

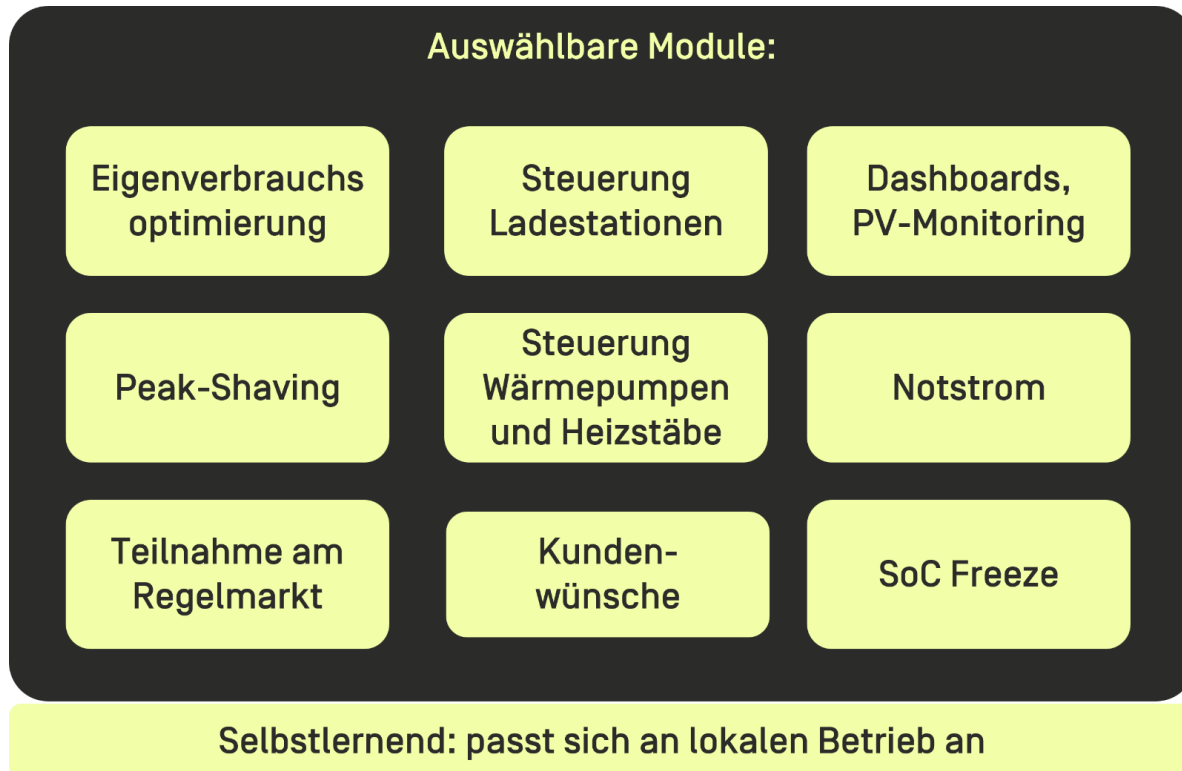
ELUVA – Funktionen und Einsparmöglichkeiten verschiedener Software-Module

Das Energiemanagementsystem von ELUVA ist vielseitig, wandelbar und mit höchsten Sicherheitsrichtlinien in der Schweiz entwickelt. Ein modularer Aufbau sorgt für Verständlichkeit und Anpassbarkeit. Von kleineren Projekten bis grosse Projekte im MW-Bereich, das ELUVA EMS steuert souverän und hebt die Wirtschaftlichkeit auf ein neues Level! Lernen Sie mehr über die Vorteile und Möglichkeiten.

1. Wann wird welches Modul benötigt?

Beim Energiemanagementsystem von ELUVA können mehrere Software-Module ausgewählt und miteinander kombiniert werden. Basis ist immer die Hardware ELUVA Box mit dem Basissystem.

Welche Module benötigt werden, hängt von den Gegebenheiten vor Ort ab. Mit einer Solaranlage wird das Eigenverbrauchsmodul benötigt. Muss der Strombezüger einen Leistungstarif zahlen, ist das Peak-Shaving empfohlen und wenn die Leitungskapazität noch nicht voll ausgereizt ist, kann mit einer Teilnahme am Regelmarkt die Wirtschaftlichkeit zusätzlich erhöhen.

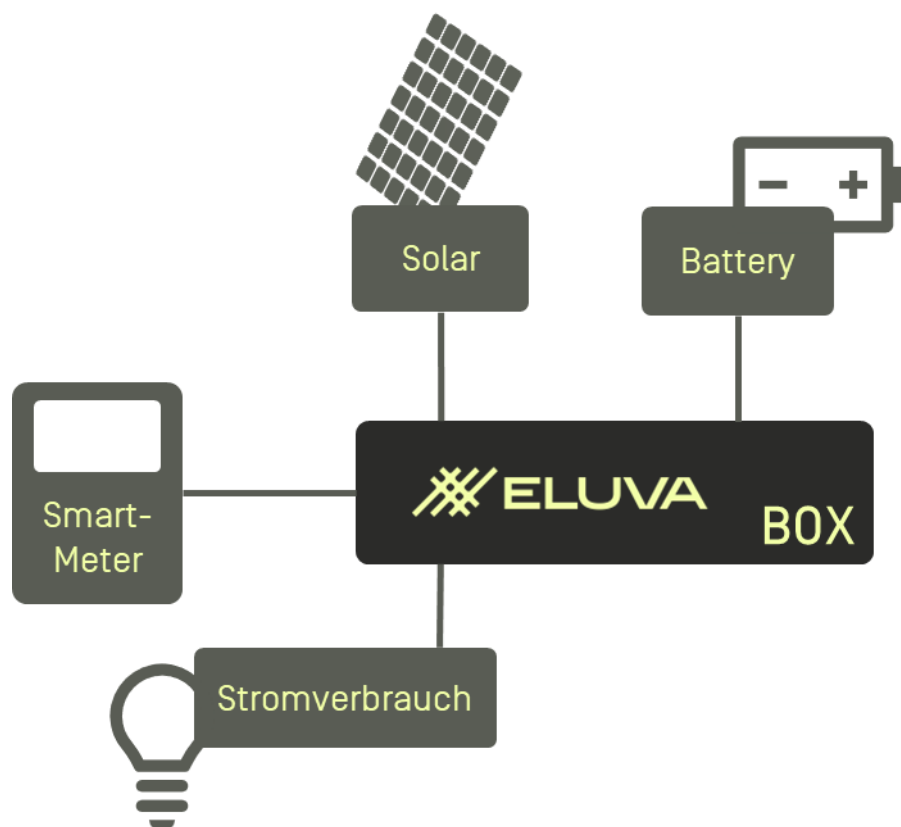


Einzelne Module werden im Folgenden genauer beschrieben.

2. Eigenverbrauchsoptimierung

Dieses Modul wird eingesetzt, wenn die Anlage aus mindestens einer **Photovoltaikanlage** und einem **Speicher** besteht und der Solarstrom vor Ort direkt verbraucht werden kann.

Das System kennt in diesem Falle die Livedaten von **Solarstromproduktion**, **Stromverbrauch** und **Batterie-SoC** [State-of-Charge]. Die Software steuert mindestens den Batteriespeicher aktiv und gibt ihm vor, wann er laden und entladen muss.



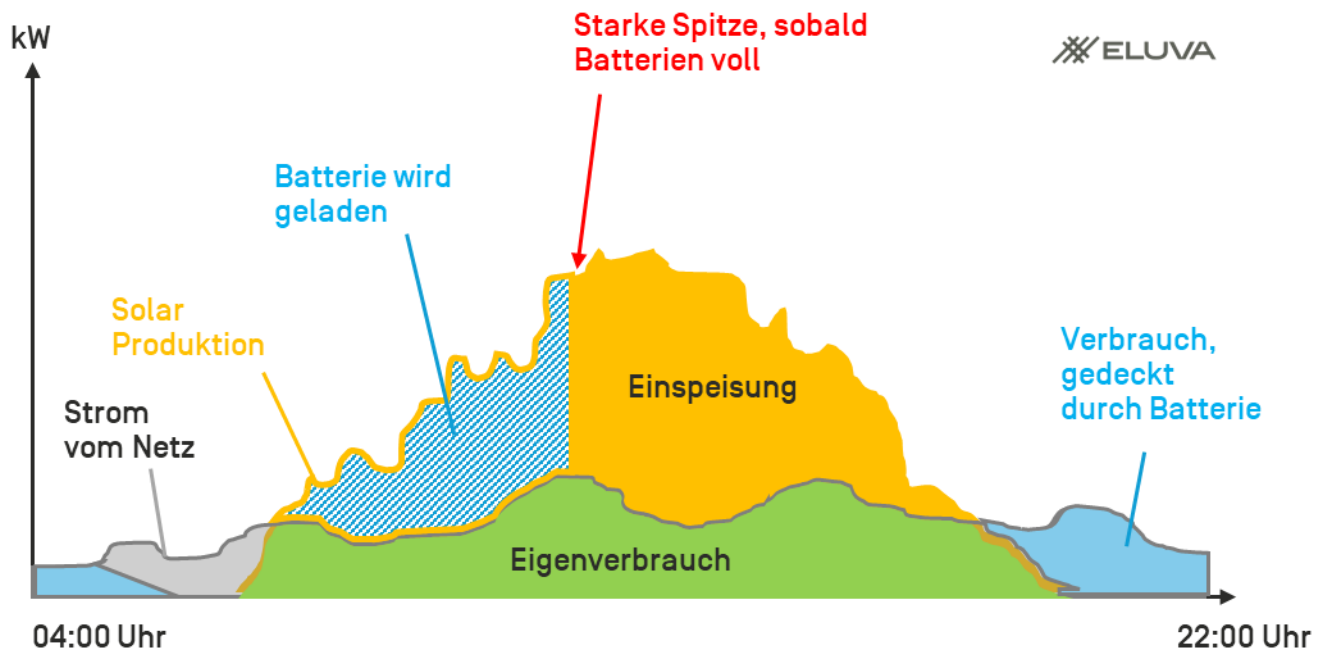
Die Eigenverbrauchsoptimierung von ELUVA besitzt standardmässig über eine Prognose. Die Funktionsweise wird im Folgenden genauer erläutert.

Optimiertes Laden dank Prognose von Stromproduktion und Stromverbrauch

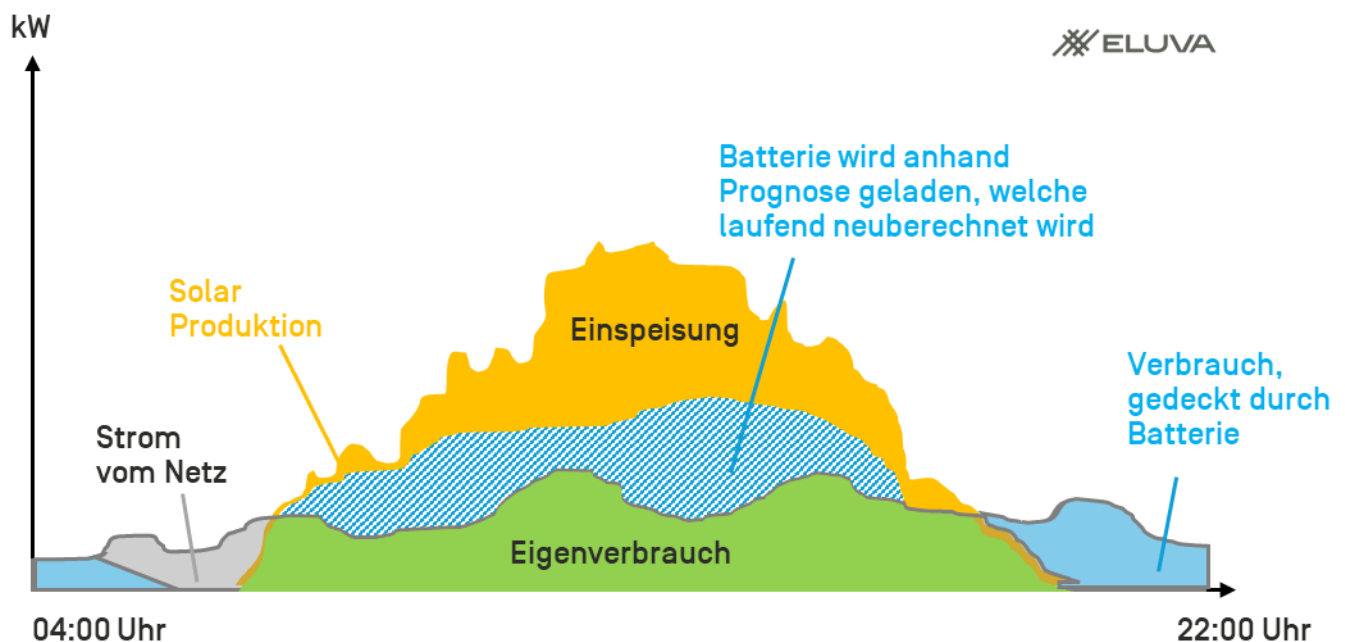
Das Eigenverbrauchsmodul **prognostiziert die Solarproduktion** jeweils mehrere Tage im Voraus und aktualisiert die Prognose stündlich.

Zudem **lernt** das System den **typischen Stromverbrauch** des Smart Meters kennen und kann ihn ungefähr prognostizieren, insofern er sich ähnlich verhält wie in den Tagen und Monaten zuvor am selben Wochentag.

Da das System weiss, wie viel Strom über den aktuellen Tag produziert wird, kann es differenzierter Laden als herkömmliche Systeme. Klassische Systeme laden meist am Vormittag jeglichen Überschuss sofort in die Batterie. Um die Mittagszeit ist die Batterie dann voll und der Überschuss wird ins Netz eingespeist. Dies führt zu einer **hohen Netzbelastung** und zudem schadet es der Batterie, wenn sie jeweils vollgeladen über eine längere Zeit ungenutzt bleibt. Dieses Szenario beschreibt die folgende Grafik:



ELUVA hingegen kann die Einspeisung und die Batterie nach mehreren Faktoren optimieren. Eine Möglichkeit ist, dass das System automatisch einen **Schwellwert** festlegt, über welchem die Batterie geladen wird. Dieser Schwellwert wird vom System über den Tag mehrfach angepasst, damit spätestens am Abend die Batterie genau so viel geladen hat, wie für die kommende Nacht benötigte Energie. Optional kann sogar die Einspeisung ins Stromnetz zeitverzögert stattfinden, falls die Anlage beispielsweise über eine **maximale Einspeiseleistung** verfügt.



Ganz nebenbei entlastet diese Variante der Einspeisung das Schweizerische Stromnetz, da nachmittags weniger hohe Leistungsspitzen auftreten.

Weitere spezielle Modi sind auf Anfrage verfügbar.

Wirtschaftlichkeit der Eigenverbrauchsoptimierung

Um wie viel der Eigenverbrauch der Solaranlage erhöht werden kann, hängt von mehreren Faktoren ab wie zum Beispiel: Grösse Solaranlage, Stromverbrauch pro Tag, Batteriegrösse.

Beispielrechnung für ELUVA Eigenverbrauchsoptimierung

Stromverbrauch Gebäude pro Jahr	150'000	kWh
Stromproduktion Photovoltaikanlage pro Jahr	150'000	kWh
Eigenverbrauchsanteil ohne Batterie	30%	
Batteriegrösse	150	kWh
Eigenverbrauchsanteil mit Eigenverbrauchsoptimierung	60%	
Strompreis Einkauf	15	Rp./kWh
Vergütung Solarstrom bei Einspeisung	5	Rp./kWh
Einsparung Stromkosten jährlich mit Eigenverbrauchsmodul	4'500	CHF

3. Peak-Shaving

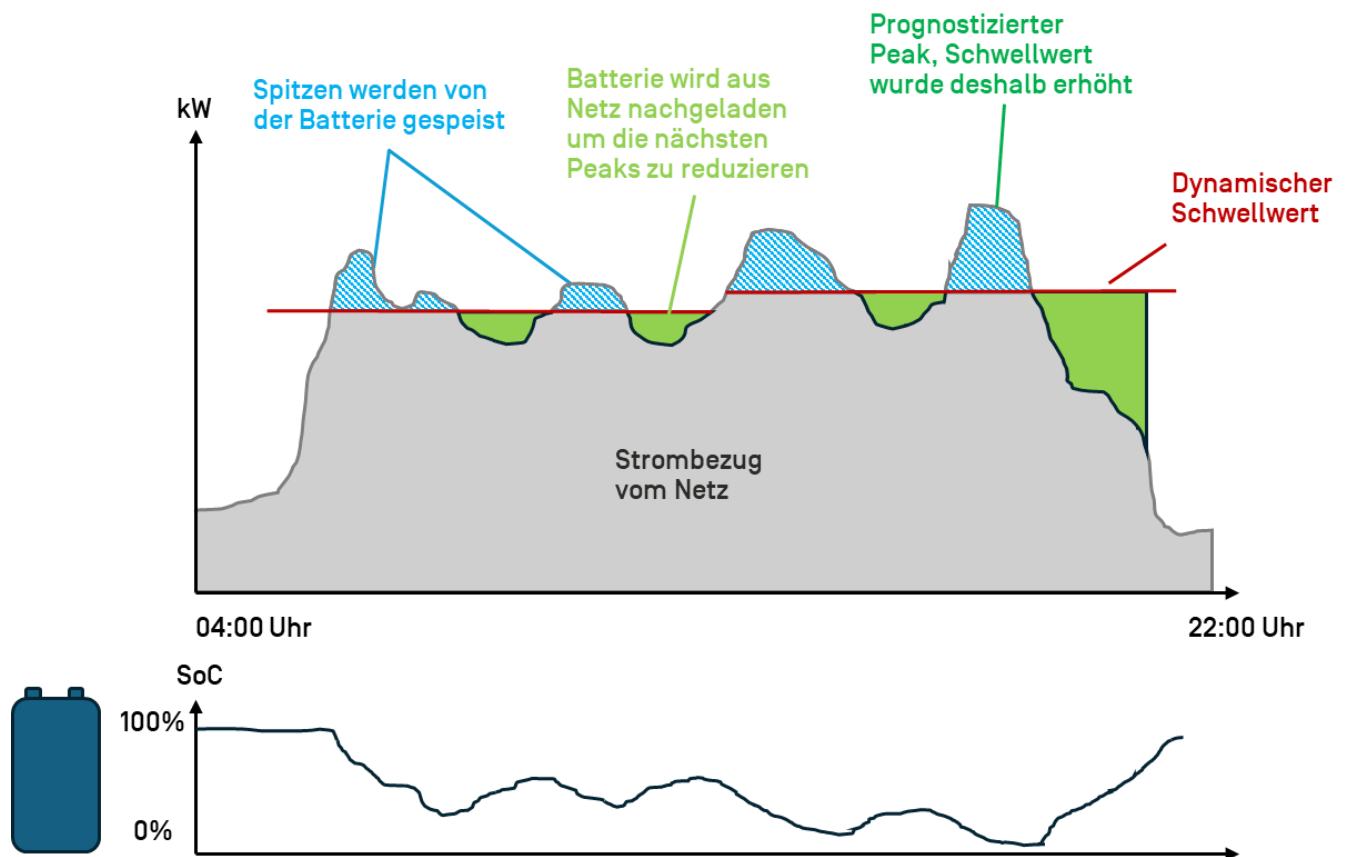
Beim sogenannten Peak-Shaving [Verschieben von Leistungsspitzen] werden einzelne Bezugsspitzen reduziert. Dies ist dann interessant, wenn der Strombezüger dem Energieversorger einen Leistungspreis auf die höchste Bezugsspitze bezahlen muss. Dies betrifft in der Regel grössere industrielle Strombezüger, welche monatlich den höchsten Bezug bezahlen müssen.

Das Peak-Shaving-Modul von ELUVA ist nur in Kombination mit einem Speicher möglich. Es nimmt sich dabei die Verbrauchsprognose zu Hilfe und versucht bereits im Voraus die kommenden Leistungsspitzen vorherzusagen. Gleichzeitig weiss das System, welches im aktuellen Monat die höchste Bezugsspitze war und passt sich diesem an. Auf den nächsten Monat wird dieser Wert dann automatisch wieder heruntergesetzt.

Das ELUVA System prognostiziert nicht nur die Peaks voraus, sondern auch den Füllstand der Batterie und versucht frühzeitig die Batterie aus dem Netz zu laden, damit die kommenden Spitzen reduziert werden können.

Der Vorteil dieses Systems ist, dass weniger hohe Peaks über das Jahr gesehen entstehen, als bei klassischen Peak-Shaving Algorithmen.

Dieses Modul empfehlen wir mit dem Modul «Eigenverbrauchsoptimierung» zu kombinieren, da dann auch noch die Produktion aus Photovoltaikanlagen berücksichtigt wird.



Beispielrechnung für ELUVA Peak-Shaving

Leistungstarif Kunde	15 CHF
Monatliche Peaks ohne Peak-Shaving	600 kW
Monatliche Peaks mit Peak-Shaving	350 kW
Einsparung	250 kW

Jährliche Kosteneinsparung mit Peak-Shaving Modul **45'000.00 CHF**

Hier noch ein weiteres Beispiel mit Zahlen von Woodwork, und Batteriegrösse

4. Teilnahme an Regelleistung

Mit ELUVA hat jede Batterie die Möglichkeit, das Schweizer Stromnetz zu stabilisieren und dabei Geld zu verdienen.

Folgende Voraussetzung sind dazu notwendig:

- Die Anschlussleistung hat mehr Kapazität, als durch den täglichen Strombedarf benötigt wird.
- Die Batterie hat eine grössere maximale Lade- und Entladeleistung, als für den Eigenverbrauch benötigt wird

In diesem Falle wird die Anlage durch ELUVA präqualifiziert und beim Pooler in Absprache mit dem Kunden am Systemdienstleistungsmarkt angeboten.

Beispielrechnung Teilnahme an Regelleistung

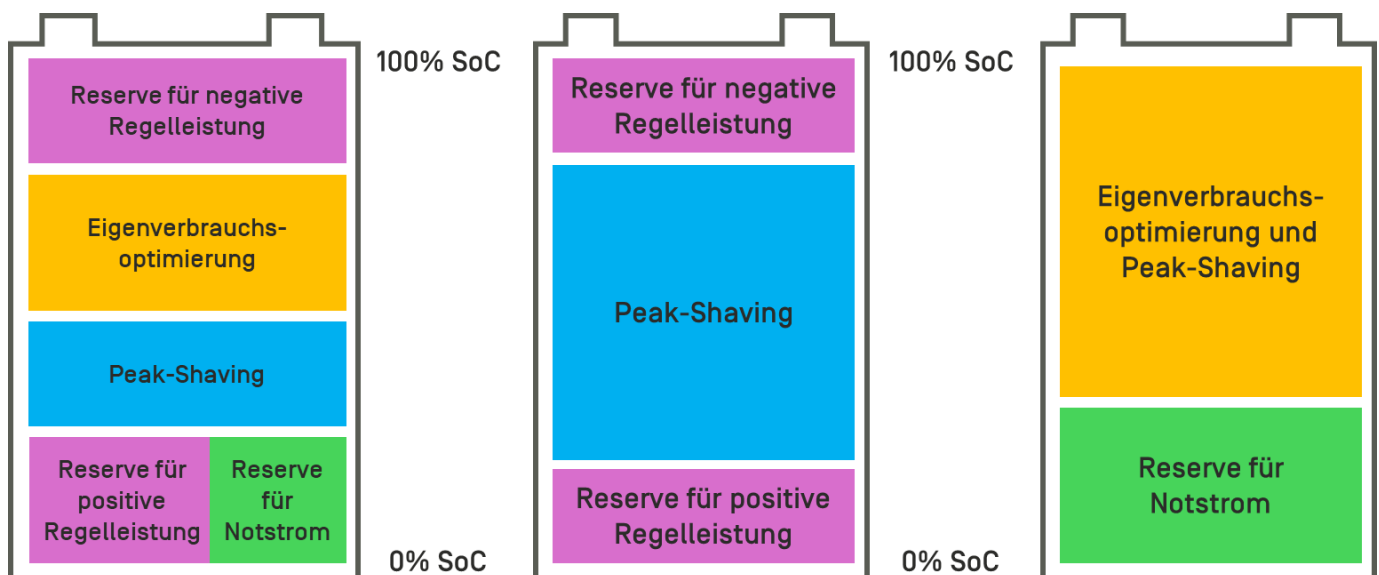
Batteriekosten installiert, mit 200 kVA Leistung und 400 kWh	135'000.00 CHF
Leistung, welche für die Regelleistung benutzt wird	150 kVA
Jährlicher Ertrag Regelleistung [grobe Schätzung, keine Gewährleistung]	22'500.00 CHF
Amortisation BESS mit Regelleistung	6.00 Jahre

5. SoC Management bei dynamischem Feature Stacking

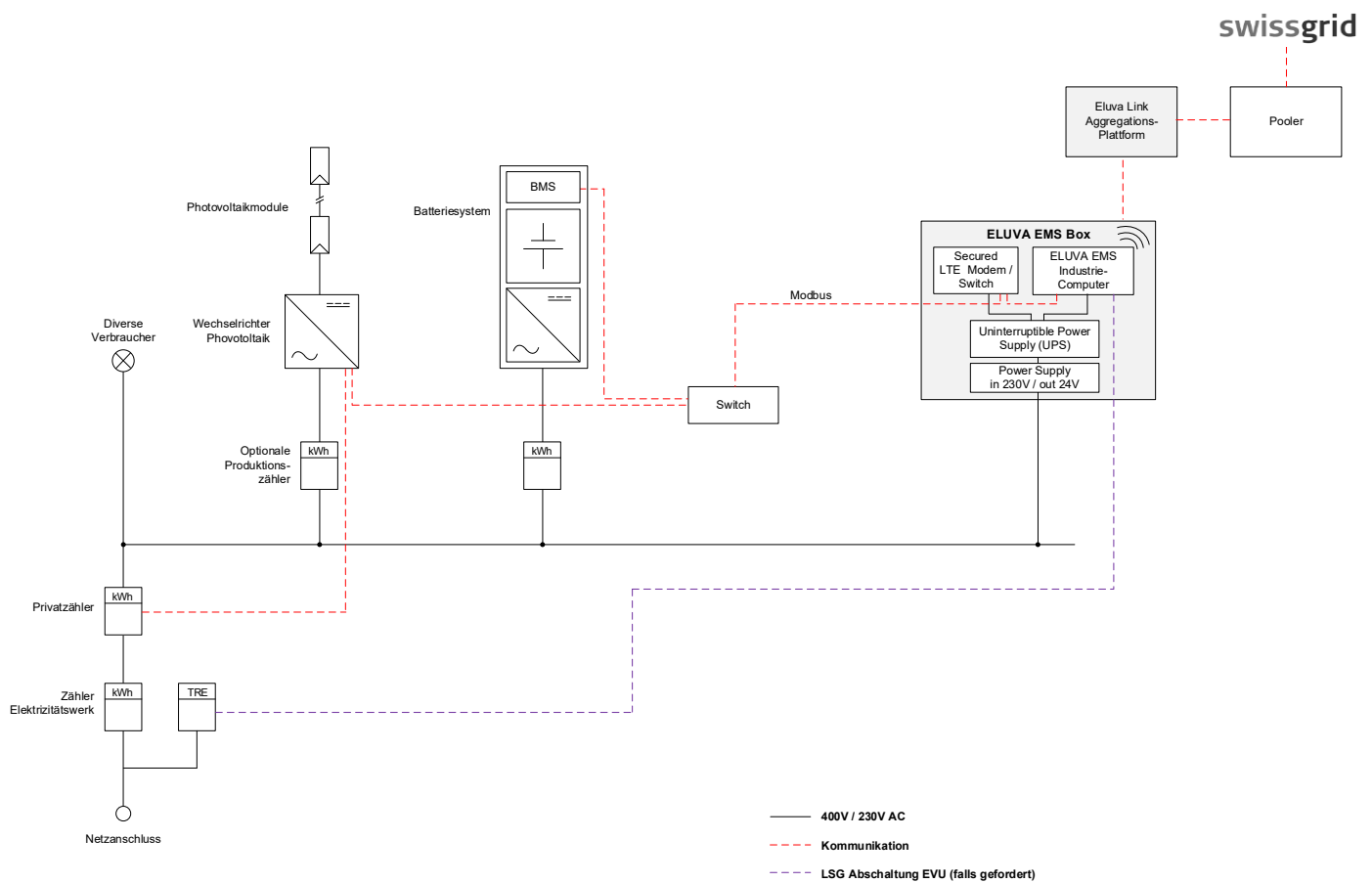
Sobald auf einer Anlage mehr als ein Modul aktiviert wird, nennen wir das Feature-Stacking. Das bedeutet, dass wir die Batterie virtuell in verschiedene Bereiche einteilen und für bestimmte Funktionen reservieren. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Batterien physisch aus mehreren Elementen oder Containern bestehen, da wir einen ganzen Batteriepark stets als eine einzige grosse Batterie betrachten.

Diese Einteilung kann jederzeit dynamisch vom System angepasst werden. Anpassungen sind gerade bei saisonalen Unterschieden sinnvoll, da je nach Jahreszeit die Opportunitätskosten der einzelnen Funktionen variieren können. Als Beispiel können im Winter andere Leistungsspitzen auftreten oder die Vergütungen für Regelleistung variieren. Die Werte können wöchentlich angepasst werden.

Folgende Grafik zeigt drei mögliche Varianten virtueller Einteilungen einer Batterie.



6. Typisches Single-Line Elektroschema



7. Abkürzungsglossar

EMS	Energiemanagement System
BESS	Battery Energy Storage System
SDL	Systemdienstleistung [umfasst SRL, PRL usw.]
SRL / aFRR	Sekundärregelleistung
ZEV	Zusammenschluss zum Eigenverbrauch
vZEV	virtueller ZEV
LEG	Lokale Elektrizitätsgemeinschaft
VPP	Virtual Power Plant, virtuelles Kraftwerk bestehend aus mehreren kleineren Kraftwerken
SoC	State of Charge, Batterieladezustand

8. Referenz-Projekt



Projekt	Woodwork AG, Huttwil
Photovoltaik	1.6 MWp
BESS	1.25 MW, 2.5 MWh, Typ: Huawei LUNA 2000 215 kWh

ELUVA Module:

- Peak-Shaving
- Eigenverbrauch
- Regelleistung