

WW RICKENBACH, VARIANTENSTUDIE WÄRMERZEUGUNG

SIA 2 Vorstudien: Schlussbericht



AUFTRAGGEBER

Elektra Baselland (EBL)
Herrn Claude Minder
Mühlemattstrasse 6
CH-4410 Liestal
Schweiz

IMPRESSUM

Verfasser: Michael Cueni
Direkt: +41 61 975 00 52,
E-Mail: michael.cueni@triplex-energieplaner.ch
Freigabe: Christian Flury, Geschäftsleiter
Stand: 1. Fassung vom 28.03.2018 16:39

INHALT

1.	EINLEITUNG	3
1.1.	Ausgangslage	3
1.2.	Zielsetzung	3
1.3.	Grundlagen	3
1.4.	Kalkulationsgrundlagen	3
2.	VERSORGUNGSGEBIET	4
2.1.	Allgemeines	4
2.2.	Wärmeabsatz	4
2.3.	Temperaturen am Netz	5
2.4.	Schnittstelle zu Wärmekunde	5
2.5.	Versorgungssperimeter	5
3.	WÄRMEERZEUGUNG	6
3.1.	Allgemeines	6
3.2.	Wärmeerzeugungsanlagen	6
4.	LAYOUT HEIZZENTRALE, FERNWÄRMETRASSE	8
4.1.	Zentralenlayout	8
4.2.	Fernwärmetrasse	9
5.	KOSTEN (+/- 25 % GENAUIGKEIT)	10
5.1.	Investitionen, Instandhaltung	10
5.2.	Kapital-, Instandhaltungs- und Betriebskosten	11
5.3.	Wärmegebungskosten	11
6.	FAZIT	12
7.	ANHANG	13

1. EINLEITUNG

1.1. Ausgangslage

Die Gemeinde Rickenbach BL beabsichtigt, im Ortskern einen Wärmeverbund zu entwickeln. Die Grundstruktur des Wärmenetzes bilden die Gemeindeliegenschaften und zwei Liegenschaften mit hohem Wärmebedarf am nördlichen Ende des Dorfkerns. Diese werden als Schlüsselkunden qualifiziert, mit der Schule als möglicher Standort für die Energiezentrale.

Als Wärmeerzeugung kommt eine Holzschnitzelanlage in Kombination mit einem Ölkessel in Frage. Das als Brennstoff benötigte Holz stammt aus dem gemeindeeigenen Wald.

1.2. Zielsetzung

Mit der Studie sollen die Grundlagen für den Entscheid über eine Weiterverfolgung des Projekts erarbeitet werden. Diese Grundlagen sind im Wesentlichen:

- Das Wärmeabsatzpotential und die damit einhergehende Definition des Versorgungsperimeters
- Vorschlag Schlüsselkunden
- Grobe Netzdimensionierung mit Situationsplan
- Grobdimensionierung der Holzfeuerung
- Standortvorschläge der Heizzentralen
- Grobe Schätzung der Investitionen und der Wärmegestehungskosten (Kostengenauigkeit +/- 25 %)

1.3. Grundlagen

Die nachfolgende Studie basiert auf folgenden Grundlagen:

- Gespräch mit Herr Claude Minder vom 06.12.2017
- Energiedaten aus der Kundenumfrage, inkl. ausgefüllte Fragebögen
- Resultate der Umfrage, dargestellt auf einem Übersichtsplan
- Begehung mit Herr Gisin, Gemeinderat Rickenbach, am 08.03.2018

1.4. Kalkulationsgrundlagen

Kalkulationszinssatz	4 %
Nutzungsdauer technische Einrichtungen	20 Jahre
Nutzungsdauer Bauliches	40 Jahre
Ölpreis	85 Rp./l
Vorgetrocknete Holzschnitzel (nach Energiezähler)	7.2 Rp./kWh
Strompreis	20.0 Rp./kWh

2. VERSORGUNGSGEBIET

2.1. Allgemeines

Der Versorgungsperimeter ergibt sich aus den Gemeindeliegenschaften Mehrzweckhalle, Gemeindeverwaltung und Schule sowie aus einigen Liegenschaften entlang der Hauptstrasse, die grundsätzlich an einem Fernwärmeanschluss interessiert sind.

2.2. Wärmeabsatz

Der Wärmebedarf wurde anhand der Angaben in den Umfragebögen und einer Anschlusswahrscheinlichkeit ermittelt. Die Anschlusswahrscheinlichkeit wurde bei den Gemeindeliegenschaften mit 100 %, bei denen, die Interesse angemeldet haben und deren Heizsystem sanierungsbedürftig ist mit 70 % und bei allen anderen mit 40 % angenommen.

Daraus resultiert eine zu erzeugende Wärmemenge von rund 650 MWh/a bei einer Wärmeleistung von knapp 300 kW.

	Anschluss-grad	Heizgradtag-bereinigt	für Raumwärme	für Brauch-warmwasser	Total mit Anschlussgrad	Volllaststunden	Wärmeleistung
		[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[h/a]	[kW]
Erlackerweg 1 MFH	1 70%	77'498	69'748	7'750	54'249	2'200	25
Wintersingerstrasse 1	2 70%	18'699	18'699	3'179	15'315	2'200	7
Hauptstrasse 9, EFH	3 70%	24'932	23'686	1'247	17'453	2'200	8
Hauptstrasse 12-12c, MFH, Heizsanierung 2014	4 40%	83'756	75'380	8'376	33'502	2'200	15
Hauptstrasse 21, EFH	5 70%	15'583	15'583	2'649	12'762	2'200	6
Hauptstrasse 14, EFH, Heizsanierung 2012	6 40%	20'777	18'699	4'155	9'142	2'200	4
Schulgasse 4a	7 70%	19'277	19'277	3'855	16'193	2'200	7
Hauptstrasse 19	8 70%	37'225	33'502	3'722	26'057	2'200	12
Zielmattweg 3	9 70%	28'049	25'244	2'805	19'634	2'200	9
Hauptstrasse 33+35	10 70%	41'554	37'399	4'155	29'088	2'200	13
Hauptstrasse 31	11 70%	20'777	20'777	2'078	15'998	2'200	7
Hauptstrasse 27	12 70%	29'088	26'179	2'909	20'361	2'200	9
Hauptstrasse 10	13 70%	25'971	25'971	2'597	19'998	2'200	9
Hauptstrasse 37	14 70%	77'914	70'122	7'791	54'540	2'200	25
Zielmattweg 1a	15 70%	12'466	9'350	3'117	8'726	2'200	4
Zielmattweg 1	70%	30'249	25'712	4'537	21'174	2'200	10
Wintersingerstrasse 5	16 70%	27'046	24'342	2'705	18'932	2'200	9
Schulgasse 1	17 70%	24'692	22'223	2'469	17'284	2'200	8
Schule, Hauptstr. 7	18 100%	37'225	35'364	1'861	37'225	2'200	17
Gem. Verw. Und Turnhalle; Hauptstr. 7	19 100%	167'512	150'760	16'751	167'512	2'200	76
Total Gemeindeliegensch.	0.7499	820'289	748'017	88'709	615'145		280

Abbildung 1: Liste mit Verbrauchsdaten aus Umfrage

2.3. Temperaturen am Netz

Die Arbeitstemperaturen am Netz wurden mit 85°C am Vorlauf und mit 55°C am Rücklauf angenommen.

2.4. Schnittstelle zu Wärmekunde

Die Schnittstelle zum Wärmekunden wird nach dem Wärmetauscher der Fernwärmeunterstation angenommen (gemäss EBL Planungshandbuch). Die Fernwärmeunterstation inkl. Wärmetauscher ist im Besitz des Wärmelieferanten.

2.5. Versorgungsperimeter

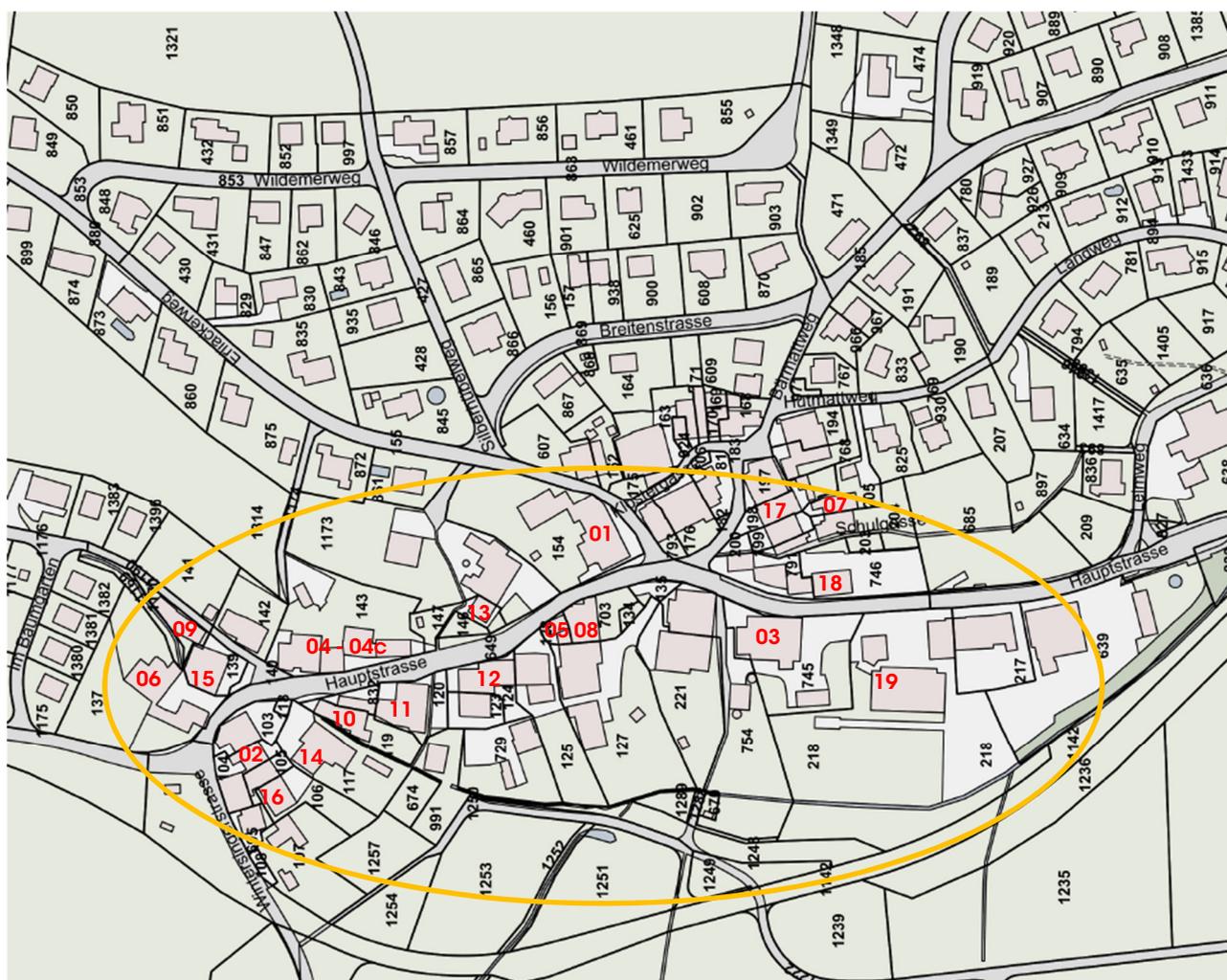


Abbildung 2: Übersichtplan des Versorgungsgebiets mit den potentiellen Wärmebezüglern

3. WÄRMEERZEUGUNG

3.1. Allgemeines

Als Energiequelle steht Holz aus dem gemeindeeigenen Wald zur Verfügung. Für eine Holzfeuerung in der angestrebten Leistungsklasse kommen vorgetrocknete Hackschnitzel in Frage. Zur Spitzenlastdeckung ist ein Heizölkessel eingesetzt.

3.2. Wärmeerzeugungsanlagen

3.2.1. Heizzentralen Standort

Die Heizzentrale ist als neues Gebäude im nördlichen Anschluss an die Mehrweckhalle, angrenzend an die Parzelle 745, vorgesehen.

Die Zufahrt für Lieferungen des Brennstoffs ist an diesem Standort machbar, müsste jedoch über die Parzelle 639 erfolgen. Das Überfahrtsrecht ist noch zu klären.

3.2.2. Dimensionierung und Deckungsgrad

Die HSF wird auf 200 kW dimensioniert, daraus resultiert ein Deckungsgrad von über 90 %. Die fehlende Heizleistung wird über den Heizöl-Spitzenlastkessel ausgeglichen. Der Ölkessel wird mit 300 kW Heizleistung gewählt.

Die Hackschnitzel-Lagerung ist als erdverlegter Bunker mit zwei bodenebenen Abwurfstoren vorgesehen. Die Kapazität beträgt rund 60 m³. Die Brennstoffautonomie beträgt dabei rund 9 Tage.

Der bestehende Öltank in der Mehrweckhalle kann für den Spitzenlastkessel des Wärmeverbunds weiterverwendet werden.

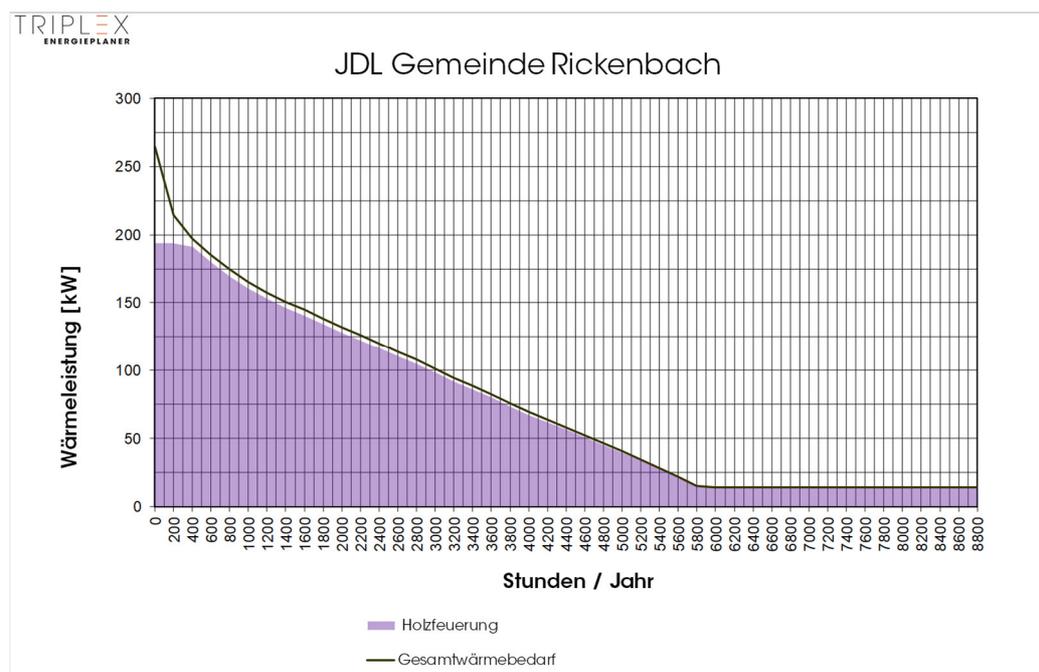


Abbildung 3: Jahres-Summenhäufigkeit des Heizleistungsbedarfs

3.2.3. Energie- und CO₂-Bilanz

Von der zu erzeugenden Wärmemenge von 660 MWh/a werden rund 613 MWh/a mit der Holzfeuerung und rund 44 MWh/a mit der Ölfeuerung gedeckt, der Rest wird in Form von Strom für die Hilfsbetriebe benötigt.

Mit dem Einsatz der Holzfeuerung werden jährlich ca. 180 Tonnen CO₂ eingespart. Der Spitzenlastkessel stösst bei der Erzeugung der 44 MWh/a jährlich rund 13 Tonnen CO₂ aus.

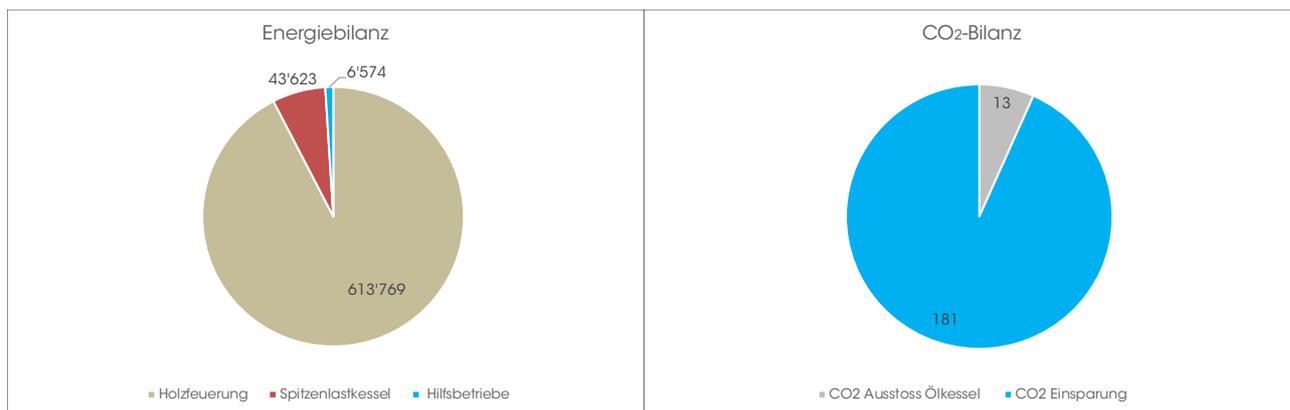


Abbildung 4: Grafische Darstellung der Energie- und CO₂-Bilanz

3.2.4. Prinzipschema

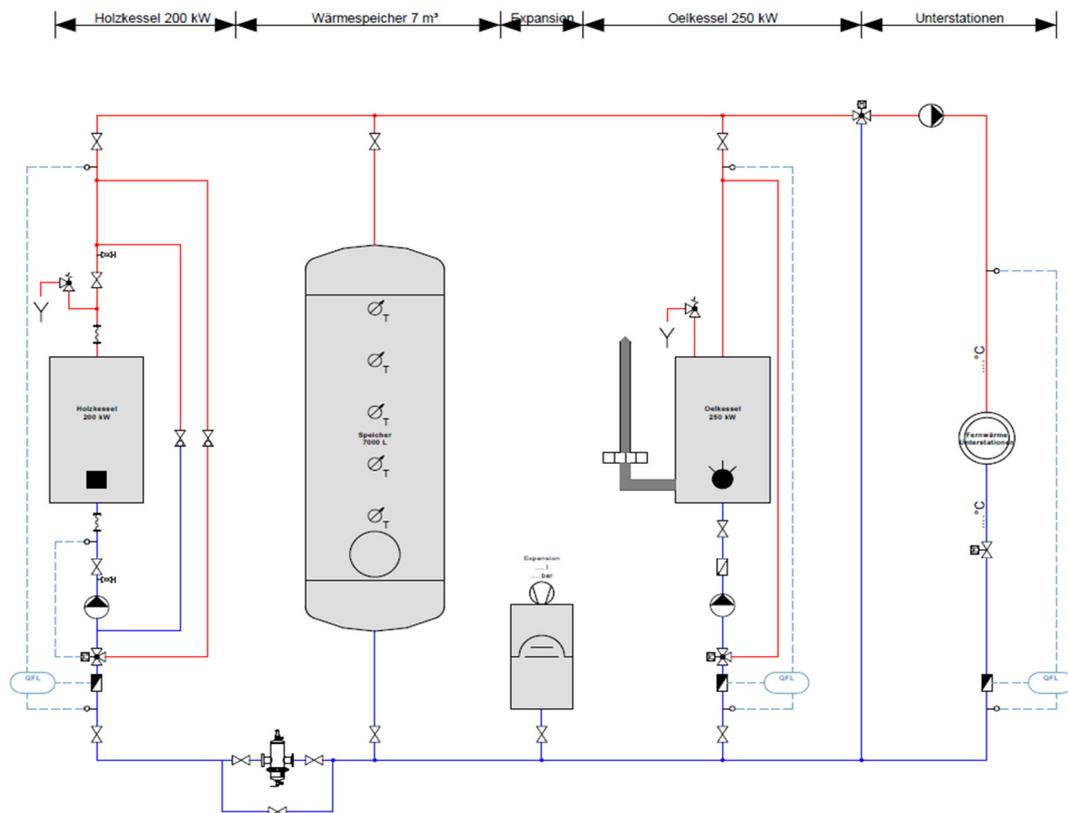


Abbildung 5: Wärmeezeugung

4. LAYOUT HEIZZENTRALE, FERNWÄRMETRASSE

4.1. Zentralenlayout

4.1.1. Heizzentrale mit Brennstoffsilo

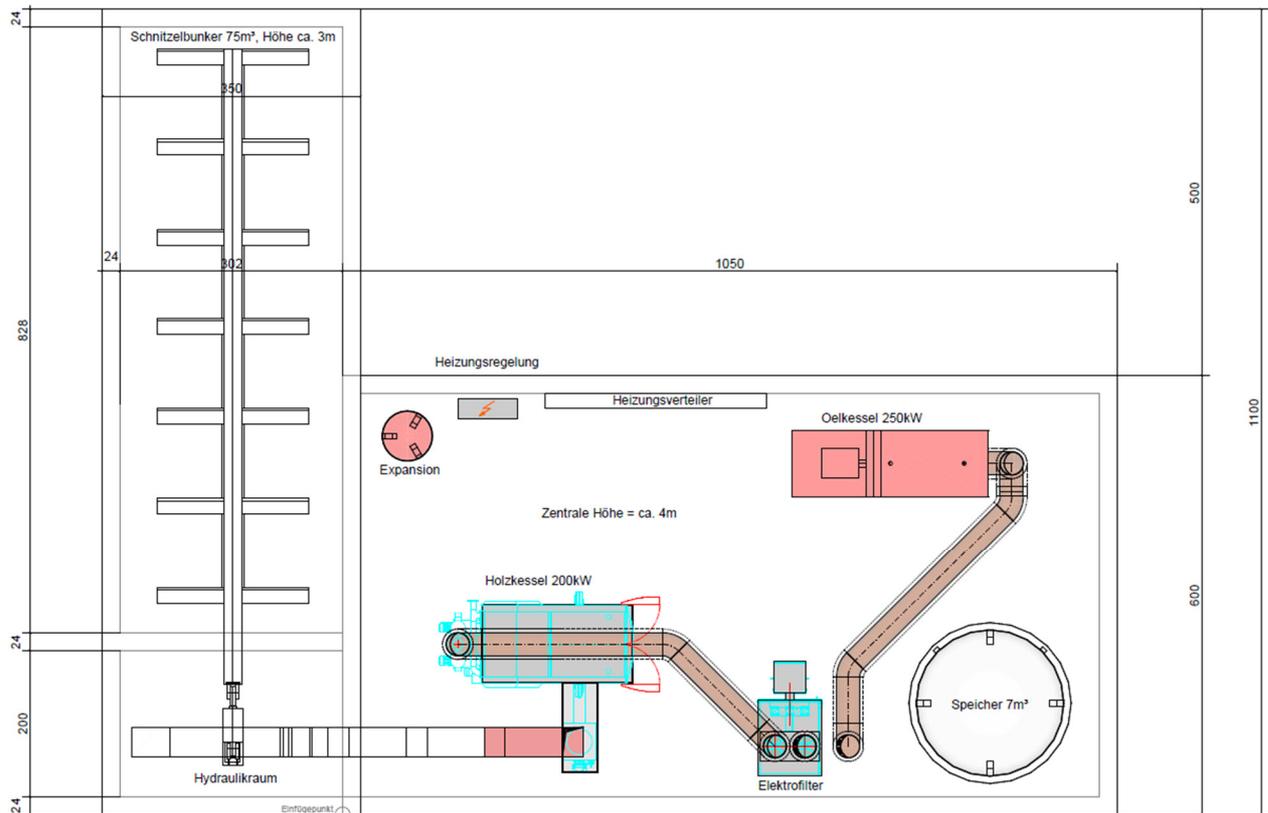


Abbildung 6: Layout in der Heizzentrale

5. KOSTEN (+/- 25 % GENAUIGKEIT)

5.1. Investitionen, Instandhaltung

BKP	Bezeichnung	Nutzungs- dauer	Investitionen +/- 25%. exkl. MWST	Annuität	Kapitalkosten	Instandhaltung	Instandhaltung +/- 25%
		[a]	[CHF]	[%]	[CHF/a]	[%/Invest.]	[CHF/a]
1 Vorbereitungsarbeiten							
15 Anpassungen an bestehende Erschliessungsleitungen							
152	Kanalisations-/Versickerungsleitungen	40	10'000	5.1%	505	0.5%	CHF 50
2 Gebäude							
20 Baugrube							
201	Baugrubenaushub	40	10'000	5.1%	505	0.5%	CHF 50
202	Abbrucharbeiten	40	10'000	5.1%	505	1.0%	CHF 100
203	Bohr-Schneidarbeiten	40	10'000	5.1%	505	1.0%	CHF 100
21 Rohbau 1							
211	Baumeisterarbeiten	40	80'000	5.1%	4'042	0.5%	CHF 400
213	Montagebau in Stahl	40	20'000	5.1%	1'010	0.5%	CHF 100
214	Zimmermanns-Bedachungsarbeiten, Fassaden	40	40'000	5.1%	2'021	0.5%	CHF 200
22 Rohbau 2							
221	Fenster, Aussen Türen, Tore	20	20'000	7.4%	1'472	0.5%	CHF 100
223	Blitzschutz	20	5'000	7.4%	368	0.5%	CHF 25
225	Spezielle Dichtungen und Dämmungen	20	2'000	7.4%	147	0.5%	CHF 10
28 Ausbau 2							
281	Beschichtung Tankraum						
286	Bauaustrocknung	40	2'000	5.1%	101		
3 Betriebseinrichtungen							
33 Elektro/MSR							
332	Starkstrominstallationen						
333	Leuchten und Lampen	20	5'000	7.4%	368	2%	CHF 100
334	Energieverbraucher	20	80'000	7.4%	5'887	2%	CHF 1'600
337	Gebäudeautomation	20	50'000	7.4%	3'679	3%	CHF 1'500
34 Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen							
341	Zulieferung Energieträger, Lagerung						
342	Wärmeerzeugung	20	185'000	7.4%	13'613	3%	CHF 5'550
343	Wärmeverteilung	20	80'000	7.4%	5'887	2%	CHF 1'600
344	Lüftungsanlagen	20	10'000	7.4%	736	2%	CHF 200
347	Abgasanlage	20	40'000	7.4%	2'943	1%	CHF 400
35 Sanitäranlagen							
353	Sanitäre Ver- und Entsorgungsapparate	40	20'000	5.1%	1'010	0.5%	CHF 100
354	Sanitärleitungen	20	20'000	7.4%	1'472	1%	CHF 200
4 Umgebung							
40 Umgebung							
400	Belagsarbeiten, Zufahrtsweg	40	20'000	5.1%	1'010	1%	CHF 200
5 Baunebenkosten, Übergangskonten							
51 Bewilligungen, Gebühren							
511	Bewilligungen, Baugespann, Gebühren	20	4'000	7.4%	294		
512	Anschlussgebühren	40	20'000	5.1%	1'010		
53 Versicherungen							
531	Bauzeitenversicherung	20	2'000	7.4%	147		
58 Rückstellungen und Reserven							
583	Reserven für Unvorhergesehenes	20	60'000	7.4%	4'415		
59 Honorare							
591	Generalplaner	20	185'000	7.4%	13'613		
6 Fernwärme							
63 Tiefbauarbeiten							
631	Hauptleitungen	40	95'000	5.1%	4'800	0.5%	CHF 475
632	Hausanschlüsse	40	105'000	5.1%	5'305	0.5%	CHF 525
64 Rohrbauarbeiten							
641	Hauptleitungen	40	80'000	5.1%	4'042	0.5%	CHF 400
642	Hausanschlüsse	40	75'000	5.1%	3'789	0.5%	CHF 375
65 Hausstationen und Kellerleitungen primärseitig							
		40	123'000	5.1%	6'214	0.5%	CHF 615
Total	Investitionen, Kapitalkosten, Instandhaltung		CHF 1'470'000		CHF 91'517		CHF 14'975

Total Investitionen:

CHF 1'470'000.-

5.2. Kapital-, Instandhaltungs- und Betriebskosten

Kapital- u. Instandhaltungskosten				Kapitalkos. U. Instar	CHF 106'492	
Betriebskosten			Holz [CHF/kWh]	0.072	Holzkosten	CHF 44'191
			Öl [CHF/kWh]	0.085	Heizölkosten	CHF 4'120
Hilfsbetriebe			Strom [CHF/kWh]	0.2	Stromkosten	CHF 1'315
Kosten Administration			[CHF/a]			CHF 5'000
Total					Total	CHF 161'118

Total jährliche Kapital-, Instandhaltungs- und Betriebskosten:

CHF 161'118.—

5.3. Wärmegestehungskosten

Wärmegestehungskosten			[CHF/kWh]		CHF 0.258
-----------------------	--	--	-----------	--	-----------

Wärmegestehungskosten:

25.8 Rp./kWh

6. FAZIT

Die Wärmebezüger weisen in der Summe einen Wärmebedarf von rund 660 MWh/a auf. In Kombination mit einer Trassenlänge für die Fernwärme von rund 450 m resultiert daraus eine Wärme-Liniendichte von ca. 1.4 MWh/Tm. Erfahrungsgemäss steigt der Preis für den Wärmebezug dabei auf einen unüblich hohen Wert, der den Wärmeverkauf entsprechend erschwert.

Die absoluten Zahlen erhärten dieses Bild. Aus den vorliegenden Investitions-, Instandhaltungs- und Betriebskosten resultieren Wärmegestehungskosten von über 25 Rp/kWh.

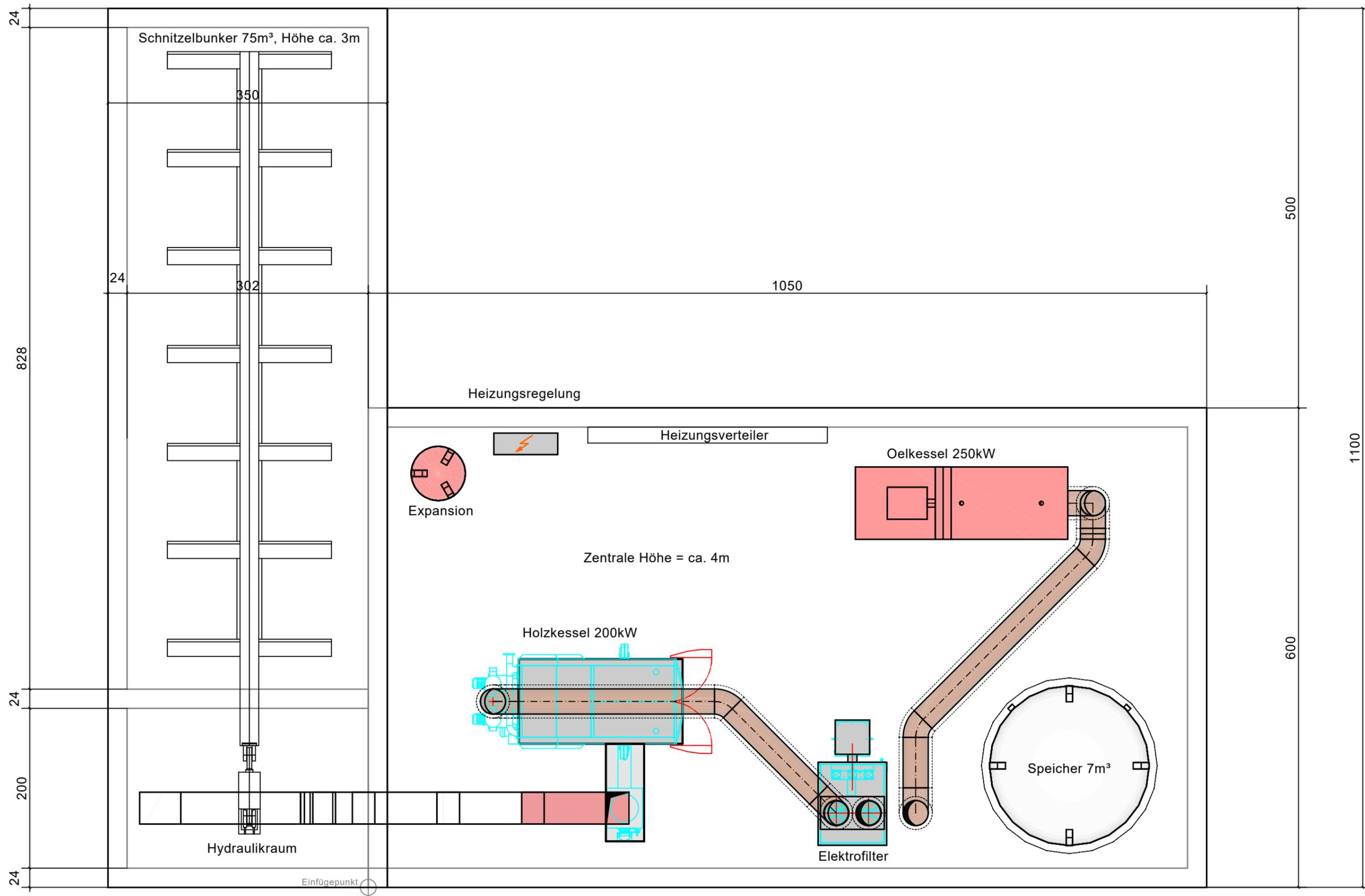
Wir erachten einen Wärmeverkauf bei diesen Rahmenbedingungen als nicht realistisch.

7. ANHANG

Investitionen, Instandhaltung

Investitionen und Instandhaltung

BKP	Bezeichnung	Nutzungs- dauer [a]	Investitionen	Annuität [%]	Kapitalkosten [CHF/a]	Instandhaltung [%/Invest.]	Instandhaltung
			+/- 25% exkl. MWST [CHF]				+/- 25% [CHF/a]
1 Vorbereitungsarbeiten							
15 Anpassungen an bestehende Erschliessungsleitungen							
	152 Kanalisations-/Versickerungsleitungen	40	10'000	5.1%	505	0.5%	CHF 50
2 Gebäude							
20 Baugrube							
	201 Baugrubenaushub	40	10'000	5.1%	505	0.5%	CHF 50
	202 Abbrucharbeiten	40	10'000	5.1%	505	1.0%	CHF 100
	203 Bohr-Schneidarbeiten	40	10'000	5.1%	505	1.0%	CHF 100
21 Rohbau 1							
	211 Baumeisterarbeiten	40	80'000	5.1%	4'042	0.5%	CHF 400
	213 Montagebau in Stahl	40	20'000	5.1%	1'010	0.5%	CHF 100
	214 Zimmermanns-Bedachungsarbeiten, Fassaden	40	40'000	5.1%	2'021	0.5%	CHF 200
22 Rohbau 2							
	221 Fenster, Aussentüren, Tore	20	20'000	7.4%	1'472	0.5%	CHF 100
	223 Blitzschutz	20	5'000	7.4%	368	0.5%	CHF 25
	225 Spezielle Dichtungen und Dämmungen	20	2'000	7.4%	147	0.5%	CHF 10
28 Ausbau 2							
	281 Beschichtung Tankraum						
	286 Bauaustrocknung	40	2'000	5.1%	101		
3 Betriebseinrichtungen							
33 Elektro/MSR							
	332 Starkstrominstallationen						
	333 Leuchten und Lampen	20	5'000	7.4%	368	2%	CHF 100
	334 Energieverbraucher	20	80'000	7.4%	5'887	2%	CHF 1'600
	337 Gebäudeautomation	20	50'000	7.4%	3'679	3%	CHF 1'500
34 Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen							
	341 Zulieferung Energieträger, Lagerung						
	342 Wärmeerzeugung	20	185'000	7.4%	13'613	3%	CHF 5'550
	343 Wärmeverteilung	20	80'000	7.4%	5'887	2%	CHF 1'600
	344 Lüftungsanlagen	20	10'000	7.4%	736	2%	CHF 200
	347 Abgasanlage	20	40'000	7.4%	2'943	1%	CHF 400
35 Sanitäranlagen							
	353 Sanitäre Ver- und Entsorgungsapparate	40	20'000	5.1%	1'010	0.5%	CHF 100
	354 Sanitärleitungen	20	20'000	7.4%	1'472	1%	CHF 200
4 Umgebung							
40 Umgebung							
	400 Belagsarbeiten, Zufahrtsweg	40	20'000	5.1%	1'010	1%	CHF 200
5 Baunebenkosten, Übergangskonten							
51 Bewilligungen, Gebühren							
	511 Bewilligungen, Baugespann, Gebühren	20	4'000	7.4%	294		
	512 Anschlussgebühren	40	20'000	5.1%	1'010		
53 Versicherungen							
	531 Bauzeitenversicherung	20	2'000	7.4%	147		
58 Rückstellungen und Reserven							
	583 Reserven für Unvorhergesehenes	20	60'000	7.4%	4'415		
59 Honorare							
	591 Generalplaner	20	185'000	7.4%	13'613		
6 Fernwärme							
63 Tiefbauarbeiten							
	631 Hauptleitungen	40	95'000	5.1%	4'800	0.5%	CHF 475
	632 Hausanschlüsse	40	105'000	5.1%	5'305	0.5%	CHF 525
64 Rohrbauarbeiten							
	641 Hauptleitungen	40	80'000	5.1%	4'042	0.5%	CHF 400
	642 Hausanschlüsse	40	75'000	5.1%	3'789	0.5%	CHF 375
65 Hausstationen und Kellerleitungen primärseitig							
		40	123'000	5.1%	6'214	0.5%	CHF 615
Total Investitionen, Kapitalkosten, Instandhaltung			CHF 1'470'000		CHF 91'517		CHF 14'975



Gemeinde Rickenbach
 WV Rickenbach



Wärmeerzeugung Variante 1

Grundriss

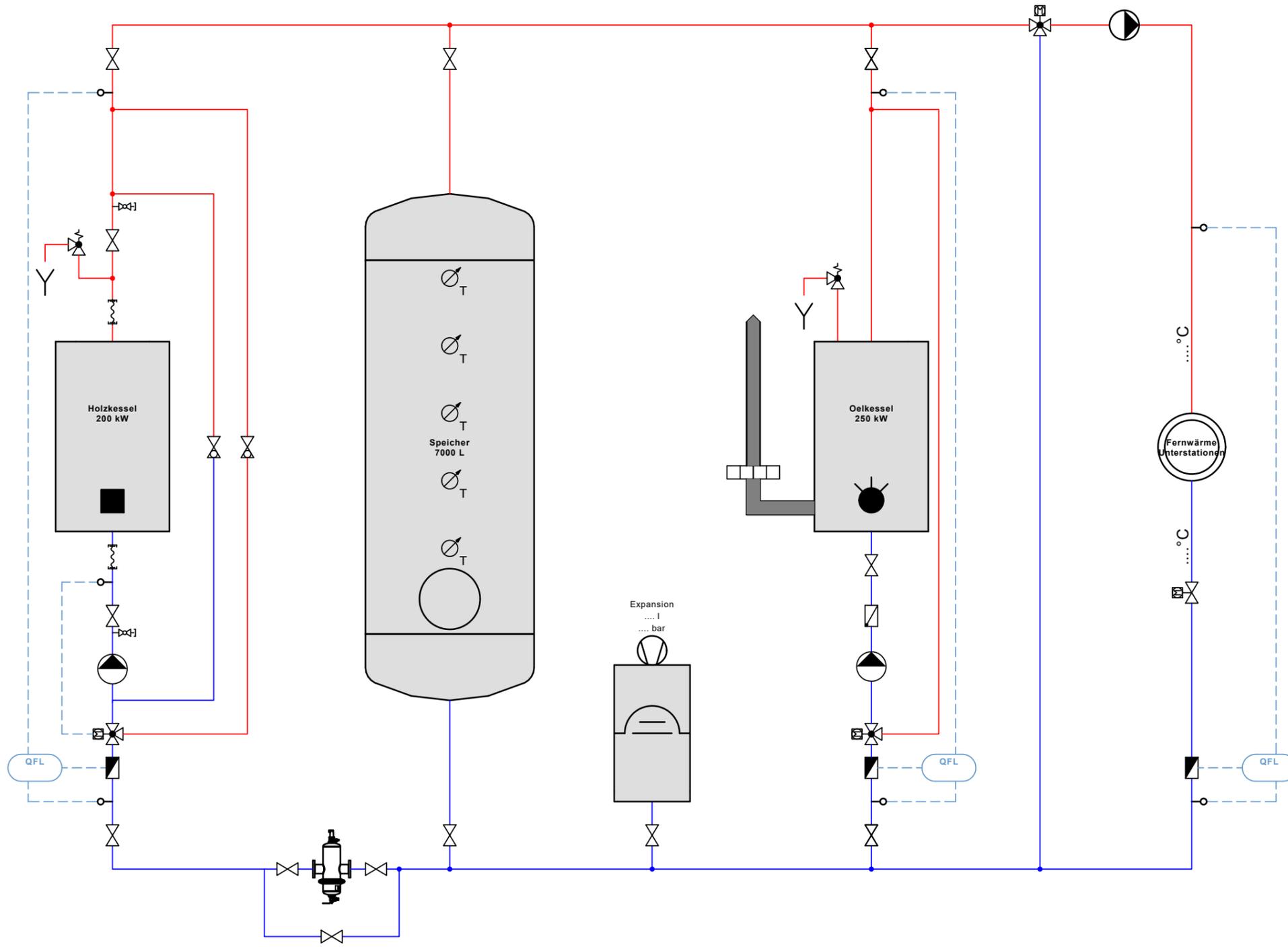
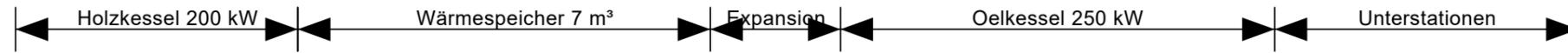
Variantenstudie

TRIPLEX
 ENERGIEPLANER

Triplex Energieplaner AG
 Hauptstrasse 46 a
 4450 Sissach
 Tel. 061 975 00 50
 www.triplex-energieplaner.ch

Massstab 1:50	gezeichnet	16.03.2018 / M. Schindel	Sachbearbeiter	M. Schindel
	geprüft	16.03.2018 / M. Cueni	Projektleiter	M. Cueni

Auftrags-Nr. **17019**
 Plan-Nr. **102.01 -**



Gemeinde Rickenbach
 WV Rickenbach



Wärmeerzeugung Variante 1

Prinzipschema

Variantenstudie

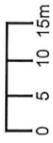
TRIPLEX
 ENERGIEPLANER

Triplex Energieplaner AG
 Hauptstrasse 46 a
 4450 Sissach
 Tel. 061 975 00 50
 www.triplex-energieplaner.ch

Massstab	gezeichnet	16.03.2018 / M. Schindel	Sachbearbeiter	M. Schindel
	geprüft	16.03.2018 / M. Cueni	Projektleiter	M. Cueni

Auftrags-Nr.	17019
Plan-Nr.	901.02 -

Masstab 1:1'000



Die aus dem Geoinformationssystem publizierten Daten haben nur informativen Charakter. Aus diesen Daten und deren Darstellung können deshalb keine rechtlichen Ansprüche irgendwelcher Art abgeleitet werden. Auskunft erteilt die GIS-Fachstelle, Tel. 061 552 52 13.

