

# Ersatz Wärmepumpe Sole-Wasser

## Projektierungsbericht



Objekt: 2-MFH in Winterthur

Verfasser: Tectom Energieberatung Gebäude  
Thomas Koller  
Mühlhofstr. 24, 8266 Steckborn  
078 671 17 84, info@tectom.ch

Datum: 29. Januar 2021

## Inhalt

1	Auftrag/ Zielsetzung.....	2
1.1.1	Wärmepumpen Ersatz.....	2
1.1.2	Erneuerbare Energien.....	2
1.1.3	Fördergelder.....	2
2	Gebäudetechnik (Ist Zustand).....	3
2.1.1	Heizung.....	3
2.1.2	Warmwasser.....	3
2.1.3	Erdsonde.....	3
3	Massnahmen.....	4
3.1	Gebäudetechnik.....	4
3.1.1	Variante 1: Heizung / Warmwasser.....	4
3.1.2	Variante 2: Heizung / Warmwasser / Passivkühlung.....	5
3.1.3	Variante 3: Heizung / Warmwasser / Solarvorwärmung WW.....	6
4	Empfehlungen.....	7
4.1	Heizungsersatz.....	7
4.2	Regeneration der Erdwärmesonde.....	7
4.3	Solar.....	7
5	Quellenangaben.....	7
6	Beilagen.....	7

## 1 Auftrag/ Zielsetzung

### Gebäude: 2 MFH

Wohnungen MFH 1:       4 x 51/2 Zimmer  
                                  1 x 41/2 Zimmer  
                                  1 x 31/2 Zimmer

Wohnungen MFH 2:       2 x 51/2 Zimmer  
                                  3 x 41/2 Zimmer  
                                  1 x 31/2 Zimmer

#### 1.1.1 Wärmepumpen Ersatz

- Eins zu eins Wärmepumpen Ersatz mit Offerte
- Beurteilung der Erdsonde
- Einsatz von weiteren erneuerbaren Energien

#### 1.1.2 Erneuerbare Energien

- Thermische Solaranlage für Warmwasser Vorwärmung

#### 1.1.3 Fördergelder

- Sonnenkollektoren

## 2 Gebäudetechnik (Ist Zustand)

Das Gebäude wird mit einer Bodenheizung beheizt. Die Vorlauftemperatur wird nach Aussentemperatur und Heizkurve berechnet. In den Wohnungen hat es Einzelraum Temperaturreger. Das Warmwasser mit der Wärmepumpe erwärmt.

### 2.1.1 Heizung

Wärmepumpe Viessmann Bj. 1997  
Pufferspeicher ca. 600 Liter Bj. 1997

### 2.1.2 Warmwasser

Boiler ca. 2000 Liter, Bj. 1997

### 2.1.3 Erdsonde

Es sind 6 Ersonden à 125m entlang der Südseite gebohrt worden. Die Soletemperaturen am 13.1.2021 bei Aussentemperatur von 5°C:

Eintritt: - 1.0 °C  
Austritt: - 4.0 °C  
Mittel: - 2.5 °C



### Kein Frost im Erdreich!

Die Temperatur der Erdwärmesonde sollte nicht wesentlich unter 0 °C sinken, damit das umliegende Erdreich nicht gefrieren kann. Die Norm SIA 384/6 verlangt deshalb eine minimale Mitteltemperatur zwischen Vor- und Rücklauf von -1,5 °C. Diese soll zudem erst nach 50 Betriebsjahren erreicht werden. Die tiefste Temperatur wird in der kältesten Periode im Jahr erreicht, also im Januar oder Februar. Arbeitet die Sonde im roten Bereich [ABB. 1], so muss sie entlastet oder im Sommer erwärmt werden, um noch viele Jahre als Wärmequelle dienen zu können.

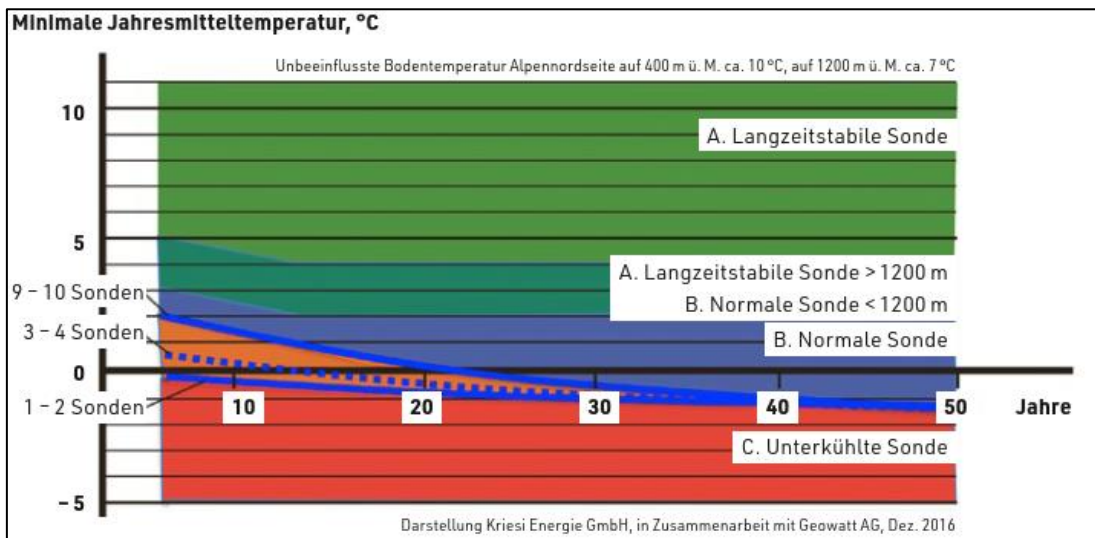


ABB.1

Die aktuellen Erdwärmesonden laufen nach 23 Jahren schon auf einem zu tiefen Niveau. Um die Sonden weitere Jahr effizient zu nutzen empfiehlt es sich diese zu entlasten oder zu regenerieren.

## 3 Massnahmen

### 3.1 Gebäudetechnik

Die bestehende Wärmepumpe soll mit einer neuen Wärmepumpe ersetzt und mit den bestehenden Erdsonden betrieben werden. Der Warmwasserboiler wird ersetzt und über eine Wärmetauschgruppe von der Wärmepumpe erwärmt.

Um die Erdsonde zu regenerieren wird in der Variante 2 eine Passivkühlung der Wohnräume über die Bodenheizung empfohlen.

Bei der Variante 3 wird eine Solar Vorwärmung des Warmwassers vorgeschlagen, um die Erdsonde zu entlasten. Das vorgeschlagene Varisol/Aquapur System hat auch den Vorteil von einer modernen hygienischen Aufbereitung des Warmwassers (Legionellen).

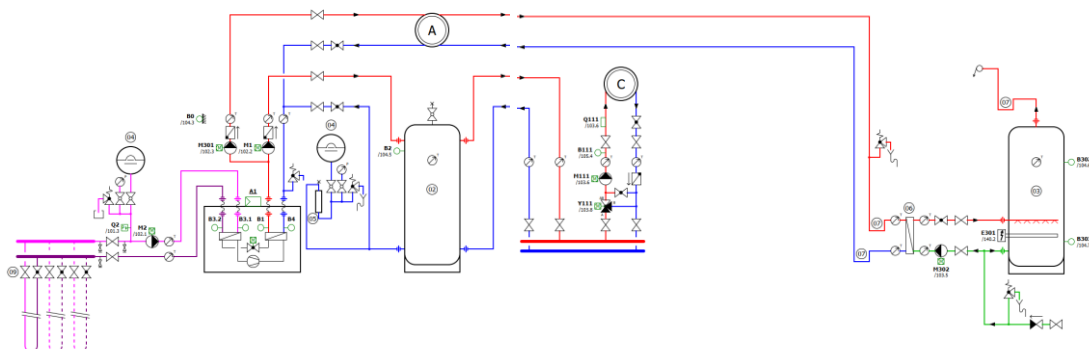
#### 3.1.1 Variante 1: Heizung / Warmwasser

##### Wärmepumpe S/W:

- Ersatz der Sole/Wasser Wärmepumpe Viessmann Vitocal 300-G mit einer Leistungszahl (COP) von 4.6 bei Boden 0°C und Vorlauftemperatur 35°C.
- Erschliessen der bestehenden Erdsonden an die Wärmepumpe mit einer Hocheffizienzpumpe.
- Warmwasser Boiler Ersatz durch 2 x 925 Liter Boiler beladen durch eine Plattentauscher Station. Warmwasserprovisorium während der Umbaufase.
- Umbau der Heizgruppe. Erneuerung der Pumpen durch eine hocheffiziente Heizkreispumpe und dem Mischventil.

**Kostenschätzung:**

**70'000.- CHF (ink. MWST)**

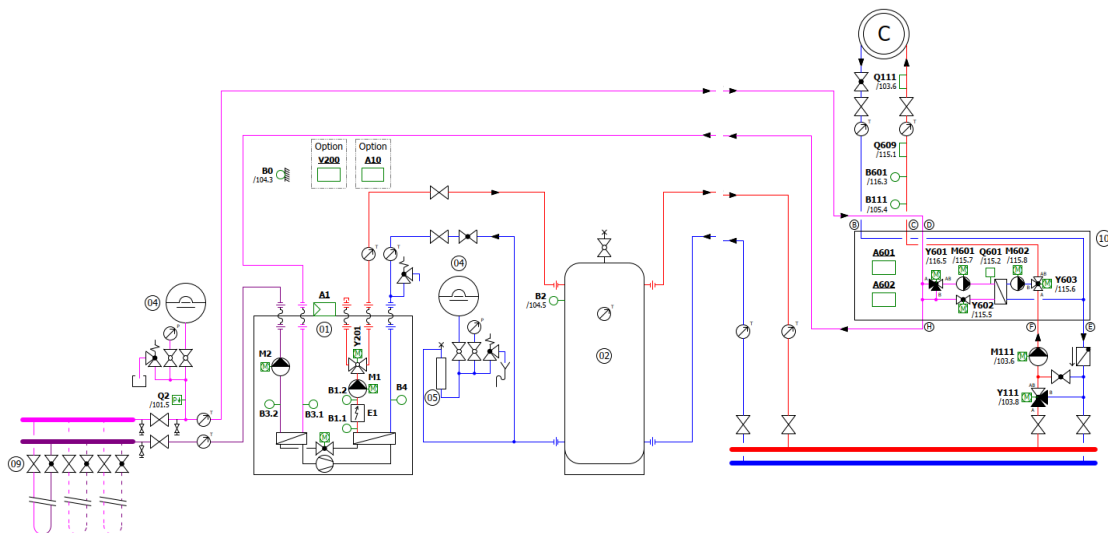


### 3.1.2 Variante 2: Heizung / Warmwasser / Passivkühlung

- Ersatz der Sole/Wasser Wärmepumpe Viessmann Vitocal 300-G mit einer Leistungszahl (COP) von 4.6 bei Boden 0°C und Vorlauftemperatur 35°C.
- Erschliessen der bestehenden Erdsonden an die Wärmepumpe mit einer Hocheffizienzpumpe.
- Warmwasser Boiler Ersatz durch 2 x 925 Liter Boiler beladen durch eine Plattentaucher Station. Warmwasserprovisorium während der Umbaufase.
- Umbau der Heizgruppe. Erneuerung der Pumpen durch eine hocheffiziente Heizkreispumpe und dem Mischventil.
- Passivkühlstation für die Regeneration der Erdsonde durch Kühlen der Wohnräume über die Fussbodenheizung. Entlastung der Erdsonde 10-30%

Info: Dass die Wohnräume im Sommer gekühlt werden können, muss gewährleistet werden das die Zonenventile bei den Bodenheizungsverteiler dann geöffnet sind.

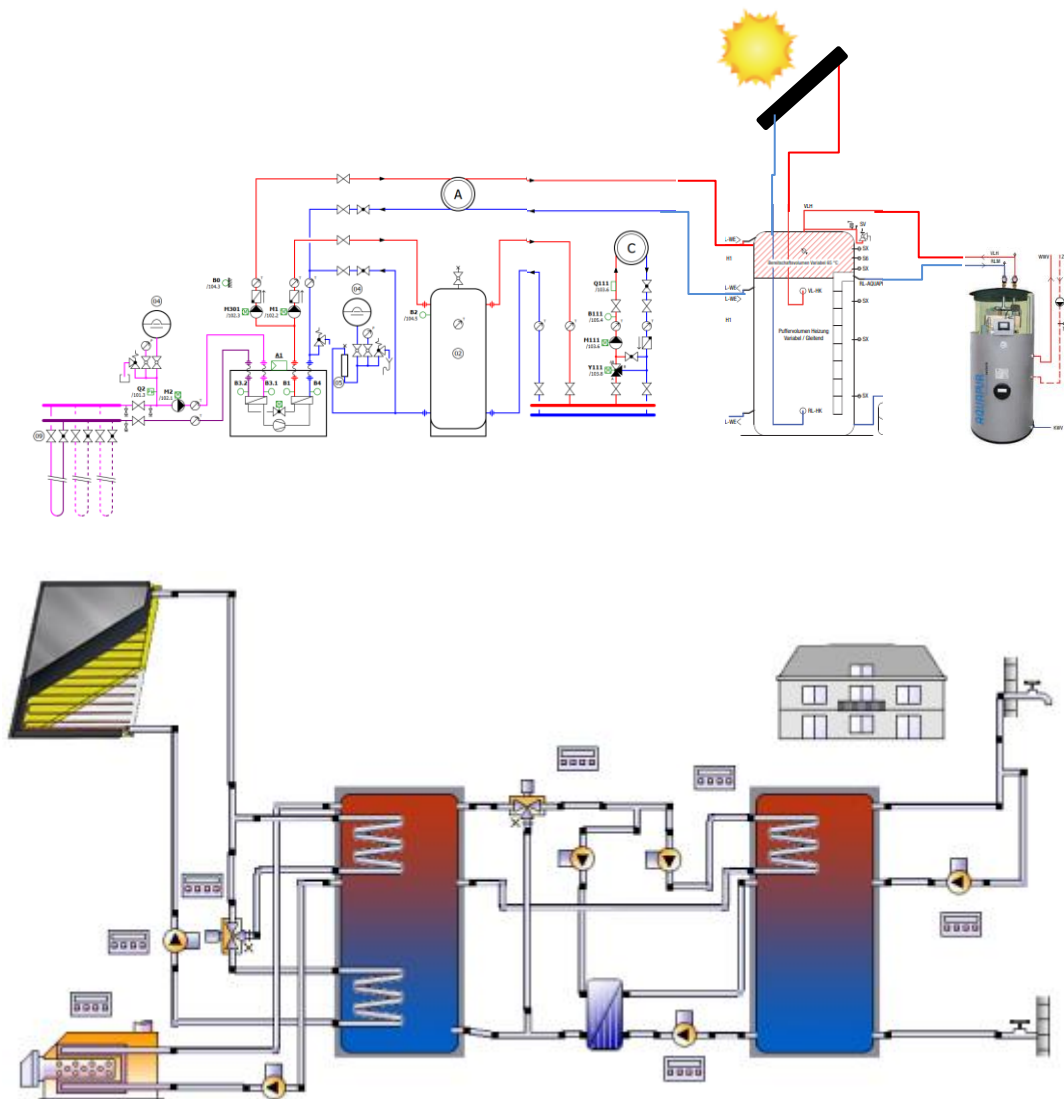
**Kostenschätzung: 78'000.- CHF (inkl. MWST)**



### 3.1.3 Variante 3: Heizung / Warmwasser / Solarvorwärmung WW

- Ersatz der Sole/Wasser Wärmepumpe Viessmann Vitocal 300-G mit einer Leistungszahl (COP) von 4.6 bei Boden 0°C und Vorlauftemperatur 35°C.
- Erschliessen der bestehenden Erdsonden an die Wärmepumpe mit einer Hocheffizienzpumpe.
- Warmwasser Boiler Ersatz durch eine Aquapur-Frischwassertechnik Anlage Mini 4W 700 Liter Boiler
- Umbau der Heizgruppe. Erneuerung der Pumpen durch eine hocheffiziente Heizkreispumpe und dem Mischventil.
- Solaranlage Varisol mit 20 m2 Kollektoren. Solare Deckung Warmwasser 25%, Entlastung der Erdsonde ca. 10%, Amortisation der Solaranlage in 25 Jahren.

**Kostenschätzung:** 100'000.- CHF (inkl. MWST)  
**Förderung Solar:** - 6'788.- CHF  
**Netto:** 93'212.- CHF (inkl. MWST)



## 4 Empfehlungen

### 4.1 Heizungsersatz

Da die Mittlere Erdwärmesonden Temperatur nach 23 Jahren Betrieb schon bei – 2.5 °C liegt und diese erst nach 50 Betriebsjahren erreicht werden sollte, empfehlen wir Massnahmen um die Sonde zu regenerieren und/oder zu entlasten mit einer Thermischen Solaranlage.

### 4.2 Regeneration der Erdwärmesonde

#### Raumkühlung mit Fussbodenheizung

Das flüssige Medium der unterkühlten Erdwärmesonde kann im Sommer zur Kühlung der Fussbodenheizung genutzt werden. Die Wärmepumpe braucht es nicht dazu, denn nötig ist lediglich ein Wärmetauscher zwischen dem Wasserkreis der Fussbodenheizung und dem Frostschutzkreis der Erdwärmesonde. Das der Fussbodenheizung zugeführte Wasser darf nicht zu kühl sein, damit auch bei feuchtem Sommerwetter keine Kondensation auf dem Fussboden auftritt. Während Hitzeperioden erhöht sich dadurch der Komfort deutlich.

### 4.3 Solar

#### Reduktion des Bedarfs durch Sonnenkollektoren zur Warmwasser-Vorwärmung

Kommt die Wärme für die Wassererwärmung von der Solaranlage, trägt das zur Entlastung der Erdwärmesonde bei. Das vorgeschlagene Varisol- Aquapursystem von SOLTOP ist optimiert für hohe Solarerträge über das ganze Jahr.

Vorteile der Wasserhygiene von AQUAPUR:

- Bis zu 30-fachen Durchsatz des Boilers pro Tag, laufende Frischwassererneuerung.
- Legionellenschaltung durch Anhebung der Zirkulationstemperatur bis Rücklauf 60° mit wenig Energieaufwand da nur 700 Liter anstelle 2'000 Liter temperaturerhöht werden müssen.
- Wassererwärmung in weniger als einer Minute von 10°C auf z.B. 60°C
- Kein Warmwasser im Bereich von 25°C bis 45°C
- Verschiedene Hygieneprogramme im Regler programmierbar
- Paralleler Betrieb von Warmwasserbezug und Aufbereitung
- Keine Druck- und Temperaturschwankungen im Warmwassersystem
- Durch Einsatz von hocheffizienten 3-Pass Wärmetauschern nur 5°C Temperaturunterschied zwischen Heizungsvorlauf und Warmwasser
- Ideal für Wärmepumpen, da eine Vorlauftemperatur von 65°C ausreicht

## 5 Quellenangaben

- Merkblatt swissetec 2/2020 Erdwärmesonden: Entlastung oder Regeneration?  
[2020\\_05\\_MB\\_Regeneration\\_Erdwaermesonden\\_DE\\_Web.pdf \(swissetec.ch\)](#)

## 6 Beilagen

- Offerte Arbatherm 2020.0090 Heizungsersatz
- Offerte Arbatherm 2021.0007 Heizungsersatz mit Sondenregeneration Cooling
- Offerte Arbatherm 2021.0037 Heizungsersatz mit Varisol
- Viessmann Broschüre Wärmepumpe S/W kpr-w-vitocal\_350-G
- Professional Report Solar-MFH-Zielstr.2+4, Winterthur
- SOLTOP Broschüre Aquapur Highlights\_DE
- SOLTOP Broschüre COBRA Solarkollektor