

ALS2: Sihlaustrasse 20/22

Bericht Wärmeerzeugerstudie, Machbarkeitsstudie Heizkörper



Objekt:

Sihlaustrasse 20 & 22
8134 Adliswil

Auftraggeberschaft:

Albert-Lück-Stiftung
Herr Thomas Sacchi

Beratung:

energiebüro@ ag
Ausstellungsstrasse 39, CH-8005 Zürich
Dominic Müller, 043 444 69 10

Datum:

17.07.20

Datei:

ALS2_Waermeerzeugerstudie_200326.pptx

Inhaltsverzeichnis Studie

Management Summary	Ausgangslage / Ziele des Auftrags	3
	Ist-Situation und Energieträgerabklärung	4
	Varianten	5
	Empfehlung und Weiteres Vorgehen	6
Grundlagen		7
Ist-Situation	Übersicht Ist-Situation	8-13
Wärmeerzeugerstudie	Varianten, Ökobilanzierung und Wirtschaftlichkeit	14-19
Anhang 1	Integration der Varianten in Baukörper	20-24
Anhang 2	Abklärungen Energieträger	25-29
Anhang 3	Abklärungen Energiepreise	30-33
Anhang 4	Machbarkeitsbeurteilung Heizkörper	34-42

Ausgangslage / Ziele des Auftrages

Ausgangslage

Die Wärmeerzeugungsanlagen wurden im Vorfeld einer groben Zustandsanalyse unterzogen. Anhand der Analyse wurde festgestellt, dass die Wärmeerzeugungsanlagen das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben. Zudem weist die Wärmeverteilung eine Leckage auf. Die Wärmeabgabe erfolgt mit einem Niedertemperatur-Deckenheizsystem sowie in der Aufstockung mittels Bodenheizsystem. Die Auftraggeberschaft wünscht alternative Wärmeversorgungs-lösungen zu prüfen, um den Anteil fossiler Energieträger zu reduzieren.

Die Wärmeversorgung der zwei Wohnhäuser erfolgt aktuell ab einer zentralen Heizzentrale auf Basis Erdöl. Je Haus gibt es eine Unterverteilung sowie eine zentrale Warmwasseraufbereitung.

Ziel

Vorgängig soll in Zusammenarbeit mit einem Heizungsinstallateur die Leckage gefunden und allfällige Massnahmen abgeleitet werden.

Die Studie soll mögliche alternative Versorgungslösungen aufzeigen. Die möglichen neuen Versorgungslösungen sollen grob in den Baukörper integriert werden. Ziel ist es eine klare Handlungsempfehlung betreffend des weiteren Vorgehens zuhanden der Auftraggeberschaft zu erstellen. Für die vorgeschlagene Wärmeerzeugungslösung ist eine Grobkostenschätzung abzugeben.

Weiter soll die Machbarkeit für den Umstieg von der Wärmeabgabe via Deckenheizung auf Heizkörper geprüft und eine erste Dimensionierung- und Kostenschätzung gemacht werden.

In Zusammenarbeit mit der Architektur soll ein Gesamtpaket für die Sanierung vorgeschlagen werden.

Management Summary

Zusammenfassung Ist-Situation Wärmeversorgung

Im Rahmen der Zustandsanalyse der Wärmeerzeugungssysteme der Liegenschaften der Albert-Lück-Stiftung fand eine Begehung der Liegenschaften an der Sihlaustrasse 20 & 22 im September 2019 statt. Die Anlagenkomponenten wurden erfasst und deren Zustand analysiert (Bericht: ALS1-B1_Sihlaustrasse_191024.pdf) . Die Wärmeversorgung der beiden Häuser erfolgt zentral via Ölkessel im Keller der Sihlaustrasse 22. Aufgrund einer Leckage im Verteilsystem musste der Hauswart, Herr Zanoni, regelmässig Heizungswasser nachfüllen. Die Leckage im Verteilsystem konnte bei der Begehung lokalisiert (Vorlauf Wassererwärmer) werden. Diese wurde in der Zwischenzeit durch einen Heizungsinstallateur repariert. Gemäss Herr Zanoni findet kein Wasseraustritt mehr statt. Die Häuser wurden im Jahr 1996 aufgestockt (zusätzliches 2. Stockwerk mit Bodenheizung) und saniert (Isolation Estrichboden, Erneuerung Heizungssystem). Gemäss Feuerungskontrolleur, Herr Eggenberger, wurde die letzte Kontrolle im April 2019 durchgeführt und es gab keine Beanstandungen. Der Kessel und Brenner stammen aus dem Jahr 1996. Die Wärmeerzeugungsanlage hat mit rund 24 Jahren das Ende ihrer Lebensdauer erreicht.

Zusammenfassung Energieträgerabklärung

Die Energieträger am Standort an der Sihlaustrasse 20 & 22 in Adliswil wurden abgeklärt. Ein Anschluss an einen Nahwärmeverbund oder ein Fernwärmenetz ist nicht möglich. Ein Gasanschluss ist aktuell nicht vorhanden, es verläuft jedoch eine Gasleitung an der Sihlaustrasse (Offerte von energie360° für Anschluss vorhanden). Die Gasanschlussarbeiten finden in unmittelbarer Nähe der Sihltalbahn statt, was zu erhöhten Kosten für die Arbeitssicherung führt. Weiter muss die Erweiterung des Gasnetzes durch die Geschäftsleitung von energie360° noch abgesehen werden. Ein Anschluss ist frühestens im 2021 möglich. Am Standort sind Erdsonden nicht zugelassen. Grundwasser kann aufgrund der zu geringen Kälteleistung nicht als Wärmequelle genutzt werden. Von einem Pelletsystem wird aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse sowie dem aufwandsintensivem Unterhalt abgeraten. Die südlich ausgerichteten Dachflächen eignen sich grundsätzlich sehr gut zur Nutzung von Solarenergie.

Management Summary - Varianten

Zusammenfassung möglicher Wärmeversorgungs-Varianten

In Hinblick auf die aktuell möglichen Energieträger wurden 4 Varianten detailliert verglichen.

- Variante 0: 1:1-Ersatz Erdöl, zentral
- Variante 1: Erdgas (20% Biogas), zentral
- Variante 2: Solarthermie & Ölkessel, zentral
- Variante 3: Luft/Wasser-Wärmepumpe, dezentral

Die fossilen Lösungen weisen die tiefsten Investitionskosten auf. Bei Variante 1 (Gaskessel) gilt zu beachten, dass der Gasanschluss sowohl zeitkritisch (ca. 6-9 Monate ab Bestellung bis Realisation) als auch kostenintensiv ist (ca. 15'000.- CHF für Gasanschluss und weitere 30'000.- CHF für Sicherheitsvorkehrungen während Arbeit) . Diese Umstände machen Erdgas als Energieträger eher unattraktiv. Die Variante 0 und 1 dürfen aufgrund der zukünftig verschärften Energievorschriften nur noch in diesem und dem nächsten Jahr realisiert werden.

Variante 2 besteht aus einer Kombination aus Sonnenkollektoren (Solarthermie) und Ölkessel. Hierfür werden rund 40m² Sonnenkollektoren auf der südlichen Dachhälfte von Haus 2 (Sihlaustrasse 22) installiert. Die Solaranlage bewirtschaftet einen Wärmespeicher. Der Ölkessel kann das vorgewärmte Wasser auf das nötige Temperaturniveau zur Beheizung der Häuser bzw. zur Erzeugung des Brauchwarmwasser heben. Durch dieses System kann der Heizölverbrauch um rund 20% verringert werden. Die verbessert die Ökobilanz und verringert die Energiekosten.

Variante 3 sieht eine Luft/Wasser-Wärmepumpe je Haus vor. Dies ist die einzige Variante die auf 100% erneuerbaren Energien basiert. Die Variante weist die beste Ökobilanz aber auch die höchsten Investitionskosten auf. Die Positionierung der Aussenlufteinheiten sowie allfällige Schallschutzmassnahmen müssen vertieft geprüft werden.

Als erneuerbare Energiequellen kommen somit am vorliegenden Standort Luft/Wasser-Wärmepumpen, Solarenergien, sowie (Biogas) in Frage.

Hinweis: Die Varianten 2 und 3 erfüllen die neuen Energievorschriften (MuKen 2014, Inkrafttreten und Bestimmungen in Kanton ZH noch offen)

Management Summary – Weiteres Vorgehen

Empfehlung betreffend Variantenentscheid Wärmeerzeugung Sihlastrasse

Grundsätzlich wird von einer gasbasierten Lösung abgeraten. Diese Variante ist nicht nur mit erhöhten Investitionskosten (3-facher Preis eines normalen Anschlusses), sondern auch mit einer gewissen Unsicherheit betreffend der Machbarkeit behaftet (Genehmigung seitens Geschäftsleitung energie 360° nötig). Zudem ist ein Anschluss erst im Sommer 2021 denkbar.

Die Variante 3 (dezentrale Luft/Wasser-Wärmepumpen) weist die beste Ökobilanz, allerdings auch die höchsten Investitions- und Wärmegestehungskosten auf. Die erdverlegte Fernleitung entfällt bei dieser Variante. Die Umsetzung dieser Variante wird bei hohen ökologischen Anforderungen empfohlen.

Variante 2, bestehend aus Sonnenkollektoren und Ölkessel, ist eine mögliche Variante falls eher die Wirtschaftlichkeit im Vordergrund steht. Aufgrund des hohen Anteils an fossilen Energien ist die Ökologie deutlich schlechter als bei der Variante 3.

Empfehlung betreffend Umstieg auf Heizkörper

Grundsätzlich ist beim Umstieg auf ein Niedertemperatur-system die Wärmeabgabe über Heizkörper eher weniger geeignet. Der Umstieg auf Heizkörper in Kombination mit Luft/Wasser-Wärmepumpen verursacht aufgrund der niedrigen Vorlauftemperaturen grossflächige Heizkörper. Aufgrund der Erfahrungen im Betrieb, der tendenziellen Überbeheizung der Räumlichkeiten sowie dem Alter der bestehenden Deckenheizung macht aber ein Umstieg Sinn ist aber nicht zwingend.

Empfehlung weiteres Vorgehen

- Begehung der Wohnungen durch Architektur
- Definierung der Sanierungsarbeiten in den Wohnungen / Gebäudehülle / Wärmeabgabe
- Entscheidung Umsetzung Variante 2 oder 3, Festlegung finales Budget Heizungserneuerung

Grundlagen

Dokumente

- Beschaffung der Grundrisspläne, Frau Sybille Ziegler (Flux Architekturbüro, 044 240 12 12, ziegler@fluxa.ch), 27.2.2020

Abklärungen/Begehungen

- Reparatur Leckage Verteilsystem, Herr Zanoni (Hauswart, 076 578 28 22), 13.3.2020
- Gasanschluss, Frau Strickler (Administrative Mitarbeiterin Stadt Adliswil, 044 711 77 77), 13.3.2020
- Gasanschluss, Herr Claudio Gualeni (Energie 360°, 043 317 22 22, claudio.gualeni@energie360.ch), 16.3.2020
- Zwischenbesprechung mit Herr Sacchi und Frau Ziegler, 19.3.2020
- Amtlicher Feuerungskontrolleur Franz Eggenberger (044 715 35 83, info@eggenberger.ch), 24.3.2020

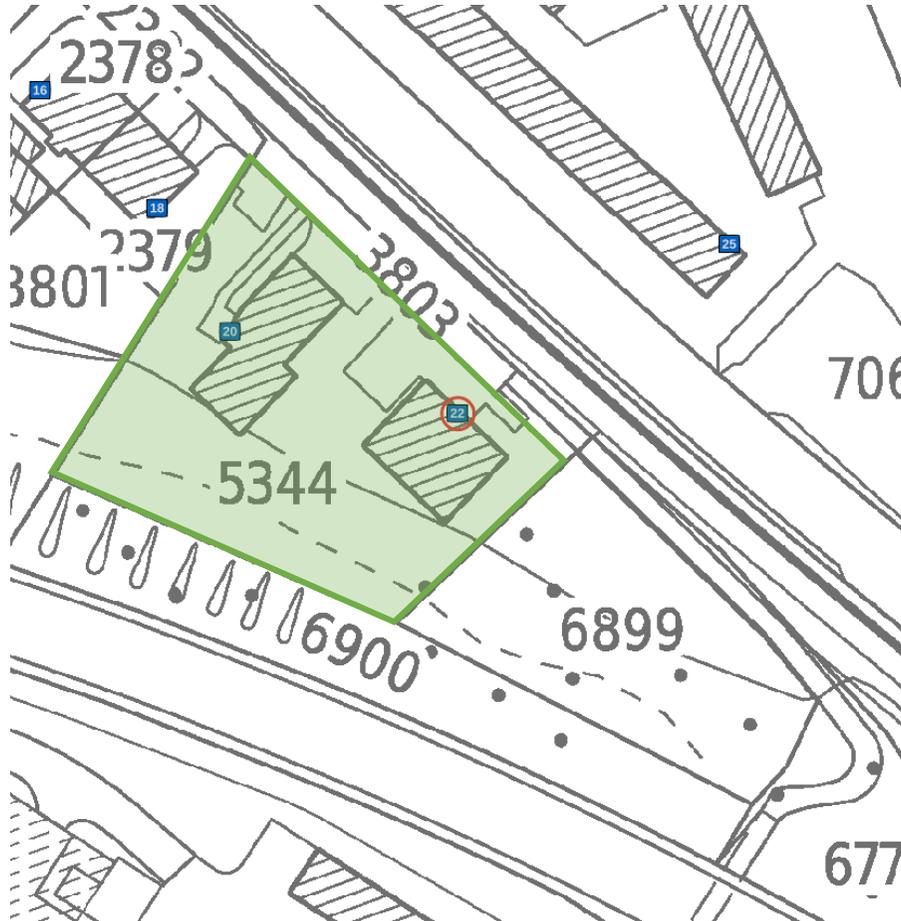
Kennzahlen Wirtschaftlichkeit/Kostenschätzung

- Anlagen Nutzungsdauer 20 Jahre, bauliche Massnahmen und Anschlüsse 30 Jahre
- Kapitalzins = 3.0%
- Teuerung = 1.0-3.0%
- Bei allen Kostenschätzungen handelt es sich um eine grobe Kostenschätzung +-25%
- Die Kostenschätzung versteht sich inkl. Elektroarbeiten, Honorare Fachplaner und exkl. bauliche Massnahmen (ausser Graben Fernleitung, Anschluss Ausseneinheit Luft/Wasser-WP)

Ist-Situation

Wärmeerzeugung, Energiebedarf

Übersicht Sihlastrasse 20 und 22



Gebäudedaten:

Anzahl Gebäude: 2
 Sihlastrasse 20 & 22 (Haus 1 & 2)

Haus 1/Sihlastrasse 20:

Stockwerke: 3
 Wohnungen: 6 (3x3-Zimmer, 3x4-Zimmer)
 Energiebezugsfläche: 550.3 m²

Haus 2/Sihlastrasse 22:

Stockwerke: 3
 Wohnungen: 6 (6x3-Zimmer)
 Energiebezugsfläche: 463.9 m²

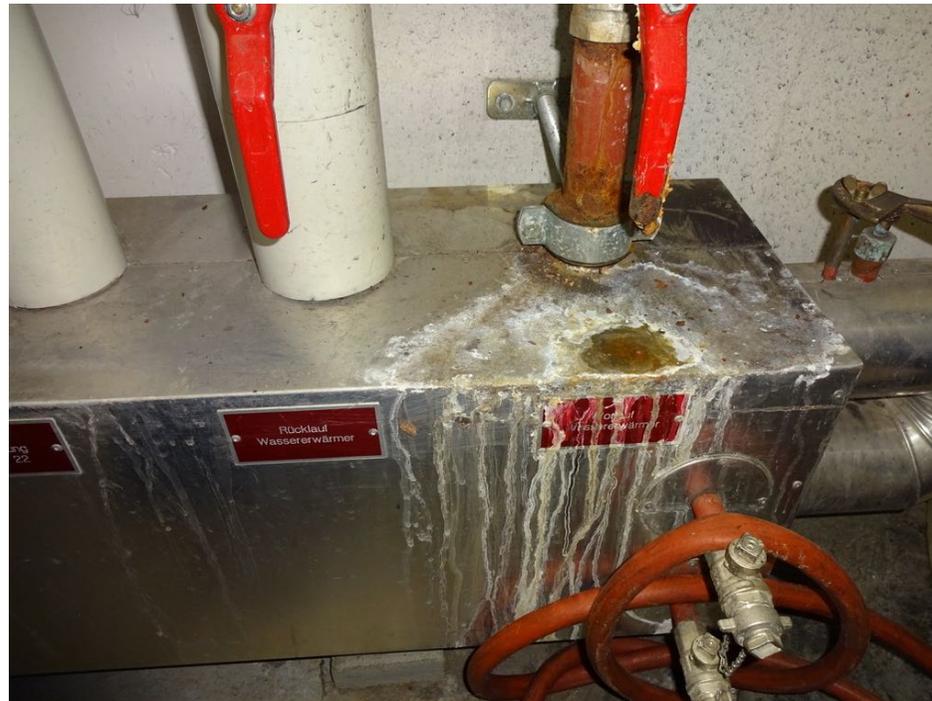
Die Wärmeerzeugung erfolgt zentral im UG von Haus 2/Sihlastrasse 22 über einen Ölkessel. Über eine erdverlegte Leitung wird das Haus 1 von der Heizzentrale mit Wärme versorgt.

Die Häuser stammen aus dem Jahr 1955. In 1996 wurden die Liegenschaften saniert. Dies umfasste eine Aufstockung je Gebäude, die Sanierung des Daches (inkl. Isolation), sowie die Erneuerung des Heizsystems. Die Komponenten (Heizkessel, Verteilung, Warmwasserboiler) stammen aus dieser Zeit. Es wird davon ausgegangen, dass die Verbindungsleitung zwischen den Gebäuden damals ebenfalls erneuert wurde.

Die Wärmeabgabe erfolgt im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss über Deckenheizungen. Im im Jahr 1996 aufgestockten zweiten Obergeschoss über ein Bodenheizungssystem.

Leckage

Eine Leckage im Verteilsystem hat dafür gesorgt, dass der Hauswart, Herr Zanoni, regelmässig Heizwasser nachfüllen musste. Bei der Begehung durch energiebüro im September 2019 wurde eine Stelle im Vorlauf des Warmwasserboilers in der Heizzentrale als mögliche Leckage identifiziert. Die Stelle wurde in der Zwischenzeit repariert. Gemäss Herr Zanoni gibt es keine Wasserverluste mehr (Stand: März 2020).



Verbrauchszahlen / Wärmeerzeugerleistung

Eckdaten Gebäude:

Nutzung:	Wohnen
Energiebezugsfläche (EBF):	1'014.2 m ² (550.3 m ² und 463.9 m ²)
Mittlerer Endenergieverbrauch Öl (2018-2019):	168'227 kWh/a

Herleitung Wärmebedarf

Wärmebedarf Heizung und Warmwasser: (Q_{hww} , inkl. Verteilverluste, Annahme Nutzungsgrad Gasheizung 90%)	142'993 kWh/a
--	---------------

Wärmebedarf Warmwasser:

Q_{ww} , Annahme 102 Bewohner, inkl. Verteil- und Speicherverluste gemäss SIA 380/1 (2009) und SIA 385/2 (2015)	21'129 kWh/a (Normjahr)
--	-------------------------

Schätzung Wärmeleistungsbedarf

Wärmeleistungsbedarf für Warmwasser + Heizung total (Fossile Energieträger) (gem. Ölverbrauch [l], 2'300 Volllaststunden und BWW Bereitstellung mit 2h Ladezeit)	65 kW (38 kW und 27 kW)
--	-------------------------

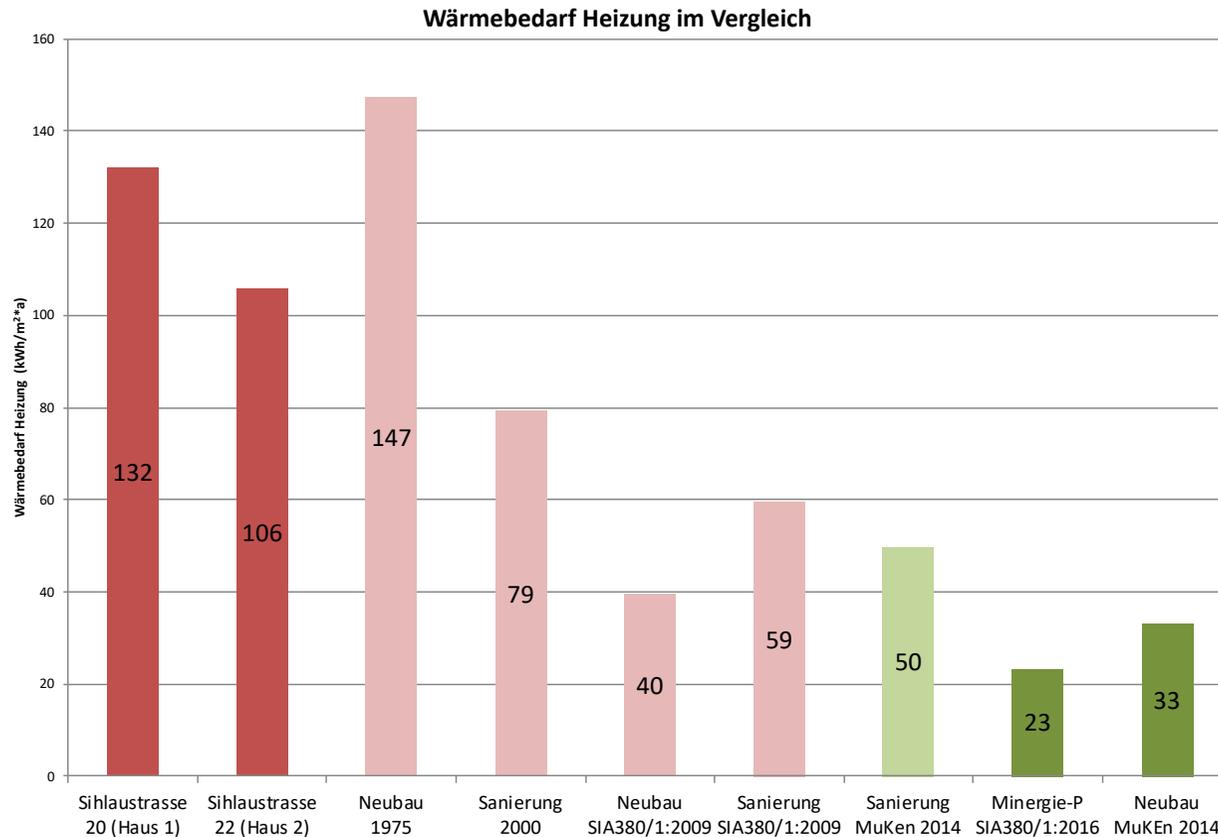
Wärmeleistungsbedarf für Warmwasser + Heizung total (Wärmepumpe) (gem. Ölverbrauch [l], 2'300 Volllaststunden, BWW Bereitstellung mit 2h Ladezeit und max. 4h Sperrzeiten pro Tag der WP durch EKZ)	70 kW (42 kW und 28 kW)
---	-------------------------

Leistungsbedarf neue Wärmeerzeugung	65 kW (fossil) oder 70 kW (Wärmepumpe)
--	---



Reduktion Heizleistung von aktuell ca. 100 kW auf 70 kW

Energetische Grobbeurteilung



➔ Die beiden Häuser an der Liegenschaft weisen einen hohen Wärmebedarf auf, auch in Hinblick auf die Sanierung vor rund 25 Jahren

➔ Beide Häuser sind aufgrund der Deckenheizung eher überheizt> Optimierungspotential

Wärmeerzeugerstudie

Varianten, Wirtschaftlichkeit und Ökobilanzierung

Zusammenfassung Energieerzeugungsanlagen

Gaskessel



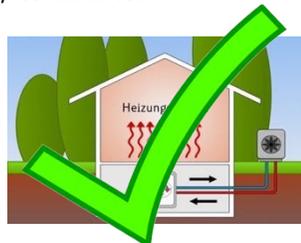
- Gasanschluss benötigt
Entscheid. Ausbau Gasnetz durch GL energie360° voraus
- Ökobilanz kann mit einem hohen Anteil Biogas verbessert werden

Holzpellets



- Grundsätzlich möglich
- Aufwendig im Betrieb und Unterhalt

Luft / Wasser-WP



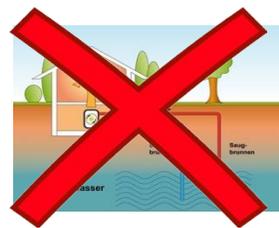
- Möglich
- Für Warmwasser-Erzeugung aufgrund benötigter Wärmeleistung (hohe Temperaturen) wenig geeignet

Erdsonden-WP



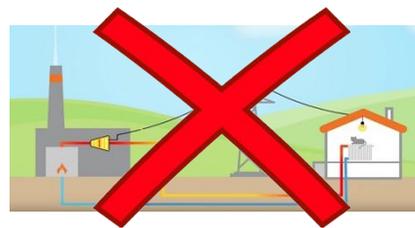
- Nicht Zulässig

Grundwasser-WP



- Kein Grundwasser aufgrund zu geringer Kälteleistung

Fernwärme / Nahwärme



- Liegenschaft liegt ausserhalb der Wärmeverbände

➔ Zusätzlich ist vor Inkrafttreten der neuen Energievorschriften ein 1-zu-1 Ersatz des Ölkessels möglich.

Übersicht Wärmeerzeugungsvarianten

Variante 0: Ölkessel

In diesem Szenario wird der bestehende Ölkessel durch einen neuen Ölkessel ersetzt. Dies ist nicht zeitgemäss und ökologisch nicht sinnvoll, weshalb diese Variante hier nur zu Referenzzwecken aufgeführt wird.

Variante 1: Gaskessel (zentral, 20% Biogas):

Die Wärmeversorgung in dieser Variante erfolgt mit einem Gaskessel (65 kW) zentral im heutigen Heizungsraum. Der Gasanschluss kann von der Sihlaustrasse her erfolgen (Offerte energie360° vorhanden). Als Energieträger wird 80% Erdgas und 20% Biogas eingesetzt, wobei der Anteil Biogas erhöht werden kann, um die Ökologie weiter zu verbessern.

Variante 2: Solarthermie und Ölkessel (zentral)

Eine Solar-Anlage (ca. 40m²) wird auf der südlich ausgerichteten Dachseite an der Sihlaustrasse 22 (Haus 2 mit Heizzentrale) errichtet. Die Wärmeversorgung erfolgt zentral über einen Ölkessel (65 kW). Die Solar-Anlage bewirtschaftet einen Wärmespeicher, wobei das Wasser durch die Solarthermie-Anlage vorgewärmt wird. Der Ölkessel wird genutzt, um das Wasser auf die nötige Temperatur zu bringen. Im heutigen Trockenraum werden zwei Wärmespeicher installiert.

Variante 3: Luft-Wasser Wärmepumpe (dezentral)

Beide Häuser werden mit einer eigenen Luft-Wasser-Wärmepumpe (42 & 28 kW) ausgestattet. Die Gebäude werden unabhängig voneinander mit Wärme versorgt. Die Aussenlufteinheiten werden am Rand des Grundstückes realisiert.

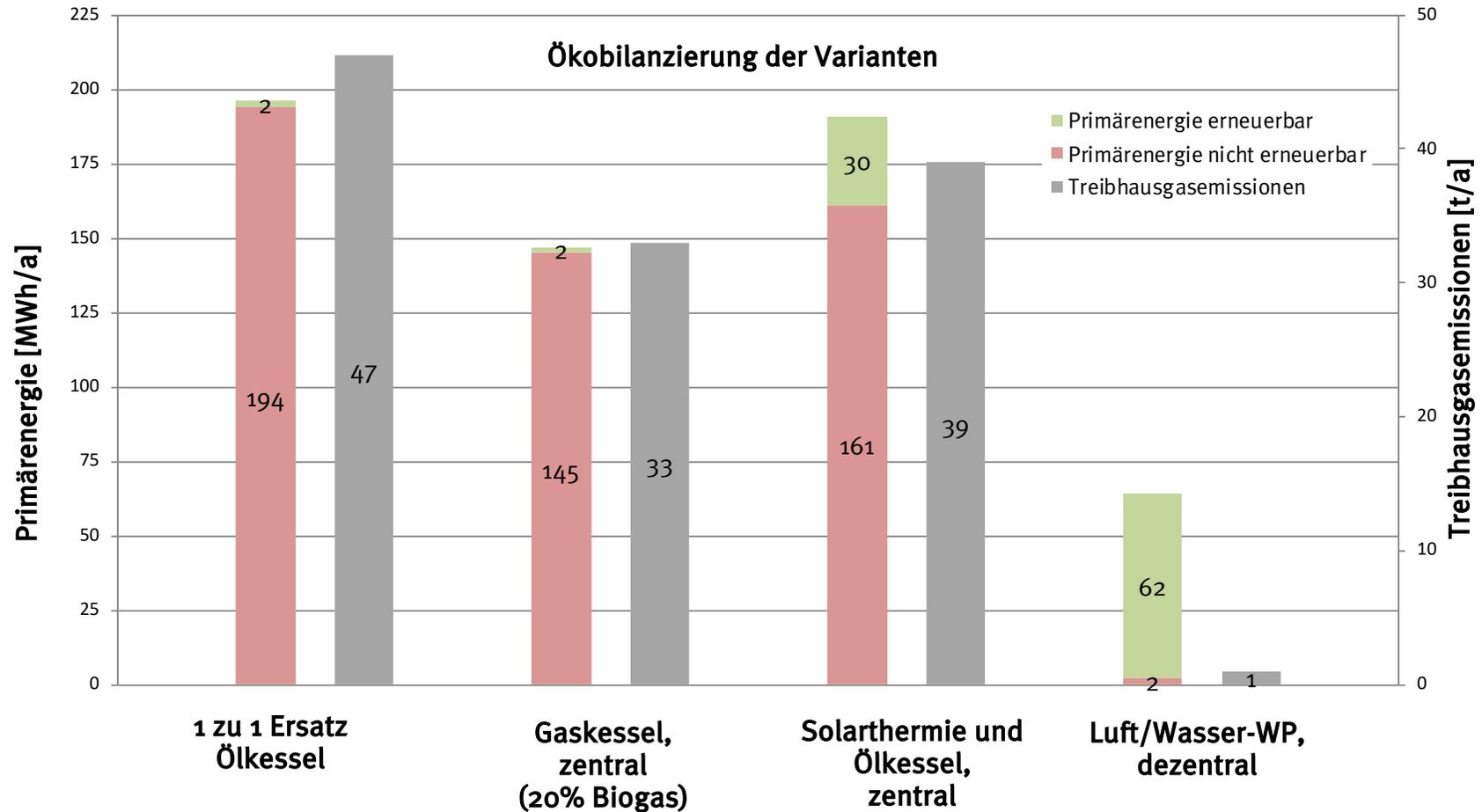
 Die Varianten 0 und 2 sollten möglichst diesen Sommer, allenfalls Sommer 2021 (Variante 1), realisiert werden, da fossile Lösungen nach der Inkraftsetzung des Kantonalen Energiegesetzes (MuKE 2014) nicht mehr realisiert werden dürfen

Berechnungsgrundlagen Varianten

Varianten		Variante 0	Variante 1	Variante 2		Variante 3
		"1 zu 1 Ersatz"	"Erdgas, zentral"	"Solarthermie & Ölkessel, zentral"		"Luft/Wasser-WP, dezentral"
		kondensierender Ölkessel	Gaskessel (mit 80% Erdgas und 20% Biogas)	Solarthermie und Ölkessel		Luft/Wasser-WP
		Erdöl	Erdgas (20% Biogas)	Solarthermie	Erdöl	EKZ Naturstrom
Energiebezugsfläche (Ae)	m ²	1'014	1'014	1'014		1'014
Heizwärmebedarf (Q _h)	kWh/a	121'864	121'864	121'864		121'864
Wärmebedarf für Warmwasser (Q _{ww})	kWh/a	21'129	21'129	21'129		21'129
Aufteilung Heizen	%	100	100	10	90	100
Aufteilung Warmwasser	%	100	100	60	40	100
Total Wärmebedarf Q_h+Q_{ww}	kWh/a	142'993	142'993	24'864	118'129	142'993
Nutzungsgrad Wärme η ^h	-	0.91	0.90	1.00	0.91	2.80
Nutzungsgrad Wärme, WW η ^{ww}	-	0.85	0.90	1.00	0.85	2.30
Endenergiebedarf (E_{h,ww})	kWh/a	158'774	158'881	24'864	130'468	52'709
Leistungsbedarf Wärme	kW	65	65	ca. 550 kWh/m ² a	65	70 (42 & 28)
Primärenergiefaktor*	-	1.23	0.92	1.24	1.23	1.20
Primärenergiefaktor (nicht erneuerbar)*	-	1.22	0.91	0.09	1.22	0.03
Treibhausgasemissionen*	kg/MWh	298	209	16	298	13
Primärenergie	MWh/a	195	147	31	160	63
Primärenergie (nicht erneuerbar)	MWh/a	194	145	2	159	2
Primärenergie (erneuerbar)	MWh/a	2	2	29	1	62
Treibhausgasemissionen	t/a	47	33	39		1

* Werte aus SIA 380 (2015)

Vergleich Ökobilanzierung



-  Die Luft/Wasser-Wärmepumpen weisen die besten Ökobilanz auf
-  Durch weitere Optimierungsmassnahmen bei der Steuerung Wärmeverteilung kann die Ökobilanz bei allen Varianten verbessert werden

Vergleich Wirtschaftlichkeit

Varianten		Variante 0	Variante 1	Variante 2		Variante 3
		"1 zu 1 Ersatz"	"Erdgas, zentral"	"Solarthermie & Ölkessel, zentral"		"Luft/Wasser-WP, dezentral"
		kondensierender Ölkessel	Gaskessel (mit 80% Erdgas und 20% Biogas)	Solarthermie und Ölkessel		Luft/Wasser-WP
		Erdöl	Erdgas (20% Biogas)	Solarthermie	Erdöl	EKZ Naturstrom
Investitionskosten inkl. Honorar	CHF	122'000	184'000	204'000		306'000
Jahreskosten Investition*	CHF/a	7'700	11'200	13'200		20'600
Jahreskosten Betrieb	CHF/a	16'300	18'500	0	13'400	9'400
Jahreskosten Unterhalt	CHF/a	2'500	2'000	4'000		4'000
Jahreskosten Total	CHF/a	26'500	31'700	30'600		34'000
Wärmegestehungskosten**	Rp./kWh	18.5	22.2	21.4		23.8

* Kapitalisierungssatz 3.0%, Annuitätsfaktor je nach Lebensdauer der Anlage (20-40a)

** Bezogen auf Nutzenergie

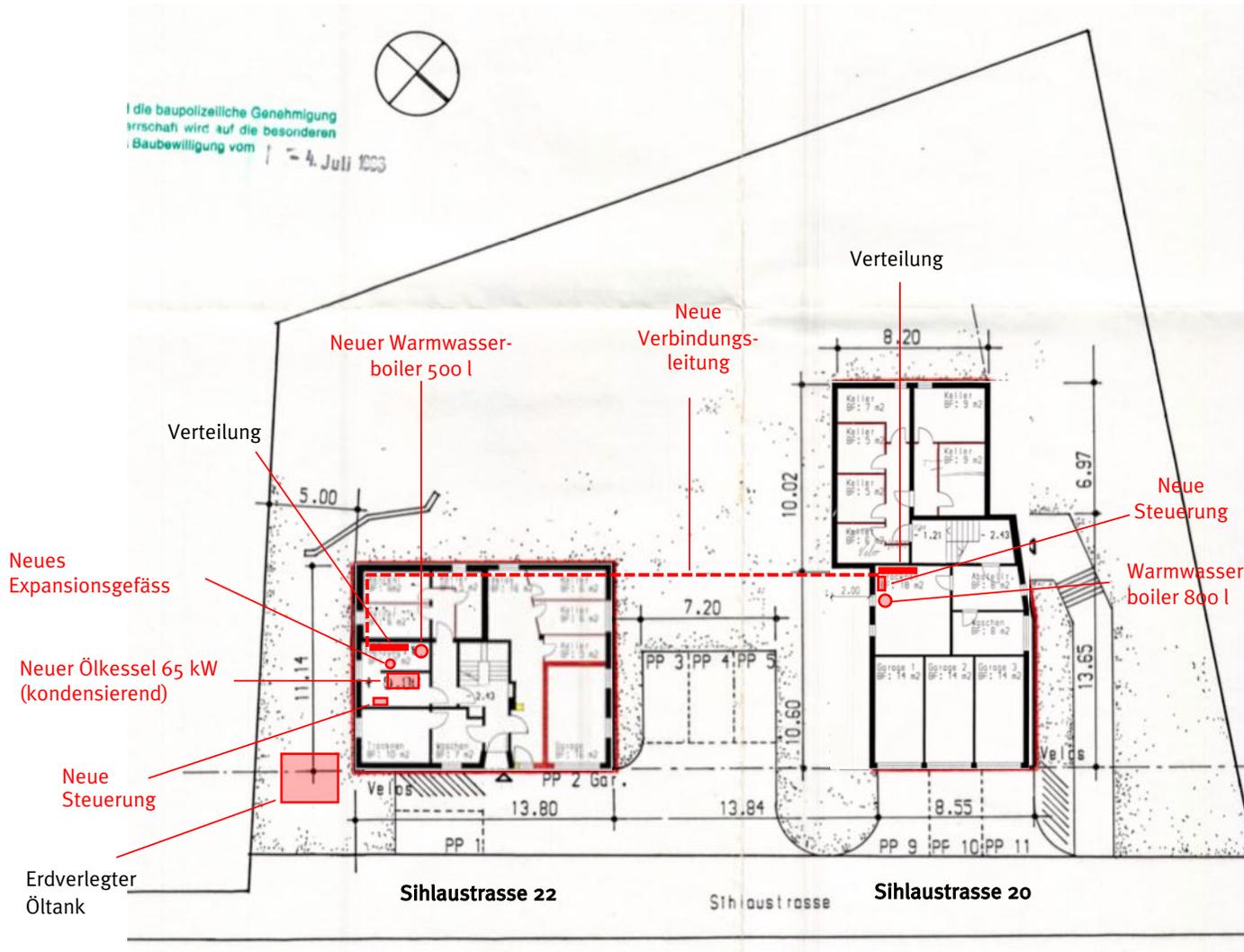
Inkl. Erneuerung Verbindungsleitung bei zentralen Varianten

- ➔ Die (teil-)fossilen Lösungen sind weniger kostenintensiv in der Investition als die Lösungsvarianten mit Luft/Wasser-Wärmepumpen
- ➔ Die Kosten für eine Solarthermie kombiniert mit Ölkessel-Lösung sind tiefer als jene der Gaskessel-Variante
- ➔ Bei den Varianten 1-3 ist zudem die Erneuerung der Fernleitung vorgesehen. Allenfalls kann diese Investition von rund 30'000.- noch ca. 10 Jahre hinausgezögert werden.

Anhang 1

Integration der Varianten in Baukörper

Variante 0: 1:1-Ersatz Ölkessel



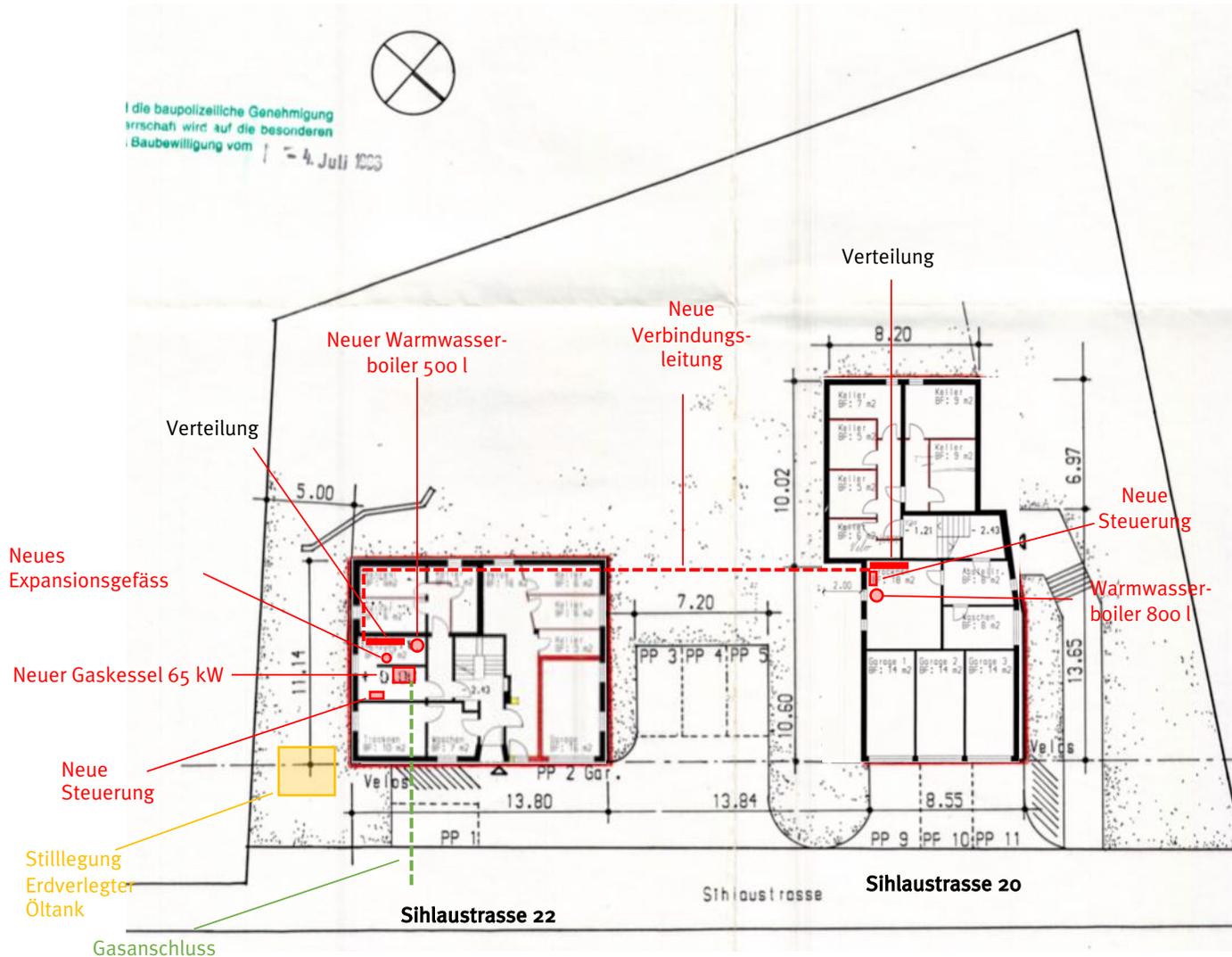
Beschrieb:

Der aktuelle Ölkessel wird durch ein neues 65 kW-Modell ersetzt. Sämtliche Komponenten des Heizungssystem (Warmwasserboiler, Steuerung, Expansion und erdverlegte Verbindungsleitung) werden erneuert.

Beurteilung:

Der 1 zu 1-Ersatz des Ölkessels ist nicht mehr zeitgemäss und wird hier lediglich zum Vergleich mit den anderen Varianten aufgezeigt. Der 1-zu-1 Ersatz müsste aufgrund der verschärften Energievorschriften spätestens im Jahr 2021 erfolgen.

Variante 1: Gaskessel, zentral



Beschrieb:

Am aktuellen Konzept mit Heizzentrale an der Sihlaustrasse 22 wird festgehalten. Ein Gasanschluss zur Heizzentrale wird realisiert. Der Ölkessel wird durch einen 65 kW-Gaskessel ersetzt. Sämtliche Komponenten des Heizungssystem (Warmwasserboiler, Steuerung, Expansion und erdverlegte Verbindungsleitung) werden erneuert.

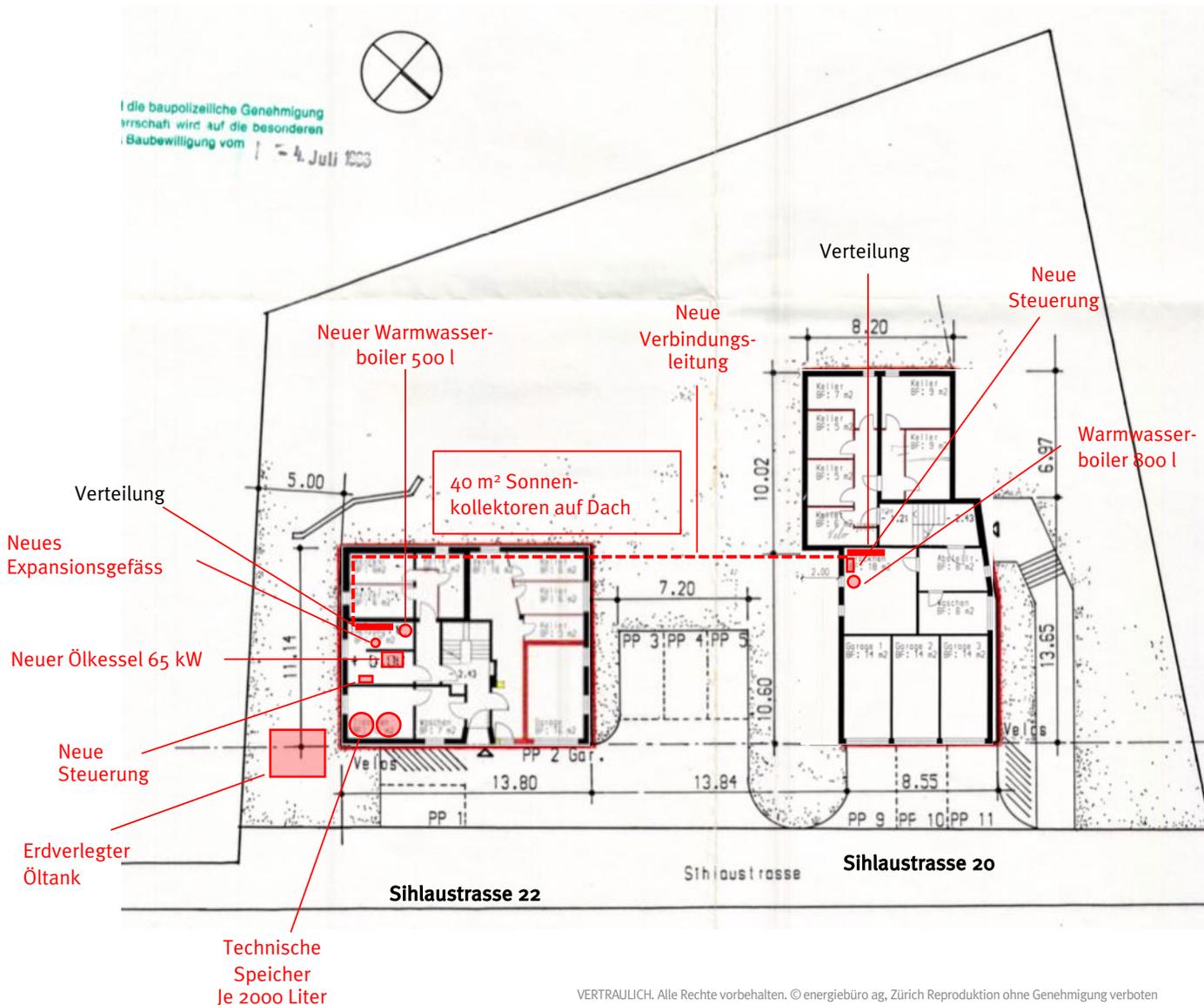
Beurteilung:

Durch den Einsatz von Erdgas (Biogasanteil mind. 20%) können die Treibhausgasemissionen um ca. 30% reduziert werden. Durch die Erhöhung des Anteils an Biogas kann die Ökologie weiter verbessert werden.

Hinweis:

Der Gasanschluss ist sehr kostenintensiv, da sich die Sihltalbahn in unmittelbarer Nähe befindet. Weiter ist ein Anschluss aufgrund interner Abläufe erst ca. 9 Monate nach Bestellung möglich.

Variante 2: Solarthermie & Ölkessel, zentral



Beschrieb:

Die Wärmeerzeugung erfolgt zentral im Heizungsraum an der Sihlastrasse 22. Eine Fläche von ca. 40m² der südlich ausgerichteten Dachhälfte wird mit Sonnenkollektoren ausgestattet. Zwei technische Speicher mit je 2000 Liter Volumen werden im Trockenraum vorgesehen. Ein 65-kW Ölkessel wird installiert. Sämtliche Komponenten des Heizungssystem (Warmwasserboiler, Steuerung, Expansion und erdverlegte Verbindungsleitung) werden erneuert.

Beurteilung:

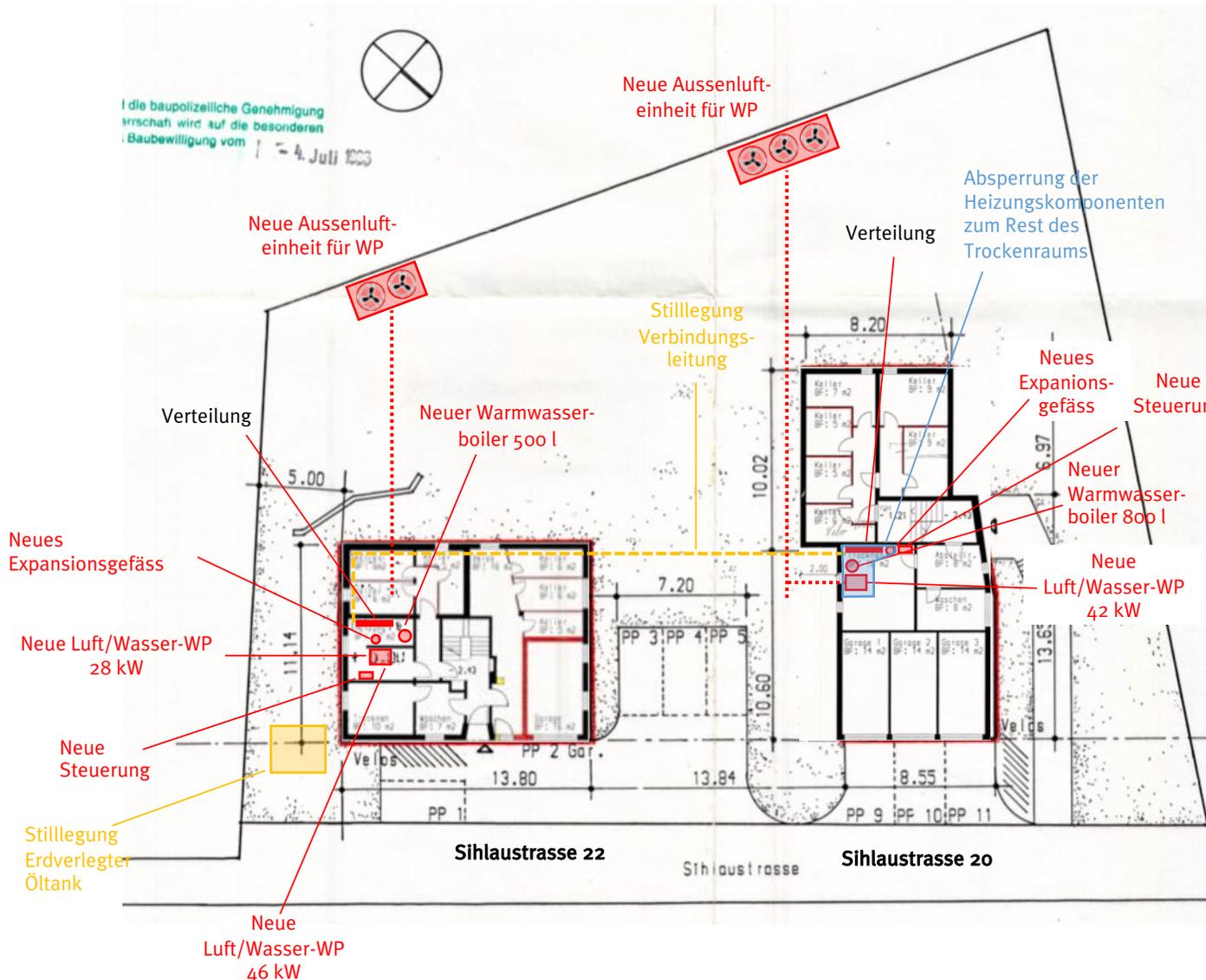
Durch die Bewirtschaftung von Speichern durch die Solarthermieanlage können die Wärmeerzeugungssystem (Solarthermie und Ölkessel) autonom agieren. Die Ökobilanz kann durch den Anteil erneuerbarer Solarwärme verbessert werden.

Bemerkung:

Die Führung der Anschlussleitungen der Solarkollektoren vom Dach zur Heizungszentrale müssen noch definiert werden.

Ein Teil des Trockenraums Sihlastrasse 22 oder ein Kellerabteil müssen geopfert werden.

Variante 3: Luft/Wasser-WP, dezentral



Beschrieb:

Beide Häuser erhalten ihr eigenes, unabhängiges Heizungssystem. Die Verbindungsleitung zwischen den beiden Gebäuden wird stillgelegt. Die Wärmeerzeugung erfolgt mittels Luft/Wasser-Wärmepumpen. An der Sihlaustrasse 22 wird in der bestehenden Heizzentrale eine 31 kW WP installiert. An der Sihlaustrasse 20 wird ein Teil des Trockenraums zur Heizzentrale umfunktioniert. Eine 46 kW WP wird installiert und die Vorrichtungen mit einem Abtrennung zum Rest des Raums abgesperrt. Sämtliche Komponenten des Heizungssystem (Warmwasserboiler, Steuerung, Expansion) werden erneuert. Die Aussenlufteinheiten werden aufgrund der erhöhten Lärmemissionen am Rand des Grundstückes nahe der Autostrasse vorgesehen. Es muss geprüft werden, ob zusätzliche Massnahmen zur Reduktion des Schallpegels ergriffen werden müssen.

Beurteilung:

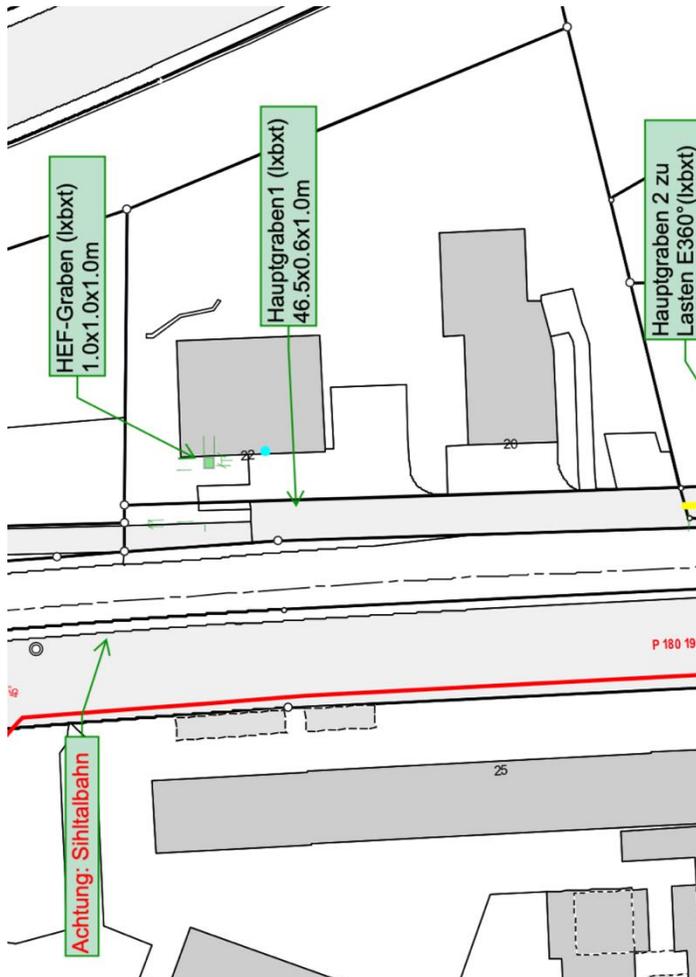
Durch den Einsatz von Luft/Wasser-WPs kann die Wärmeversorgung frei von fossilen Energieträgern stattfinden. Somit weist diese Variante die beste Ökobilanz allerdings auch die höchsten Investitionskosten auf.

Anhang 2

Abklärung Energieträger

Energieträger Erdgas / Biogas

Gasanschluss



- ➔ Da sich das Grundstück in unmittelbarer Nähe der Sihltalbahn befindet kommt es zu erhöhten Kosten bzw. Arbeitsaufwand in der Realisierung des Anschluss (Offerte energie360° vorhanden)
 - ➔ Mehrkosten Sicherheit bei Bau: ca. 30'000.- CHF
 - ➔ ca. 6-9 Monate ab Bestellung bis Realisierung (Projektierung, Bewilligung und Ausführung)
- ➔ Ausbau Gasnetz muss durch Geschäftsleitung energie360° noch genehmigt werden

Energieträger Erdsonden



Gebiet gemäss Grundwasserkarte	Gewässer-schutzbereich, Grundwasser-schutzzone	Zone	Erdwärme-sonden	Thermoaktive Elemente (Energiepfähle, Bodenplatten, usw.)	Erdregister, Energiekörbe mit flüssigen Wärmeträgern	Erdregister, Energiekörbe mit Luft betrieben	Grundwasser-Wärmenutzung
Schotter-Grundwasser-vorkommen, geeignet für Trinkwasser-gewinnung	S	A	-	-(a)	-(a)	-(a)	-
	Au	B	-	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Schotter-Grundwasser-vorkommen, ungeeignet für Trinkwasser-gewinnung	Au	C	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(f)
	i.d.R. Au	D	+	+(b)	+(b)	+	+(f)
Quellwassergebiete geeignet für Trinkwasser-gewinnung	Au	E	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen	i.d.R. üB	F	+	+	+	+	+(g)

Erläuterungen



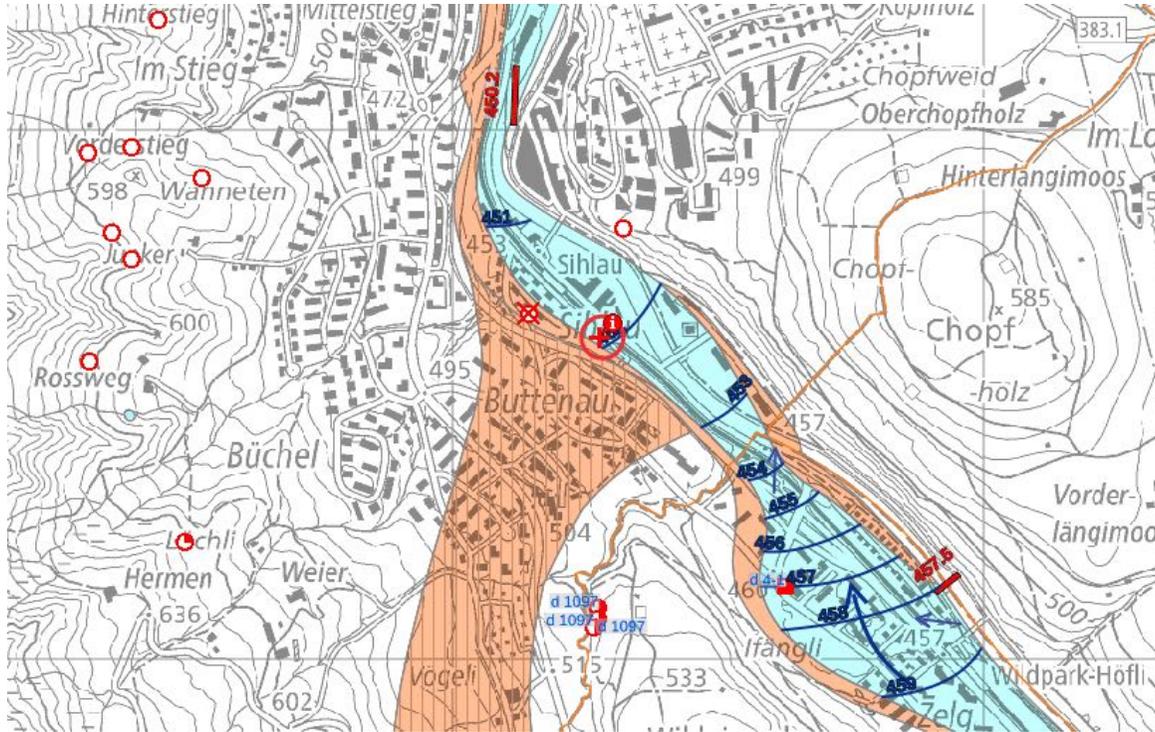
- nicht zulässig
- + grundsätzlich zulässig
- a Anlagen in Schutzzonen S3 und künftigen S3 in Schutzarealen zulässig, wenn Unterkante Anlage mind. 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW; nur Wasser oder Luft als Wärmeträger, keine Direktverdampferanlagen
- b Die Unterkante der Anlage muss mindestens 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW liegen
- c i.d.R. mit Auflagen zum Schutz des Grundwasserleiters (z.B. Verrohrung, Abdichtung, Tiefenbegrenzung)
- d Die Unterkante der Anlage muss über dem mittleren Grundwasserspiegel MW liegen
- e Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 150 kW bzw. 100 kW bei Minergie; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL (www.erdwaerme.zh.ch)
- f Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 50 kW; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL (www.erdwaerme.zh.ch)
- g Kleinanlagen zulässig; Grundwasser-Wärmenutzung i.d.R. aus hydrogeolog. Gründen nicht möglich; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL (www.erdwaerme.zh.ch)

Weitere Bewilligungskriterien in der Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL (www.erdwaerme.zh.ch)



Das Grundstück liegt in der Zone B, wo Erdwärmesonden nicht zulässig sind

Energieträger Grundwasser



Informationen für ausgewählte Themen bei Koordinate 2682275 / 1239605 (Höhe: 457.8 m)

Weitere Standortinformationen: ▾

Isohypsen Hochwasserstand
Kote Hochwasserstand Markieren
452.0

401 Isohypsen der Grundwasseroberfläche
503 Isohypsen der Grundwasseroberfläche in Randgebieten

Grundwasser-Leiter-Linie
▾ Grundwasser-Leiter-Linie

Grundwassergebiete

Name	Nummer Markieren
Grundwasserstrom von Gontenbach	d 4

Grundwassergebiete

Schotter-Grundwasserleiter

Typ	Markieren
Schotter-GW-Leiter in Tälern: mittlere GW-Mächtigkeit nachgewiesen	

Schotter-Grundwasserleiter in Tälern

- Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit (meist weniger als 2m) oder geringer Durchlässigkeit, Randgebiet mit unterirdischer Entwässerung zum Grundwassernutzungsgebiet
- Gebiet mittlerer Grundwassermächtigkeit (2 bis 10m)
- Grundwasser-Vorkommen vermutet
- Gebiet grosser Grundwassermächtigkeit (10 bis 20m)
- Gebiet sehr grosser Grundwassermächtigkeit (mehr als 20m)

Schotter-Grundwasserleiter über den Tälern

- Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit (meist weniger als 2m) oder geringer Durchlässigkeit, Quellbildner an Talhängen oder auf Hochplateaux, Randgebiet mit unterirdischer Entwässerung zum Grundwassernutzungsgebiet
- Grundwasser-Vorkommen vermutet
- Gebiet mittlerer Grundwassermächtigkeit (2 bis 10m)
- Gebiet grosser Grundwassermächtigkeit (mehr als 10m)

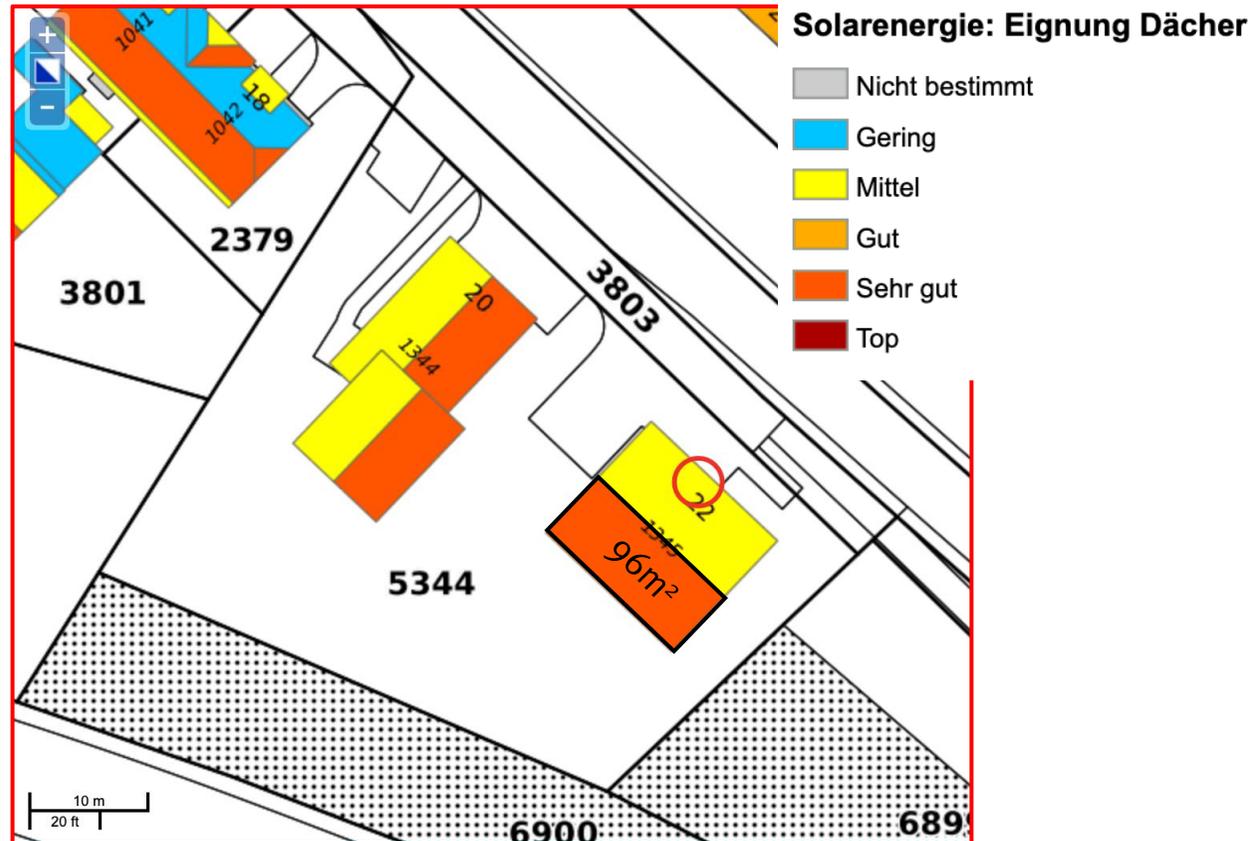
Gemeindegrenzen

Gemeinde Bezirk	BFS-Nr.	Markieren
Adliswil Horgen	131	

▾ Gemeindegrenzen

➔ Zur Nutzung des Grundwassers als Energieträger ist die Kälteleistung der Wärmepumpe zu gering (mind. 150 kW)

Solarthermie



Das Dach eignet sich sehr gut zur Nutzung von Solarenergie

Anhang 3

Energiepreise

Preise elektrische Energie

EKZ Elektrizitätstarife 2020 für Privat- und Gewerbekunden
(inkl. Bundesabgaben)

Energieprodukt	Hochtarif Rp./kWh	Niedertarif Rp./kWh	Netzprodukt	Hochtarif Rp./kWh	Niedertarif Rp./kWh	SDL Rp./kWh	Förderung Energieeffizienz Rp./kWh	Bundes- abgaben Rp./kWh	Total		Grund- preis CHF/Mt.				
									Hochtarif Rp./kWh	Niedertarif Rp./kWh					
Elektrizitätstarife für feste Endkunden in Niederspannung ohne Leistungsmessung															
EKZ Mixstrom	8,19	6,68	EKZ Netz 400F	7,97						18,98		8,62			
			EKZ Netz 400WP	5,39	3,88	+	0,17	+	0,17	+	2,48		=	16,40	13,38
			EKZ Netz 400ST	9,64									20,65		
EKZ Naturstrom basic	9,26	7,75	EKZ Netz 400F	7,97						20,05		8,62			
			EKZ Netz 400WP	5,39	3,88	+	0,17	+	0,17	+	2,48		=	17,47	14,45
			EKZ Netz 400ST	9,64									21,72		
EKZ Naturstrom star	11,96	10,45	EKZ Netz 400F	7,97						22,72		8,62			
			EKZ Netz 400WP	5,39	3,88	+	0,17	+	0,17	+	2,48		=	20,17	17,15
			EKZ Netz 400ST	9,64									24,42		

4. Freigabe- und Sperrzeiten

- a) Die Netznutzung für die angeschlossenen Anlagen und Geräte unterliegt folgenden Einschränkungen:
- Die Netznutzung kann von EKZ täglich maximal vier Stunden unterbrochen werden, davon höchstens drei Stunden während der Hochtarifzeit.
 - Die Sperrzeiten können variabel festgelegt werden und richten sich nach den Belastungsverhältnissen im EKZ-Netz.
 - Eine einzelne Sperrung dauert maximal zwei Stunden.
 - Zwischen zwei Sperrungen dauert die Freigabe mindestens gleich lang wie die vorausgegangene Sperrung.
- b) Für Elektroheizungen können von EKZ längere Sperrzeiten (im Rahmen der Anschlussbedingungen für Elektroheizungen) festgelegt werden.

Hochtarif: Mo-Fr 7:00-20:00
Sa 7:00-13:00

Inkl. 7.7 % MWST

SDL: Tarif für allgemeine Systemdienstleistungen der Swissgrid.

Bundesabgaben: Abgabe zur Förderung erneuerbarer Energien (z.B. KEV) sowie ökologische Sanierung Wasserkraft (Netzzuschlag gemäss Art. 35 Energiegesetz, welcher bei jedem Endverbraucher verrechnet wird).

Förderung Energieeffizienz: Für vergünstigte Energieberatungsleistungen und Förderprogramme.

Weitere Bestimmungen: Zusätzlich zu den hier dargestellten Tarifen können zur Deckung gemeindespezifischer Konzessionsgebühren «Abgaben und Leistungen an Gemeinwesen» gemäss Tarifblatt «Bundesabgaben und Abgaben und Leistungen an Gemeinwesen» erhoben werden.

Die Allgemeinen Bestimmungen und die detaillierten, verbindlichen Tarife für die oben aufgeführten Netznutzungs- und Energielieferprodukte finden Sie auf den jeweiligen Tarifblättern und im Internet unter www.ekz.ch/tarife.



Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Dreikönigstrasse 18, 8022 Zürich

➔ Adliswil liegt im Einzugsgebiet der EKZ

➔ Der Strommix für Wärmepumpen ist ab 2020 EKZ Mixstrom, der reduzierte Netznutzungstarif, EKZ Netz 400WP, bleibt bestehen

➔ Die EKZ kann die Wärmepumpe 2-4h pro Tag sperren

Preise Erdgas

Portrait Medien Jobs Referenzen Wissen

energie360°

Preisliste Erdgas und Biogas
Gültig ab 1. Januar 2020

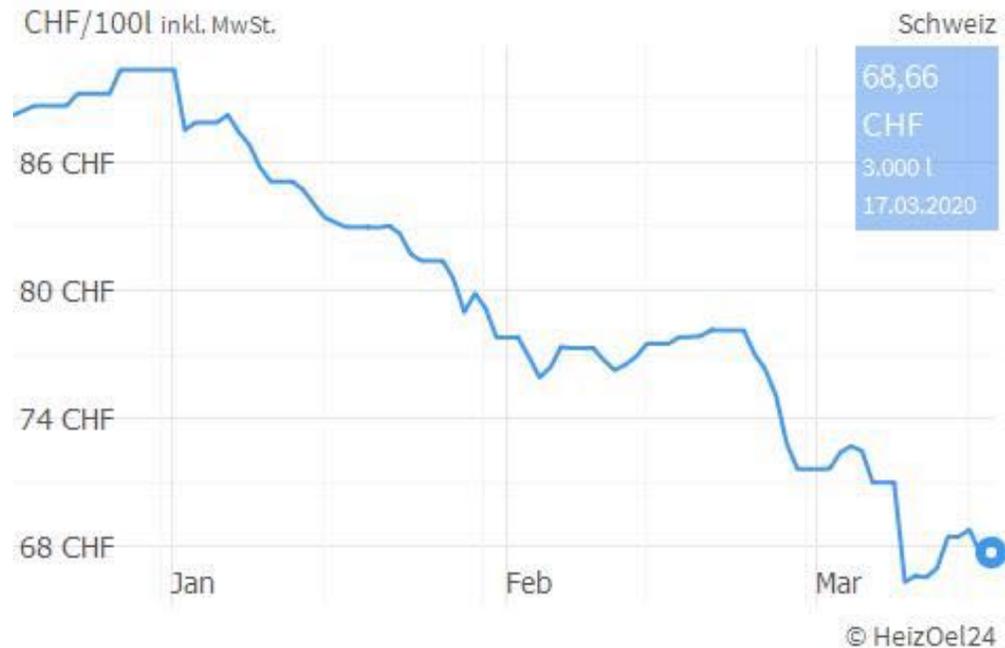
(exkl. MwSt.)

	Leistungspreis CHF/Jahr	Erdgas mit	Erdgas mit	Erdgas mit	Biogas
		20% Biogas Rp./kWh	30% Biogas Rp./kWh	50% Biogas Rp./kWh	naturmade star Rp./kWh
Wärme Privat Heizungsanlagen (mit oder ohne Warmwassererzeugung) für Einfamilien- und kleinere Mehrfamilienhäuser mit einer Heizkesselleistung bis 50 kW					
unter 10 000 kWh/Jahr	100.-	9,10	9,70	10,90	13,90
bis 49 999 kWh/Jahr	150.-	8,60	9,20	10,40	13,40
ab 50 000 kWh/Jahr	450.-	8,00	8,60	9,80	12,80
Wärme Heizungsanlagen (mit oder ohne Warmwassererzeugung) für Mehrfamilienhäuser, Überbauungen und andere Liegenschaften mit einer Heizkesselleistung ab 50 kW	34.-/kW	6,70	7,30	8,50	11,50
Wärme Zweistoff Heizungsanlage mit Zweistoffbrenner, Heizkesselleistung über 300 kW, umschaltbar zwischen Gas- und z.B. Heizölbetrieb	15.50/kW	6,70	7,30	8,50	11,50
Haushalt Anwendungen im Privathaushalt. Dazu zählen Haushaltsgeräte wie Kochherd, Backofen, Durchlauferhitzer, Waschmaschine und Wäschetrockner.	56.90	15,10	15,70	16,90	19,90
Prozess Prozesswärme für gewerbliche und industrielle Anwendungen. Der Bezug erfolgt gleichmässig über das ganze Jahr verteilt und weist keine Winterspitze auf.	17.-/kW	6,60	7,20	8,40	11,40

➔ Das Erdgasnetz in Adliswil wird von energie360° betrieben

➔ Der Gasmix hat immer mindestens einen Anteil von 20% Biogas

Preise Heizöl



- ➔ Aufgrund des aktuellen Ölpreiskrieges zwischen Russland und Saudi Arabien sind die Ölpreise abgestürzt
- ➔ Es wird davon ausgegangen, dass die Heizölpreise in Zukunft wieder stark ansteigen werden ➔ Annahme: 80 CHF/100l

Anhang 4

Machbarkeitsbeurteilung Heizkörper

Kostenschätzung Heizkörper

Machbarkeitsbeurteilung

Grundsätzlich ist die Umstellung von den Deckheizungen auf Heizkörper denkbar.

Grobbeschreibung Massnahmen

Die Wärmeversorgung der beiden Liegenschaften an der Sihlaustrasse 20 und 22 wird ersetzt. Die Wärmeabgabe soll im EG und 1. Obergeschoss der beiden Häuser über Heizkörper mit Thermostatventilen stattfinden (vorher: Deckenheizung). Im 2. Obergeschoss erfolgt die Wärmeabgabe wie bis anhin über die Fussbodenheizung. Aufgrund des Niedertemperatursystems (45°C/35°C) werden diese eher grossflächig ausfallen. Die Heizkörper werden mit Energiezählern zur individuellen Messung des Wärmeverbrauchs der jeweiligen Mieterparteien ausgestattet (optional).

Kostenschätzung Wärmeabgabe

BKP Wärmeabgabe (Heizkörper)	CHF 58'000.-
BKP Messkonzept (optional)	CHF 8'500.-
Total exkl. MWST	CHF 66'500.-

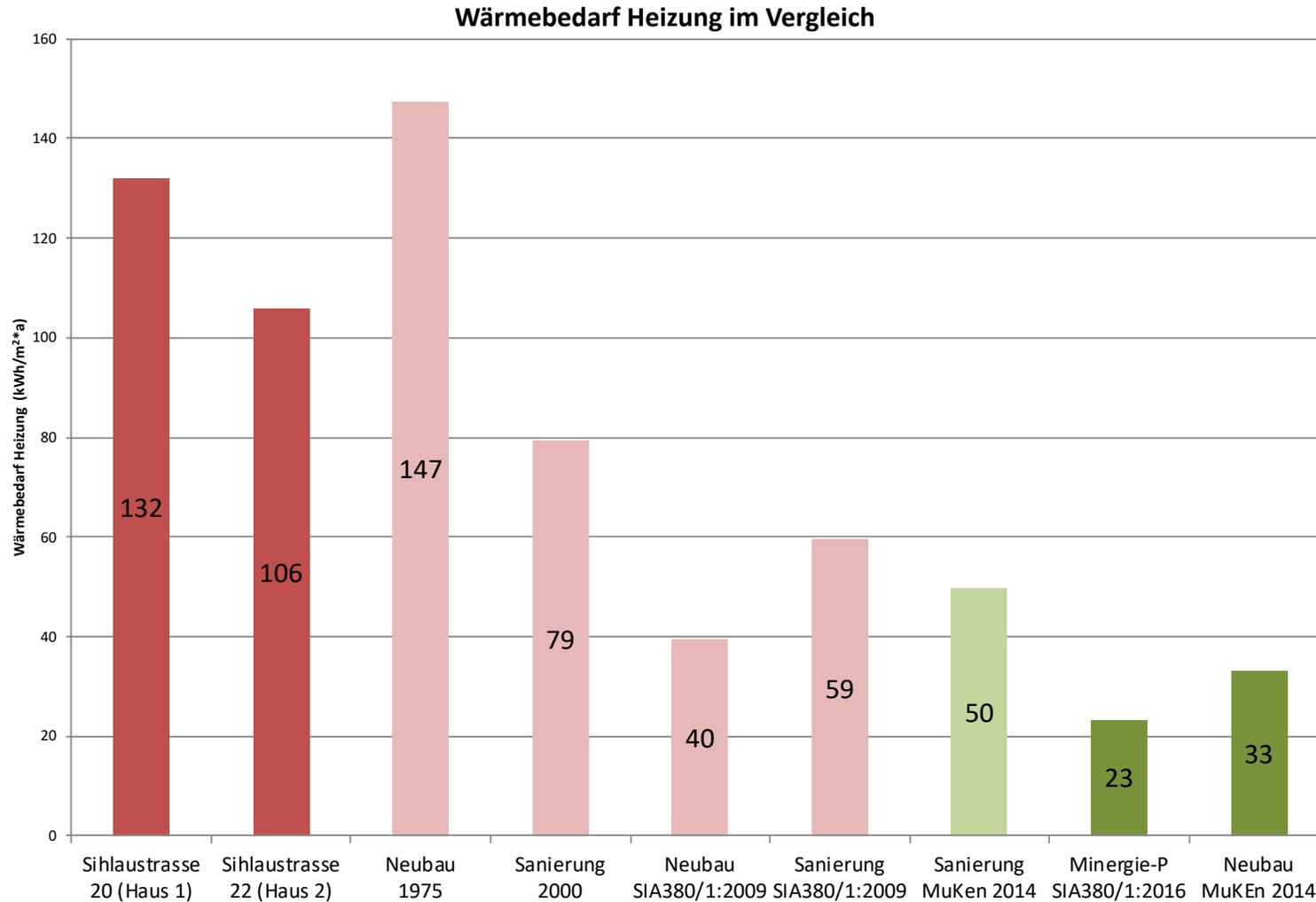
Kostenschätzung Planungshonorar

Honorar HLK exkl. MWST	CHF 8'000.-
------------------------	-------------

Bauseitige Leistungen (nicht in Kostenschätzung enthalten)

- Aussparungen/Kernbohrungen/Schlitze

Spezifischer Wärmebedarf



Auslegung Heizkörper

Sihlaustrasse 22			106 kWh/m2a									
benötigte Leistung pro Raum			Leistung pro Heizkörper									
Raum	EBF [m2]	[kWh/a]	[W]	Φ [W]	H [m]	Anzahl Elemente	L [m]	A [m2]	n	Φ_s [W]	Modell	
Wohnen	20.65	2188.90	951.70	54.69	1.8	18	1.277	2.3	1.33	185	NVV18	
Bad	6.56	695.36	302.33	54.69	1.8	6	4.250	7.7	1.33	185	NVV18	
Zimmer 1	16.96	1797.76	781.63	54.69	1.8	15	1.064	1.9	1.33	185	NVV18	
Zimmer 2	12.23	1296.38	563.64	54.69	1.8	11	0.780	1.4	1.33	185	NVV18	
Korridor	9.89	1048.34	455.80	54.69	1.8	9	0.638	1.1	1.33	185	NVV18	
Küche	8.68	920.08	400.03	54.69	1.8	8	0.567	1.0	1.33	185	NVV18	
In Haus 2 (Sihlaustrasse 22) sind die Wohnungen je Geschoss identisch												
Sihlaustrasse 20			132 kWh/m2a									
	EBF [m2]	[kWh/a]	[W]	Φ [W]	H [m]	Anzahl Elemente	L [m]	A [m2]	n	Φ_s [W]	Modell	
Eingang												
	13.18	1739.76	756.42	54.69	1.8	14	0.993	1.8	1.33	185	NVV18	
Wohnung 1												
Zimmer 2	18.98	2505.36	1089.29	54.69	1.8	20	1.419	2.6	1.33	185	NVV18	
Wohnen	23.49	3100.68	1348.12	54.69	1.8	25	1.703	3.1	1.33	185	NVV18	
Zimmer 1	12.33	1627.56	707.63	54.69	1.8	13	0.922	1.7	1.33	185	NVV18	
Bad	4.25	561.00	243.91	54.69	1.8	5	0.354	0.6	1.33	185	NVV18	
Küche	6.85	904.20	393.13	54.69	1.8	8	0.567	1.0	1.33	185	NVV18	
Wohnung 2												
Wohnen	17.84	2354.88	1023.86	54.69	1.8	19	1.348	2.4	1.33	185	NVV18	
Zimmer 3	11.24	1483.68	645.08	54.69	1.8	12	0.851	1.5	1.33	185	NVV18	
Zimmer 2	17.92	2365.44	1028.45	54.69	1.8	19	1.348	2.4	1.33	185	NVV18	
Korridor	19.26	2542.32	1105.36	54.69	1.8	21	1.490	2.7	1.33	185	NVV18	
Küche	7.7	1016.40	441.91	54.69	1.8	9	0.638	1.1	1.33	185	NVV18	
Bad	4.66	615.12	267.44	54.69	1.8	5	0.354	0.6	1.33	185	NVV18	
Zimmer 1	11.3	1491.60	648.52	54.69	1.8	12	0.851	1.5	1.33	185	NVV18	

Annahmen:

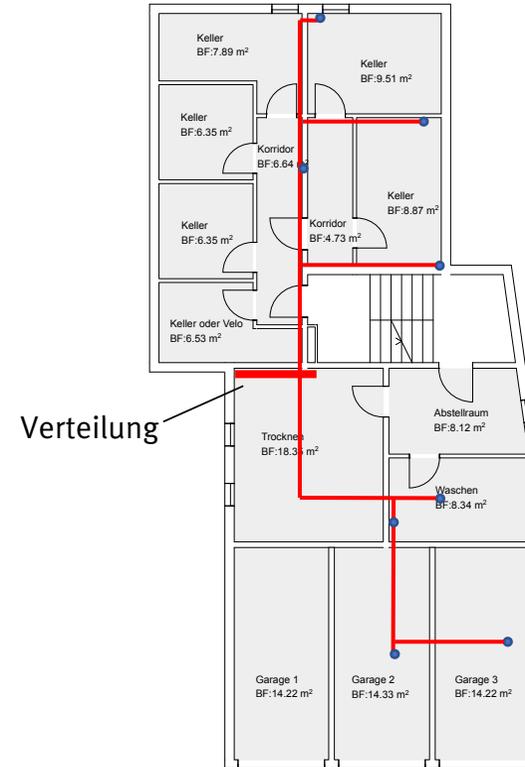
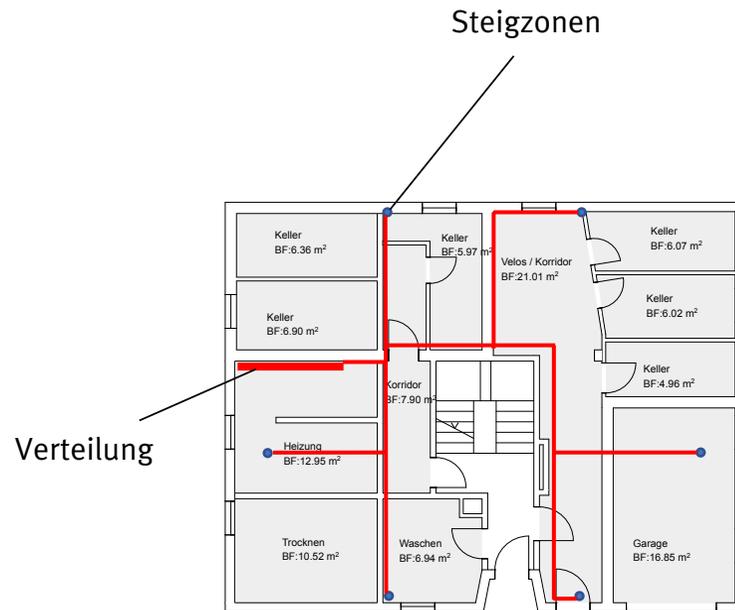
$$T_{\text{Vorlauf}} = 45^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{Rücklauf}} = 35^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{ref}} = 20^\circ\text{C}$$

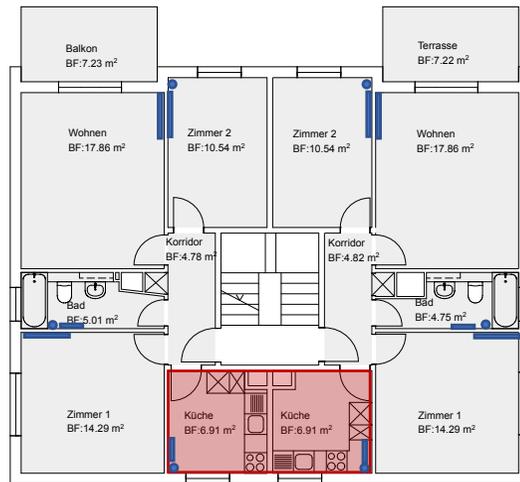
 Aufgrund der niedrigen Vorlauftemperaturen (Luft/Wasser-Wärmepumpe = Niedertemperatursystem) fallen die benötigten Heizkörper eher grossflächig aus.

Untergeschoss – Erschliessung Steigzonen

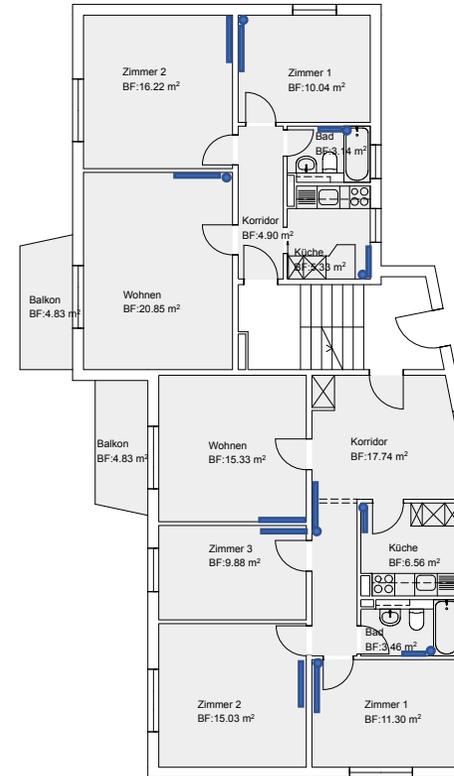


Auftraggeber:	Verfi Investment Management AG	Wiesenstrasse 48	8004 Zürich
Architekt:	Flux Architekturbüro	Forenstrasse 19	8004 Zürich
Plannummer:	09	Projektstand:	Grundlagenermittlung
Plan:	Untergeschoss	Plangrösse:	A3
Sihlstrasse 20-22	Sihlstrasse 20-22, 8134 Adliswil	Gezeichnet:	sz
Missebab:	1:100	Datum:	30.06.20
Revision:			

Erdgeschoss – Platzierung Heizkörper

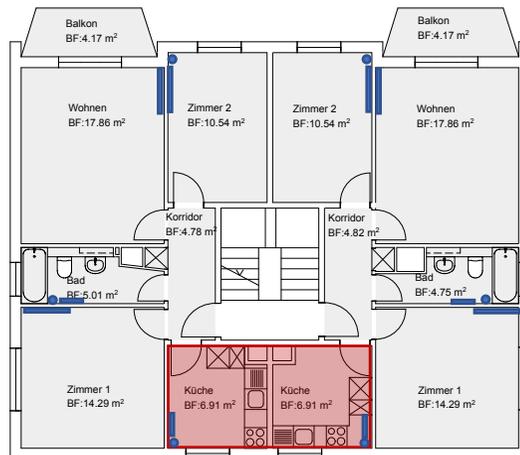


Küche rechts
muss angepasst
werden

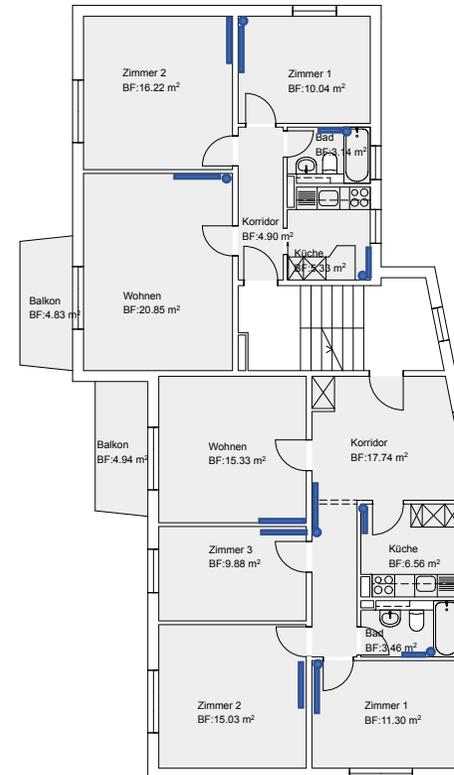


Auftraggeber:	Verit Investment Management AG	Wiesstrasse 48	8004 Zürich
Architekt:	Flux Architekturbüro	Forenstrasse 19	8004 Zürich
Plannummer	01	Projektstand	Grundlagenentwurf
Plan	Erdgeschoss	Plangrösse	A3
Objekt	Sihlstrasse 20-22	Gezeichnet	sz
Revisi	Mieseb	Datum	30.06.20
Skala	1:100	Revision	

1. Obergeschoss Platzierung Heizkörper



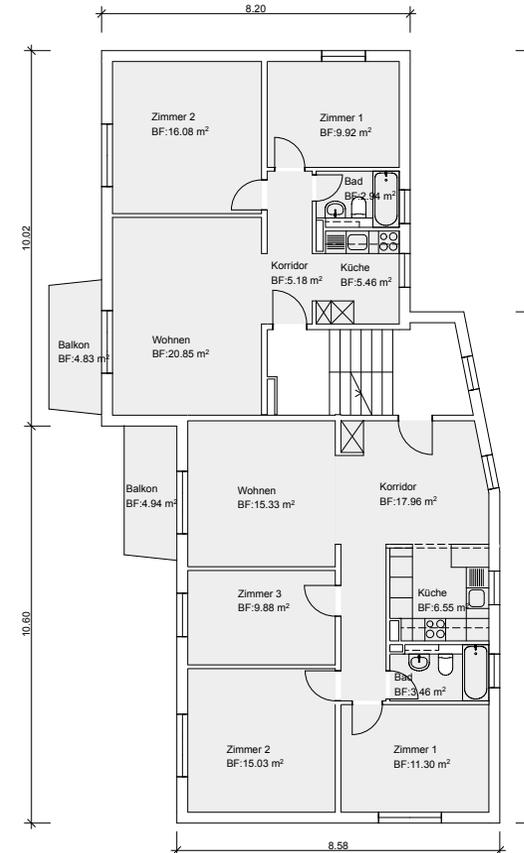
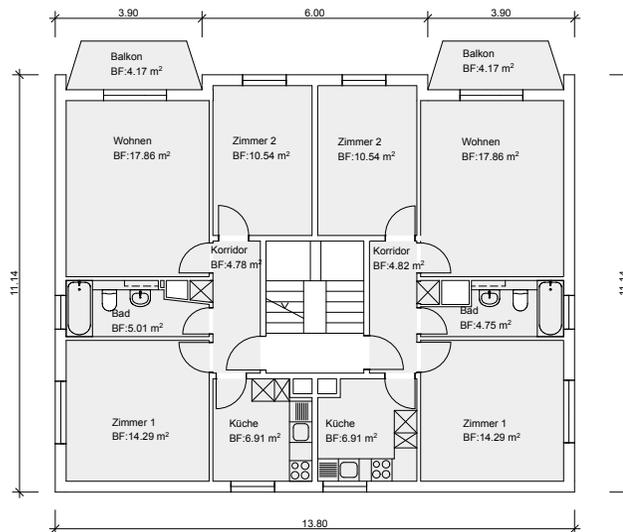
Küche rechts
muss angepasst
werden



Auftraggeber:	Verif Investment Management AG	Wiesstrasse 48	8004 Zürich
Architekt:	Flux Architekturbüro	Forenstrasse 19	8004 Zürich
Plannummer	02	Projektstand	Grundlagenentwurf
Plan	1. Obergeschoss	Plangröße	A3
Gezeichnet	sz	Datum	30.06.20
Revisiert		Messstab	1:100
Sihlstrasse 20-22, Sihlstrasse 20-22, 8134 Adliswil			

2. Obergeschoss – Keine Massnahmen

Wärmeabgabe über Bodenheizung
 keine Heizkörper nötig



Auftraggeber:	Verif Investment Management AG	Wohnstrasse 48	8004 Zürich	Plan	Sihlstrasse 20-22, 8134 Adliswil	Mise à jour	1:100
Architekt:	Flux Architekturbüro	Forststrasse 19	8004 Zürich	Planungsphase	2. Obergeschoss	Revision	
		044 20 12 13	info@flux.ch	Projektstand	03	Datum	30.06.20
				Grundlagenmittlung	A3	Gezeichnet	sz