



GEBÄUDE
TECHNIK

Stromversorgung im Kontext von Umbauten

EnergiePraxis Seminar Zentralschweiz 2023

15. November 2023

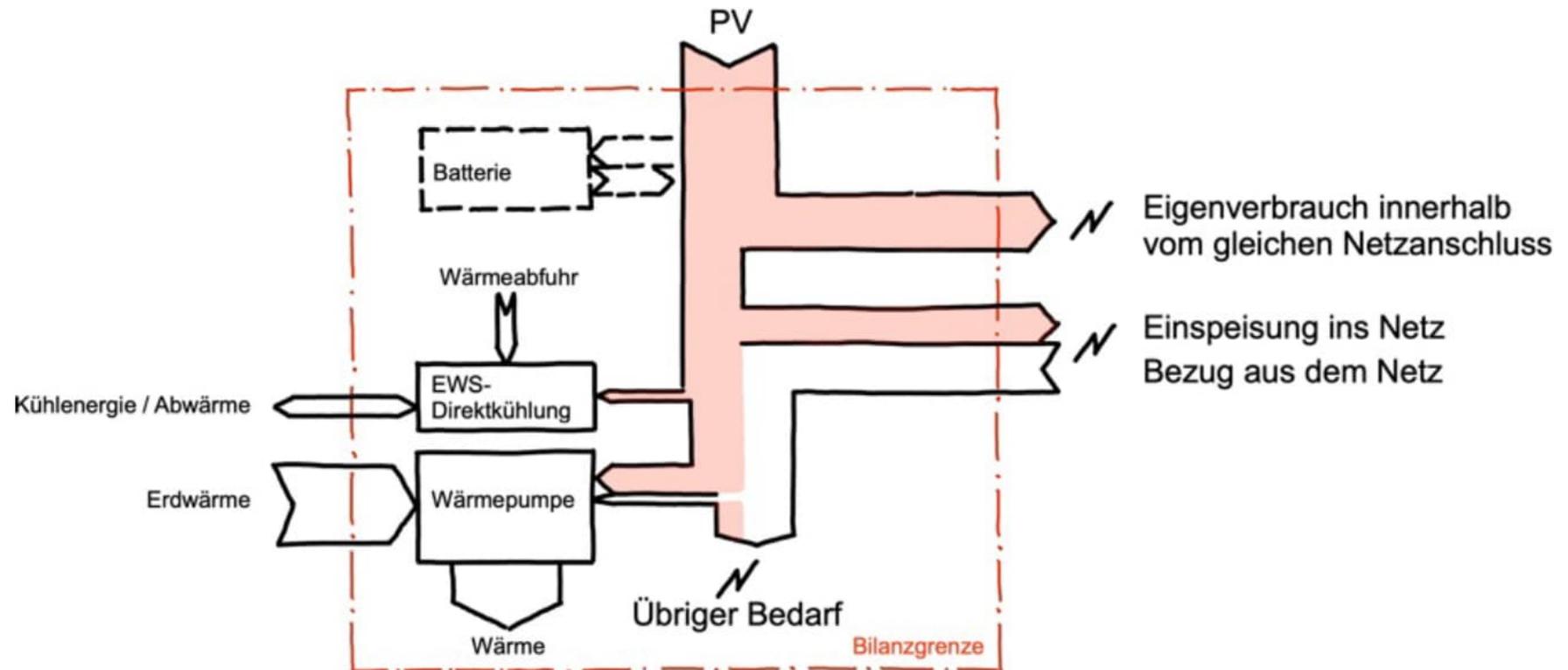
Inhalt



1. Energiesystem im Gebäude
2. Technische Fragen und Antworten
3. Rechtliche Fragen und Antworten
4. Praxisbezug
5. Fragen

Energiesystem im Gebäude

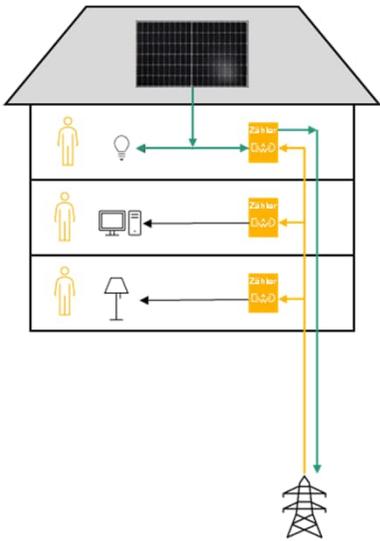
Energiesystem



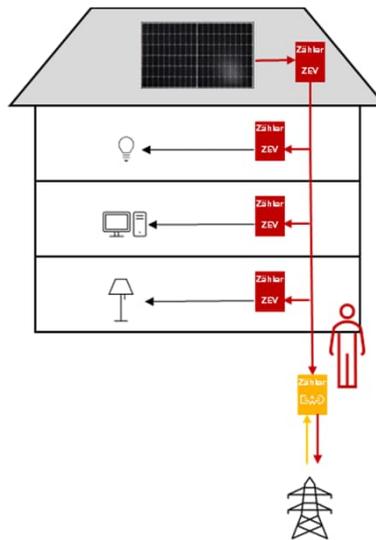
Wärmeerzeuger kann variieren

Messkonzept

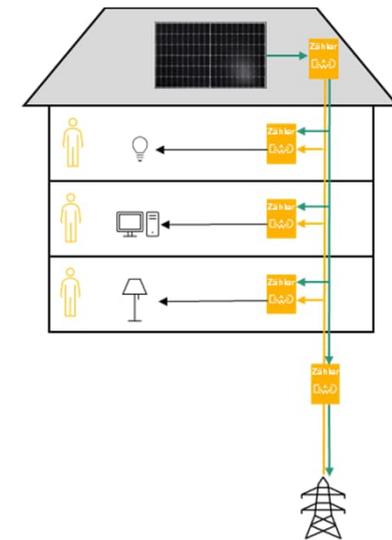
Eigenverbrauch einfach:



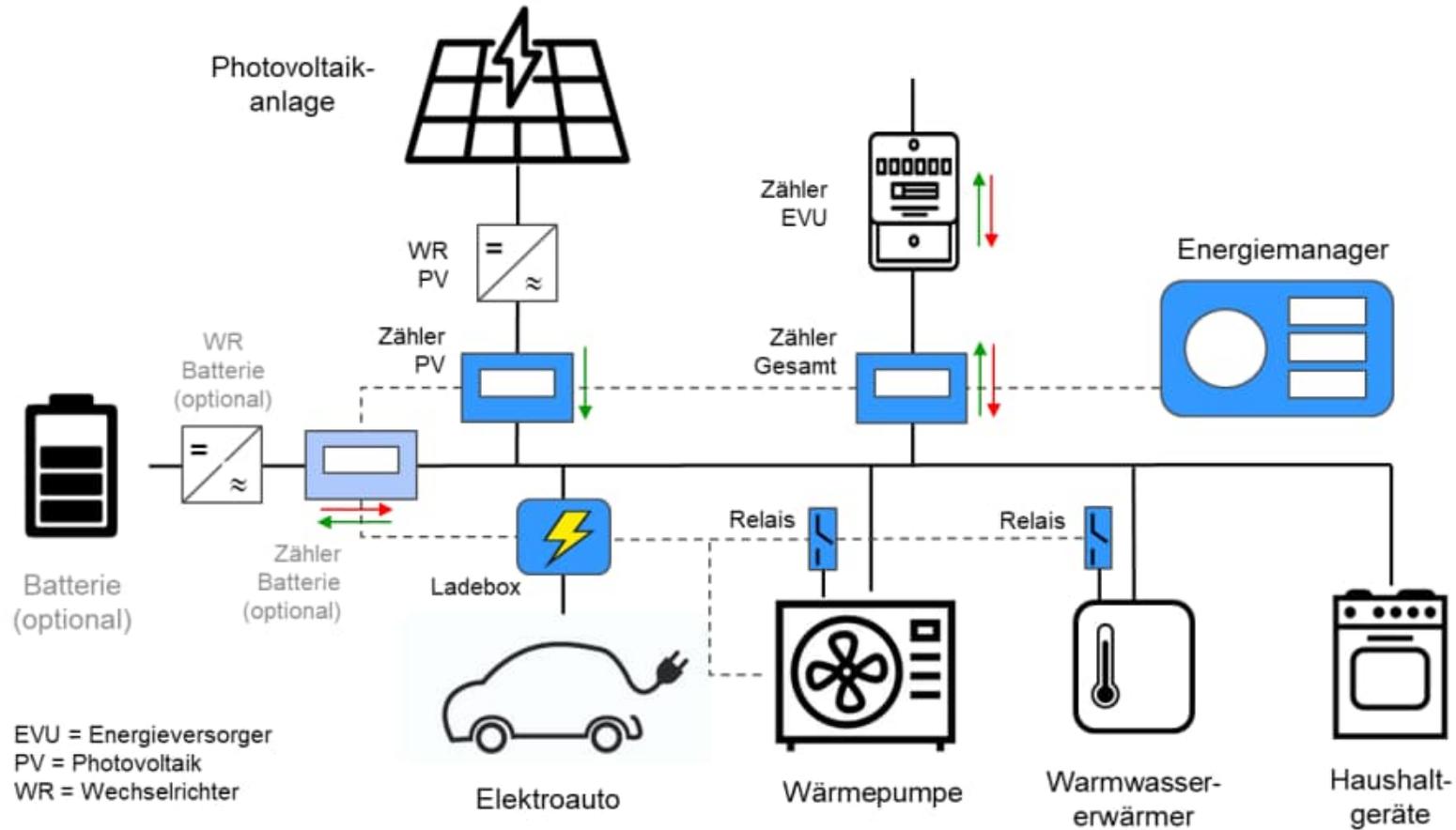
Zusammenschluss zum
Eigenverbrauch (ZEV):



Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG):



Prinzipschema EFH



Entscheidungsfindung WP / PV / EMS

	WP bestehend	WP neu	
PV neu	<ul style="list-style-type: none"> • Abgekürzter Projektablauf mit einer Betriebsphase (mit PV-Optimierung) • WP mit SG-Ready-Schnittstelle nachrüsten, wenn möglich (ab Baujahr 2013) • Alternativ WP über EVU-Sperre ansteuern, mit Raumtemperaturüberwachung • Ein Elektroeinsatz darf im PV-optimierten Betrieb verwendet werden, aber <i>nur</i> wenn die WP die erforderlichen Hygientemperaturen <i>nicht</i> erreicht • Elektromobilität abklären • EMS einbauen • IBN+Funktionskontrolle PV und EMS 	<ul style="list-style-type: none"> • Vollständiger Projektablauf mit mehreren Betriebsphasen (ohne/mit PV-Optimierung) • WPSM beachten • WP mit SmartGridready- oder SG-Ready-Schnittstelle • Es darf kein Elektroeinsatz verwendet werden, weder im Normal- noch PV-optimierten Betrieb • PV mit Datenschnittstelle (Sunspec/Modbus) • Elektromobilität abklären und einplanen • EMS von Anfang an einplanen • IBN+Funktionskontrolle PV, WP und EMS 	PV neu
PV bestehend	<ul style="list-style-type: none"> • Bei WP Taganhebung konfigurieren und Warmwasserladung auf den Tag setzen • Ev. WP mit SG-Ready-Schnittstelle nachrüsten oder EVU-Sperre mit Raumtemperaturüberwachung verwenden • Ev. Nachrüstung eines EMS oder Monitoring-Systems • Ein Elektroeinsatz darf im PV-optimierten Betrieb verwendet werden, aber <i>nur</i> wenn die WP die erforderlichen Hygiene-temperaturen <i>nicht</i> erreicht • Elektromobilität abklären • Funktionskontrolle des optimierten Systems 	<ul style="list-style-type: none"> • Vollständiger Projektablauf mit mehreren Betriebsphasen (ohne/mit PV-Optimierung) • WPSM beachten • WP mit SmartGridready- oder SG-Ready-Schnittstelle • Es darf kein Elektroeinsatz verwendet werden, weder im Normal- noch PV-optimierten Betrieb • Elektromobilität abklären und einplanen • EMS nachrüsten, wenn noch nicht vorhanden • IBN+Funktionskontrolle WP und EMS 	PV bestehend
	WP bestehend	WP neu	

WPSM: Wärmepumpen-System-Modul

EMS: Energiemanagementsystem

Quelle: Planungsgrundlagen für Wohnbauten (EFH und MFH) energieschweiz

Einbindung Wärmepumpe

Schnittstelle	Vorteile	Nachteile
EVU-Sperreingang	In jeder WP vorhanden.	WP kann nur gesperrt werden, Komfortüberwachung notwendig.
SG-Ready bwp	Relativ einfache Ansteuerung in 4 Stufen, deutsche Norm nach bwp, weit verbreitet.	Wirkung nur mit optimalen Einstellungen auf Seite WP.
PV-Eingang	Einfache Ansteuerung mit 1 erhöhter Stufe für PV-Betrieb, weit verbreitet	Nur 1 erhöhte Stufe. Nicht von allen Herstellern unterstützt.
MODBUS / IP	Flexible Ansteuerung mit variablen Sollwerten.	Herstellerspezifische Lösungen («proprietär»).
SmartGridready	Zukünftiger Standard für intelligente Ansteuerung.	Noch wenig Geräte verfügbar (Stand 2023).



anzustreben

bwp = Bundesverband Wärmepumpen Deutschland

Architektonische Integration

Kategorie	1	2	3	4	5
A: Flachdach	giebelartig (Ost-West-aufgeständert) 	shedartig (Süd-aufgeständert) 	dachrandparallel 	stark geneigt oder vertikal 	hoch aufgestellt (begrünte Dächer) 
B: geneigte Dachfläche	vollflächig integriert 	teilflächig integriert 	aufgesetzt 	Spezialformat 	
C: Fassade	hinterlüftet 	Brüstungsbänder integriert 	lichtdurchlässige Fläche integriert 	nicht hinterlüftet, Kompaktfassade 	abgesetzt 
D: Angebaut am Gebäude	Brüstung, Geländer freistehend 	Vordach 	Wintergarten, Pergola 	fixe Verschattungselemente 	bewegliche Verschattungselemente 

Technische Fragen und Antworten

Gebäudeerschliessung

Herausforderung:

Verstärkung der Zuleitung inkl. möglicherweise nötigen Anpassungen an der Trafostation:

Stand heute:

Nach Artikel 2, Absatz 5 der Energieverordnung (EnV; SR 730.01) gehen die Kosten für Erschliessungsleitungen bis zum Einspeisepunkt sowie allfällig notwendige Transformationskosten zu Lasten der Produzenten. Die Erschliessungsleitung ist jene Leitung, welche von der Produktionsanlage bis zum Anschlusspunkt des Verteilnetzes führt.

Mantelerlass

Neu sollen diese Kosten ab der Parzellengrenze bis zum Netzanschlusspunkt ebenfalls als Kosten des Übertragungsnetzes anrechenbar sein. Details sind in den Verordnungen zu erwarten. Die Umsetzung erfolgt frühestens ab 1. Januar 2025.

Merkblatt SIA 2060

Inhalt:

SIA 2060 Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden

Grundlagen vermitteln und Standard setzen:
Begriffe und Definitionen,
Regelung von Ausbaustandard

In Mehrfamilienhäuser ist mindestens der
Standard C1 anzustreben
(Erschliessung der Parkplätze).

Ausbaustufen für die Installation von Ladestationen nach Merkblatt SIA 2060	
 <p>A Pipe for power</p>	Ausbaustufe A: Einrichtung von Ausbaureserven Diese Stufe entspricht dem Minimalausbau und ist in Neubauten für jeden Parkplatz zu realisieren. Dabei dienen Leerrohre, Kabeltragsysteme und Platzreserven für elektrische Schutz-einrichtungen als Grundinstallation für eine zukünftige Ladeinfrastruktur.
 <p>B Power to building</p>	Ausbaustufe B: Einrichtung der Gebäudezuleitung Die Anschlussleitung für Neubauten sollte so dimensioniert sein, dass mindestens 60% der Parkplätze für den Betrieb einer Ladestation elektrifiziert werden können. Bei Sanierungen ist zu prüfen, ob die bestehende Anschlussleistung stark genug ist, um die zusätzliche Ladeleistung für Elektrofahrzeuge zu decken und gegebenenfalls auszubauen.
 <p>C1 Power to garage</p>	Ausbaustufe C: Stromzuleitung zur Ladestation Der spätere Einbau einer Ladestation wird bei Neubauten erheblich erleichtert, wenn neben der Stromzuleitung bereits elektrische Schutzzeinnrichtungen und eine allenfalls erforderliche Kommunikationsverkabelung eingebaut sind. Dieser Ausbau kann entweder bis mindestens drei Meter an den Standort der künftigen Ladestation herangeführt werden (Stufe C1) oder direkt bis zur Position der künftigen Ladestation (C2). Wenn zu erwarten ist, dass innerhalb der nächsten zehn Jahre eine Ladestation installiert wird, ist Stufe C2 empfohlen.
 <p>C2 Power to parking</p>	
 <p>D Ready to charge</p>	Ausbaustufe D: Installation von betriebsbereiten Ladestationen Die vierte Ausbaustufe entspricht der Installation einer Ladestation. Das Merkblatt SIA 2060 empfiehlt für Neubauten, dass bei Einfamilienhäusern ein Parkplatz mit einer Ladestation ausgerüstet wird, bei Mehrfamilienhäusern mindestens zwei Parkplätze und bei grösseren Immobilien 20% der Parkplätze. Dies gilt sowohl für Wohnhäuser als auch für Firmen, die ihren Arbeitnehmenden das Laden während der Arbeitszeit ermöglichen wollen. Vor der Installation der ersten Ladestation und der Produktwahl gilt es, grundsätzliche Fragen beispielsweise zur Unterstützung des Lastmanagements, zur Abrechnungslösung und zur Ladeleistung zu klären.

Merkblatt SIA 2062

Inhalt:

SIA 2062 Photovoltaik auf und an Gebäuden

Grundlagen vermitteln

Begriffe und Definitionen, Bauprozess,
Gestaltungsansätze und Konstruktion,
Umsetzung, Systemtechnik, Betrieb und
Dokumentation.

Gute Gesamtübersicht und Dokumentation



Planungsgrundlagen für Wohnbauten

Inhalt:

Wärmepumpen, Photovoltaik und Elektromobilität

Verständnis schaffen

Planungsgrundlagen für Wohnbauten

(EFH und MFH)



Planungsgrundlagen Photovoltaik und Batterie

Fachwissen:

Umfassende Merkblätter rund um Photovoltaik



SWISSOLAR 
Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie
Association suisse des professionnels de l'énergie solaire
Associazione Svizzera dei professionisti dell'energia solare
Swiss Solar Energy Professionals Association

Inhaltsverzeichnis

Merkblätter Photovoltaik Schweiz

- 1 Informationen und Zahlen, Förderung, Rückliefertarife
- 2 Projektablauf
- 3 Erdung, Blitz- und Überspannungsschutz
- 4 Versicherungen
- 5 Feuerwehreinsätze bei Gebäuden mit Photovoltaikanlagen
- 6 Sammlung von anwendbaren Vorschriften

Rechtliche Fragen und Antworten

Ausführungsbestimmungen

Verschiedene Ausführungsbestimmungen pro Kanton oder Stadt:

Der Kanton erlässt jeweilige Ausführungsbestimmungen von Solaranlagen

Stand heute:

Die Art der Anordnung, Gestaltungsgrundsätze, Materialisierung usw. wird innerhalb des Kantons oder der Stadt geregelt.

Merkblatt Solaranlagen

1 Einleitung

Das vorliegende Merkblatt löst per 1. April 2023 die Richtlinien Solaranlagen des Kantons Luzern (Juni 2020) ab. Bisher hat der Kanton Luzern umfassende Gestaltungskriterien veröffentlicht. Mit der dynamischen Weiterentwicklung der rechtlichen Grundlagen auf Bundesebene sind die Luzerner Richtlinien bezüglich den nationalen und kantonalen Zielen beim Ausbau der erneuerbaren Energien überholt. Aufgrund der heute verfügbaren Hilfsmittel auf nationaler Ebene verzichtet der Kanton Luzern fortan auf kantonale Gestaltungsvorschriften, sondern ergänzt die Bundesvorgaben, wenn nötig.

2 Vorgaben auf nationaler Ebene

Mit der Energiestrategie 2050 hat die Schweiz beschlossen, aus der Kernenergie auszuweichen, die Energieeffizienz zu steigern und den Ausbau der erneuerbaren Energien voranzutreiben. Mit den Energieperspektiven 2050+ wurden die Ziele der Energiestrategie genauer ausgearbeitet und für unterschiedliche Szenarien spezifische Ziele festgelegt. Im Szenario ZERO Basis soll die Stromproduktion aus Photovoltaik bis 2050 auf 34 Terawattstunden (TWh) pro Jahr ausgebaut werden. Die von Photovoltaikanlagen gelieferte Energie soll demnach gegenüber 2021 (2.84 TWh) um den Faktor zwölf gesteigert werden.

Gemäss der [entsprechenden Verordnung](#) ist für Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 5 MW (ca. 25'000 m² Modulfläche), die nicht an Gebäuden ange-



Baudirektion

Merkblatt zur Anordnung und Gestaltung von Solaranlagen im Kanton Zug



Juni 2023

Leitfaden zum Melde- und Bewilligungsverfahren für Solaranlagen



Energievorschriften des Kantons

Planungshilfen und Vorgaben

Es gibt einige Merkblätter zu den Mustervorschriften

Stand heute

Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden müssen Eigenstromerzeugung erbringen.

Die Elektrizität ist im, an dem Gebäude oder dem dazugehörigen Grundstück zu erstellen.

Art. 1.27 (Ausgabe 2014):

- Die im, auf oder am Gebäude installierte Elektrizitätserzeugungsanlage bei Neubauten muss mindestens 10 W pro m² EBF betragen, wobei nie 30 kW oder mehr verlangt werden.
- Von den Anforderungen gemäss Abs. 1 befreit sind Erweiterungen von bestehenden Gebäuden, wenn die neu geschaffene Energiebezugsfläche weniger als 50 m² beträgt oder maximal 20 % der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteiles nicht mehr als 1000 m² beträgt.
- Elektrizität aus WKK-Anlagen kann nur berücksichtigt werden, wenn sie nicht zur Erfüllung der Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs (gemäss Art. 1.23) eingerechnet wird.

Praxisbezug

Thesen zum Energiesystem in Umbauten «Praxis»

1. Zum Inhalt in Ausschreibungen / Offertanfragen zu den jeweiligen Gewerken erfolgt kein Abgleich.
2. Die integrale Inbetriebsetzung wird nicht ausgeführt, dadurch wird ein effizienter und optimierter Betrieb nicht erreicht.
3. Die energiesystemische Umsetzung wird bei den ausführenden Unternehmungen nicht verfolgt, da sie zu kompliziert sind.

Sanierung MFH Horw



Bauvorhaben

- Dachsanierung

Technische Einrichtung

- Photovoltaik 24 kWp Indachanlage
- Einbindung E-Ladestation (solaroptimiertes Laden)
- Energiemanagementsystem mit Solar Manager
- ZEV

Herausforderung

- Baubewilligung (satiniertes Glas bei den Modulen)

Sanierung MFH Alpnach



Bauvorhaben

- Totalsanierung
- Technische Einrichtung ersetzen

Technische Einrichtung

- Photovoltaik 15 kWp auf Nebengebäude
- Einbindung Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Einbindung E-Ladestation (solaroptimiertes Laden)
- Energiemanagementsystem mit KNX
- ZEV

Herausforderung

- Baubewilligung
(satiniertes Glas bei den Modulen)

Umbau EFH Sarnen



Bauvorhaben

- Aufstockung und Dachsanierung
- Technische Einrichtung ersetzen

Technische Einrichtung

- Photovoltaik 19 kWp Indachanlage
- Batteriespeicher 18 kWh
- Einbindung Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Energiemanagementsystem mit Fronius
- Autarkie pro Jahr bei 65 %

Herausforderung

- Geringe Dachneigung um 7 Grad

Totalsanierung Verwaltungsbau



Bauvorhaben

- Totalsanierung mit Erweiterung

Technische Einrichtung

- Photovoltaik 155 kWp Aufdach und Fassade
- Batteriespeicher 150 kWh
- Lastmanagement
- Einbindung von 40 E-Ladestation (solaroptimiertes Laden)
- Energiemanagementsystem mit KNX / SPS Wago
- Gebäudeleitsystem

Herausforderung

- Brandschutz (Batteriespeicher)

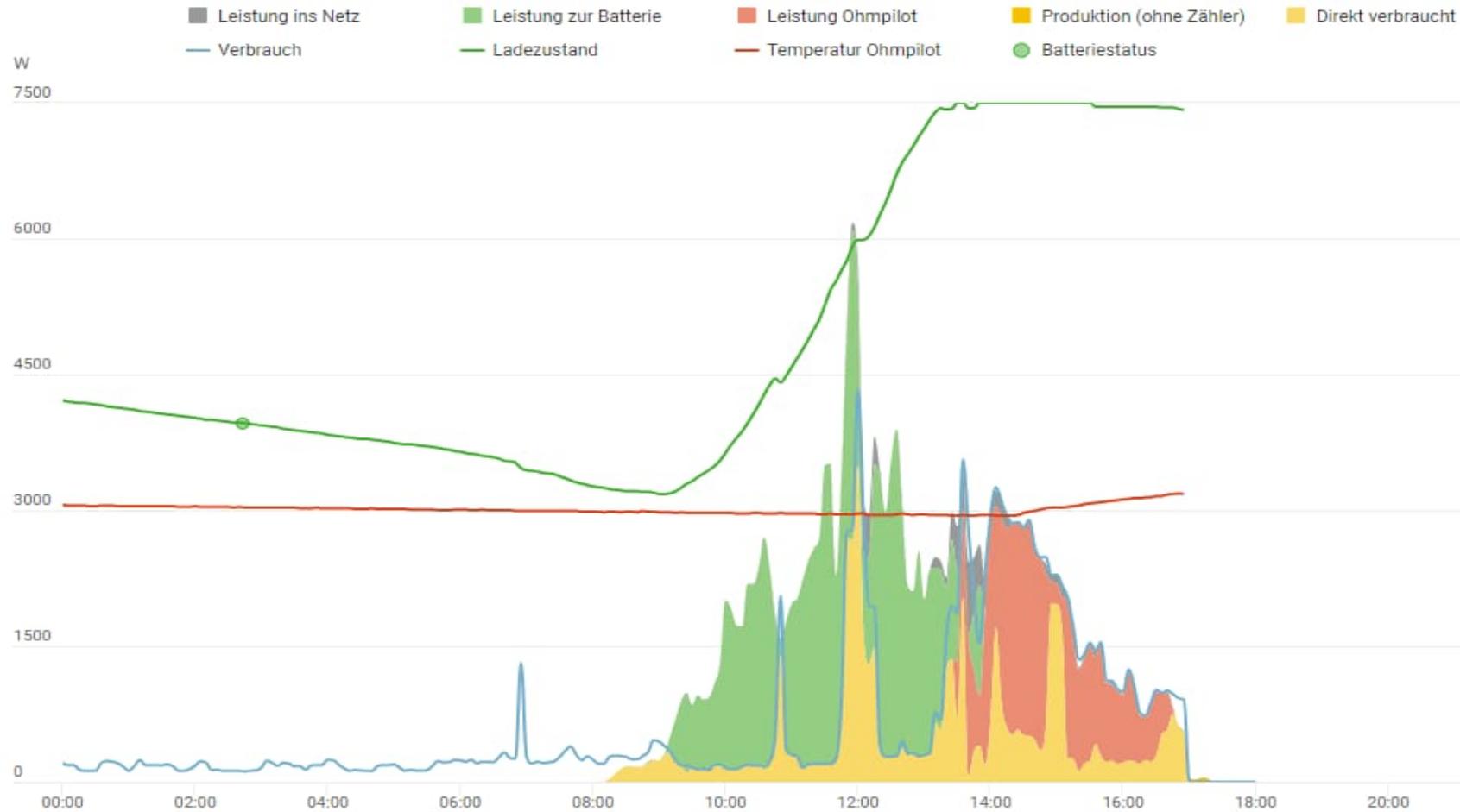
Sanierung Verwaltungsbau



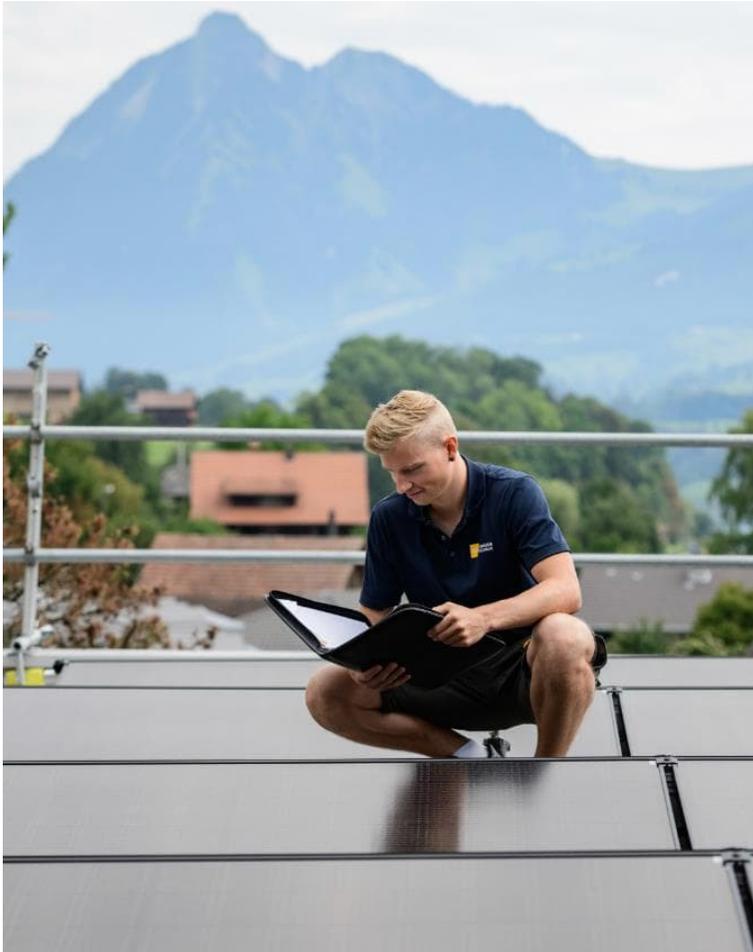
Aufstockung Engelberg



Energiemanagementsystem funktionieren



Herausforderungen in der Praxis



- Verantwortlichkeiten bei Schnittstellen (u.a. bei Wärmeerzeuger, Absturzsicherung, Gebäudeautomationssystem)
→ Wer ist im Lead?
- Fehlende integrale Inbetriebsetzung bzw. Betriebsphase mit Optimierung
- Unklar oder verschiedene Erwartungshaltungen bei Bauherren und Systemlieferanten (z.B. FreeCooling, Notstrombetrieb)
- Örtliche Auflagen und Vorschriften (Ausführungsbestimmungen, Werkvorschriften, Brandschutz)
- Energieabrechnung beim Zusammenschluss zum Eigenverbrauch

Zum mitnehmen

Zum mitnehmen



- Örtliche Ausführungsbestimmungen und Vorschriften vor der Planung konsultieren
- Erwartungshaltung seitens Bauherrn erfassen und dokumentieren
- **Gesamtes Energiesystem** aufzeichnen und Verantwortlichkeiten und Zusammenhänge aufzeichnen
- Keine **neue Photovoltaikanlage ohne Energiemanagementsystem**
- Anlagen vollständig in Betrieb setzen und in den ersten 12 Monaten begleiten





GEBÄUDE
TECHNIK

Elektro. Technik. Energie.

EnergiePraxis Seminar Zentralschweiz 2023

Patrick Küng, Geschäftsführer EWO Gebäudetechnik AG