

Juni 20 – August 20

Wärmeverbund Gebiet Büelriet

Abschlussbericht

Planung – Phase 2 - Vorstudien

Wärmeverbund versus Wärmepumpen

Bauherr: Gemeinde Sevelen
Hauptstrasse 34
9475 Sevelen

Planer: Planungsbüro R. Imhof
Neuwangserstrasse 48
7323 Wangs

Wangs, 14. August 2020



Ruedi Imhof

Planungsbüro R. Imhof
Ruedi Imhof
Neuwangserstrasse 48
7323 Wangs

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage.....	2
2.	Ergebnis.....	3
3.	Zentrale Wärmeaufbereitung – Investitionskosten Wärmeverbund Hackschnitzel	4
4.	Dezentrale Wärmeaufbereitung – Investitionskosten «jeder für sich», Insellösung	5
4.1.	Casa Sevellun – Wärmepumpe mit Erdwärmesonden	5
4.2.	Büelhof – Zinslihof – Separate Hackschnitzelheizung.....	6
4.3.	Liegenschaft Gärbi – Separate Hackschnitzelheizung (Pellets).....	6
5.	Zusammenfassung der Investitionskosten.....	7
6.	Jahresbetriebskosten	8
7.	Abschluss.....	9
	Anhang	10
I.	Erklärungen und Erläuterungen – Auszug aus der Mail von Kaspar Papritz.....	10
II.	Systemvergleich der zentralen und dezentralen Wärmeerzeugung	11

1. Ausgangslage

Die Gemeinde Sevelen ist eine Energiestadt, die sich durch ein kommunales Energiekonzept auszeichnet, welches von Amstein + Walthert im Jahr 2017 erarbeitet wurde. Darin wurde unter anderem der Wärmeverbund Büelhof thematisiert.

Es folgt ein Auszug aus dem Energiekonzept:

Ausgangslage	<p>An der Büelstrasse liegen mehrere bestehende und projektierte Liegenschaften der Gemeinde Sevelen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Altersheim: Nutzung wird aufgegeben, Zukunft offen• Genossenschaft Büelhof: Ersatz Holzschnittelheizung nötig• Werkhof/Feuerwehr: Heizung von Genossenschaft Büelhof versorgt, neuer Standort in Prüfung• neues Betagtenheim Büelriet: Realisierung 2018/19 <p>In der Umgebung dieser Objekte bestehen einige ölbeheizte, noch nicht mit Erdgas erschlossene private Liegenschaften.</p> <p>Zurzeit wird eine Machbarkeitsstudie zur Realisierung einer gemeinsamen Wärmeversorgung erarbeitet. Der Perimeter der Studie umfasst auch die Schulanlage Gadretsch sowie optional die Abwärmenutzung der Firma Schoeller (M18c).</p>
--------------	--

Infolgedessen wurde vom Ingenieurbüro Eggenberger Ingenieur + Planer AG aus Buchs ein entsprechendes Konzept erarbeitet, welches anschliessend mit einer Stimmbeteiligung von 35.6 % abgelehnt wurde. Den 419 befürwortenden Personen standen 482 Stimmen entgegen.

Zu diesem Resultat hat sicherlich auch die entstandene Opposition beigetragen. Die Argumente thematisierten unter anderem eine Lösung mit Wärmepumpen, die sich durch Erdwärmenutzung auszeichnet und zugleich Fr. 500'000 billiger sei.

Am 25. Mai 2020 habe ich, Ruedi Imhof, der Rim Haustechnik in Wangs dann folgenden Auftrag erhalten:

- Beschaffen und aufbereiten der notwendigen Unterlagen
- Ist-Analyse und Abgleich mit den bestehenden Unterlagen
- Zusammenstellung der bauseits erarbeiteten Varianten
- Plausibilitätsüberprüfung der Offerten und Varianten
- Überprüfung der Variantenvergleiche sowie die Wirtschaftlichkeit der Heizungsanlage
- Koordinationssitzungen (max. 4 x) mit den anderen beteiligten Fachplanern
- Abschlussbericht mit Resultaten und Empfehlungen

2. Ergebnis

Nach der Prüfung aller Unterlagen, Baubegehungen sowie Nach- und Plausibilitätskontrollen kommen wir zu folgendem Schluss:

Die Fragestellung, ob ein Wärmeverbund mit Hackschnitzel oder eine Wärmepumpenanlage sinnvoller ist, erübrigt sich, da ein Wärmeverbund mit einer Wärmepumpenanlage technisch gar nicht umsetzbar ist.

Wird nur das Casa Sevellun isoliert betrachtet, so sieht das Resultat anders aus.

Die Fragestellung lautet demnach wie folgt:

Wollen die Bürgerinnen und Bürger Sevelens eine zentrale Wärmeaufbereitung (Wärmeverbund) oder bevorzugen sie die dezentrale Lösung (jeder für sich), welche als Insellösung angesehen wird?

Diese Frage wird hier nicht abschliessend beantwortet, da die Stimmbevölkerung aus Sevelen darüber entscheiden muss. Nachfolgend werden die Fakten zu den entsprechenden Varianten aufgelistet.

3. Zentrale Wärmeaufbereitung – Investitionskosten Wärmeverbund Hackschnitzel

Als Systemgrenze wurden die Wärmebezüger Casa Sevellun, Büelhof - Zinslihof sowie das Altersheim Gärbi definiert. Die Fakten wurden bereits in den Abstimmungsunterlagen vom April thematisiert.

Bau der Heizzentrale inkl. Gebäude	Fr.	1'437'000.00 ¹
Erwartete Förderung Kanton St. Gallen	Fr.	90'000.00 ²
Beitrag Ortsgemeinde Sevelen	Fr.	100'000.00 ²
Total Kosten nach Gutschriften	Fr.	1'247'000.00

Anschlussgebühren inkl. Gärbi	(Fr.	780'000.00)
Reduktion Gebäude (ca. Reserve 25 % von Fr. 807'000.00)	(Fr.	200'000.00)

Investitionskosten Übergabestation Wärmeverbund

Casa Sevellun (Kosten abgeglichen mit Ausschreibung und Offerte Wärmepumpe)

Übergabe Station	Fr.	50'000.00
Anschlussgebühren Casa Sevellun	Fr.	230'000.00
Total Kosten Casa Sevellun	Fr.	280'000.00

Büelhof – Zinslihof (Kosten gemäss Schätzung H2O Plan Sevelen)

Übergabe Station	Fr.	70'000.00
Anschlussgebühren Büelhof - Zinslihof	Fr.	285'000.00
Total Büelhof - Zinslihof	Fr.	355'000.00

Liegenschaft Gärbi (Kosten gemäss Schätzung Rim Haustechnik)

Übergabe Station	Fr.	65'000.00
Anschlussgebühren Liegenschaft Gärbi	Fr.	265'000.00
Total Liegenschaft Gärbi	Fr.	330'000.00

Total Kosten Wärmeverbund:

Total Kosten Wärmeverbund nach Gutschriften	Fr.	1'247'000.00
Übergabe Stationen	Fr.	185'000.00
Total Gestehungskosten Wärmeverbund und Übergabestationen	Fr.	1'432'000.00

(inkl. ca. Fr 200'000.00 als Reserve für eine Erweiterung des Schulhaus Gadretsch)

¹ gemäss Berechnung Eggenberger Ingenieur + Planer AG Buchs

² gemäss Abstimmungsunterlagen Gemeinde Sevelen

4. Dezentrale Wärmeaufbereitung – Investitionskosten «jeder für sich», Insellösung

4.1. Casa Sevellun – Wärmepumpe mit Erdwärmesonden

Im Juli 2020 wurde durch die Firma Heim Drilling Support & Equipment AG eine Probebohrung mit einer Erdwärmesonde sowie ein Thermal Response Test durchgeführt.

Auszug aus dem Abschlussbericht:

Die Bohrung wurde im Hammerbohrverfahren abgeteuft. Laut Temperatur-Messung wurden bei 18 m OKT und 28 m OKT in den kiesig-sandigen Bereichen der Rheinalluvionen wasserführende Schichten festgestellt. Aufgrund der Nassbohrung im Hammerbohrverfahren mit ca. 40 l/min Wasserzugabe ist während dem Abteufen ein Wasserzutritt im Lockergestein nur dann bemerkbar, wenn diese stark bzw. massiv ausfallen.

*Die Bohrschlammmenge mit ca. 44 m³ war wie erwartet höher als wie üblich (Faktor 2,6). Dabei handelt sich um Kluftwasser – ein zirkulierendes Kluftwasser bzw. artesisch gespanntes Kluftwasser konnte im Fels jedoch nicht festgestellt werden (siehe Temperaturmessung 16.07.2020). Die mittels Kelvinscher Linienquellentheorie ermittelte Wärmeleitfähigkeit (Thermal Response Test Bericht vom 21.07.2020) beträgt **2.84 W/mK – der Untergrund ist für Erdwärmesonden gut geeignet.***

Dieses Testresultat ist auch Grundlage für die Machbarkeit, respektive die Kostenberechnung, einer Erdsondenwärmepumpe für das Casa Sevellun.

Das Erdsondenfeld ist für den Nachweis der Machbarkeit der Gesamtanlage und die weiteren Planungsschritte detailliert nach SIA 384/6 zu dimensionieren. Dabei sind mindestens zwei Szenarien für den Fall zu berücksichtigen, dass die Zieltiefe nicht bei allen Sondenbohrungen erreicht werden kann. Eine Dimensionierung sollte zwingen von einem erfahrenen Geologen, beispielsweise Kaspar Papritz, durchgeführt werden.

Der Test zeigt, dass es möglich ist, das Casa Sevellun mit einer Erdsondenwärmepumpe zu betreiben.

Kostenberechnung

Wärmepumpenanlage	Fr. 240'000.00
Mehr-Platzbedarf	Fr. 50'000.00
Erdsondenbohrung	Fr. 174'000.00
Entsorgung Bohrschlamm (Faktor 2.6)	Fr. 80'000.00
Grabarbeiten	Fr. 40'000.00
Elektrokosten (inkl. Mehrpreis Zuleitung)	Fr. 50'000.00
Planung, Gebühren, Projektänderungen usw.	Fr.119'000.00
Total Casa Sevellun – Wärmepumpe mit Erdwärmesonden	Fr. 753'000.00

4.2. Büelhof – Zinslihof – Separate Hackschnitzelheizung

Bei der Baubegehung vom 14. Juli wurde die Heizungsanlage im Büelhof und die Unterstation im Zinslihof besichtigt. Die Erkenntnisse dieser Besichtigung sind folgende:

Die Wärmeerzeugungsanlage sollte zeitnah ersetzt werden. Der Ersatz der Wärmeerzeugung durch eine Wärmepumpe ist allerdings technisch nicht realisierbar. Der Grund dafür sind die hohen Temperaturen, die im Zinslihof erreicht werden müssen, sowie die zwei Wassererwärmer, welche eine hohe Temperatur benötigen. Diese wird von der Lage und der Grösse der Warmwasserwärmer bestimmt. Folglich konnte die zu untersuchende Variante gewählt werden und das Augenmerk wurde auf die Hackschnitz gelegt. Für die Kostenberechnung wurden die Unterlagen des Ingenieurbüros Eggenberger Ingenieur + Planer AG aus Buchs verwendet und entsprechend angepasst.

Hackschnitzel – Feuerungsanlage	Fr. 165'000.00
Kaminanlage	Fr. 15'000.00
Bauliches/ Platzbedarf	Fr. 20'000.00
Demontagen	Fr. 18'000.00
Elektro, Sanitär, Planung, Gebühren usw.	Fr. 80'000.00
Total Büelhof – Zinslihof – Separate Hackschnitzelheizung	Fr. 298'000.00

4.3. Liegenschaft Gärbi – Separate Hackschnitzelheizung (Pellets)

Bei der Baubegehung vom 14. Juli wurde die Heizungsanlage der Liegenschaft Gärbi besichtigt. Die Erkenntnisse dieser Besichtigung sind folgende:

Die Wärmeerzeugungsanlage sollte zeitnah ersetzt werden, jedoch ist ein Ersatz der Wärmeerzeugung durch eine Wärmepumpe technisch nicht realisierbar. Der Grund dafür sind die hohen Temperaturen der Wassererwärmung sowie das in die Jahre gekommene Gebäude. Folglich konnte die zu untersuchende Variante gewählt werden und das Augenmerk wurde auf die Hackschnitz gelegt. Es könnten aber auch Holzpellets in Betracht gezogen werden. Für die Kostenberechnung wurden die Unterlagen des Ingenieurbüros Eggenberger Ingenieur + Planer AG Buchs verwendet und entsprechend angepasst.

Hackschnitzel – Feuerungsanlage	Fr. 145'000.00
Kaminanlage	Fr. 14'000.00
Bauliches- Platzbedarf	Fr. 20'000.00
Demontagen	Fr. 20'000.00
Elektro, Sanitär, Planung, Gebühren usw.	Fr. 90'000.00
Total Liegenschaft Gärbi – Separate Hackschnitzelheizung	Fr. 289'000.00

5. Zusammenfassung der Investitionskosten

Vergleicht man die totalen Kosten innerhalb der Systemgrenze (Casa Sevellun, Büelhof - Zinslihof und der Liegenschaft Gärbi), so beträgt der Investitionsmehrpreis eines Wärmeverbundes gegenüber der Insellösungen rund Fr. 90'000.00.

In diesem Mehrpreis ist auch der Reserveplatz für das Schulhaus Gadretsch enthalten. Dieser stellt einen Wert von zirka Fr. 200'000.00 dar.

Durch einen «Wegfall» der Liegenschaft Gärbi verändert sich das Bild natürlich entsprechend.

Der Mehrpreis des Wärmeverbunds zur Insellösung beträgt folglich zirka Fr. 380'000.00.

KAPITALKOSTEN Installation + Bauliches		Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
1	Installationskosten	Fr. 601'000.00	Fr. 240'000.00	Fr. 180'000.00	Fr. 159'000.00	Fr. 420'000.00	Fr. 579'000.00
2	Baukosten / Gebühren	Fr. 1'021'000.00	Fr. 513'000.00	Fr. 118'000.00	Fr. 130'000.00	Fr. 631'000.00	Fr. 761'000.00
3	Förderbeiträge	Fr. -190'000.00	Fr. -	Fr. -	Fr. -	Fr. -	Fr. -
Total		Fr. 1'432'000.00	Fr. 753'000.00	Fr. 298'000.00	Fr. 289'000.00	Fr. 1'051'000.00	Fr. 1'340'000.00

6. Jahresbetriebskosten

In einer Wirtschaftlichkeitsberechnung werden nicht zwingend die Investitionskosten, sondern die Jahresbetriebskosten miteinander verglichen. Diese bestehen aus den nachfolgend aufgelisteten Komponenten:

- Verzinsung und Amortisation der Investitionskosten
- Energiekosten
- Unterhaltskosten

Diese wurden in einem separaten Dokument berechnet und ausgewiesen.

Zentraler Wärmeverbund

- | | |
|----------------------------|---------------|
| - Verzinsung Kapitalkosten | Fr. 62'500.00 |
| - Energiekosten | Fr. 39'000.00 |
| - Unterhaltskosten | Fr. 22'500.00 |

Total Jahresbetriebskosten Wärmeverbund **Fr.124'000.00**

Dezentrale Heizungsanlagen

- | | |
|-----------------------|---------------|
| - Casa Sevellun | Fr. 56'000.00 |
| - Büelhof – Zinslihof | Fr. 34'000.00 |
| - Liegenschaft Gärbi | Fr. 30'000.00 |

Total Jahresbetriebskosten dezentrale Heizungsanlagen **Fr. 120'000.00**

7. Abschluss

Nebst den finanziellen Aspekten, die in diesem Bericht und in einem separaten Dokument eingehend abgehandelt wurden, gibt es natürlich noch weitere, zum Teil nicht messbare Kriterien für den Entschluss einer Heizungsanlage.

Wärmeverbund mit den Liegenschaften Casa Sevellun, Büelhof - Zinslihof und Gärbi

<i>Stärken</i>	<i>Schwächen</i>
<ul style="list-style-type: none"> -Nutzung regionaler Holzschnitzel -Regionale Wertschöpfung -Ökologisches, CO2 neutrales Heizsystem -Für den Endnutzer kaum Unterhaltsaufwand - Effizienter Betrieb als Kleinanlagen - Freier Platz in den einzelnen Liegenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> -Investitionskosten -gewisse Abhängigkeit für den Energiebezüger -Platzbedarf -Erstellen eines separaten Gebäudes -Emissionen
<i>Chancen</i>	<i>Risiken</i>
<ul style="list-style-type: none"> -Wirtschaftlichkeit steigt durch mehr Bezüger - Holzschnitzelbezug aus der Region, dadurch Wertschöpfung in der Region -Schulhaus Gadretsch kann integriert werden -Private Eigentümer können das Energiegesetz problemlos (kostengünstig) einhalten 	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung Liegenschaft Gärbi - Ungewissheit der privaten Interessenten - Akzeptanz in der Bevölkerung

Dezentrale Wärmeerzeuger

Da die Studie auf verschiedene Energieträger aufgebaut wurde, wir hier die Heizungsanlage im Casa Sevellun betrachtet.

<i>Stärken</i>	<i>Schwächen</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Unabhängigkeit - Betriebskosten - Möglichkeit zur sanften Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> -Platzbedarf im Gebäude -Kosten beim Ersatz (15 Jahren) des Energiebezüger -Projektänderung -Entsorgung Bohrschlamm
<i>Chancen</i>	<i>Risiken</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung der Photovoltaikanlage - Nutzung Strom aus Wasserkraft 	<ul style="list-style-type: none"> - Geologie am Standort - Stromherkunft - Privat Liegenschaften und dessen Umsetzung der Energiestrategie

Ökologische Aspekte und die graue Energie wurden in diesem Bericht nicht untersucht, da alle Varianten als sehr umweltfreundlich taxiert werden können.

Dezentrale Heizungsanlagen gelten heute als wirtschaftlicher, jedoch könnte in Zukunft der Wärmeverbund gewinnbringender sein.

Mein Dank für den unglaublich spannenden Auftrag geht an den Gemeinderat aus Sevelen. Weiter möchte ich mich für die grossartige Unterstützung bei Heinz Eggenberger von Eggenberger Ingenieur + Planer AG in Buchs sowie bei Dario Marciano der Firma H2O-Plan in Sevelen bedanken.

Ruedi Imhof 14. Aust 2020

Anhang

I. Erklärungen und Erläuterungen – Auszug aus der Mail von Kaspar Papritz

Kaspar Paritz
DR. BERNASCONI AG
Beratende Geologen und Hydrogeologen
Ragazerstrasse 29
7320 Sargans

Auszug aus der Mail vom 11.08.2020

- Die geologische Dokumentation und die Ergebnisse des TRT-Tests der Firma Heim Bohrtechnik AG sind plausibel und nachvollziehbar.
- Die Zieltiefe der EWS (160m) wurde erreicht. Im Fels im Umfeld (Wang-Schichten) konnten in der Vergangenheit in Einzelfällen die Endtiefen wegen brüchigem, nicht standfestem Fels nicht erreicht werden und es mussten jeweils zusätzliche Sonden gebohrt werden. Für die Planung eines EWS-Felds müssten somit Platzreserven für zusätzliche Sondenbohrungen geschaffen werden (Annahme ca. 20% mehr Sondenstandorte).
- Die Wasserführung im Lockergestein und im Fels war in der Probebohrung und auch in umliegenden EWS Bohrungen jeweils hoch; dies führte bei der Probebohrung zu Mehrkosten für die Bohrschlamm Entsorgung (Probebohrung 44 m³). Dies muss bei allen geplanten Bohrungen erwartet werden und ist im Projekt einzukalkulieren.
- Die Aussichten auf eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung eines Erdsondenfelds (z.B. 15-20 x 160m) stehen gut. Zu prüfen ist, ob die Gewässerschutzbehörde zusätzliche Abdichtungsmassnahmen bei stärker wasserführenden Schichten fordert. Dazu ist der vorliegende Bericht dem Amt für Wasser und Energie zusammen mit dem Gesuch für die Erdwärmesondenanlage zuzustellen.
- Die Wasserführung im Untergrund wirkt sich positiv auf die erzielbaren Wärme-Entzugsleistungen aus, was sich in den Ergebnissen des TRT widerspiegelt. Im Sondenfeld dürfte der Effekt aber insgesamt geringer sein, als bei der getesteten Einzelsonde. Im Rahmen der Auslegung des Sondenfeldes (Simulation) wird empfohlen, die Grundwasserzirkulation zu berücksichtigen und deren Effekt mit einer Sensitivitätsanalyse abzuschätzen.
- Für das Erdsondenfeld ist provisorisch eine Linienanordnung angedacht. Diese ist bezüglich Wärme-entzugsleistungen grundsätzlich günstiger als eine flächig rasterartige Anordnung (weniger Bohrer erforderlich).
- Die ausgeführte Probebohrung entspricht dem östlichsten Punkt der provisorischen Sondenlinie, wo die Felsoberfläche am tiefsten liegt. In der westlichsten Bohrung zum Strochenbühl hin dürfte der Fels bereits in weniger als 10m Tiefe vorliegen. Dies ist in der Auswertung und Anwendung der Ergebnisse der Probebohrung mit TRT Tests auf die Dimensionierung eines Erdsondenfelds zu berücksichtigen.
- Das Erdsondenfeld ist für den Nachweis der Machbarkeit der Gesamtanlage und die weitere Planung detailliert nach SIA 384/6 zu dimensionieren. Dabei sind mindestens zwei Szenarien zu berücksichtigen für den Fall, dass die Zieltiefe nicht bei allen Sondenbohrungen erreicht werden kann. Eine Dimensionierung können wir bei Bedarf anbieten.

II. Systemvergleich der zentralen und dezentralen Wärmeerzeugung

Energieerzeugungssystem Gemeinde Sevelen

Systemvergleich Zentrale - dezentrale Wärmeerzeugung

Amortisationsfaktor (Annuitätsfaktor)

$$\alpha = \frac{p \times r^n}{r^n - 1}$$

$$r = \frac{p}{100} + 1$$

=

7.49%	15 Jahre
5.82%	20 Jahre
4.83%	25 Jahre
4.16%	30 Jahre
3.69%	35 Jahre
3.34%	40 Jahre
2.86%	50 Jahre

α = jährliche Annuität in % des Kapitals

r = Zinsfaktor

p = Zinsfuss

n = Nutzungsdauer in Jahren

1.0150

1.50%

Alle Preise sind Richtpreise +-20 %. Die MwSt. ist eingerechnet.

Investitionen inkl. MwSt. Installationen	Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
1 Wärmeerzeugung	Fr. 183'000.00	Fr. 70'000.00	Fr. 165'000.00	Fr. 145'000.00	Fr. 235'000.00	Fr. 380'000.00
2 Heizungsinstallationen	Fr. 80'000.00	Fr. 145'000.00			Fr. 145'000.00	Fr. 145'000.00
3 Kaminanlage	Fr. 50'000.00	Fr. -	Fr. 15'000.00	Fr. 14'000.00	Fr. 15'000.00	Fr. 29'000.00
4 Speicher	Fr. 25'000.00	Fr. 25'000.00			Fr. 25'000.00	Fr. 25'000.00
5 Fernleitung	Fr. 78'000.00	Fr. -			Fr. -	Fr. -
6 Unterstation Casa Sevellun	Fr. 50'000.00	Fr. -			Fr. -	Fr. -
7 Unterstation Büel-Zinslihof	Fr. 70'000.00	Fr. -			Fr. -	Fr. -
8 Unterstation Gärbi	Fr. 65'000.00	Fr. -			Fr. -	Fr. -
Total	Fr. 601'000.00	Fr. 240'000.00	Fr. 180'000.00	Fr. 159'000.00	Fr. 420'000.00	Fr. 579'000.00

VERZINSUNG Inst.-Kosten

VERZINSUNG		Installationen	Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
15	Wärmeerzeugung	7.49%	Fr. 13'714.82	Fr. 5'246.10	Fr. 12'365.82	Fr. 10'866.93	Fr. 17'611.92	Fr. 28'478.86
30	Heizungsinstallationen	4.16%	Fr. 3'331.14	Fr. 6'037.68			Fr. 6'037.68	Fr. 6'037.68
25	Kaminanlage	4.83%	Fr. 2'413.17	Fr. -	Fr. 723.95	Fr. 675.69	Fr. 723.95	Fr. 1'399.64
25	Speicher	4.83%	Fr. 1'206.59	Fr. 1'206.59			Fr. 1'206.59	Fr. 1'206.59
40	Fernleitung	3.34%	Fr. 2'607.31	Fr. -			Fr. -	Fr. -
15	Unterstation Casa Sevellun	7.49%	Fr. 3'747.22	Fr. -			Fr. -	Fr. -
15	Unterstation Büel-Zinslihof	7.49%	Fr. 5'246.10	Fr. -			Fr. -	Fr. -
15	Unterstation Gärbi	7.49%	Fr. 4'871.38	Fr. -			Fr. -	Fr. -
Total			Fr. 37'137.73	Fr. 12'490.37	Fr. 13'089.77	Fr. 11'542.62	Fr. 25'580.14	Fr. 37'122.76

Investitionen / Gebühren		Bauliches	Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
1	Bau Heizzentrale / Platzbedarf		Fr. 807'000.00	Fr. 50'000.00	Fr. 20'000.00	Fr. 20'000.00	Fr. 70'000.00	Fr. 90'000.00
2	Erdsondenbohrung 3000 m - 18 Stk		Fr. -	Fr. 174'000.00			Fr. 174'000.00	Fr. 174'000.00
3	Entsorgung Bohrschlamm (Faktor 2.6)		Fr. -	Fr. 80'000.00			Fr. 80'000.00	Fr. 80'000.00
4	Demontage		Fr. -		Fr. 18'000.00	Fr. 20'000.00	Fr. 18'000.00	Fr. 38'000.00
5	Elektro / Lüftung / Sanitär		Fr. 50'000.00	Fr. 50'000.00	Fr. 30'000.00	Fr. 35'000.00	Fr. 80'000.00	Fr. 115'000.00
6	Grabarbeiten		Fr. 45'000.00	Fr. 40'000.00			Fr. 40'000.00	Fr. 40'000.00
7	Planungshonorare		Fr. 106'000.00	Fr. 59'000.00	Fr. 30'000.00	Fr. 28'000.00	Fr. 89'000.00	Fr. 117'000.00
8	Nebenkosten / Projektänderungen		Fr. 13'000.00	Fr. 60'000.00	Fr. 20'000.00	Fr. 27'000.00	Fr. 80'000.00	Fr. 107'000.00
9	Gutschrift Ortsgemeinde		Fr. -100'000.00				Fr. -	Fr. -
10	Förderbeitrag Kanton SG		Fr. -90'000.00				Fr. -	Fr. -
Total			Fr. 831'000.00	Fr. 513'000.00	Fr. 118'000.00	Fr. 130'000.00	Fr. 631'000.00	Fr. 761'000.00

VERZINSUNG Bauliches / Gebühren			Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
50	Bau Heizzentrale / Platzbedarf	2.86%	Fr. 23'057.35	Fr. 1'428.58	Fr. 571.43	Fr. 571.43	Fr. 2'000.02	Fr. 2'571.45
40	Erdsondenbohrung 3000 m - 1	3.34%	Fr. -	Fr. 5'816.32	Fr. -	Fr. -	Fr. 5'816.32	Fr. 5'816.32
40	Entsorgung Bohrschlamm (Fa	3.34%	Fr. -	Fr. 2'674.17	Fr. -	Fr. -	Fr. 2'674.17	Fr. 2'674.17
15	Demontage	7.49%	Fr. -	Fr. -	Fr. 1'349.00	Fr. 1'498.89	Fr. 1'349.00	Fr. 2'847.89
20	Elektro / Lüftung / Sanitär	5.82%	Fr. 2'912.29	Fr. 2'912.29	Fr. 1'747.37	Fr. 2'038.60	Fr. 4'659.66	Fr. 6'698.26
40	Grabarbeiten	3.34%	Fr. 1'504.22	Fr. 1'337.08	Fr. -	Fr. -	Fr. 1'337.08	Fr. 1'337.08
15	Planungshonorare	7.49%	Fr. 7'944.10	Fr. 4'421.72	Fr. 2'248.33	Fr. 2'098.44	Fr. 6'670.05	Fr. 8'768.49
15	Nebenkosten / Projektänderur	7.49%	Fr. 974.28	Fr. 4'496.66	Fr. 1'498.89	Fr. 2'023.50	Fr. 5'995.55	Fr. 8'019.05
20	Gutschrift Ortsgemeinde	5.82%	Fr. -5'824.57	Fr. -	Fr. -	Fr. -	Fr. -	Fr. -
20	Förderbeitrag Kanton SG	5.82%	Fr. -5'242.12	Fr. -	Fr. -	Fr. -	Fr. -	Fr. -
Total			Fr. 25'325.54	Fr. 23'086.82	Fr. 1'920.43	Fr. 2'070.32	Fr. 25'007.25	Fr. 27'077.57

KAPITALKOSTEN Installation + Bauliches		Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
1	Installationskosten	Fr. 601'000.00	Fr. 240'000.00	Fr. 180'000.00	Fr. 159'000.00	Fr. 420'000.00	Fr. 579'000.00
2	Baukosten / Gebühren	Fr. 1'021'000.00	Fr. 513'000.00	Fr. 118'000.00	Fr. 130'000.00	Fr. 631'000.00	Fr. 761'000.00
3	Förderbeiträge	Fr. -190'000.00	Fr. -	Fr. -	Fr. -	Fr. -	Fr. -
Total		Fr. 1'432'000.00	Fr. 753'000.00	Fr. 298'000.00	Fr. 289'000.00	Fr. 1'051'000.00	Fr. 1'340'000.00

VERZINSUNG Installation + Bau		Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
Total		Fr. 62'463.27	Fr. 35'577.19	Fr. 15'010.20	Fr. 13'612.94	Fr. 50'587.39	Fr. 64'200.33

Energiekosten		Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
aus Berechnungen H2O Plan und Eggenberger Ingenieure - Abgleich RIM							
Energienmengen		600'000 kWh	200'000 kWh	220'000 kWh	180'000 kWh	420'000 kWh	600'000 kWh
1	Heizen + Warmwasser	Fr. 39'000.00	Fr. 10'625.00	Fr. 14'300.00	Fr. 11'700.00	Fr. 24'925.00	Fr. 36'625.00
Total		Fr. 39'000.00	Fr. 10'625.00	Fr. 14'300.00	Fr. 11'700.00	Fr. 24'925.00	Fr. 36'625.00

Unterhaltskosten			Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
1	Unterhalt Anlagekosten	2%	Fr. 12'020.00	Fr. 4'800.00	Fr. 3'600.00	Fr. 3'180.00	Fr. 8'400.00	Fr. 11'580.00
2	Unterhalt Baukosten	1%	Fr. 10'210.00	Fr. 5'130.00	Fr. 1'180.00	Fr. 1'300.00	Fr. 6'310.00	Fr. 7'610.00
Total			Fr. 22'230.00	Fr. 9'930.00	Fr. 4'780.00	Fr. 4'480.00	Fr. 14'710.00	Fr. 19'190.00

Zusammenstellung			Zentral Wärmeverbund Hackschnitzel	Casa Sevellun Erdsonden Wärmepumpe	Büel - Zinslihof Hackschnitzel	Liegenschaft Gärbi Hackschnitzel	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof	Casa Sevellun Büelhof Zinslihof Gärbi
1	Verzinsung Erstellungskosten		Fr. 62'463.27	Fr. 35'577.19	Fr. 15'010.20	Fr. 13'612.94	Fr. 50'587.39	Fr. 64'200.33
2	Energiekosten		Fr. 39'000.00	Fr. 10'625.00	Fr. 14'300.00	Fr. 11'700.00	Fr. 24'925.00	Fr. 36'625.00
3	Unterhaltskosten		Fr. 22'230.00	Fr. 9'930.00	Fr. 4'780.00	Fr. 4'480.00	Fr. 14'710.00	Fr. 19'190.00
Total			Fr. 123'693.27	Fr. 56'132.19	Fr. 34'090.20	Fr. 29'792.94	Fr. 90'222.39	Fr. 120'015.33



