



GEBÄUDE  
TECHNIK

# Stromversorgung im Kontext von Umbauten

---

EnergiePraxis Seminar Zentralschweiz 2023

15. November 2023

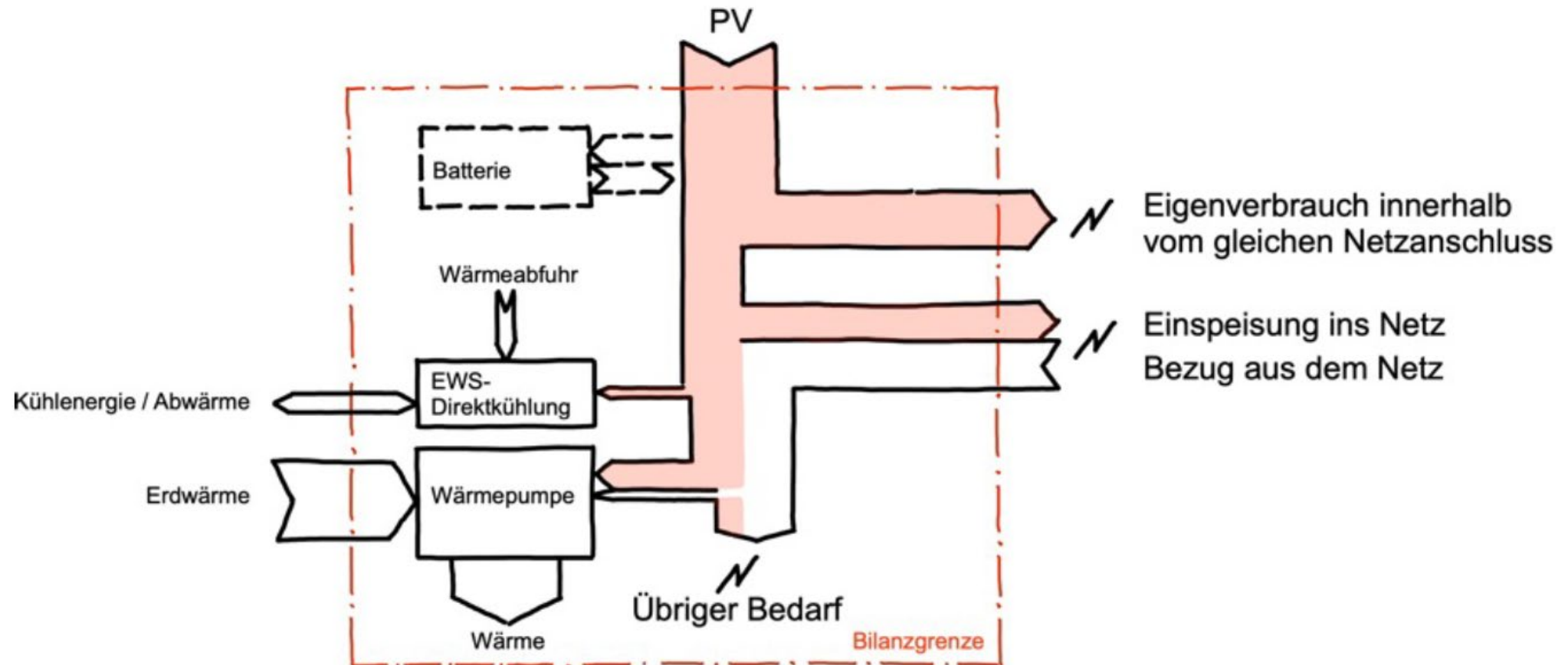
# Inhalt

---

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

# Energiesystem im Gebäude

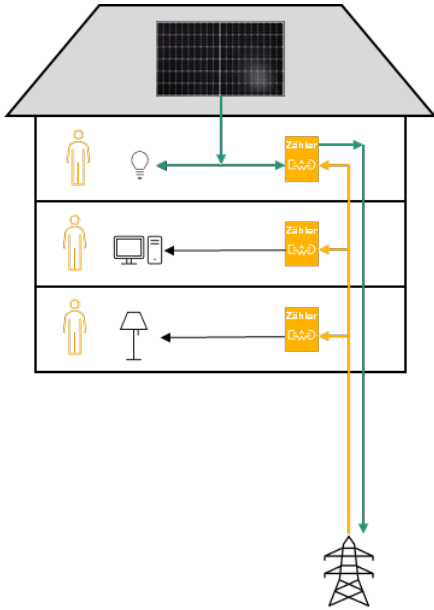
---



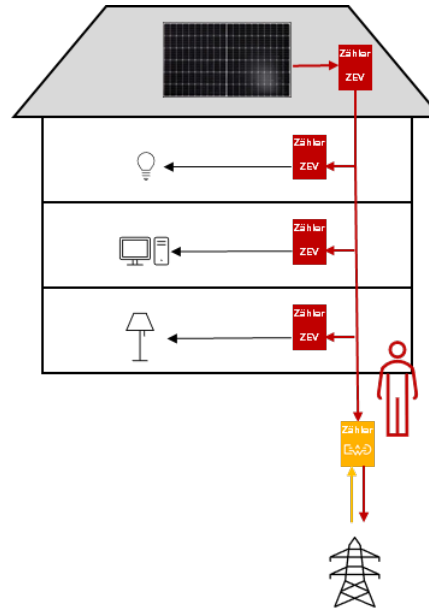
Wärmeerzeuger kann variieren

# Messkonzept

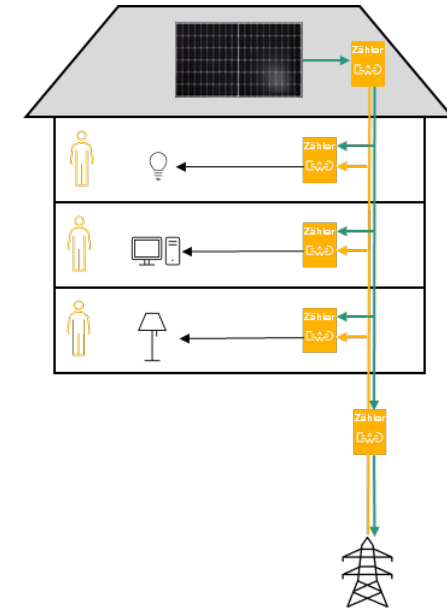
Eigenverbrauch einfach:



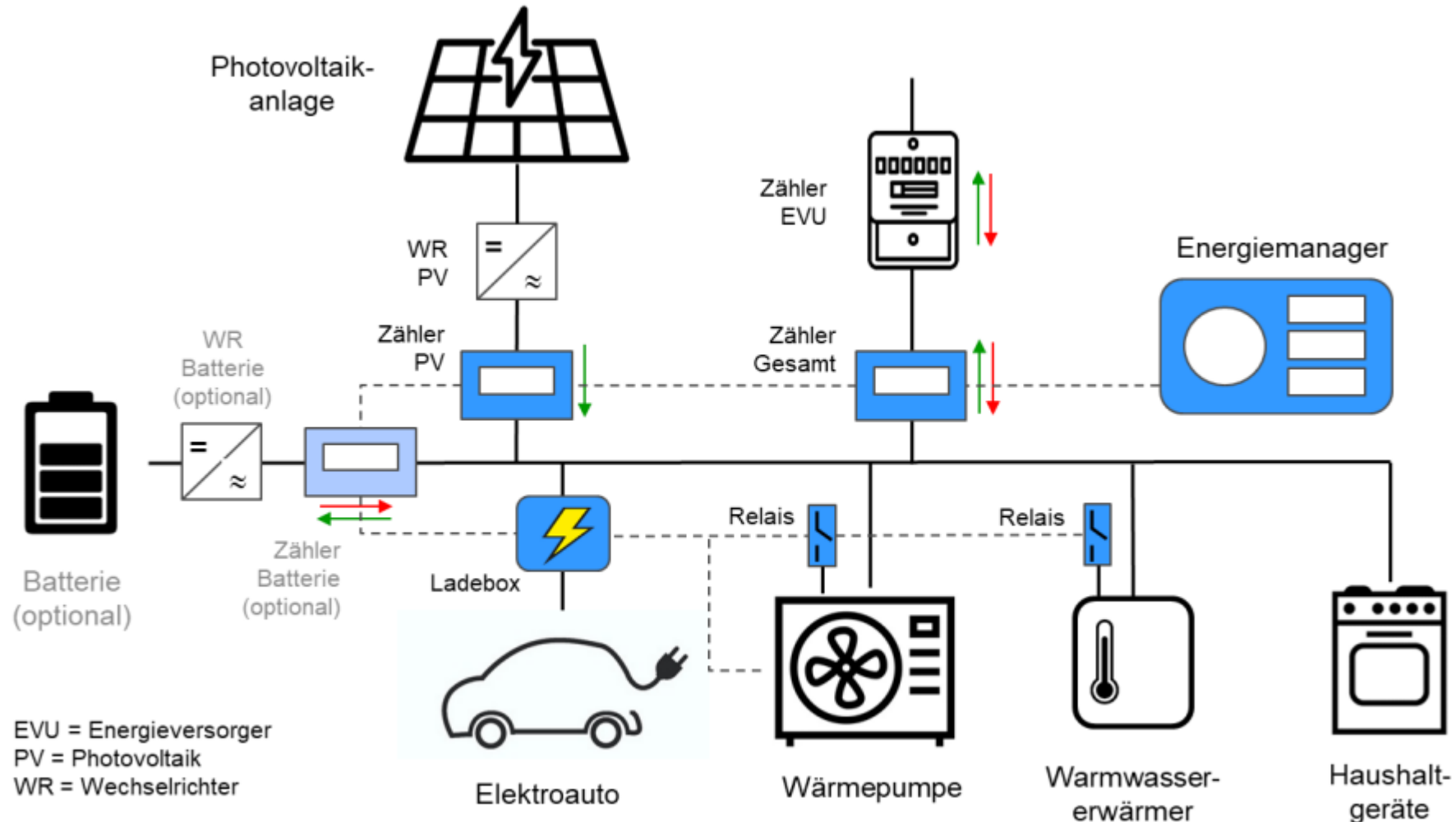
Zusammenschluss zum  
Eigenverbrauch (ZEV):



Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG):



# Prinzipschema EFH



# Entscheidungsfindung WP / PV / EMS

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



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

---

## 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	
	<b>Ausbaustufe A: Einrichtung von Ausbaureserven</b> 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.
	<b>Ausbaustufe B: Einrichtung der Gebäudezuleitung</b> 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.
	<b>Ausbaustufe C: Stromzuleitung zur Ladestation</b> Der spätere Einbau einer Ladestation wird bei Neubauten erheblich erleichtert, wenn neben der Stromzuleitung bereits elektrische Schutz-einrichtungen 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.
	
	<b>Ausbaustufe D: Installation von betriebsbereiten Ladestationen</b> 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



## Inhalt:

Wärmepumpen, Photovoltaik und Elektromobilität

Verständnis schaffen

Planungsgrundlagen für Wohnbauten

(EFH und MFH)



energieschweiz

02.07.2023

## Wärmepumpen, Photovoltaik und Elektromobilität

Planungsgrundlagen für Wohnbauten (EFH und MFH)



## 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.

## Richtlinien

### Solaranlagen

Photovoltaische und solarthermische Anlagen



Kanton Zug

Baudirektion

### Merkblatt zur Anordnung und Gestaltung von Solaranlagen im Kanton Zug



## 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> beträgt oder maximal 20 % der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteiles nicht mehr als 1000 m<sup>2</sup> 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

---

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)



## 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)



## 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





## Bauvorhaben

- Aufstockung und Dachsanierung
- Technische Einrichtung ersetzt

## 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



## 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

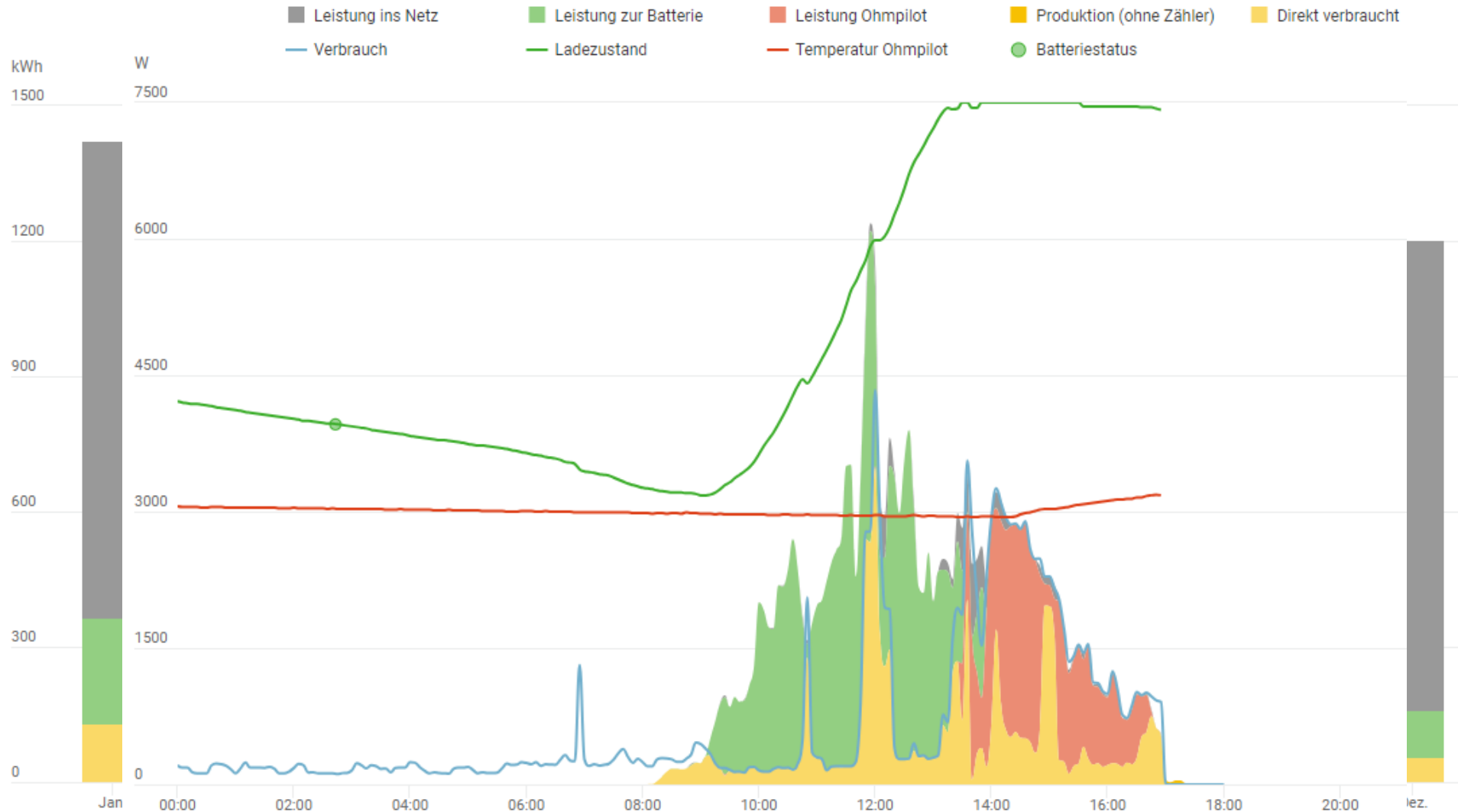
---

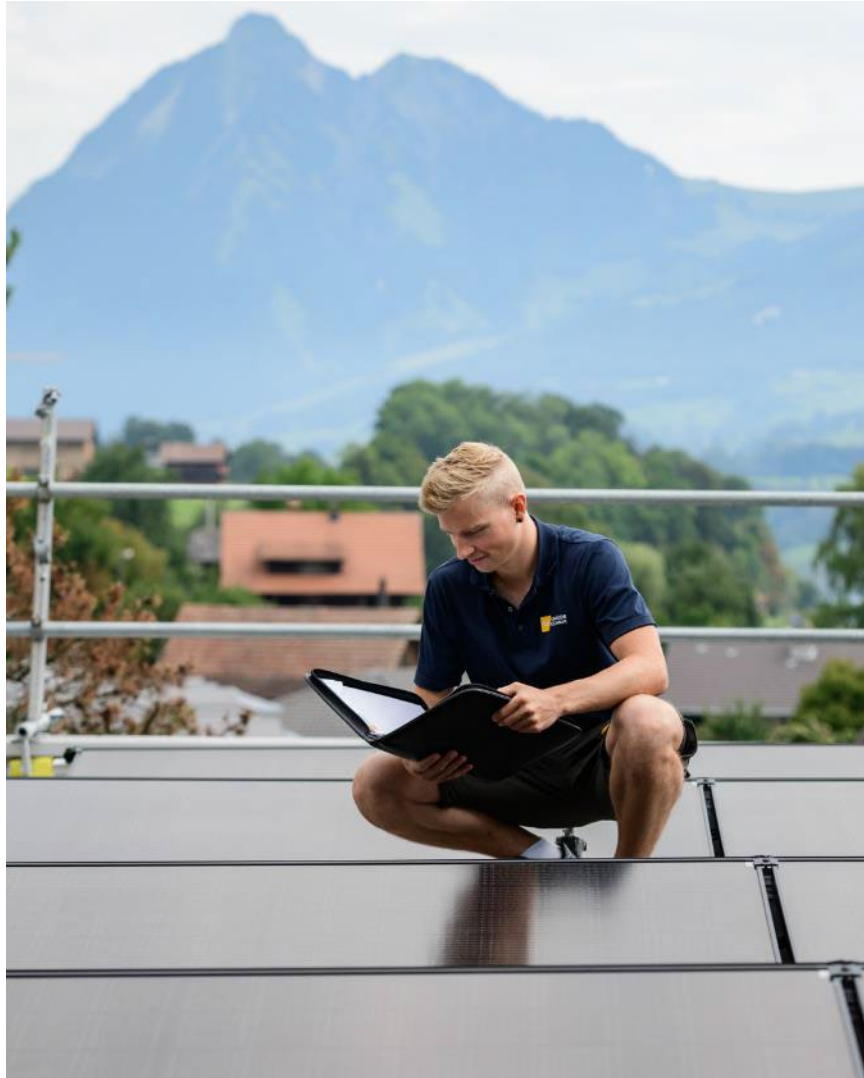


# Aufstockung Engelberg



# Energiemanagementsystem funktionieren





- 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

---



- 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