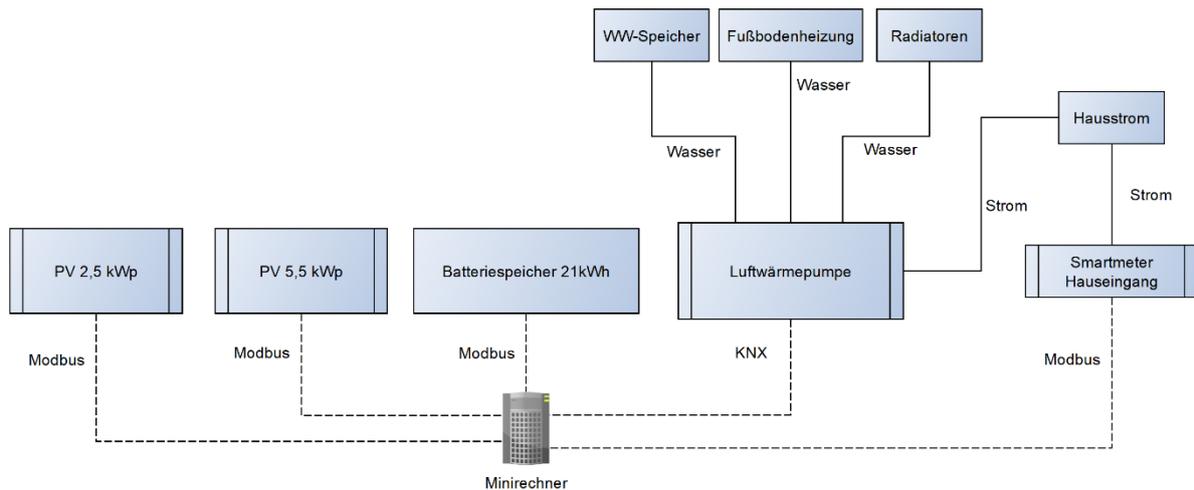


## Anlagenschema:



## Funktionsweise:

Ein Smartmeter am Hauseingang überwacht die Stromrichtung Import/Export vom Haus – und die komplette Steuerung/Regelung/Überwachung erfolgt über einen Minirechner (RaspberryPi) – mittels eigenentwickelter Software.

1. Am Morgen nach Sonnenaufgang – die PV beginnt das Haus mit Strom zu versorgen – und die Versorgung aus dem Batteriespeicher wird „zurückgefahren“, damit das Haus möglichst keinen Strom aus dem Netz beziehen muss.
2. Sobald die PV genügend Leistung liefert, wird der PV-Überschuss in den Batteriespeicher geladen – PV-Energie steigt weiter an – Haus bezieht weiter keinen Strom aus dem Netz
3. Wenn die LWP zb. in der Nacht einen Bedarf an WW-Beladung (WW fällt unter 42°C) meldet – wird so lange mit der Beladung „gewartet“ bis ein gewisser PV-Überschuss von den Modulen geliefert wird, und im Batteriespeicher die Ladung einen Mindestwert erreicht hat.

Nach dem WW-Beladungsstart wird über die PV das WW von 42°C auf 55°C geladen, das Haus weiter auf Strombezug 0 gehalten, und eventuell weiterer PV-Überschuss in den Batteriespeicher geladen. Sollte während der WW-Beladung die PV-Leistung für die WP zu wenig werden (Wolken etc.) – wird die fehlende Energie aus dem bereits genügend vorgeladenen Batteriespeicher ergänzt. Auf diese Weise der Regelung erfolgt die WW-Bereitung ohne jeglichen Strombezug aus dem Netz, und eine WW-Ladung (300L für 2P Haushalt-keine Badewanne-nur Duschen) reicht für 2 Tage aus. Der Energieverbrauch der LWP bei der WW-Bereitung konnte durch die Ladestrategie 42°C auf 55°C – anstelle von 50°C auf 55°C um 22% reduziert werden

4. Ist der WW-Speicher fertig geladen, wird mit dem PV-Überschuss der Batteriespeicher weiter geladen.

5. Ab Beginn der Heizperiode wird von 14:00 – 16:30 bei genügend PV-Überschuss, über die LWP der Estrich (Fußbodenheizung) für die Nacht sozusagen „vorgeladen“. Auf diese Weise wirkt der – mit PV-Strom vorgeladene Fußboden wie ein „Kachelofen“, der in der Übergangszeit für die ganze Nacht problemlos ausreicht. Im Winter wird auf die gleiche Weise soweit vorgeladen, damit die WP mit weniger Leistungsaufnahme durch die Nacht kommt.
  - Die 65qm Estrich ersetzen hier sozusagen einen ca. 3000L Heizwasserspeicher
  - die Taktung der WP in der Übergangszeit wird so komplett vermieden (und dadurch Reduktion des verschleiß des WP-Verdichter)
  - der Heizenergieverbrauch der LWP konnte in der Übergangszeit durch diese Art der Regelung annähernd halbiert werden, da der Gesamtwirkungsgrad in der Übergangszeit durch das verhindern der Taktung massiv gesteigert wurde.  
über die LWP
6. Die vorhandenen 2 Radiatoren wurden mit „PC-Lüfter“ nachgerüstet, somit konnte die VL-Temperatur im Heizungskreis der Radiatoren auf max. 40°C gesenkt werden, ohne einen Nachteil in der Höhe der Raumtemperatur zu haben. Durch die Reduktion der VL-Temperatur wurde eine Steigerung der JAZ erreicht.
7. Um 16:30 wird die Estrichbeladung beendet, und der restliche noch entstehende PV- Überschuss in den Batteriespeicher geladen.
8. Ist die PV-Energie zu ende, übernimmt der Batteriespeicher die Hausversorgung für die Nacht. Da die LWP in der Nacht keine Energie liefern muss, reicht der Batterie-Speicher vollkommen aus, damit das Haus bis zum nächsten Sonnenaufgang versorgt werden kann.
9. Bei Stromausfall (Blackoutvorsorge) können die wichtigsten Geräte im Haus (Kühlschränke, Wärmepumpe etc.) durch manuelle Umschaltung auf Batteriebetrieb mit PV-Nachladung sozusagen im Notstrombetrieb weiterbetrieben werden.
10. Alle Daten werden 24/7 aufgezeichnet, in eine Datenbank abgelegt, und grafisch aufbereitet (Siehe Snapshots).

Das Ergebnis dieser Regelungsstrategie \*):

- Das Haus 135qm ist komplett mit Strom, Wärme und Warmwasser versorgt
- Strombezug aus dem Netz im Sommer annähernd 0 kWh / Monat
- Strombezug aus dem Netz in der Übergangszeit ca. 80-85kWh / Monat
- voraussichtlicher Jahresstrombezug aus dem Netz 2023 ca. 1100kWh
- voraussichtlicher Jahresstromüberschuss ins Netz 2023 ca. 5300kWh
- Somit ein Netto-Strom-Überschuss 2023 von ca. 4200kWh

\*) aufgrund der Anlagenerweiterung 10/2022 - Hochrechnung auf Basis der Bestandsanlage

## Einige Snapshots aus der Datenaufzeichnung



## Die nächsten Schritte:

Folgende Zusatzfunktion habe ich nun ebenfalls integriert, die ich in dieser Heizperiode testen werde: eine automatische Anpassung/Abgleich der Heizkurven.