

Intelligente Steuerung der Laderegeln für Energiespeicher

Jobst Martin
7 EEG-Forum (Speicherlösungen und Integration in EEG's)
16. Oktober 2025





Vorstellung



EEG-Ort im Innkreis und Umgebung

www.eeg-ort.at

Wir haben derzeit **120 Mitglieder** davon 60 mit PV-Anlagen und davon wiederum 42 mit Speicher.

Wasserkraft (230kW) seit Anfang des Jahres.

Im ersten Halbjahr 2025 haben wir **277 MWh** Strom in der Gemeinschaft getauscht und die durchschnittliche Verbrauchs-Abdeckung betrug **70 %**.

Martin Jobst

Schriftführer in der EEG Ort im Innkreis und Umgebung und dort auch für alle technischen und IT Sachen zuständig.

Beruflich: Selbständiger IT Berater und Software Architekt

Privat beschäftige ich mich mit Mikrocontroller, 3D Druck, Smart-Home und Elektronik und ja natürlich auch mit PV, EEG's und alles darum herum.



Wie es begann

Zu Zeiten vor der EEG und als noch “gute” Einspeisevergütungen gezahlt wurden



- Auslöser war die Einspeisebegrenzung mit 4 kW bei meiner Anlage
- Idee des verzögerten Ladens des Speichers
- Wetter/Solarprognose nötig!
- Manuelles Ein/Ausschalten Fehleranfällig und auf Dauer unlustig
- Lösung mit Software auf meinem Smart-Home Steuerung
- Läuft seit ca. 2,5 Jahren
- Für alle EEG Mitglieder einfach verfügbar machen



Diagramme zur Veranschaulichung

Beispiel Anlage mit Einspeisebegrenzung

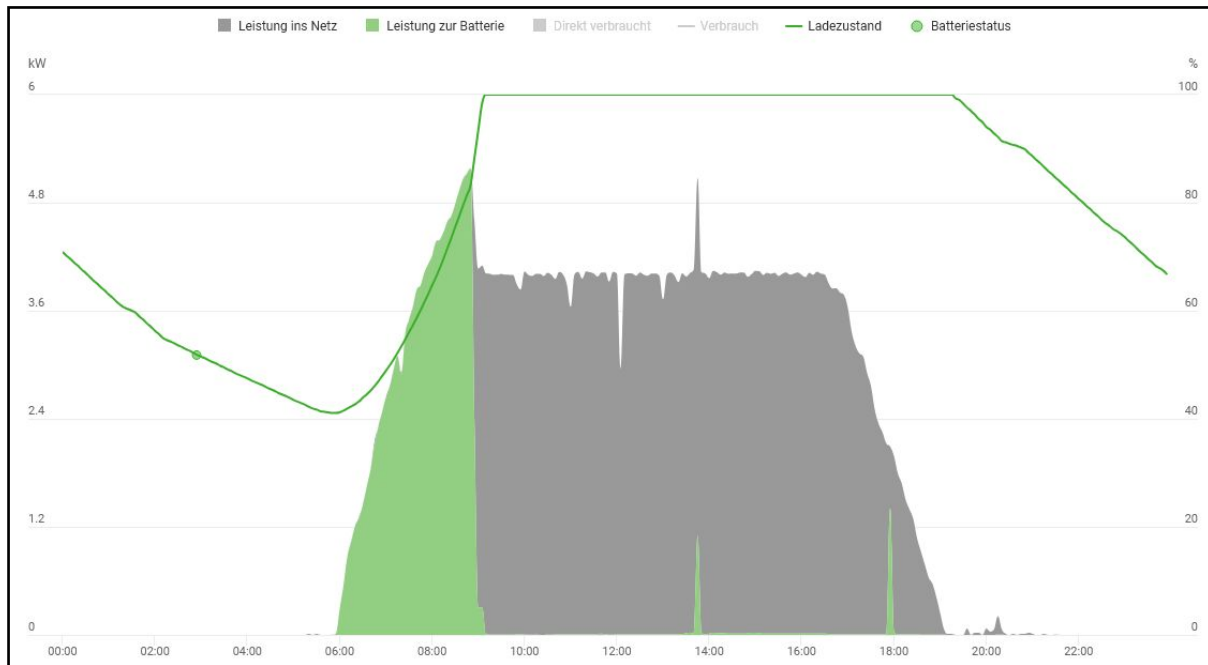




Diagramme zur Veranschaulichung

Beispiel Anlage mit Einspeisebegrenzung





Diagramme zur Veranschaulichung

Beispiel Anlage mit Einspeisebegrenzung

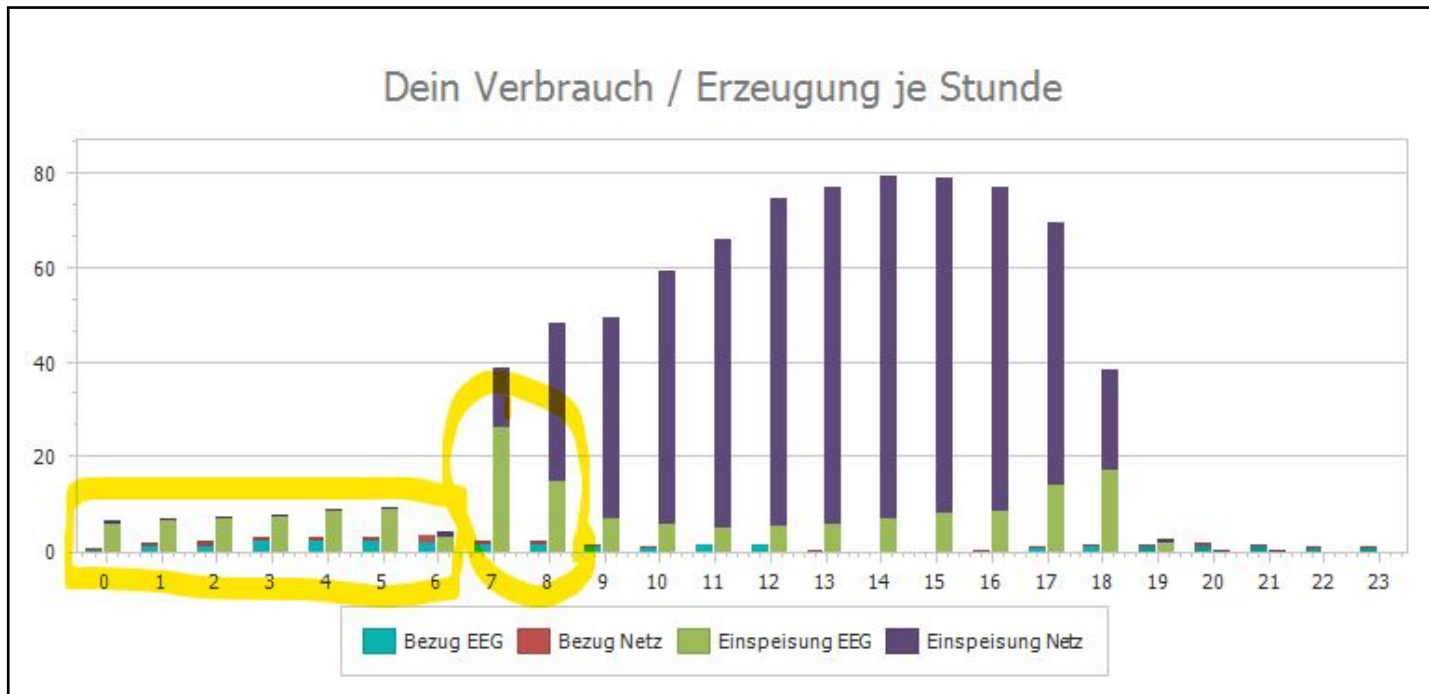




Diagramme zur Veranschaulichung

Beispiel Anlage mit viel Überschuss im Sommer

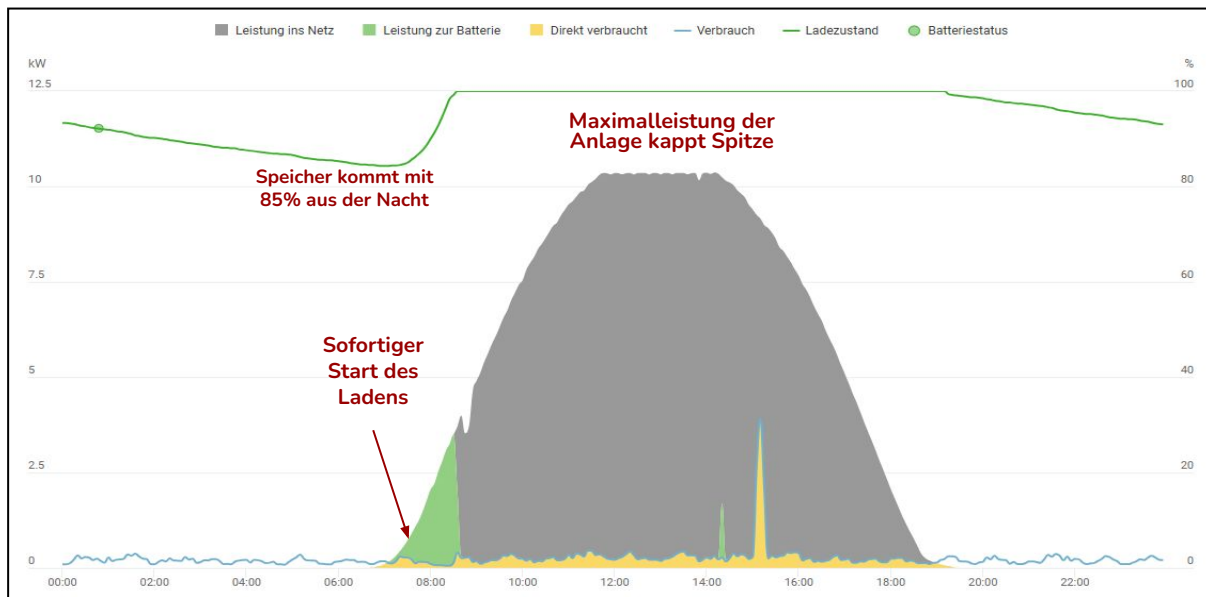
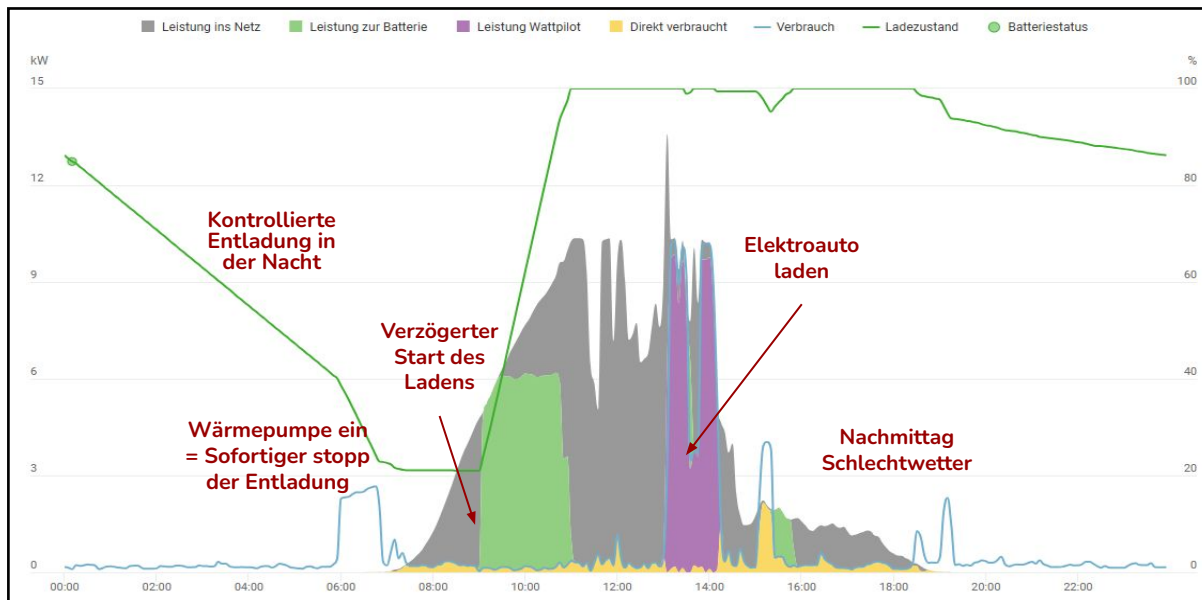




Diagramme zur Veranschaulichung

Beispiel Anlage mit viel Überschuss im Sommer





Vorteile der Speicherentladung

Für Einspeiser, Abnehmer und der EEG



- Anstatt dass der Batteriespeicher über Nacht voll bleibt, kann der gespeicherte **Strom** zu einem attraktiven Preis **sinnvoll geteilt werden**.
- Höhere **Einnahmen** für die PV-Lieferanten die EEG.
- Stärkung der Energiegemeinschaft:
Das Teilen des Nachtstromes **verbessert den Deckungsgrad** in der Energiegemeinschaft
- Optimale Nutzung des gesamten PV-Tages zur Stromlieferung, möglichst nahe an der **Einspeisebegrenzung**
- Dämpfung der Mittagsspitzen, wirkt netzdienlich = **EEG dienlich**
- Mehr Unabhängigkeit von Energieversorgern



Projektziele

Kernziele des Projekts



1. Überschuss-Entladen

- Der Überschuss im Speicher soll in der Nacht ins Netz entladen werden.

2. Verzögerungs-Laden

- Die Speicher sollen erst in den PV-Strom Spitzenzeiten am Tag geladen werden.

3. Ertrags-Optimierung

- Optimierung der Ladestrategie für Mitglieder mit Einspeisebegrenzung



Implementierung

Übersicht



- Erstellung einer Steuersoftware, welche auf kleinen günstigen Geräten bei den Mitgliedern läuft und die intelligente Steuerung der WR und Speicher macht.
- Es wird derzeit für viele Wechselrichter nicht ohne ein lokales Gerät im Netzwerk des Mitgliedes gehen, weil diese nicht vom Internet direkt erreichbar sind.
Auf diesem Gerät läuft die Software, mit der die Wechselrichter entsprechend gesteuert werden.

= **EMC - Energy Management Controller**

- Zusätzlich ist ein übergeordnetes, **optionales** Server-System geplant, über welches für die EEG das Monitoring und automatische Konfiguration der Regeleinheiten ermöglicht wird.

= **EMS - Energy Management System**



Speicher-Regelung

Die Prognose entscheidet



- Die Regelung an sich ist **mathematisch relativ einfach**.
- Sie muss allerdings für jede Anlage **hoch anpassbar** sein
- Eine genaue **Solarprognose** für den Folgetag ist notwendig.
- **Beispiel (Schlechtwetter):** Wenn die Wetterprognose schlecht ist, ist es besser, den Speicher Überschuss zu behalten, um die **Dunkelflaute besser zu überbrücken** oder **Stromausfälle länger zu überdauern**. In diesem Fall wird das Überschuss-Entladen in der Nacht deaktiviert.
- **Beispiel (Unbeständiges Wetter):** Das Verzögerungs-Laden darf nicht aktiviert werden, wenn der prognostizierte Ertrag am Nachmittag nicht ausreicht, um den Speicher sicher auf 100 % zu füllen (z. B. Sonne am Vormittag, Regen am Nachmittag).



Hardware

Die Kosten der EMC Hardware sind ein entscheidender “Knackpunkt”



- Eine möglich Lösung wäre mit einem **Raspberry PI V4/5**
Zu teuer: **+100 Euro** ist zuviel für die Mitglieder
- Aktuell läuft ein Testlauf mit **Raspberry PI Zero 2 W**
Kosten ca. **30-40 Euro**
- Zukünftige Hardware: Portierung auf einen
Microcontroller Beisielsweise **ESP32**
Kosten ca. **10-15 Euro**
- **AMIS Lesekopf** zum auslesen der Verbrauchsdaten
auch bei Abnehmern
Kosten ca 20 Euro





Implementierung und Roadmap

Projekt-Schritte (Auszug)



Versionen

- **V-0:** ursprüngliche Version mit NodeRed
- **V-1x:** Standalone Version des EMC + Portierung auf Python
- **V-2x:** Server Version: Konfigurier- und Steuerbar über zentralen Server (EMS)
- **V-3x:** Portierung des EMC auf ESP32 - Ausrollen auf ~ +20 Mitglieder.
- **V-4x:** Monitoring der Werte alle X Sekunden, Echtzeit-Zähler Monitoring, Strom-Ampel



Geplante Erweiterungen

Die nächsten Schritte: Noch mehr Möglichkeiten



Das **EMS** soll zukünftig folgende Erweiterungen erhalten:

- Energy-Management für Abnehmer und Integration weiterer Geräte
- Echtzeit-Monitoring auch bei den Abnehmern
- Strom-Ampel: Ein EID (Energy Information Display) beim Mitglied, das anzeigt, ob gerade Strom verbraucht werden sollte oder nicht.
- Einbindung weiterer Wechselrichter
- Einbindung von KI-Modellen zur noch genaueren Prognose-Bildung.
- Einbeziehung von E-Cars als Bidirektionaler Speicher



Aktueller Status

und weitere Fragen



- Momentan Testphase mit 5 Mitglieder.
- Warum derzeit Konzentration auf Fronius?
Weil 95% der PV-Mitglieder einen Fronius Wechselrichter haben
- Veröffentlichung als Open Source in GitHub geplant
(Standalone Version)
- Momentan für eigene EEG entwickelt
Bei Interesse auch Ausweitung auf andere EEG's möglich
- Vertrauen und Transparenz - Akzeptanz bei den Mitgliedern ist wesentlich!
Wie macht man die Teilnahme für PV-Lieferanten und den Abnehmern schmackhaft?
Fragen abseits der Technik müssen auch gelöst werden
- Speicher extra kaufen für Nachtentladung privat oder durch EEG sinnvoll?
Kurz gesagt: Nein - das rechnet sich derzeit nicht!



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Bei Interesse oder weiteren Fragen können Sie gerne eine Mail an info@eeg-ort.at senden