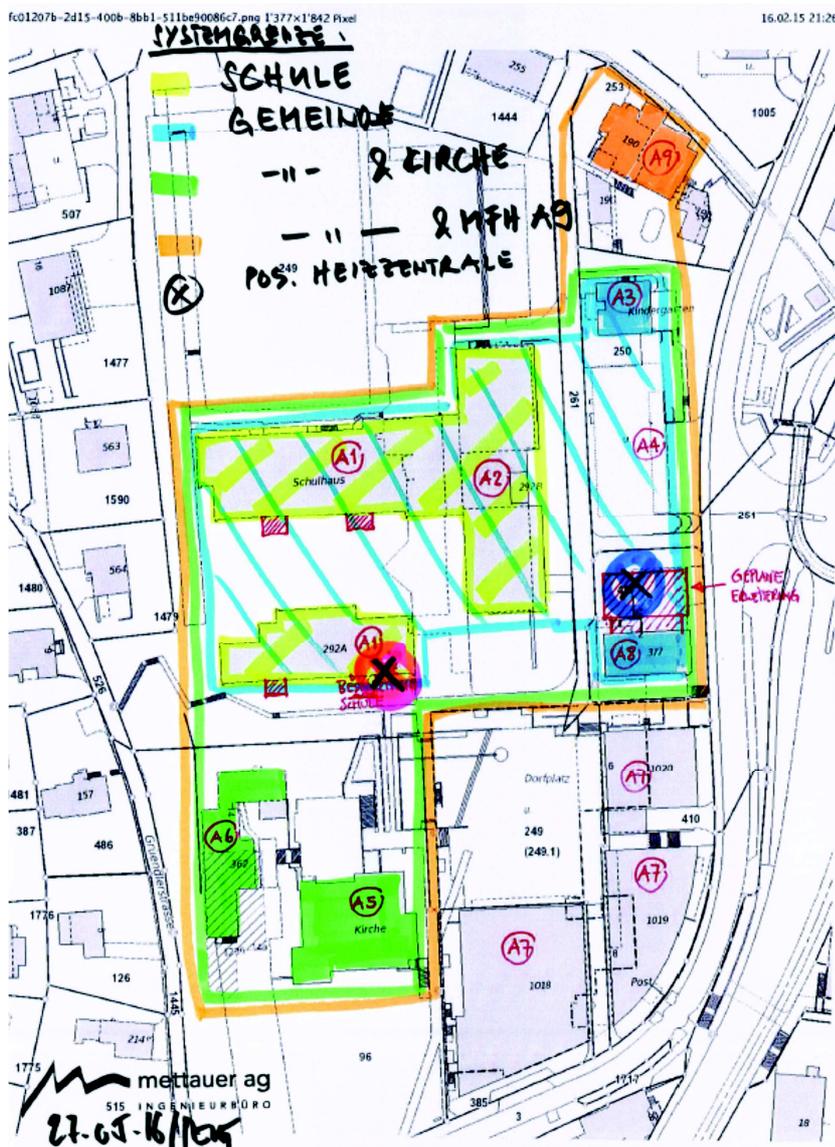


Abbildung 1 Situationsplan (Übersicht der Systemgrenze)

Folgende Varianten für die Sanierung, Neuinstallation oder Ergänzung der Wärmeerzeugung werden nachfolgend genauer geprüft.

Systemgrenze: „Liegenschaften Schule A1 & A2“

- V1 – A1 – A – Ölheizung
- V1 – A1 – C – Pelletsfeuerung
- V1 – A1 – DA – Erdwärmesonden-WP, bivalent mit Ölheizung



Nachfolgende Legende hilft die Variantenbezeichnung zu lesen:

Bez.	Erläuterung	
V1	Definiert die Zugehörigkeit der Variante gem. Aufgabenstellung	
	V1 – Variante 1	umfasst die Studien für Sanierung der einzelnen Heizzentralen (A1) und versorgt die Schulhäuser inkl. Turnhalle A1, und A2.
A1	Bezeichnet die Heizzentrale bzw. den betroffenen Standort (Liegenschaft)	
	A1	Schulhaus (Klassentrakt 1)
	A2	Turnhallen (Unterstation Turnhalle 2 und 3)
B	Definiert den Energieträger (bzw. Heizsystem)	
	A	Öl
	B	Holzsnitzel (Trockenschnitzel, Wassergehalt max. 35%)
	C	Holzpellets
	D	Erdwärmesonde (EWS-WP)

Tabelle 1 Erläuterung vom Code der einzelnen Varianten



6 Anlagebeschreibung

Die Studien unter dem Überbegriff „Variante 1“ umfasst die Sanierung der einzelnen Heizzentralen (A1 Schulhaus, A8 „Alte Post“ und A3 Kindergarten) mit unterschiedlichen Heizsystemen.

6.1 V1 – A1 – A – Ölheizung

Die Heizzentrale A1 Schulhaus wird komplett saniert. Anstelle der bestehenden beiden Heizkessel wird ein neuer kondensierender Ölheizkessel mit ausreichender Leistung für alle Gebäude installiert.

Nachfolgend sind die Sanierungsmassnahmen zu den Hauptkomponenten aufgelistet:

- Öltank ⇒ bleibt bestehen
- Ölversorgung ⇒ wird angepasst
- Heizkessel inkl. Ölbrenner ⇒ ersetzen
- Regulierung inkl. Heizverteiler ⇒ ersetzen
- Kamin ⇒ sanieren
- Unterstationen A2
inkl. Regulierungen ⇒ komplett sanieren
- Boilerladung A1 ⇒ ersetzen

Für diese erste Grobanalyse haben wir eine Annahme der Nebearbeiten getroffen:

- Elektroinstallationen ⇒ Anschluss Wärmeerzeugung
⇒ Anschluss Regulierung inkl. Feldgeräte
⇒ Verbindung aller Unterstationen
- Baumeister ⇒ Ausbesserungen im Heizungsraum
- Tankrevision ⇒ 2 x 50'000 ltr. Oeltank
- Malerarbeiten ⇒ Heizzentrale

6.1.1 Energiezulieferung / Brennstofflager

Es sind keine Anpassungen am bestehenden Brennstofflager vorgesehen. Der neue kondensierende Ölheizkessel wird von Vorteil mit Öko-Heizöl (schwefelfrei) betrieben. Die Transfer-Ölleitung vom Tank in die Heizzentrale A1 bleibt bestehen. Die Zuleitung auf den neuen Ölbrenner wird ausgewechselt.

Der Tankraum selber unterliegt der kantonalen Bewilligung und Auflagen. Der Raum muss im Falle einer Leckage das Öl zurückhalten können. Der Sanierungsbedarf wird vom Spezialisten beurteilt und ist nicht in der Kostenberechnung eingeflossen. Wir empfehlen dies in der Vorprojektphase abzuklären um eine allfällige Sanierung des Tankraumes (nach Bedarf) terminlich gemeinsam mit der Heizungssanierung zu erstellen. Eine Tankrevision (Ölabsaugen und Tankreinigen) ist in den Kosten enthalten.

6.1.2 Wärmeerzeugung

Die technischen Grundlagen (Leistungs- und Energiebedarf) sind im 7.1 ausführlich dargestellt. Um den neuesten gesetzlichen Vorschriften zu entsprechen wird vom Ölheizkessel eine sogenannte „kondensierende“ Abgastechnik verlangt. Hierbei werden die warmen Abgase unter den Kondensationspunkt abgekühlt. Dank der Kondensation wird zusätzliche Energie ausgenutzt.

Ölheizkessel	Heizleistung	minimal:	57	kW
		maximal:	270	kW



Heizbetrieb

Der kondensierende Heizkessel arbeitet gleitend. In der Übergangsphase (Herbst / Frühling) wo kleine Heizlasten auftreten ist somit nur eine kleine Stufe in Betrieb. Bei Bedarf (z.B. tiefen Aussentemperaturen) moduliert der Ölheizkessel automatisch auf die notwendige Leistungsstufe.

Im Sommer bleibt die Heizung nicht im Betrieb. Das notwendige Warmwasser wird im Sommer rein elektrisch erzeugt (A1 Schulhaus Elektroboiler, A2 Turnhallen mittels der bestehenden L-/W-WP). Die Regelung wird den neuen Gegebenheiten angepasst.

6.2 V1 – A1 – DA – Erdwärmesonden-WP, bivalent

Die Heizzentrale A1 Schulhaus wird komplett saniert. Als Wärmeträger dienen Erdwärmesonden. Insgesamt werden 3 Stk. Wärmepumpenanlagen mit einem neuen Spitzenlast- Ölheizkessel kombiniert. Der Betrieb erfolgt „Bivalent Parallel“. Die Platzierung der Erdwärmesonden kann zwischen den Schulhäusern 1 und 2 erfolgen. Die neuen Wärmepumpen werden in der bestehenden Heizzentrale A1 installiert.

Nachfolgend sind die Sanierungsmassnahmen zu den Hauptkomponenten aufgelistet:

- | | | |
|--|---|--------------------------------------|
| • Öltank | ⇒ | bleibt bestehen |
| • Ölversorgung | ⇒ | wird angepasst |
| • Heizkessel inkl. Ölbrenner | ⇒ | ersetzen, mit 3 Stk. EWS-WP ergänzen |
| • Regulierung inkl. Heizverteiler | ⇒ | ersetzen |
| • Kamin | ⇒ | sanieren |
| • Unterstationen A2
inkl. Regulierungen | ⇒ | komplett sanieren |
| • Boilerladung A1 | ⇒ | ersetzen |

Für diese erste Grobanalyse haben wir eine Annahme der Nebenarbeiten getroffen:

- | | | |
|-------------------------|---|--|
| • Elektroinstallationen | ⇒ | Anschluss Wärmeerzeugung (Öl & WP) |
| | ⇒ | Anschluss Regulierung inkl. Feldgeräte |
| | ⇒ | Verbindung aller Unterstationen |
| • Baumeister | ⇒ | Ausbesserungen im Heizungsraum |
| | ⇒ | Grabarbeiten für Zuleitungen der EWS |
| | ⇒ | Bohr und Fräsarbeiten (Hauseintritte) |
| • Tankrevision | ⇒ | 2 x 50'000 ltr. Oeltank |
| • Malerarbeiten | ⇒ | Heizzentrale |

6.2.1 Energiezulieferung / Brennstofflager

Öltank

Vergleiche Kap. 6.1.1

Erdwärmesonden

Als Wärmequelle dient die Wärme aus dem Erdreich. Die Erdwärmesonden müssen abgeteuft werden in der Berechnung sind 14 Stk. à 250 m vorgesehen. Hierfür muss eine Bewilligung beim Kanton Aargau eingeholt werden. Die exakte Bohrtiefe und resultierende Platzbedarf sowie die Positionierung ist später im Projekt zu definieren.

6.2.2 Wärmeezeugung

Heizzentrale

Die technischen Grundlagen (Leistungs- und Energiebedarf) sind im Kap. 7.1 detailliert dargelegt.

Wärmepumpen	Heizleistung	S0 / W50	164	kW
Ölheizkessel	Heizleistung	minimal:	57	kW
		maximal:	270	kW

Heizbetrieb

Die drei Wärmepumpen arbeiten jeweils zweistufig auf einen Pufferspeicher für die Grundlast. Der Ölheizkessel wird für die Spitzenlast (ca. ab 0°C Aussentemperatur) hinzugeschaltet. Energieanteil der WP beträgt max. 85% - 90%, der Rest wird über die Ölheizung abgedeckt.

Sommer rein Elektrisch erzeugt (A1 Schulhaus Elektroboiler, A2 Turnhallen mittels der bestehenden L-/W-WP). Die Regelung wird den neuen Gegebenheiten angepasst.

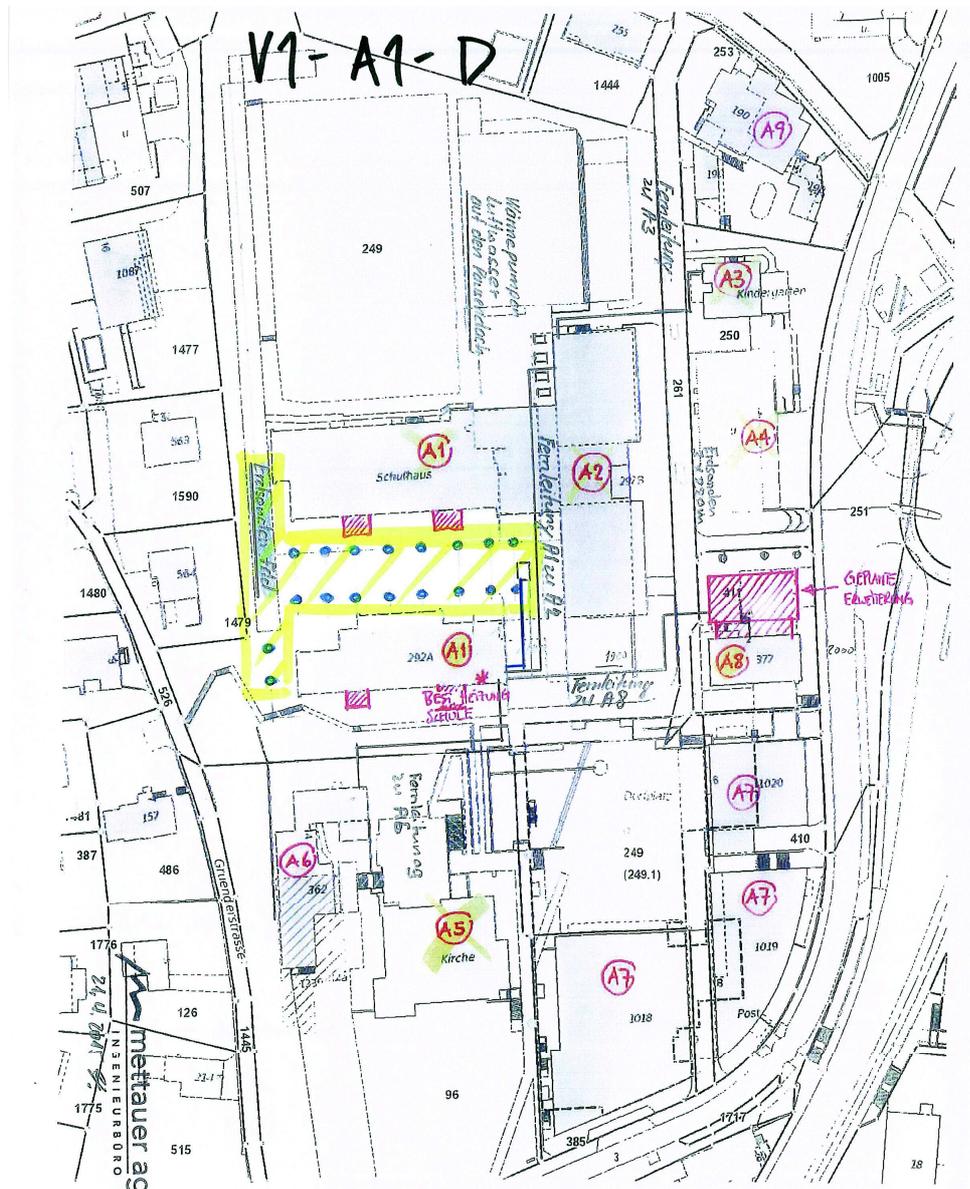


Abbildung 2 Situationsplan (Variante gelb markiert)



6.3 V1 – A1 – C – Pelletsfeuerung

Intensive Projektbearbeitung durch die Ortsbürger in Zusammenarbeit mit einem Pellets-Lieferanten und Besprechungen mit der Einwohnergemeinde haben ergeben, dass sich eine Pelletsfeuerung am Standort der grossen Heizzentrale „A1 Schulhaus“ nicht bewerkstelligen lässt.

Für die Beheizung der Schulhäuser A1 und A2 wird eine gemeinsame zentrale Heizungsanlage im Gebäude zwischen den Turnhallen TH2 & TH3 im bestehenden Öltankraum erstellt.

Nachfolgend führen wir die neu zu erstellenden Hauptkomponenten im A2 auf:

- Brennstofflager inkl. ⇒ neu erstellen
- Pelletssilo (Brennstofflager) ⇒ neu erstellen
- Füllleitungen ⇒ neu erstellen
- Lüftung Brennstofflager ⇒ neu erstellen
- Schnitzel Austragung ⇒ neu erstellen
- Heizungszentrale ⇒ neu
- Holzheizkessel ⇒ neu erstellen
- Pelletsfeuerung inkl. Regulierung
- Kaminanlage ⇒ neu erstellen
- Fernleitung A2 zu A1 ⇒ neu erstellen
(ist noch detailliert zu prüfen)

Nachfolgend sind die Sanierungsmassnahmen zu den Hauptkomponenten aufgelistet:

- Öltank (2x 50'000ltr.) ⇒ demontieren und entsorgen
- Ölversorgung ⇒ demontieren und entsorgen
- Heizkessel inkl. Ölbrenner ⇒ demontieren und entsorgen
- Regulierung inkl. Heizverteiler A1 ⇒ ersetzen
- Kamin ⇒ ausser Betrieb setzen
- Unterstationen A2 ⇒ komplett sanieren
- inkl. Regulierungen
- Boilerladung A1 ⇒ ersetzen
- Unterstationen A8 ⇒ neu erstellen
- Warmwasseraufbereitung A8 ⇒ ersetzen

Für diese erste Grobanalyse haben wir eine Annahme der Nebenarbeiten getroffen:

- Elektroinstallationen ⇒ Anschluss Wärmeerzeugung
- ⇒ Anschluss Regulierung inkl. Feldgeräte
- ⇒ Verbindung aller Unterstationen
- Baumeister ⇒ Ausbesserungen im Heizungsraum
- ⇒ Bohr und Fräsarbeiten (Hauseintritte)
- Malerarbeiten ⇒ Heizzentrale A1 / A2



6.3.1 Energiezulieferung / Brennstofflager

Standort im bestehenden Öltankraum im Untergeschoss der Turnhallen A2.

Brennstoffbedarf Holzschnitzel

Endenergiebedarf	=	ca.	510'000	kWh/a
Brennstoffbedarf, Hozpellets (Wirkungsgrad Feuerung 93%, Energieinhalt = 4,9 kWh/kg)	=	ca.	111'400	kg/a
Platzbedarf Brennstofflager (für ca. 4 Wochen) brutto (Bei einem Füllgrad von ca. 70% beim Pelletssilo)	=	ca.	42	m ³
Ascheanfall (Entsorgung über Hauskehricht)	=	ca.	1'100	kg/a

6.3.2 Wärmeerzeugung

Die Platzierung vom neuen Technikraum muss in der Projektphase detailliert ausgearbeitet werden. Wir sehen insgesamt vier Heizkessel vor. Ebenfalls werden die notwendige Energiespeicher in das System eingebunden.

Heizleistung	ca. 30 - 224 kW
Brennstoff	Pellets

Heizbetrieb

Die Pelletsfeuerung wird monovalent betrieben. Im Sommer bleibt die Heizung in Betrieb. Das Warmwasser könnte alternativ auch wie folgt aufbereitet werden:

- A1 Schulhaus rein elektrisch
- A2 Turnhallen L-/W-WP, bestehend.



7 Betriebs- und Energiekosten

Eingesetzte Faktoren & Kosten

Diese Preise und Kalkulationswerte sind auch bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit (vgl. Kap. 9) eingeflossen.

- Ölpreis ca. CHF 95.- pro 100 Ltr. Öl
 - Dichte Heizöl 0.92 kg/ltr.
 - Heizwert Heizöl 11.80 kWh/kg
- Strompreis CHF 0.166 pro kWh Strom (Mittelwert Hoch- / Niedertarif) inkl. allen Gebühren und Abgaben für Netznutzung etc.
 - JAZ EWS- WP ca. 4,0 Jahresarbeitszahl
- Quellen Strompreis
 - Landesindex für Konsumentenpreise (Ø2015): CHF 0,1591 – 0,1865 pro kWh [Strommix nicht deklariert]
 - Aktuell zu bezahlter Strompreis Schulhaus an Elektra (Ø2015): CHF 0,166 pro kWh
 - Strommix: 90% Schweizer-Strom / insgesamt 20% erneuerbar
 - Freiämter Naturstrom (Einkauf beim AEW) +2,00 Rp./kWh = CHF 0,186 pro kWh
 - Strommix: 100% Schweizer-Strom / 100% erneuerbarer Strom
- Pelletspreis ca. CHF 333.- pro Tonne Pellets
 - Dichte Pellets 650 to/m³
 - Energieinhalt Pellets 4.90 kWh/kg
- Quellen Pelletspreis
 - Landesindex für Konsumentenpreise (Ø2015): CHF 381.- pro Tonne [Herkunft Schweiz, nicht explizit deklariert]
 - Holzenergie Schweiz Empfehlung „Energieholzpreis 2015/2016“ CHF 367,63 pro Tonne [Herkunft Schweiz, nicht explizit deklariert]
 - Holzenergie Schweiz Empfehlung „Energieholzpreis 2014/2015“ CHF 394,36 pro Tonne [Herkunft Schweiz, nicht explizit deklariert]
 - Braunschweiler Pellets AG (aktuelles Angebot) CHF 333.- pro Tonne
 - Herkunft: Waldholz aus dem Forst Rudolfstetten
 - Produktion der Pellets in Bremgarten
 - Gegenwert für Verkauf der Hackschnitzel durch den Forst an Braunschweiler Pellets AG liegt bei CHF 20.27 pro Sm³.
 - Diese Einnahmen werden NICHT in die Wirtschaftlichkeit einkalkuliert.
 - Freier Marktpreis Ausland-Pellets (Telefonauskunft 12.09.16) CHF 290.- pro Tonne [Herkunft nicht deklariert, EU-Zertifikat]



7.1 Leistungs- und Energiebedarf

Detaillierte Auswertung der zur Verfügung stehender Unterlagen:

Gebäude	Strom - Verbrauch [kWh/a]	Öl-verbrauch [ltr./a]	Wärmezähler [kWh/a]	Leistung, bestehend [Öl / WP]	Leistungsbedarf [kW]
A1 - Schulhaus	-	52'000	-	345 kW + 190 kW (Notkessel)	210
A3 – Kindergarten & Feuerwehr	-	5'000	-	40 kW	20
A8 – Alte Post	Keine Angaben. Schätzung Mettauer AG			15 kW	15
A8 – Alte Post Erweiterungsbau	Keine Angaben. Schätzung Mettauer AG			-	15
Total Schulareal (inkl. 15% Reserven)					300
A6 – Pfarrhaus und Kirche	-	18'000	Keine Angaben. Schätzung Mettauer AG		ca. 80
A9 – „MFH hinter KiGa	-	10'000	Keine Angaben. Schätzung Mettauer AG		ca. 35

Tabelle 2 Wärmeleistungsbedarf anhand Energiedaten

Der gesamte Wärmeleistungsbedarf gemäss Verbrauchszahlen und Abschätzung der Mettauer AG für A1 Schulhaus, A3 Kindergarten und Feuerwehr und A8 „Alte Post“ zusammen mit der Erweiterung beträgt ca. 300 kW.

Der Leistungsbedarf (vgl. Tabelle 2) berechnen wir anhand folgender Formel:

$$\dot{Q}_h = \frac{Q \times \Delta\theta}{h \times HGT}$$

Zeichen	Beschreibung	Einheit
Q	Energiebedarf (ausgehend von Ölbedarf) Umrechnung Öl mit folgenden Faktoren: - Heizwert 11,80 kWh/kg - Rohdichte 0,92 kg/ltr. - Wirkungsgrad ...% vom Ölheizkessel	kWh/a
$\Delta\theta$	Temperaturdifferenz (Aussen zu Raum)	°C
h	Betriebszeit in Stunden pro Tag	h/d
HGT	Heizgradtag in Tagen pro Jahr (nach SIA)	d/a
\dot{Q}_h	Heizleistung (Leistungsbedarf)	kW

Tabelle 3 Umrechnung Energie in Wärmeleistung (Berechnungsgrundlagen)



7.2 Betrieb- und Unterhalt

Anhand der nachfolgenden Tabelle zeigen wir auf welche Lebenserwartung haustechnische Anlagen haben. Ebenfalls sind approximativ anzunehmenden Betriebskosten dazu aufgeführt.

Anlageteil	Nutzungsdauer (zu erwarten) in Jahren	Betriebskosten pro Jahr (Wartung + Unterhalt) in % des Anlagewertes
Heizkessel (Öl)	18	3
Heizkessel (Holz)	18	3,5
Wärmepumpe (Elektroantrieb)	18	3
Regulierung	15	3
Warmwasser (Boiler)	18	2
Rohrleitungen / Heizkörper	40	1

Tabelle 4 „RAVEL zahlt sich aus“ - Projekt vom Bundesamt für Konjunkturfragen

Zusammen mit den prozentualen Ansätzen der Betriebskosten (aus Tabelle 4) kann mit den Investitionskosten (vgl. Kap. 8) die resultierenden Instandhaltungsarbeiten berechnet werden. Die resultierenden Kosten sind in der Wirtschaftlichkeitsberechnung (vgl. Kap.9) eingeflossen. Aufgrund der grossen Unsicherheiten verzichten wir auf eine detaillierte Auflistung bei den Betriebs- und Unterhaltskosten.

8 Kostenschätzung

8.1 Allgemeine Bestimmungen

Preisangaben beinhalten die Baukosten der umschriebenen Anlagen. Die Honorarkosten sind separat ausgewiesen.

Kostengenauigkeit: +/- 15 % (generell)

Kostenangaben: netto, exkl. MWST

- Unterlagen gem. vorliegendem Bericht
- Keine Reserven eingerechnet
- Erfahrungswerte Mettauer AG per April / Mai 2015 bzw. Mai 2016

8.2 In den Preisen nicht enthalten

In der für die Haustechnik ermittelten Kostenzusammenstellung sind die folgenden Leistungen nicht berücksichtigt:

- Bestellung von Baustrom beim energieliefernden Werk, inkl. Baustromverteiler
- Energiekosten für Wasser und Strom für die Bau- und Installationsarbeiten
- Bauzufahrt und Sicherstellung der Transportwege im und aussen am Gebäude
- Abschränkungen für sicheres Arbeiten auf der Baustelle
- Bemusterungen von sichtbaren Installationsteilen und Musterinstallationen
- Umbau - Massnahmen am bestehenden Bauwerk
- Gebühren für Bewilligungs-Konzessions- und Abnahmeverfahren aufgrund von Gesetzen und Verordnungen für deren Erfüllung und Einhaltung die Bauherrschaft und / oder Betreiber verantwortlich ist



8.3 Kostenzusammenstellung

8.3.1 Wärmeverteilung SH1 / SH2 / TH1 / TH2 / TH3

BKP 243	Sanierung Wärmeverteilung		CHF	158'500.00
	- Heizverteiler SH 1 inkl. Regulierung	34'500.-		
	- Warmwasser	5'000.-		
	- Unterstation TH 1, 2 & 3 inkl. Regulierung	84'000.-		
	- Gebäudeleitsystem	15'000.-		
	- Elektroinstallationen für GLT	10'000.-		
	- Unvorhergesehenes	10'000.-		
BKP 29	Honorare (Heizung, Bauleitung, Elektro etc.)		CHF	24'500.00
Total	Wärmeverteilung SH1 / SH2 / TH1 / TH2 / TH3		CHF	183'500.00
				=====

8.3.2 VORSCHLAG 1: V1 – A1 – A – Ölheizung

BKP 22	Baumeister		CHF	1'000.00
BKP 23	Elektriker		CHF	15'000.00
BKP 242	Wärmeerzeugung		CHF	134'000.00
	- Ölversorgung	1'500.-		
	- Wärmeerzeugung inkl. Demontagen	126'000.-		
	- Tankrevision	inkl.		
	- Kaminsanierung	7'000.-		
BKP 25	Sanitär		CHF	3'000.00
BKP 285	Malerarbeiten		CHF	10'000.00
BKP 29	Honorare (Heizung, Bauleitung, Elektro etc.)		CHF	25'000.00
Total	V1 – A1 – A – Ölheizung		CHF	188'000.00
				=====

8.3.3 VORSCHLAG 2: V1 – A1 – C – Pelletsfeuerung

BKP 22	Baumeister inkl.		CHF	51'000.00
	- Rückbau & Betonfräsen			
	- Schreinerarbeiten für Pelletslager			
	- Türen und Brandschutz			
BKP 23	Elektriker		CHF	15'000.00
BKP 241	Energieversorgung (Pelletlager / Transport)		CHF	33'000.00
BKP 242	Wärmeerzeugung		CHF	250'500.00
	- Pelletsheizkessel (4 Stk.)	174'000.-		
	- Demontagen	inkl.		
	- Kaminsanierung	17'000.-		
	- Demontage Öltankanlage	11'500.-		
	- Unvorhergesehenes	10'000.-		
BKP 25	Sanitär		CHF	4'000.00
BKP 285	Malerarbeiten		CHF	10'000.00
BKP 29	Honorare (Heizung, Bauleitung, Elektro etc.)		CHF	50'000.00
Total	V1 – A1 – C – Pelletsfeuerung		CHF	413'500.00
				=====



8.3.4 VORSCHLAGE 3: V1 – A1 – DA – Erdwärmesonden-WP, bivalent Öl

BKP 22	Baumeister		CHF	25'000.00
BKP 23	Elektriker		CHF	23'000.00
BKP 241	Energieversorgung (Erdwärmesonden)		CHF	290'000.00
BKP 242	Wärmeerzeugung		CHF	250'500.00
	- Ölheizung (gem. V1-A1-A)	134'000.-		
	- Wärmepumpen und Pufferspeicher	106'500.-		
	- Unvorhergesehenes	10'000.-		
BKP 25	Sanitär		CHF	3'000.00
BKP 285	Malerarbeiten		CHF	10'000.00
BKP 29	Honorare (Heizung, Bauleitung, Elektro etc.)		CHF	80'000.00
Total	V1 – A1 – D – Erdwärmesonden-WP, bivalent Öl		CHF	681'500.00
=====				

8.4 Kantonale Förderbeiträge

Je nach Staatsbudget kann mit Beiträgen vom Kanton gerechnet werden.

Ohne aktuell gültigen GEAK[®]-Plus kürzt der Kanton die nachfolgend ausgewiesenen Förderbeiträge um CHF 800.- bis 1'100.-.

8.4.1 Kantonale Förderbeiträge für Grossholzheizung

Für Schnitzel- oder Pelletsfeuerung ab 70 kW (Anlagen OHNE Rauchgasfilter)				
bis 1'000 MWh/a	pauschal CHF 5'000.-		CHF	5'000.-
	plus CHF 50.- pro MWh/a		CHF	25'500.-
bis 2'000 MWh/a	pauschal CHF 48'000.-		CHF	--
	plus CHF 7.- pro MWh/a		CHF	--
ab 2'000 MWh/a	<i>Beurteilung durch Kant. Förderstelle ?</i>		<u>CHF</u>	<u>0.00</u>
V1 – A1 – C – Pelletsfeuerung „Schule“				
Total zu erwartende Förderbeiträge Holzheizung			CHF	30'500.00
=====				

Für Schnitzel- oder Pelletsfeuerung ab 70 kW (Anlagen MIT Rauchgasfilter)				
bis 1'000 MWh/a	pauschal CHF 10'000.-		CHF	10'000.-
	plus CHF 55.- pro MWh/a		CHF	32'010.-
bis 2'000 MWh/a	pauschal CHF 55'000.-		CHF	--
	plus CHF 10.- pro MWh/a		CHF	--
ab 2'000 MWh/a	<i>Beurteilung durch Kant. Förderstelle ?</i>		<u>CHF</u>	<u>0.00</u>

8.4.2 Förderbeiträge für Erdwärmesonden-Wärmepumpen

Für Wärmepumpen mit einer Leistung				
bis 20 kW	pauschal CHF 3'700.-		CHF	0.00-
grösser 20 kW	pauschal CHF 2'700.-		CHF	2'700.00
	plus CHF 50.- pro kW		CHF	8'200.00
grösser 100 kW	<i>Beurteilung durch Kant. Förderstelle ?</i>		<u>CHF</u>	<u>0.00</u>
V1 – A1 - DA – Erdwärmesonden- Wärmepumpe				
Total zu erwartende Förderbeiträge Wärmepumpen (164 kW)			CHF	10'900.00
=====				

9 Wirtschaftlichkeit

Alle Kostenangaben netto, exkl. MWST

Berechnungsgrundlagen

Für eine abschliessende Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und somit der Vollkosten sind die sogenannten Lebenszykluskosten beizuziehen.

Als Grundlage berechnen wir zuerst die Jahresgesamtkosten und anschliessend die resultierenden Energie-Gestehungskosten jeder Variante. Die Datenblätter der detaillierten Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit sind für jede Varianten im Anhang beigelegt.

Die Berechnung der Vollkosten basiert auf den Investitions-, Betriebs- und Energiekosten. Hierfür haben wir durchschnittlich angenommene Zinssätze (3 %) und Teuerungszuschläge (2 % bzw. 1 %) angenommen.

Ein wichtiger Faktor für Berechnung der Jahresgesamtkosten ist die zu erwartende Lebensdauer der einzelnen Anlageteile. Zu beachten gilt, dass wir die daraus resultierende mittlere Nutzungsdauer jeder Variante berechnen.

Hierfür verwenden wir die Vorgaben vom Bund („RAVEL zahlt sich aus“, ein Projekt vom Bundesamt für Konjunkturfragen) oder wenn vorhanden SIA-Normen.

9.1 Vergleich Investitionskosten

In den Kostenbetrachtungen sind allfällige Fördergelder vom Kanton berücksichtigt.

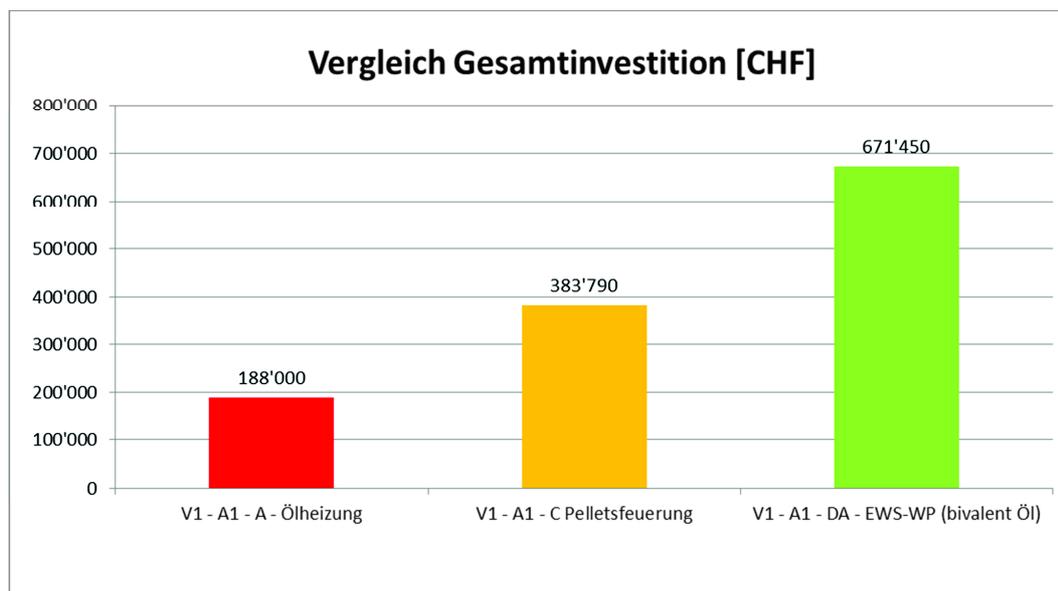


Abbildung 3 Investitionskosten im Überblick

Die Investitionskosten sind natürlich im Übergreifend zu betrachten. Es ist klar, dass die Heizungsanlage, welche zusätzliche Gebäude beheizen mehr Investitionen auslösen.

Vergleich „Schulhaus A1 & A2“: Die günstigste Heizungsersatz kann natürlich mit einer neuen Ölheizung umgesetzt werden.

9.2 Vergleich Jahresgesamtkosten

Die Jahresgesamtkosten wie auch die Energie-Gestehungskosten wurden für jede Variante berechnet. Dieses Diagramm kann über die alle Varianten (ohne Unterscheidung der Systemgrenze) verglichen werden.

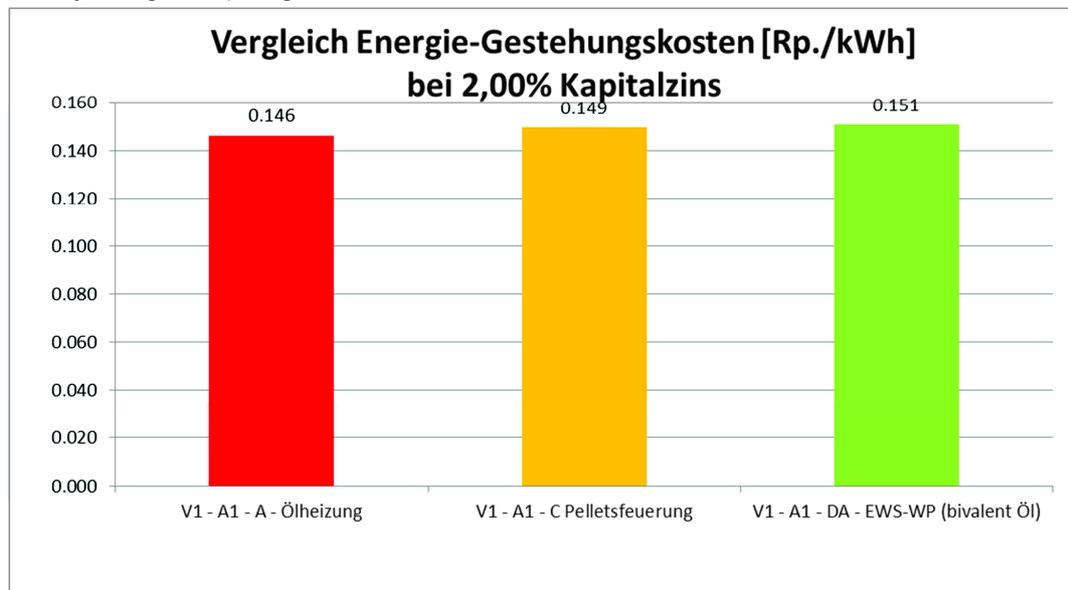


Abbildung 4 Energie-Gestehungskosten (2,0% Kapitalzins)

Alle drei Varianten können aufgrund der wirtschaftlichen Betrachtung als gleich teuer beurteilt werden. Die Schwankungen von insgesamt 3% kann vernachlässigt werden. Die Schwankungen von Energiepreisen sowie Energieverbrauch werden die Betriebsrechnung stärker beeinflussen als diese theoretischen Preisunterschiede.

Wir möchten die Entscheidungsträger sensibilisieren, dass der Kalkulationszins für die Amortisation beim Vergleich entscheidend ist. Setzen wir 1,5% Zins für das Kapital (aktuell ein absolut realistischer Wert für eine Gemeinde) ein. So erzielen wir das Resultat unten (vgl. Abbildung 5). Die Varianz beträgt nun lediglich 1%.

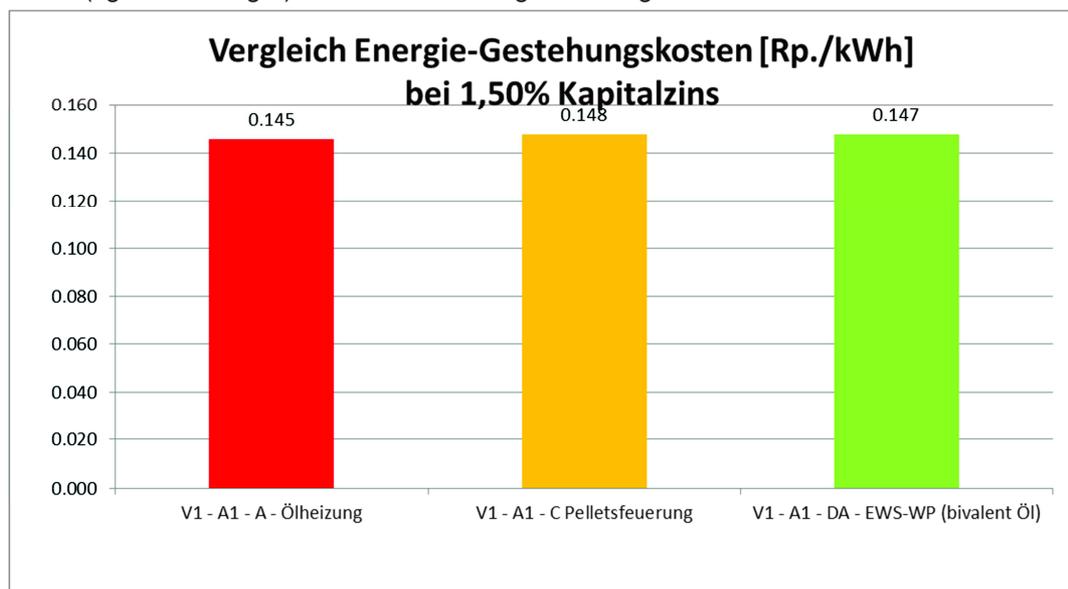


Abbildung 5 Energie-Gestehungskosten (1,5% Kapitalzins)



10 Fazit

Die Mettauer AG kennt die strategische Ausrichtung der Eigentümerschaft nicht abschliessend. Somit ist es schwierig eine auf die Bedürfnisse der Eigentümer zugeschnittene und gewichtete Empfehlung abzugeben.

Sanierung Wärmeverteilung Schulanlage Dorf

In diesem überarbeiteten Bericht sind die Kosten für die Sanierung der Wärmeverteilung in allen Schulhäusern separat aufgeführt. Diese Kosten sind im Variantenvergleich und in der Wirtschaftlichkeitsberechnung der Wärmeerzeuger nicht eingeflossen. Diese werden als Ohnehin-Kosten isoliert betrachtet. Der Gemeinderat hat diese separat in der Finanzstrategie bzw. dem Budget berücksichtigt.

Variantenvergleich Wärmeerzeugung

Der Investitionsbedarf variiert stark. Die Finanzierbarkeit ist durch den Auftraggeber zu beurteilen. Die Gesamtkosten schlussendlich sind für alle drei Varianten identisch.

Aus energiepolitischer Sicht darf die Einwohnergemeinde Rudolfstetten die kostengünstigste Lösung nicht wählen. Somit ist aus unserer Sicht die Anlage A1 Schulhaus unbedingt vom Energieträger Öl loszulösen (Strategie: „Heizen OHNE fossilen Brennstoff“).

Dies könnte zumindest teilweise mit der Erdwärmesondenanlage (V1 – A1 – DA) umgesetzt werden. Denn in der vorliegenden Variantenstudie haben wir die bivalente Heizungsanlage auf eine maximale Ausbeutung der erneuerbaren Energie dimensioniert. Es wird noch ungefähr 10% Heizöl (knapp 5'000 ltr./a) für die Spitzenlastabdeckung benötigt.

Ebenfalls kann die Strategie „Heizen OHNE fossilen Brennstoff“ mit einer Pelletsheizung umgesetzt werden. Insbesondere kann mit dieser Lösung der eigene Forst (Wald der Ortsbürgergemeinde) genutzt werden. Ebenfalls bleibt die Wertschöpfung in der unmittelbaren Region und auch in Rudolfstetten.

Aus ökologischer Sicht ist die Variante Pellets sehr sinnvoll. Auch die finanzielle Beurteilung ist dank dem Holzliefervertrag eines regional tätigen Pellets Produzenten durchaus gleichwertig zu beurteilen.

Empfehlung

Gestützt auf die Berechnungen der Wirtschaftlichkeit (Jahresgesamtkosten bzw. Energiegestehungskosten) wie auch der Evaluation vom nötigen Investitionskapital kann aus unserer Sicht beide der noch offen stehenden Lösungen verfolgt werden;

- a) Die Einwohnergemeinde baut eine Erdwärmesonden-Wärmepumpe in Kombination mit einem neuen Ölheizkessel.
- b) Die Einwohnergemeinde baut eine Pelletsfeuerungsanlage. Und schliesst einen Pellets Liefervertrag für die Nutzung vom eigenen Waldholz ab.



Beilagen

- Berechnung Energie Gestehungskosten A4 3 Stk.
- Energieholzpreise 2015/2016
(Quelle: Holzenergie Schweiz) A4 1 Stk.
- Offerte / Vertragsvorschlag Braunschweiler Pellets AG
für den Verkauf Waldholz & Einkauf Pellets) A4 1 Stk.

Verteiler

Verteiler:		Adressat
Bauherrschaft	pdf	Josef Brem Gemeindeamman Rudolfstetten Urs Schuhmacher Gemeindeschreiber Einwohnergemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg Friedlisbergstrasse 11 8964 Rudolfstetten - Friedlisberg
Vertretung Bauherrschaft	pdf	Michael Gutknecht Schlupflege Rudolfstetten Schule Rudolfstetten-Friedlisberg Unterdorfstrasse 47 8964 Rudolfstetten - Friedlisberg
Ortsbürgergemeinde	pdf	Lieni Füglistaller Vertreter Ortsbürger (Federführend)
Auftragnehmer	Papierform 1-fach	Mettauer AG INGENIEURBÜRO Energieberatung Heizung Sanitär Lüftung Birrfeldstrasse 3 5507 Mellingen

SH DORF, Rudolfstetten

Vorgaben: **V1 - A1 - A**
- Ölheizung
 NUR Wärmerezeuger

Kalkulations- Zinssatz	2.0 [%]
Jährliche Energiekostensteigerung	2.0 [%]
Jährliche Betriebskostensteigerung	1.0 [%]
Brennstoffpreis	0.95 [Fr./litr]
Brennstoffverbrauch	47'900 [litr/a]
Nutzenergiebedarf	510'000 [kWh/a]

Prozentuale mittlere Nutzungsdauer in Jahre		19.89	[a]
Prozentualer mittlerer Annuitätsfaktor		Annuitätsfaktor: a = 0.061	
Investitionskosten (Honorare prozentual zu Anlagenteil addiert):			
[K=I*a]		Nutzungsdauer nach Ravel:	Annuitäts-Faktor a:
Nebenarbeiten (Baumeister / Maler etc.)	12'690	40 [a]	0.037
Elektriker	17'300	18 [a]	0.067
Wärmerezeugung (Kessel, Tank, Kamin etc.)	154'550	18 [a]	0.067
Wärmeverteilung (Heizgruppen, Unterstationen, Regulierung etc.)	0	25 [a]	0.051
Sanitär	3'460	40 [a]	0.037
Total Investitionskosten		188'000 [Fr./a] im ersten Jahr	12'053 [Fr./a]
Betriebskosten in % des Anlagewertes			
[Bm=Bo*m]		Mittelwertfaktor: m	
	[Fr./a]	%	
Nebenarbeiten (Baumeister / Maler etc.)	0	0	von Anlagenteil 0 [Fr./a]
Elektriker	0	0	von Anlagenteil 0 [Fr./a]
Wärmerezeugung (Kessel, Tank, Kamin etc.)	4'637	3	von Anlagenteil 5'119 [Fr./a]
Kaminfeger (ca. 500.-/Anlage)	500		552 [Fr./a]
Hilfs-Stromverbrauch (approximativ)	188		207 [Fr./a]
Aufwand Abwart (ca. 12h/a mit SFr.80.-/h)	960		1'060 [Fr./a]
Total Betriebskosten		6'284 [Fr./a] im ersten Jahr	6'939 [Fr./a]
Energiekosten			
[Em=Eo*m]		Mittelwertfaktor: m	
			1.221
Brennstoffkosten	45'505 [Fr./a]		55'545 [Fr./a]
Total Energiekosten		45'505 [Fr./a] im ersten Jahr	55'545 [Fr./a]

Jahres-Gesamt-Kosten	239'789 [Fr./a] im ersten Jahr	74'537 [Fr./a]
-----------------------------	--------------------------------	-----------------------

Energie Gestehungskosten auf mittlere Nutzungsdauer bezogen:	0.146 [Fr./kWh]
---	------------------------

SH DORF, Rudolfstetten

Vorgaben: **V1 - A1 - C**

Pelletsfeuerung

Allfällige Förderbeiträge berücksichtigt

NUR Wärmeerzeuger

Kalkulationsansatz	2.0 [%]
Jährliche Energiekostensteigerung	2.0 [%]
Jährliche Betriebskostensteigerung	1.0 [%]
Brennstoffpreis "Braunschweiler ak	0.333 [Fr./kg]
Brennstoffverbrauch (Heizung)	111'500 kg/a]
Nutzenergiebedarf (für Heizung)	510'000 [kWh/a]

Prozentuale mittlere Nutzungsdauer in Jahre		23.75	[a]
Prozentualer mittlerer Annuitätsfaktor		Annuitätsfaktor: a = 0.053	
Subventionen durch Kanton (prozentual auf Anlageteile verteilt)		29'700 [Fr.]	
Anschlussleistung	224 [kW]		
Jahresenergie	510 [MWh/a]		
Investitionskosten (prozentual zu Anlageteil wurden Honorare addiert, Subventionen subtrahiert):			
[K=l*a]		Nutzungsdauer	Annuitäts
		RAVEL	Faktor a:
Nebenarbeiten (Baumeister / Maler etc.)	64'410	40 [a]	0.037
Elektriker	15'830	18 [a]	0.067
Energieversorgung	34'840	40 [a]	0.037
Wärmeerzeugung	264'490	18 [a]	0.067
Wärmeverteilung	0	25 [a]	0.051
Sanitär	4'220	40 [a]	0.037
Total Investitionskosten		383'790 [Fr./a im ersten Jahr]	22'480 [Fr./a]
Betriebskosten in % des Anlagewertes		Mittelwertfaktor: m	
[Bm=Bo*m]	[Fr./a]	%	1.123
Elektriker	0	0	0 [Fr./a]
Energieversorgung	0	0	0 [Fr./a]
Wärmeerzeugung	1'126	3.0	1'265 [Fr./a]
Kaminfeger (ca. 500.-/Anlage)	2'000		2'247 [Fr./a]
Aufwand Abwart (ca. 36h/a mit SFr.80.-/h)	2'880		3'235 [Fr./a]
Total Betriebskosten		6'006 [Fr./a im ersten Jahr]	6'747 [Fr./a]
Energiekosten		Mittelwertfaktor: m	
[Em=Eo*m]			1.265
Brennstoffkosten	37'130 [Fr./a]		46'951 [Fr./a]
Total Energiekosten		37'130 [Fr./a]	46'951 [Fr./a]
Jahres-Gesamt-Kosten		426'926 [Fr./a im ersten Jahr]	76'178 [Fr./a]

Energie Gestehungskosten auf mittlere Nutzungsdauer bezogen:	0.149 [Fr./kWh]
---	------------------------

SH DORF, Rudolfstetten

Vorgaben: **V1 - A1 - DA**
- EWS-WP (bivalent Öl)
 Allfällige Förderbeiträge berücksichtigt
 NUR Wärmeerzeuger

Kalkulations- Zinssatz	2.0 [%]
Jährliche Energiekostensteigerung	2.0 [%]
Jährliche Betriebskostensteigerung	1.0 [%]
Strompreis "Schule aktuell"	0.166 [Fr./kWh]
Stromverbrauch	114'750 [kWh/a]
Brennstoffpreis	0.95 [Fr./litr]
Brennstoffverbrauch	4'800 [litr/a]
Energiebedarf	510'000 [kWh/a]

Prozentuale mittlere Nutzungsdauer in Jahre		34.82	[a]
Prozentualer mittlerer Annuitätsfaktor		Annuitätsfaktor: a = 0.040	
Subventionen durch Kanton (prozentual auf Anlageteile verteilt)		10'100	[Fr.]
Anschlussleistung	164 [kW]		
Investitionskosten (prozentual zu Anlageteil wurde HLKS-Ingenieur Honorar addiert, Subventionen subtrahiert):			
[K=l*a]		Nutzdauer	Annuitäts
		RAVEL	Faktor a:
Nebenarbeiten (Baumeister/Gärtner/Maler)	39'070	40 [a]	0.037 1'428 [Fr./a]
Elektriker	25'670	18 [a]	0.067 1'712 [Fr./a]
Erdwärmesonden	323'700	50 [a]	0.032 10'301 [Fr./a]
Wärmeerzeuger	279'610	18 [a]	0.067 18'651 [Fr./a]
Wärmeverteilung	0	25 [a]	0.051 0 [Fr./a]
Sanitärinstallationen	3'400	40 [a]	0.037 124 [Fr./a]
Total Investitionskosten	671'450	[Fr./a im ersten Jahr]	32'217 [Fr./a]
Betriebskosten in % des Anlagewertes		Mittelwertfaktor: m	
[Bm=Bo*m]	[Fr./a]	%	1.177
Nebenarbeiten (Baumeister/Gärtner/Maler)	0	0	0 [Fr./a]
Erdwärmesonden	0	0	0 [Fr./a]
Wärmeerzeuger	8'515	3.0	10'026 [Fr./a]
Kaminfeger (ca. 500.-/Anlage)	500		589 [Fr./a]
Aufwand Abwart (ca. 12h/a mit SFr.80.-/h)	960		1'130 [Fr./a]
Total Betriebskosten	9'975	[Fr./a im ersten Jahr]	11'745 [Fr./a]
Energiekosten		Mittelwertfaktor: m	
[Em=Eo*m]			1.395
Stromkosten	19'049 [Fr./a]		26'580 [Fr./a]
Brennstoffkosten	4'560 [Fr./a]		6'363 [Fr./a]
Total Energiekosten	23'609	[Fr./a]	32'943 [Fr./a]
Jahres-Gesamt-Kosten	705'033	[Fr./a im ersten Jahr]	76'905 [Fr./a]

Energie Gestehungskosten auf mittlere Nutzungsdauer bezogen: 0.151 [Fr./kWh]

Energieholzpreise 2015/2016

Waldwirtschaft Schweiz, Forstunternehmer Schweiz, Holzindustrie Schweiz, Holzenergie Schweiz und die Interessengemeinschaft professioneller Energieholzherzeuger haben ihre Preisempfehlungen für Brenn- und Energieholz gegenüber dem Vorjahr um 6-7% nach unten korrigiert.

Richtpreise für Energieholz in Energieholz-Hackschnitzeln zu Beginn der Holzmarktkampagne 2015/16 (franko Silo inkl. Ascherücknahme, ohne MWST)	
Abrechnung nach Volumen	
Sortiment	CHF/SRm ¹⁾ 2015/2016
Laubholz:	
frisch ²⁾	37.– bis 43.–
trocken ³⁾	41.– bis 48.–
Nadelholz:	
frisch ²⁾	25.– bis 31.–
trocken ³⁾	30.– bis 36.–
Abrechnung mit Wärmebezugsmessung	
Sortiment	Rp./kWh 2015/2016
Grünschnitzel (frisch) ²⁾	4,9 bis 5,9
trockene Schnitzel ³⁾	6,2 bis 6,8
Qualischnitzel ⁴⁾	7,0 bis 7,8

Gemeinsame Empfehlung von: Waldwirtschaft Schweiz WVS, Holzenergie Schweiz, Interessengemeinschaft professioneller Energieholzhersteller IPE, Holzindustrie Schweiz HIS, Forstunternehmer Schweiz FUS

¹⁾ SRm = m³ geschüttete Schnitzel

²⁾ Wassergehalt w (Restfeuchte) 45 bis 55%

³⁾ w 25 bis 35%

⁴⁾ w unter 18%

Marktpreise für Energieholz-Pellets zu Beginn der Holzmarktkampagne 2015/16	
Energieholz-Pellets franko Silo/Haus in CHF/t	
Lose, geliefert franko Silo, inkl. MWST:	2015/2016
Preis für Mengen von 3 t	391,39
Preis für Mengen von 5 t	377,73
Preis für Mengen von 8 t	367,63
Säcke, abgeholt ab Lager, inkl. MWST, in CHF	
Preis pro Sack à 15 kg	6.50

Quelle: www.pelletpreis.ch. Die auf dieser Plattform veröffentlichten Preise beinhalten die Verkaufspreise der meisten schweizerischen Pelletanbieter und geben auch den jahreszeitlichen Gang der Pelletpreise wieder (tiefer im Sommer/Frühling und höher im Herbst/Winter). Sie werden regelmässig aktualisiert.



Richtpreise für Energieholz in Stückholzform zu Beginn der Holzmarktkampagne 2015/16 (ohne MWST)

Spalten 1 m (waldfrisch ab Waldstrasse)		
Holzart	CHF/Rm ¹⁾	
	2015/2016	
Birke	102.– bis 122.–	
Buche	70.– bis 90.–	
Hartlaubholz	65.– bis 85.–	
Nadelholz	60.– bis 70.–	
2 m und länger (waldfrisch ab Waldstrasse)		
Holzart	CHF/Fm	CHF/t ^{luro} 2)
	2015/2016	
Buche und Hartlaubholz ³⁾	51.– bis 56.–	47.– bis 52.–
Nadel- und Weichlaubholz ⁴⁾	33.– bis 37.–	37.– bis 42.–

Gemeinsame Empfehlung von: Waldwirtschaft Schweiz WVS, Holzenergie Schweiz, Interessengemeinschaft professioneller Energieholzhersteller IPE, Holzindustrie Schweiz HIS, Forstunternehmer Schweiz FUS

¹⁾ Rm = m³ geschichtetes Holz bestehend aus fester Holzsubstanz und Zwischenräumen, Festanteil je nach Sortiment verschieden

²⁾ t^{luro} = t Holz mit Wasser, Zustand bei Messung

³⁾ Buche, Hagebuche, Esche, Ahorn, Eiche, Ulme, Birke

⁴⁾ Fichte, Tanne, Föhre, Lärche, Douglasie, Erle, Weide, Linde, Aspe, Pappel

Richtpreise für Zuschläge für offen- bzw. chemiefertigtes Aufarbeiten von Stückholz 2015/16 (ohne MWST)

Aufarbeitungsschritt	CHF/Rm	
	2015/2016	
Trockene Spalten (ab Magazin)	45.– bis 55.–	
Fräsen	1 Schnitt (50 cm)	35.– bis 40.–
	2 Schnitte (33 cm)	40.– bis 45.–
	3 Schnitte (25 cm)	45.– bis 50.–
Spalten zu Scheitern	70.– bis 75.–	

Gemeinsame Empfehlung von: Waldwirtschaft Schweiz WVS, Holzenergie Schweiz, Interessengemeinschaft professioneller Energieholzhersteller IPE, Holzindustrie Schweiz HIS, Forstunternehmer Schweiz FUS

Umrechnungsfaktoren Wasser-, Trocken- und Feuchtegehalt

Es gelten die Schweizer Handelsgebräuche für Rohholz, Ausgabe 2010 (www.waldundholz.ch):

Anhang A.1: Umrechnungsfaktoren, Seiten 71 bis 73

Anhang A.2: Wasser-, Trocken- und Feuchtegehalt, Seiten 74 und 75



ÖkoFEN Gebietsvertretung:
Kt Aargau, Zug, Schwyz, Bezirk Horgen / Dietikon



Europas Spezialist für Pelletsheizungen

Braunschweiler Pellets AG

Comolli Areal 2A
Wohlerstrasse 41
5620 Bremgarten 2

Ortsbürgergemeinde Rudolfstetten
Gemeindeverwaltung
Dorfstrasse 52
8966 Oberwil-Lieli

Tel: 056 641 09 11
Fax: 056 641 09 13
e.braunschweiler@oekofen.ch
www.oekofen.ch
www.pellets-ag.ch

OekoFEN Vertretung und Pelletsproduktion

5620 Bremgarten, 12.09.2016

Vertrag über Bezug von Waldholz bzw. Lieferung von Waldholz-Pellets

Ausgangslage, Ziel

In Rahmen der Heizungssanierung im Schulhaus Dorf wird eine OekoFEN Pelletheizung installiert. Als Brennstoff soll das Energieholz aus dem Forstbetrieb Rudolfstetten genutzt werden.

Bezug Hackschnitzelholz ab Holzpolter Wald Rudolfstetten und Pelletierung in Bremgarten

Gemäss separatem Vertrag zwischen dem Hackbetrieb Hürlimann Transport AG, Bremgarten und dem Forstbetrieb Mutschellen werden mutmasslich jährlich ca 400 m3 Hackschnitzelholz übernommen. Die Preisgrundlage (indexiert) für Energieholz ab Holzpolter beträgt Fr. 22.-/Srm (**aktuell indexiert Fr. 20.27**) für Industriequalität. (Kein feines Kronenmaterial) Kosten für Hacken und Transport ist Sache zwischen Hürlimann Transport AG und Braunschweiler Pellets AG. Die Schnitzel werden durch die Braunschweiler Pellets AG in Bremgarten zu Waldholz Pellets verarbeitet.

Lieferung von Waldholz Pellets

Braunschweiler Pellets AG liefert der Betriebsgesellschaft Wärmeverbund Schule, Waldholz-Pellets, franko Domizil und in Lager eingblasen zu einem Preis von Fr. 358.- / Tonne excl MwSt. (**aktuell indexiert: Fr. 332.60**) basierend auf dem Preisindex Schnitzel des Vereins Holzenergie Schweiz, Indexwert per März 2014 von 117.0 Punkten (Basis: Dezember 2005 = 100 Punkte). Die voraussichtliche Liefermenge für die Heizungen beträgt ca 94 T / Jahr

Teuerungsanpassung

Der Preis für die Pelletlieferung wird jährlich jeweils Ende März (Aktualisierung der Werte von Sept. bis Dez. des Vorjahres) an den Indexwert bzw Punktestand angepasst. Die Teuerungsanpassung muss von der Lieferantin nicht angekündigt werden.

Gültigkeit dieses Vertrages

Dieser Vertrag tritt nach beidseitiger Unterzeichnung per _____ in Kraft. Der Vertrag wird auf eine Dauer von 5 Jahren abgeschlossen und endet per _____. Weiterführung dieser Vereinbarung ist vorgesehen, und verlängert sich automatisch um ein Jahr, sofern keine Kündigung 3 Monate vor Ablauf einer Partei vorliegt.

8966 Oberwil-Lieli,

Braunschweiler Pellets AG

Ortsbürger Gemeinde Rudolfstetten

.....
Ernst Braunschweiler
Präsident Verwaltungsrat

.....
Josef Brem
Gemeindeamman

.....
Urs Schumacher
Gemeindeschreiber