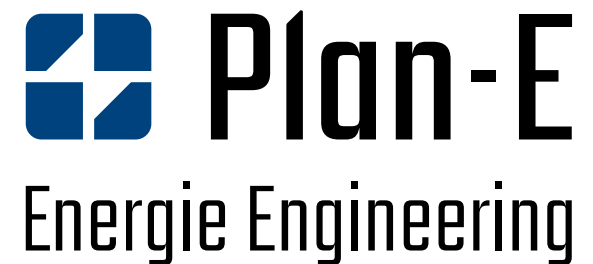


# Einsatzbereiche Batteriespeicher

Samuel Summermatter

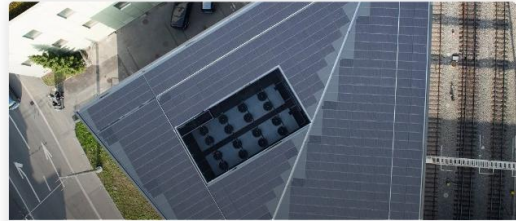


# Plan-E

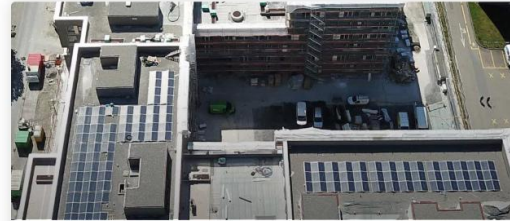


**Samuel Summermatter**  
Co-Geschäftsleitung und  
Experte Photovoltaik Engineering

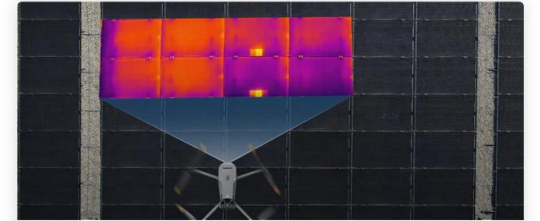
samuel.summermatter@plan-e.ch



**PV-Anlagen planen**



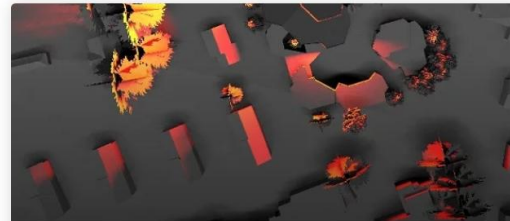
**Integrale Energieplanung**



**Betrieb von Energiesystemen**



**Innovationen**



**Expertisen**

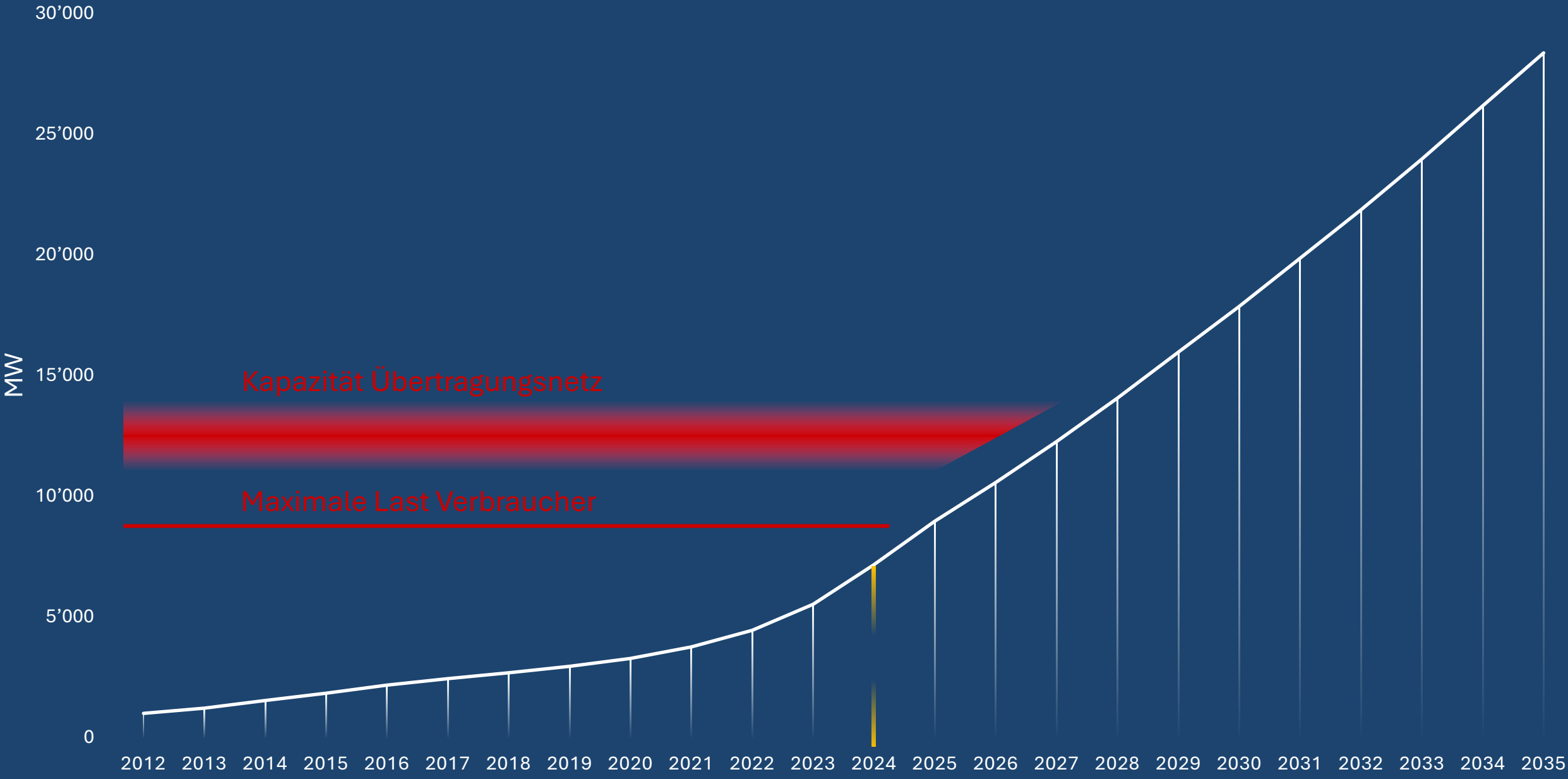


**Infrastruktur**

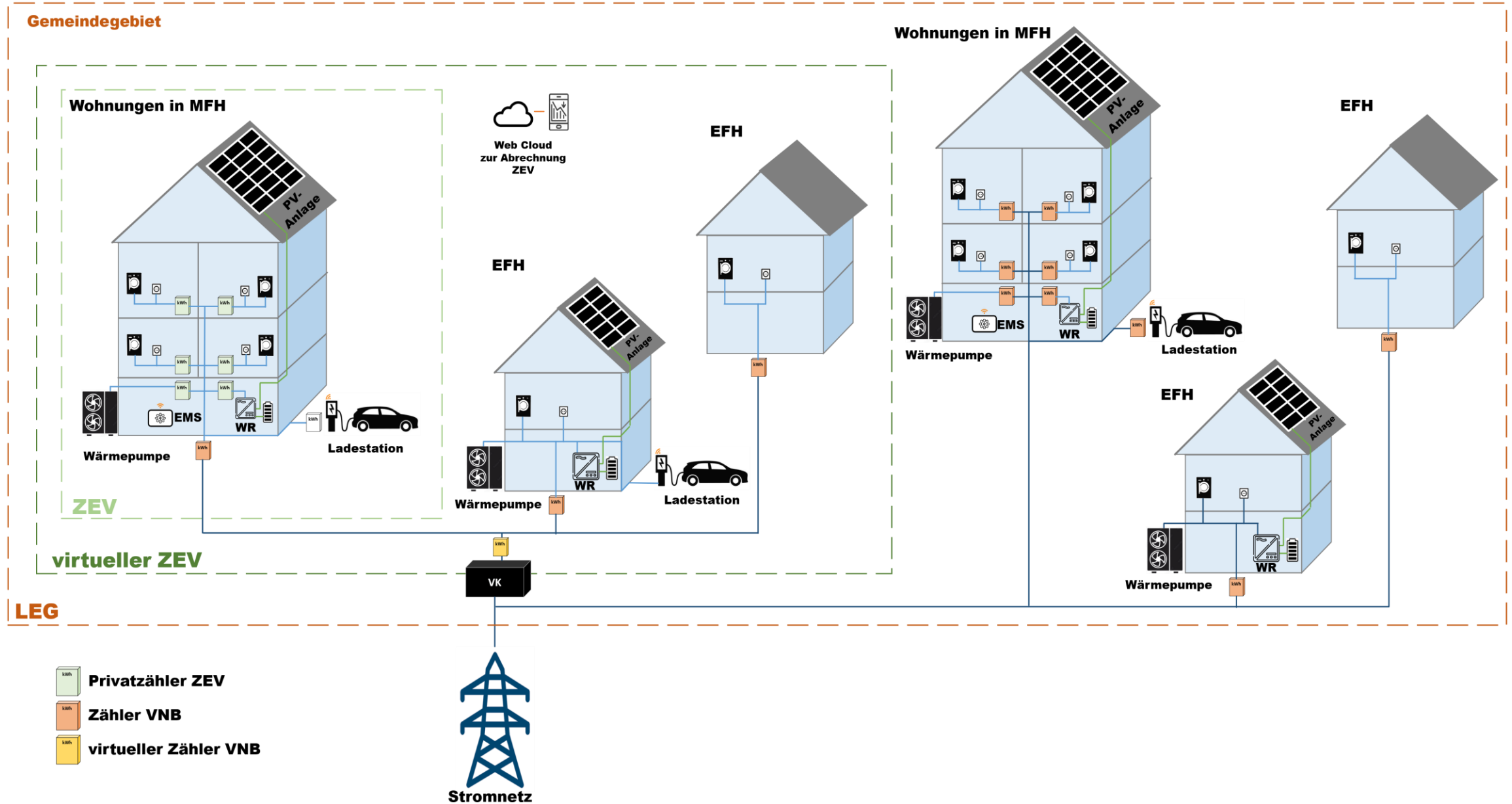
Elektroingenieure | Energieingenieure | Baustatiker (Fassadentechnik) | Architektin | Studenten



# INSTALLIERTE ANLAGENLEISTUNG PHOTOVOLTAIK

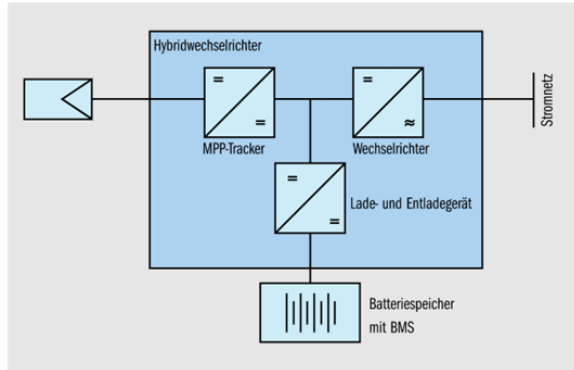


# Betriebskonzepte - Netzintegration

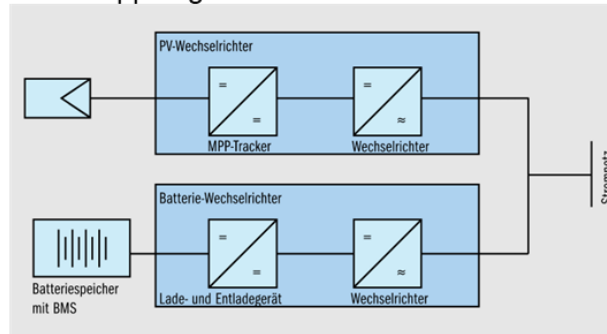


# Netzintegration - AC und DC Kopplung

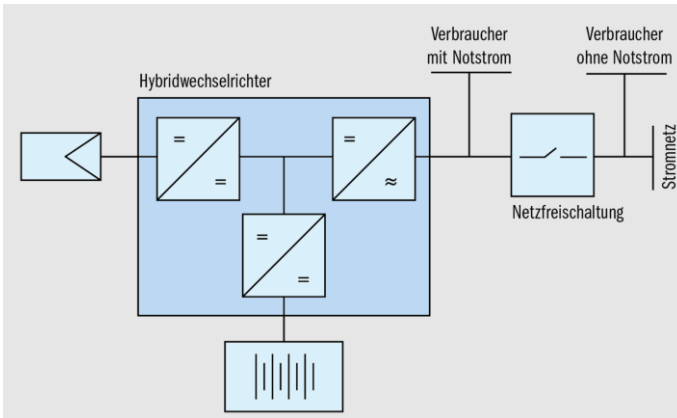
DC- Kopplung



AC- Kopplung



Backup System



DC- Kopplung:

- Einfacheres Nachladen im Backupbetrieb Komplettsystem
- Bevorzugt bei kleineren Systemen

AC- Kopplung:

- Unabhängig vom PV- Wechselrichter
- Nachladen im Notstrombetrieb aufwendig
- Einsatz meist bei grossen Systemen

Backup Betrieb (Notstrom):

- Netzfreeschaltung nötig
- Inselfähiger Batteriewechselrichter
- Aufteilung Verbraucher mit/ohne Notstrom

# Netzintegration – typische Messkonzepte

Handbuch Speicher vom VSE (in Überarbeitung) mit 10 unterschiedlichen Messkonzepten und Betriebsarten.

**ohne Einspeisung ins Stromnetz < 30kVA**

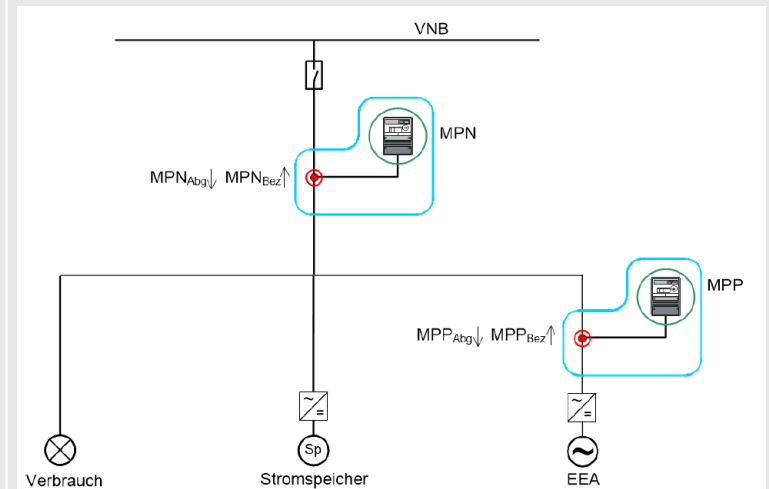
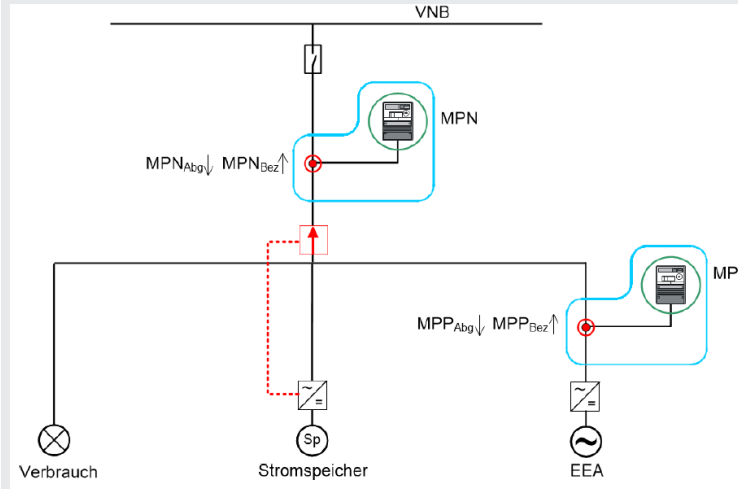
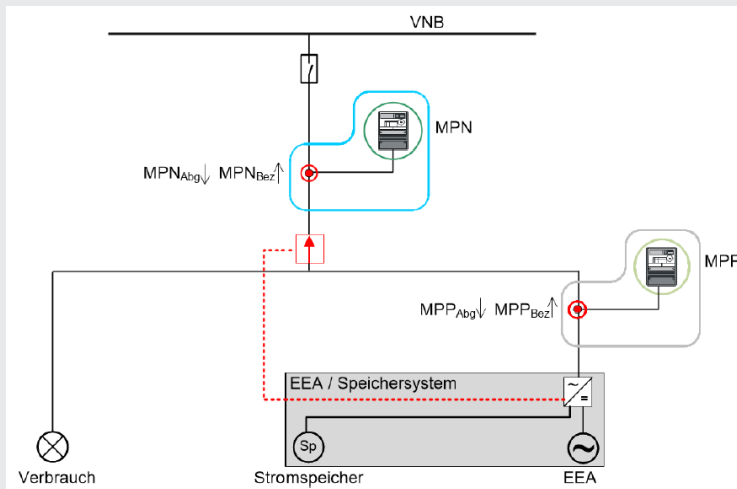
**ohne Einspeisung ins Stromnetz >30kVA**

**Ladung und Entladung aus Stromnetz möglich > 30kVA**

DC- und AC- gekoppelt möglich

DC- und AC- gekoppelt möglich

DC- und AC- gekoppelt möglich



- Produktionszähler nicht Pflicht
- Hersteller bestätigt „ohne Einspeisung“
- Keine Systemdienstleistung

- Produktionszähler Pflicht
- Hersteller bestätigt „ohne Einspeisung“
- Keine Systemdienstleistung

- Volle Flexibilität Möglich
- Abrechnung VNB aufwendig
- Befreiung Netznutzungsgeld für Regelenergie

# Brandschutz (Stand der Technik Papier und Brandschutzmerkblatt 2005-15)



## Herstellerangaben beachten:

Temperaturbereiche, Sicherheitsabstände zu brennbaren Materialien und Belüftung

## Anforderungen Aufstellungsort:

Kühl, trocken, aus Baustoffen RF1 oder Brandschutzplatte EI30, nicht im Hochwasserbereich aufstellen



### Hazard Level I (bis 15kWh):

- Geeigneter Technikraum
- Ausreichend Abstand zu brennbaren Materialien (2.5 Meter)

### Hazard Level II (bis 100 kWh):

- Separater Brandabschnitt EI60

### Hazard Level III (ab 100 kWh):

- Aussen- Aufstellung oder separater Bau



# Best Practise Hinweise zu Batteriespeicher

## Installation

- Messkonzept auf Betriebsweisen auslegen
- Geschützte Verlegeart DC- Leitungen beachten
- Immer mit Energiemanagementsystem (EMS) installieren

## Betrieb

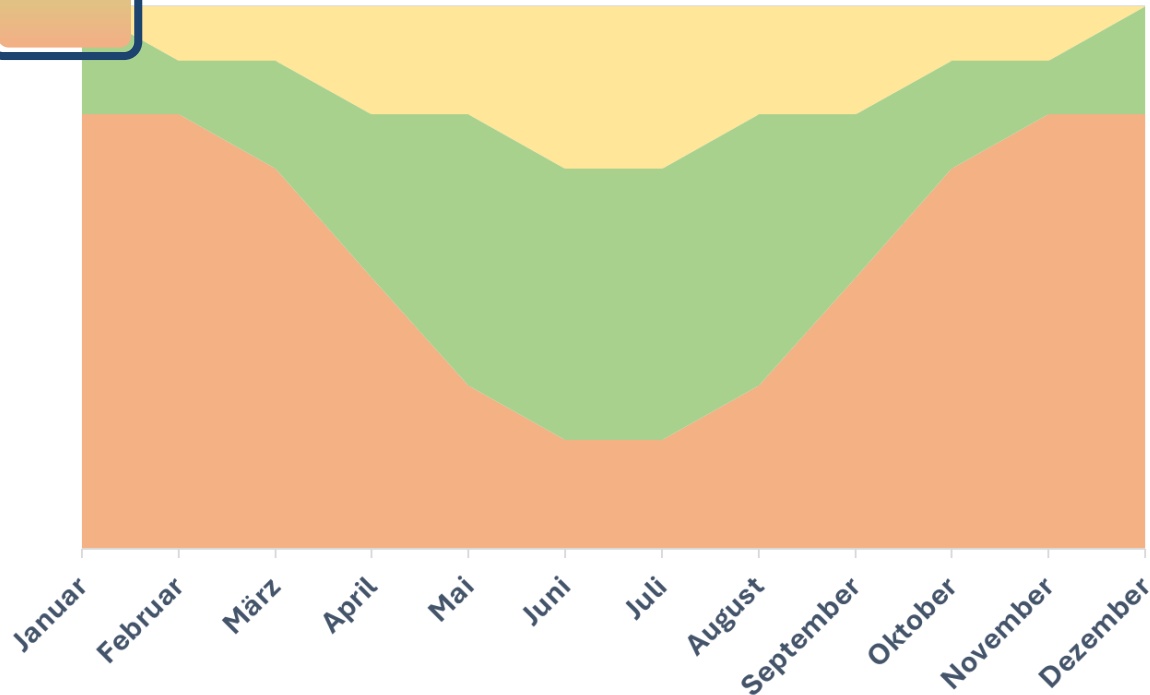
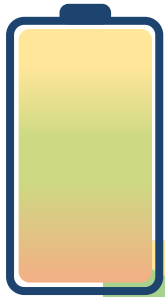
- Funktionsumfang für wirtschaftlichen Betrieb festlegen
- Betriebsoptimierung einplanen (inkl. EMS)

## Backupsysteme

- Reserve vorhalten
- Nur nötige Verbraucher anschliessen
- Überbrückungsschalter vorsehen
- Blindleistung beachten
- Phasenasymmetrie beachten
- Sternpunktterdung prüfen



# Aufteilung der Speicherkapazität



## Vorhaltung leere Speicherkapazität:

- Einspeisebegrenzung (Production Peak Shaving)
- Negative Regelenergie

## Frei verfügbare Speicherkapazität:

- Eigenverbrauchsoptimierung

## Reserve volle Speicherkapazität:

- Positive Regelenergie
- Bezugsbegrenzung (Load Peak Shaving)
- Notstromreserve

# Wirtschaftlichkeit – grobe Überlegungen

## EFH Speicher mit Eigenverbrauchsoptimierung

- 10 kWh Speicherkapazität
- 4'000 Zyklen (bedeutet rund 20 Jahre Betrieb)
- Wirkungsgrad 90%
- Systemkosten 10'000 CHF

Berechnung Speicherkosten:

$$\frac{10'000 \text{ CHF}}{4'000 \text{ Zyklen} * 10 \text{ kWh} * 90\%} = \underline{28 \text{ Rp./kWh}}$$

Beispiel knapp wirtschaftlich wenn:

Bezugstarif minus Rückliefertarif höher als Speicherkosten

z.B. Bezugstarif 37 Rp./kWh, Rückliefertarif 5 Rp./kWh



## MFH Speicher mit Eigenverbrauchsoptimierung

- 50 kWh Speicherkapazität
- 4'000 Zyklen (bedeutet rund 20 Jahre Betrieb)
- Wirkungsgrad 90%
- Systemkosten 30'000 CHF

Berechnung Speicherkosten:

$$\frac{30'000 \text{ CHF}}{4'000 \text{ Zyklen} * 50 \text{ kWh} * 90\%} = \underline{17 \text{ Rp./kWh}}$$

Beispiel gute Wirtschaftlichkeit wenn:

Bezugstarif minus Rückliefertarif höher als Speicherkosten

z.B. Bezugstarif 30 Rp./kWh, Rückliefertarif 5 Rp./kWh

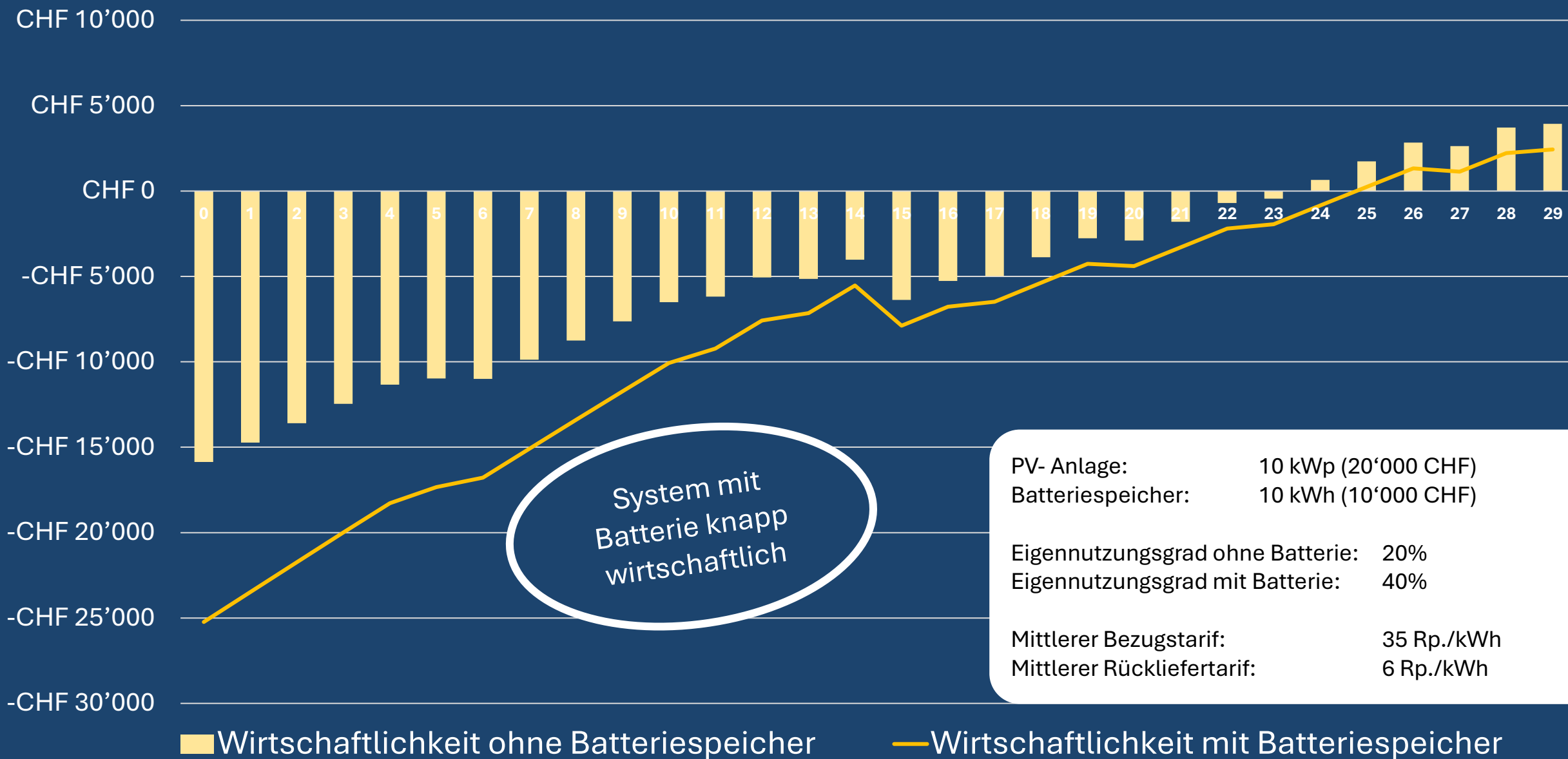
+ Peakshaving um ca. 50 % zu z.B. 7.50 CHF/kW



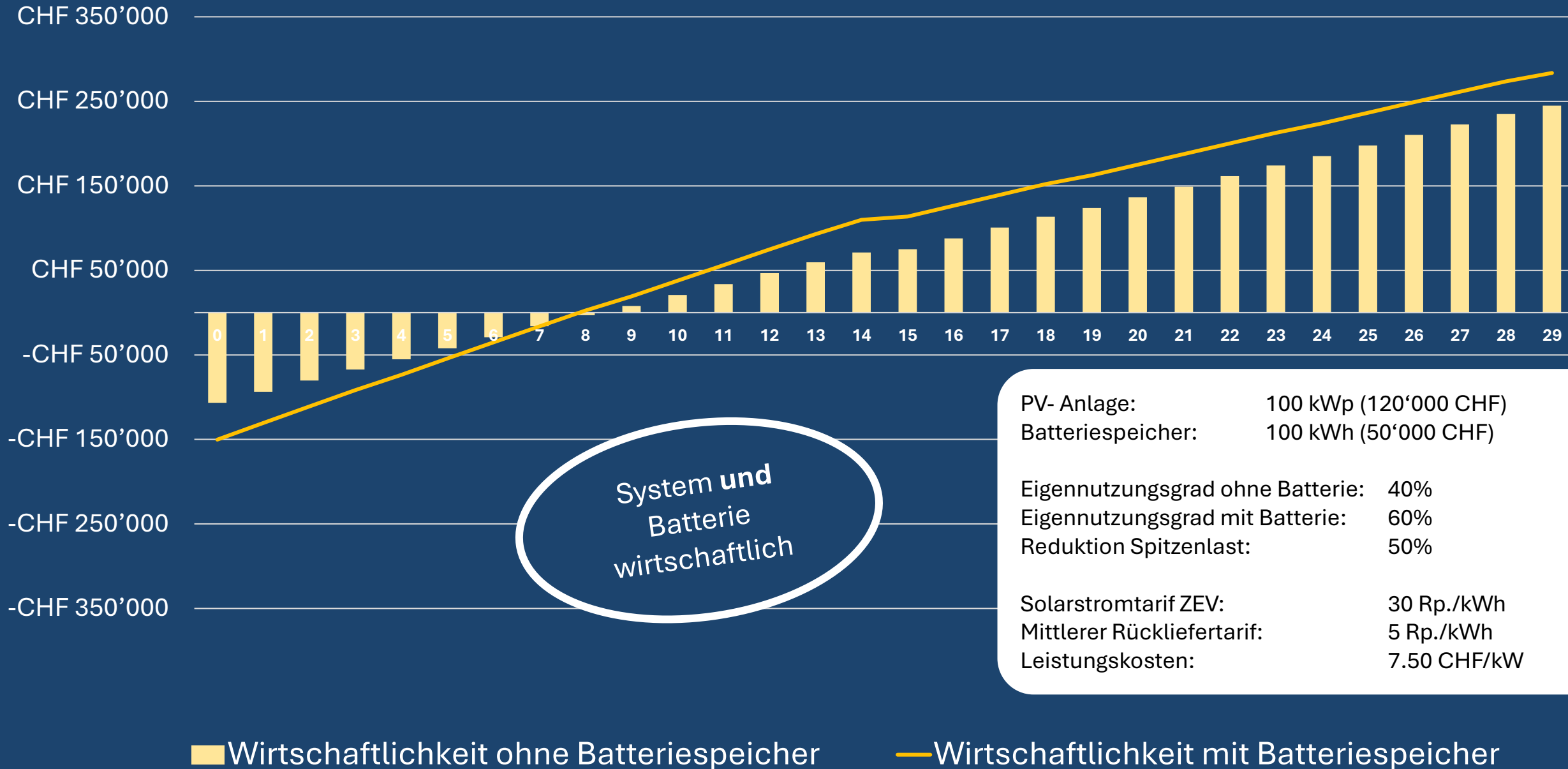
## Wirtschaftlichkeit - weitere Aspekte

- Gesamtsystembetrachtung (Photovoltaikanlage + Speicher)
- Bewertung aller Systemfunktionen
- Degradation Speicher und PV- Anlage
- Realistische Lebensdauer
- Teuerung
- Wartung und Unterhaltskosten

# Wirtschaftlichkeitsberechnung PV- Anlage mit Speicher EFH



# Wirtschaftlichkeitsberechnung PV- Anlage mit Speicher MFH mit ZEV



Batteriespeicher mit erweiterten Funktionen:  
Eigenverbrauch, Notstrom und Anbindung  
Leitsystem.

Fachplanung für Batteriespeicher mit USV  
Versorgung für Energieversorger.



## EnBAG Batteriespeicher

### Netzspeicher mit USV

#### Fakten

Batteriekapazität 80 kWh

Leistung 80 kVA

Batteriespeicher mit erweiterten Funktionen:  
Eigenverbrauch, Peak- Shaving, Regelenergie  
Notstrom und Anbindung Leitsystem

Fachplanung für Batteriespeicher Testanlage  
für Energieversorgungsunternehmen.



## EWO Batteriespeicher

### Testanlage Netzspeicher

#### Fakten

Batteriekapazität 120 kWh

Leistung 120 kVA

# Zusammenfassung

- Energiemanagementsystem und Optimierung vom lokalen Verbrauch sind wichtig
- Elektrische Speicher haben weit mehr Anwendungsbereiche als nur Eigenverbrauchsoptimierung
- Brandschutzvorschriften (noch) unpräzise da wenig Erfahrung vorhanden
- Betriebsweisen und Messkonzepte für den optimalen Betrieb von Speicher müssen noch weiterentwickelt werden
- PV- Anlagen mit Batterien können wirtschaftlich betrieben werden wobei grössere Speicher im Vorteil sind





Wir bringen ihr PV- Projekt zum Erfolg!

