

# Wärmepumpe mit PV im Altbau Vetterli-Stöckli

Wagenhauserstr. 10, 8260 Stein am Rhein: 2019

Markus Vetterli

Erfahrungsbericht, Infos, Gedanken



Was ist der gangbare Weg in die Klimaneutralität mit knappen Mitteln und einem unisolierten Altbau von 1895?

# Inhalt

1. Ausgangslage und Varianten
2. Luft-Wärmepumpe
3. Bauprozess, Investition
4. Betrieb und Unterhalt, PV-Anlage
5. Was mir ein klimaneutrales Haus bedeutet
6. Fazit: Paradigmenwechsel im Altbau?
7. Eine Vision fürs Haus



# 1. Ausgangslage: ca. 3600 l Öl/Jahr

## A. Isolieren, weiter alte Ölheizung

- Wandisolation: unbezahlbar, Charakter!
- Kellerdecke: ca. 16'000 Fr.
- Estrichboden: 20'866 Fr.

**37000 Fr.: (47-77'000!)**

→ -30% Öl: 2500 l Heizöl/Jahr

→ weiter alte Ölheizung: (25'000 kWh)

- **Nebenkosten: ca. 2700 Fr./Jahr**
- Risiko Ölpreis und
- Risiko Heizungsersatz 10'000-40'000 Fr.
- **Klimabelastend**

## B. Unisoliert, klimaneutrale Heizung

- Luftwärmepumpe: 48'000 Fr.
- Photovoltaik 7.1 kWp: 17'000 Fr.

**65'000 Fr. – 10'000 Förderung: 55'000 Fr.**

→ -100% Öl: 0 Liter/Jahr

→ Heizbedarf: weiter 36'000 kWh

→ WP: 11'600 kWh (COP Altbau: 3.1),  
davon 7100 kWh selbst produziert

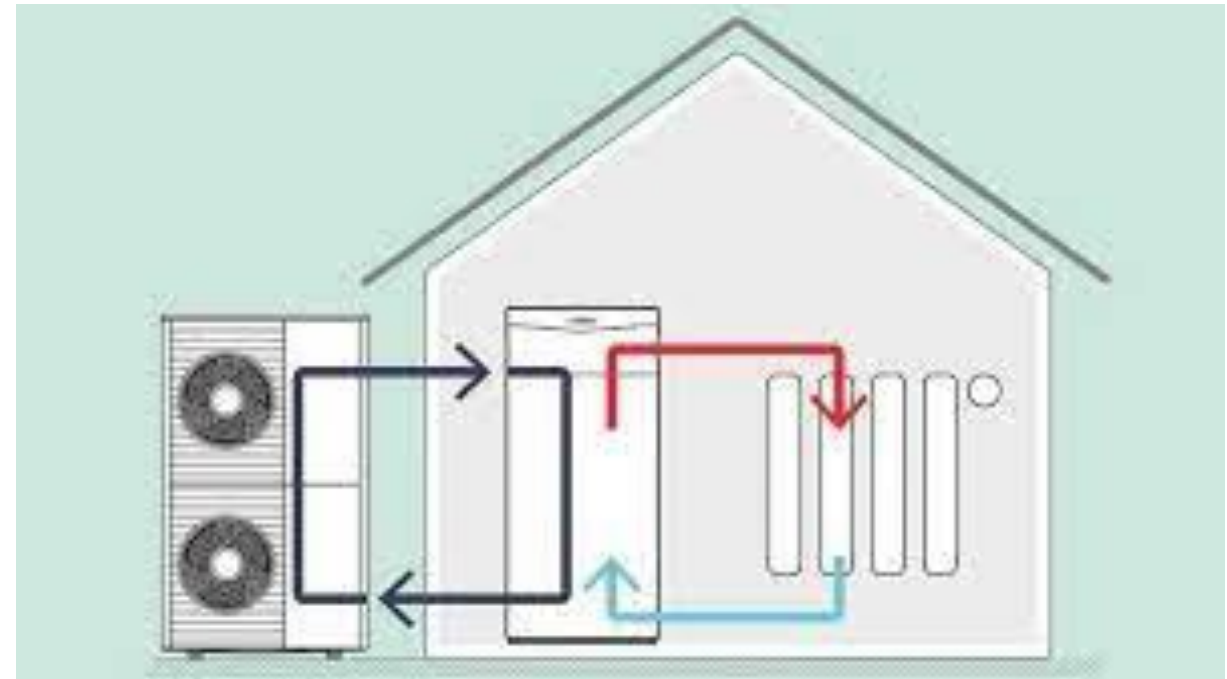
- **Nebenkosten netto: ca. 1350 Fr./Jahr**
- Weniger Risiken: neu, v.a. Eigenproduktion
- **Klimaneutral**

**B!**

## 2. Luftwärmepumpe (WP): Funktionsschema

- Luft-Wasser-WP:  
Wärmequelle Luft
- Split-Gerät (leiser!):
- **Wärmetauscher aussen**
- **Wärmepumpe im Keller:**
- Celsius: 0 → 50 Grad :
- Kelvin: ca. 273 → 323 Grad

**Merke: «kalte» Luft enthält viel  
Wärme  
+ Kondensationswärme!**



Wärme-  
tauscher:  
verdampfen

Wärme-  
pumpe:  
verdichten

# Wärmepumpe (WP): Weider LW200 (Bregenz)

- Heizleistung: 18,5 kW
- Leistungsaufnahme: 4,3 kW
- COP (Jahresarbeitszahl): 4,29
  - Im Minergiehaus: Strom x 4.5
  - Im Altbau: **Strom x 3.1**
- Energieeffizienzklasse 35°/55°:  
A++/A++
- Heizen mit 50 Grad Vorlauf-Temp.



# 3. Bauprozess Wärmepumpe, Investition

- Einbettung Gesamtprojekt
- WP unkompliziert
- Pauschalofferte Sanitär 43000.-
- Elektriker, weiteres: ca. 5000.-
- **Total: 48000 - 6000 = 42000 Fr.**
- Inbetriebnahme Sept. 2019



# 3. Betrieb und Unterhalt

**Unterhalt minimal:**

Läuft praktisch wartungsfrei seit 4 J.:  
rote Balken unten: Einschaltungen

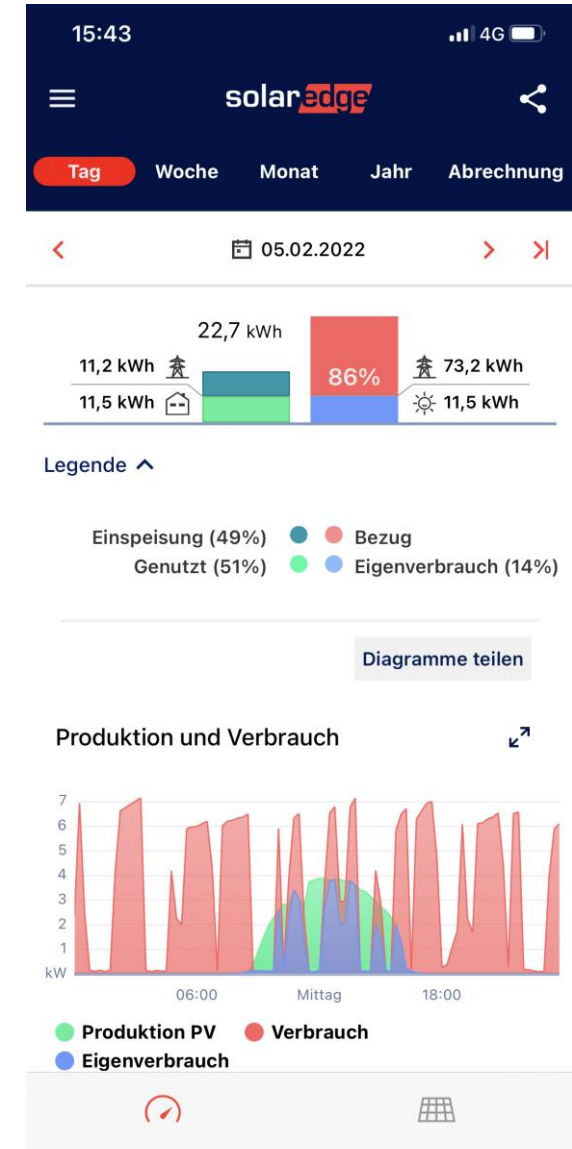
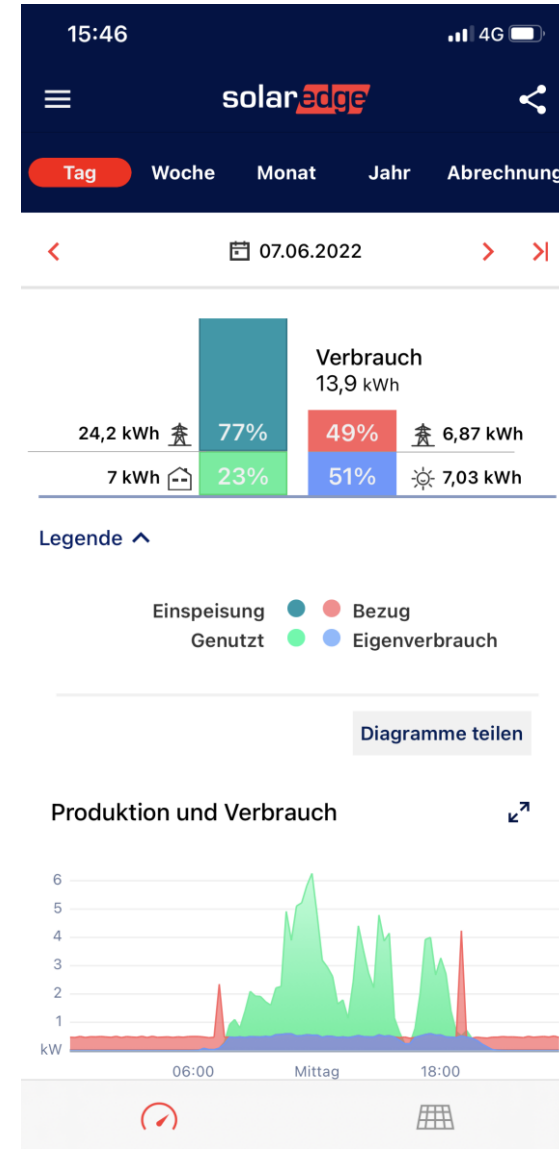
*Rechts: 2 Sonnentage*

*- Junitag: hoher Stromexport*

*- Februartag: hoher Strombezug*

**→ CH/EU: saisonale Abdeckung:**  
*Speicherseen und Wind-E wichtig!*

**EKS: massiv günstigerer Strom, wenn  
Steuerung WP an EKS: max. 45 min.  
aus (Speicher reicht locker!)**



# 4. Stromproduktion PV

- Spitzenleistung: 7.1 kWp
- **Produktion:**  
(Faustregel: 1000+ kWh pro kWpeak)
- 2021: 7680 kWh
- 2022: ca. 8100+ kWh
- 2023: ca. 7000 kWh



# Photovoltaikanlage liefert ca. 2/3 des WP-Stroms pro Jahr



- Standort: neues Gartenhaus mit grossem Vordach: 39 m<sup>2</sup> Solar
- Spitzenleistung: 25 Module x 285 Watt = 7125 Watt: **7.1 Kilowatt Peak (kWp)**
- Module: 25 x ZZWancore Glas/Folien M54 Indachmodule 285Wp
- Wirkungsgrad Module: 18%: fast 1/5 der Sonnenstrahlung wird zu Elektrizität
- Lebensdauer Module: ca. 40-60 Jahre (Garantie: 25 Jahre: wichtiger Punkt!)
- **Zusatzförderung**, wenn WP UND Photovoltaik!

# Photovoltaik, Ertrag

- **Produktion:** (Faustregel: 1000+ kWh pro Kilowatt peak)
- 2021: 7680 kWh, 2022: ca. 8100+ kWh 😊, **Schnitt: ca. 7900 kWh**

Photovoltaik Vetterli-Stöckli	2021/22		
Produktion Schnitt 2021/2022	kWh	Vergütung (Fr./kWh)	Ertrag (Fr./Jahr)
Eigenverbrauch	2350	0.176	413.60
Einspeisung Netz (EKS)	5550	0.085	471.75
<b>Total</b>	<b>7900</b>		<b>885.35</b>
Investition (Fr.)	13800	Amortisation (Jahre):	15.6

Photovoltaik Vetterli-Stöckli	2023		
Produktion Schnitt 2021/2022	kWh	Vergütung (Fr./kWh)	Ertrag (Fr./Jahr)
Eigenverbrauch	2350	0.23	540.50
Einspeisung Netz (EKS)	5550	0.145	804.75
<b>Total</b>	<b>7900</b>		<b>1345.25</b>
Investition (Fr.)	13800	Amortisation (Jahre):	10.3

## 5. Was kann die PV-Anlage konkret leisten? 7900 kWh Jahresertrag reichen für...

- ...Alltagsstrom von 2 Kleinfamilien **oder**
- ...2/3 Heizbedarf altes Haus mit Wärmepumpe **oder**
- ... über 50'000 km im E-Auto **oder**
- ... 28x mit dem Ebike um die Erde fahren: 1.3 Mio. km
- → grössere Anlage wäre sinnvoll!



# 6. Was mir ein klimaneutrales Haus mit PV und Wärmepumpe bedeutet

Trotz nur teils isolierter  
Altliegenschaft von 1895:

- Dank Zukauf Wasserstrom, plus Photovoltaik: klimaneutral:
- Wärmepumpenheizung: ca 12000 kWh/Jahr

**Freude, Staunen  
Gutes Lebensgefühl  
Beitrag zum Klimaschutz**



# 6. Wieviel Wohnraum brauchen wir?

## Teilung Einfamilienhaus (2022):

- Wohnung OG ca. 95 m<sup>2</sup>: 4 Pers.
- Wohnung EG ca. 105 m<sup>2</sup>: 3 Pers.

- **7 statt 3-4 Menschen**
- **3x weniger Energie: WP**  
→ **6x weniger Energie pro Person!**



# 7. Eine Vision fürs Haus: Nullenergie-ZFH

- Ausbau PV (blau)  
Bis 4 mal mehr Strom:  
ca. 26000+ kWh / Jahr
- PV-Richtung Süd / West / Ost / Nord:  
Verlängerte und ausgewogene Produktion
- Eigenverbrauchsoptimierung  
(ca. 1000 fr.)
- Batteriespeicher (warten)

→ Selbstversorgung Zweifamilienhaus  
mit Energie im Jahresschnitt,  
inkl. 2 E-Autos à 10'000 km/Jahr



## 8. Fazit:

- **Ich würde es wieder fast gleich machen!**
- **Erfahrungswerte geben Sicherheit!**
- **Paradigmenwechsel im Altbau?!** Eigenenergie ist billig (Solar), Isolieren ist teuer/schwierig → viel Energie produzieren statt teurer Isolationsmassnahmen?!
- **WP im Altbau:**
  - Isolation, wo möglich, mind. gute Fenster!
  - Genug grosse Heizkörper → mit ca. 50 Grad heizen
  - Höhere Investitionen, recht rasch amortisiert.
- **PV-Anlage** und (künftig) Batterie als ideale Ergänzung: Eigenverbrauch



Alles Gute für Ihre  
eigenes **Projekt**

Sie werden es nicht bereuen!

