

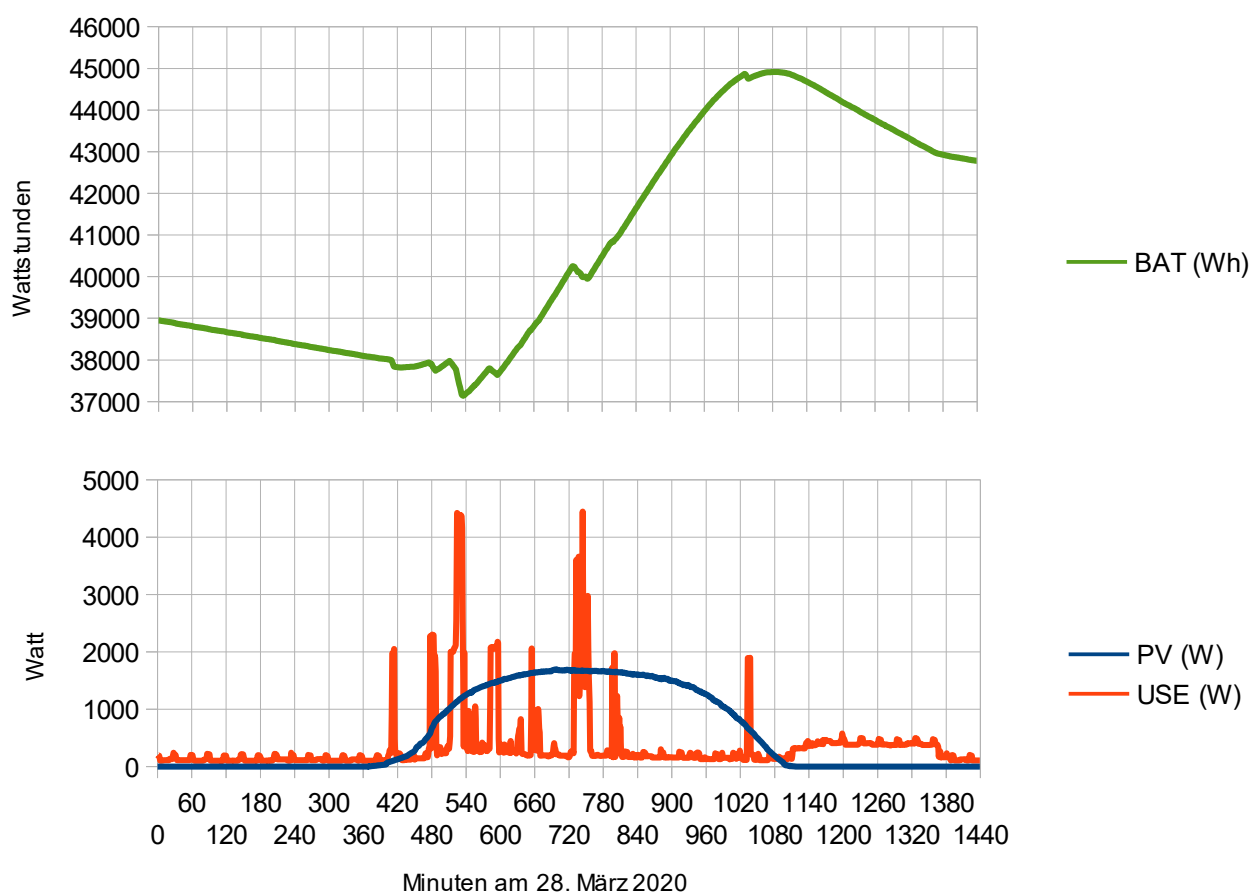


Analyse der PV-Monitor-Daten über ein Jahr

Ein Jahr lang – von Mitte Februar 2020 bis Anfang März 2021 – wurden unser Stromverbrauch und der eingespeisten PV-Strom gemessen und die Messwerte gesammelt. Einmal pro Minute wurden beide Werte gespeichert und deren Saldo in einer virtuellen Batterie „gespeichert“. Für weitere Details über diese Messvorrichtung siehe <http://www.simla-ev.de/pv-monitor.html>.

Die Messwerte wurden mit einem Tabellenkalkulationsprogramm visualisiert: hier als Beispiel drei Tage.

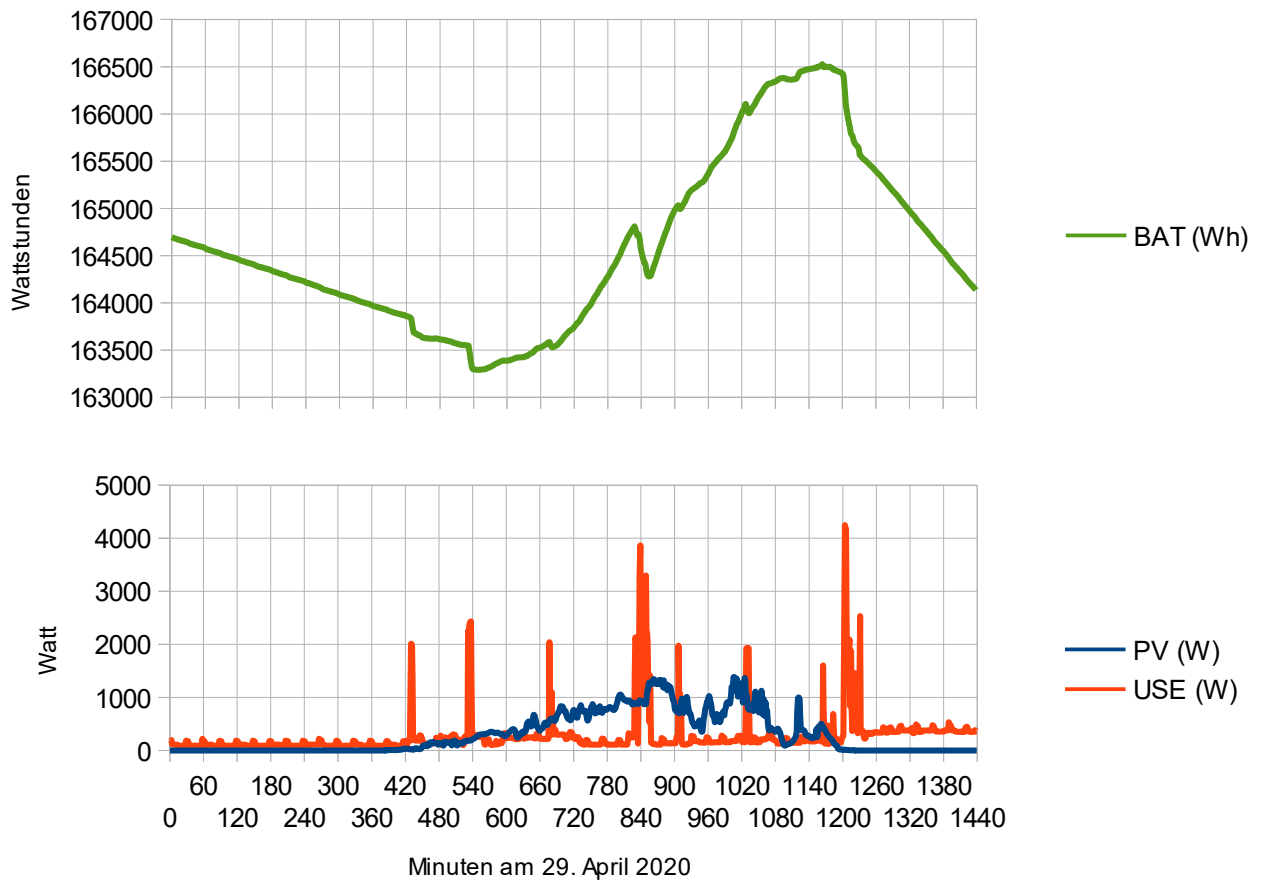
Das erste Beispiel:



Der 28. März 2020 war ein wolkenloser Tage: die blaue Kurve zeigt den PV-Strom-Ertrag der 3,96 kW_p Anlage; die rote Kurve zeigt den Stromverbrauch (USE), wobei die verschiedenen Stromspitzen charakteristisch für verschiedene Verbraucher sind, z.B. um 12:00 Uhr (720 Minute) wurde das Backrohr für etwa 30 Minuten eingeschaltet. Die Huckel, die man besonders zwischen Minute 0 und Minute 360 besonders deutlich sieht, werden von der ein-/ausschaltenden Kühltruhe verursacht.

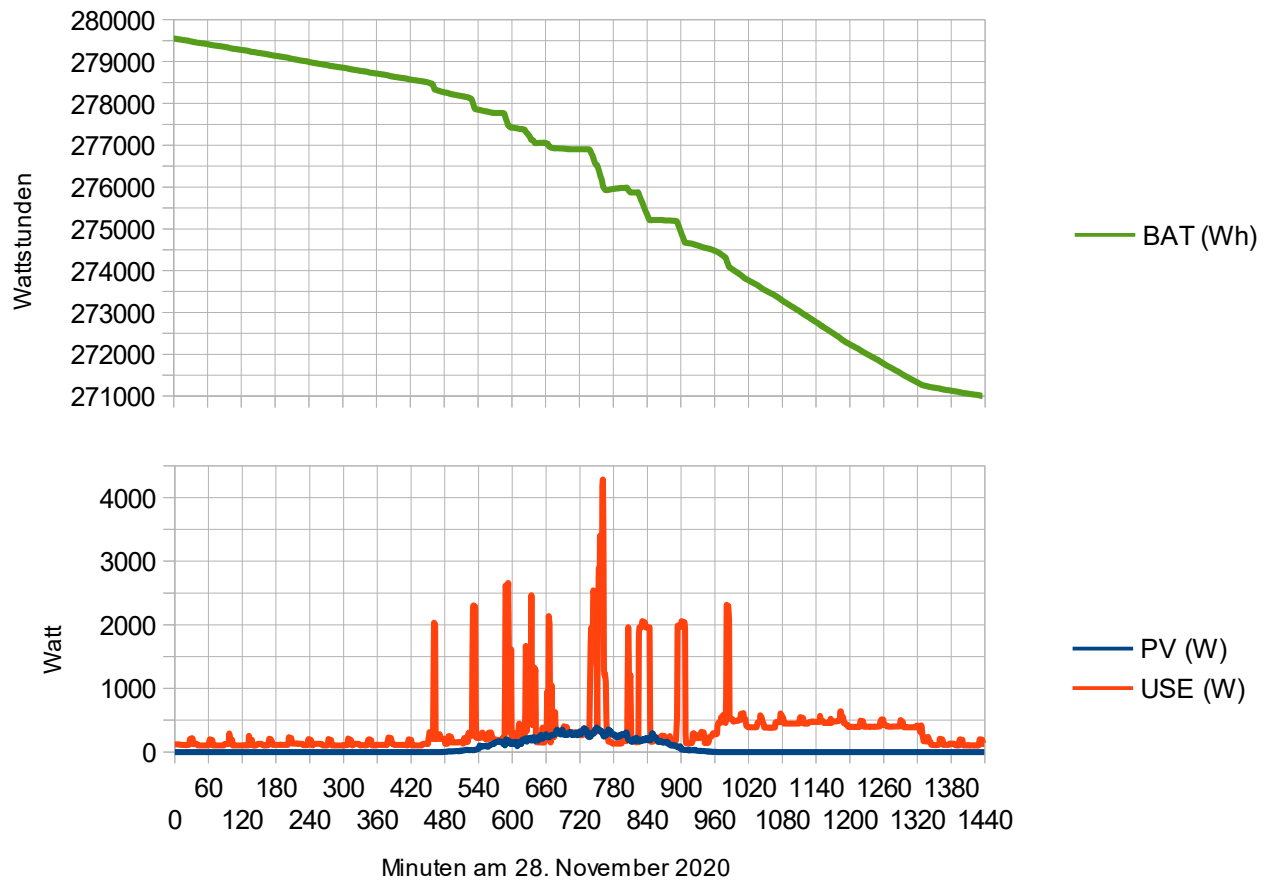
Die grüne Kurve zeigt den Status der virtuellen Batterie: am Anfang des Tages war sie mit 39 kWh geladen; am Ende mit fast 43 kWh – also eine Zunahme von fast 4 kWh.

Das zweite Beispiel:



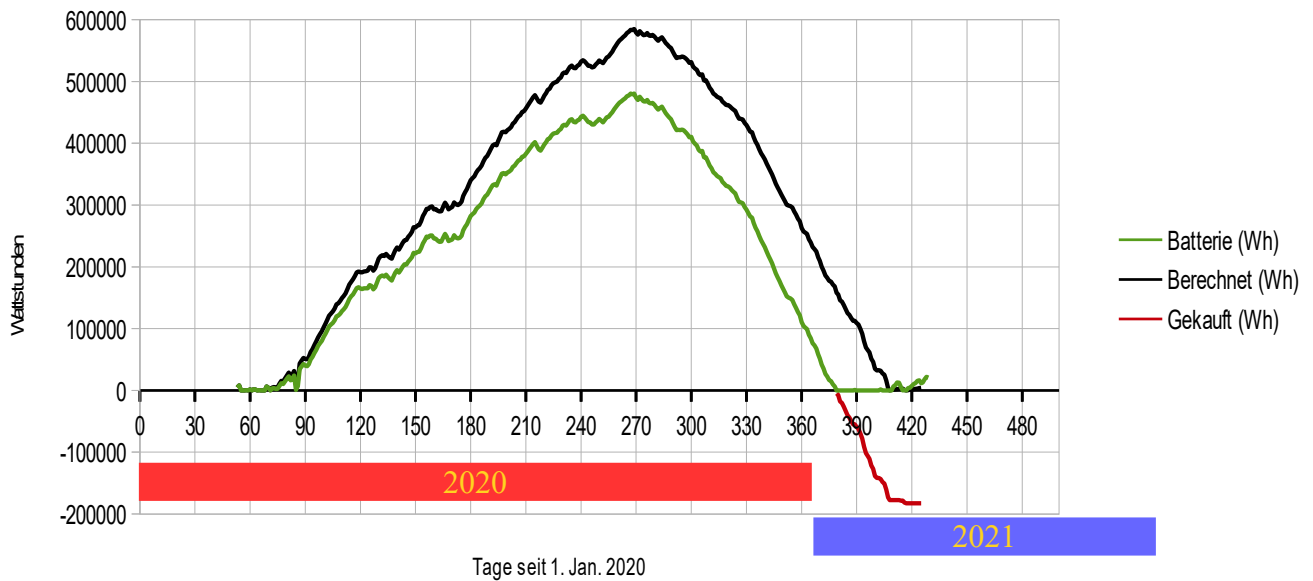
Der 29. April 2020 war ein wolkiger Tag mit einzelnen hellen Abschnitten. Der Stromverbrauch war etwas höher als der eingespeiste PV-Strom, sodass am Ende des Tages ca. 0,5 kWh weniger Energie im Speicher war als am Anfang des Tages.

Das dritte Beispiel:



Der 28. November 2020 war ein typischer November Tag: grau in grau, mit vielen Wolken und kaum PV-Ertrag. Am Ende des Tages waren ca. 8,5 kWh weniger Energie im Speicher als am Anfang des Tages.

Der Batterie-Status über das Jahr:

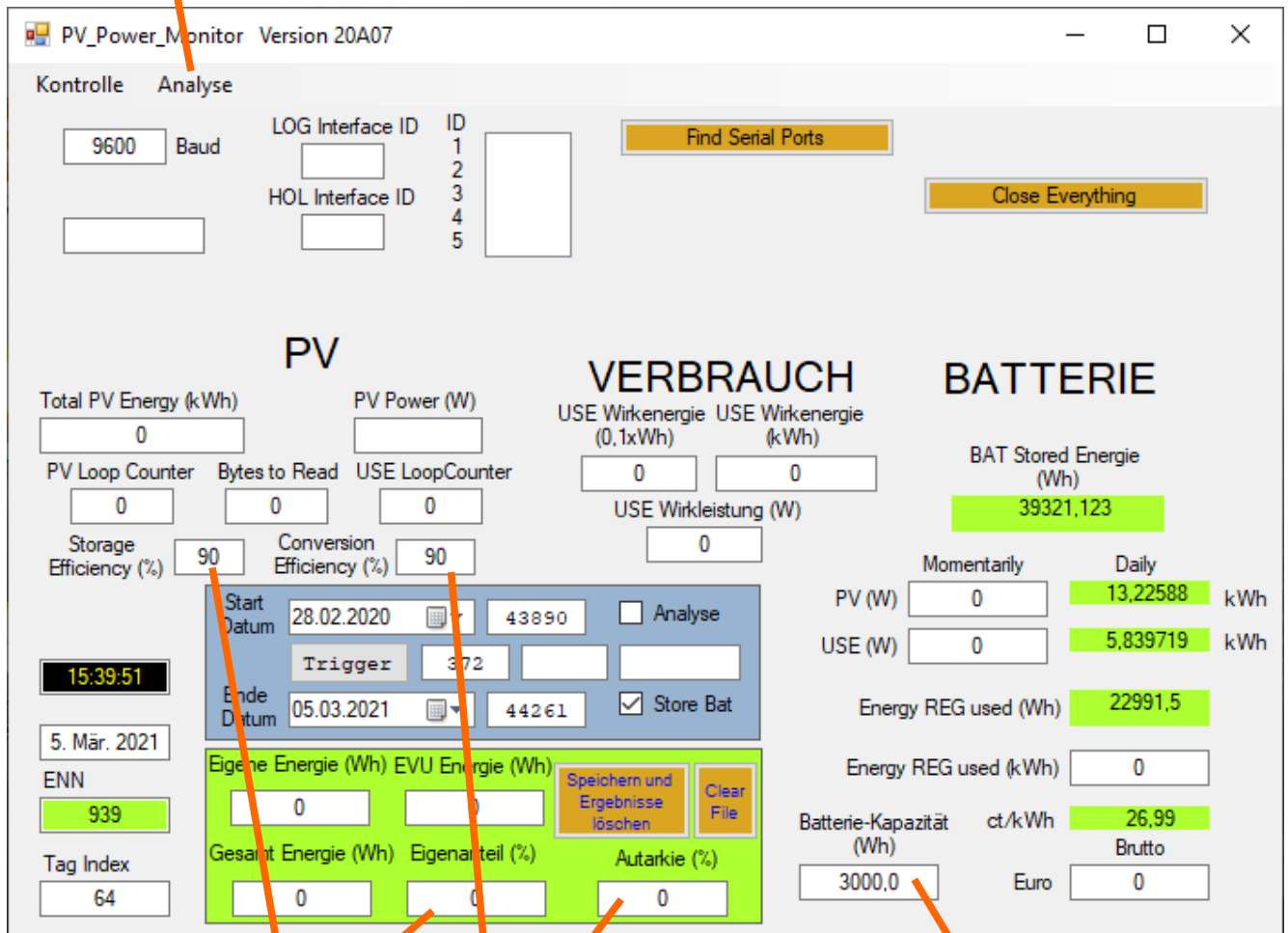


Die grüne Kurve zeigt den Inhalt der virtuellen Batterie. Mitte März beginnt der Inhalt langsam zu steigen, bis er am 25. Sept. 2020 sein Maximum (ca. 480 kWh) erreicht. D.h. während dieser Zeit wird im Durchschnitt mehr PV-Strom erzeugt als Strom im Haus verbraucht wird und der Überschuss wird in der virtuellen Batterie gespeichert. Danach wird im Durchschnitt mehr Strom im Haus verbraucht als von der PV-Anlage erzeugt wird, sodass der Speicher langsam entleert wird, bis er am 13. Januar 2021 ganz leer ist. Danach wird bis Ende Februar 2021 der notwendige Strom „eingekauft“, denn zu diesem Zeitpunkt wird der Speicher wieder gefüllt.

Die eingekaufte Strommenge betrug ca. 192 kWh. Dieser Wert geteilt durch 366 Tage ergibt ca. 526 Wh pro Tag. Wird der täglichen Verbrauch rechnerisch um diese ca. 526 Wh reduziert, ergibt sich im Bild oben die schwarze Kurve (Berechnet(Wh)), die ihr Maximum (fast 600 kWh) am 25. Sept. 2020 erreicht und erst Ende Februar 2021 wieder ganz leer ist, um dann wieder geladen zu werden.

526 Wh Strom pro Tag einzusparen, würde bedeuten den Stromverbrauch kontinuierlich um ca. 22 Watt zu reduzieren, ein Unterfangen, das z.B. durch den Tausch von Energie-Spar-Lampen in LED-Lampen sicherlich erreicht werden kann.

Mit dem **Analyse**-Teil des Programms >PV_Power_Monitor< lassen sich die gespeicherten Dateien weiter untersuchen:



Abhängig von der Speicher- und Umwandlungs-Effizienz und der Speicher-Kapazität der Batterie lässt sich prozentual Eigenanteil und die Autarkie errechnen. Das Start- und Ende-Datum kann in dem relevanten Zeitraum gewählt und eingestellt werden.

In dem untersuchten Zeitraum hat die PV-Anlage ca. 2850 kWh Strom produziert; 2686 kWh Strom wurden im gleichen Zeitraum im Haus verbraucht. Unter Berücksichtigung der Speicher- und Umwandlungs-Effizienzen (jeweils 90 %) konnten ca. 2309 kWh Strom genutzt werden; d.h. der maximale Eigenanteil liegt bei $2309/2850 = \text{ca. } 86\%$.

