

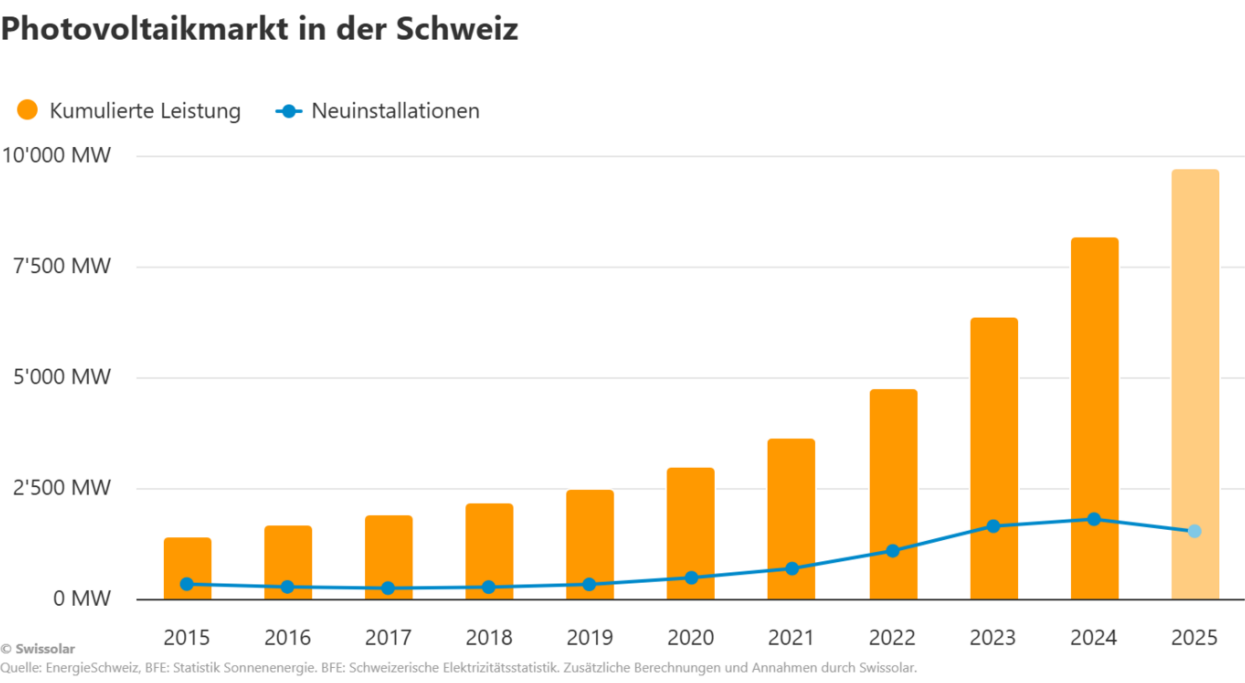
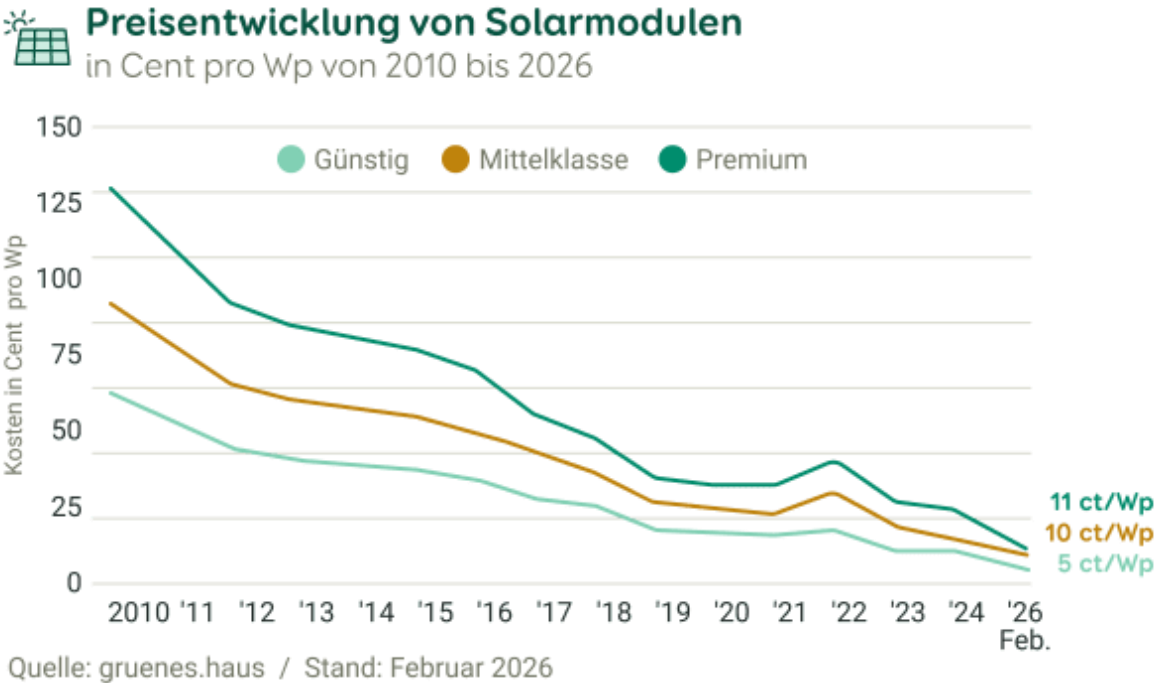


Mehr eigenen Solarstrom verbrauchen

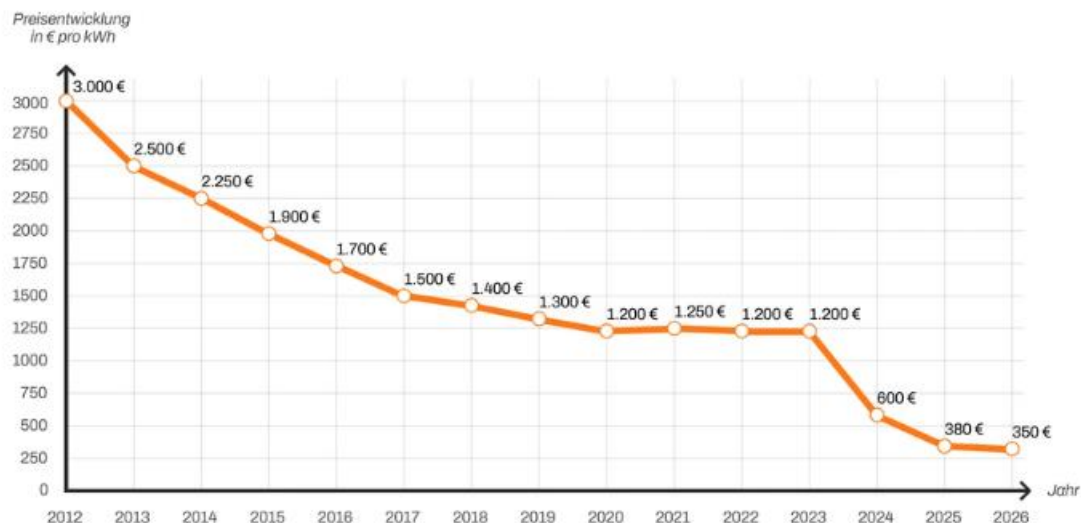
Energie-Apero Hausen AG, 23. September 2026

Prof. Dr. David Zogg

Preisentwicklung Solarmodule und PV-Markt CH

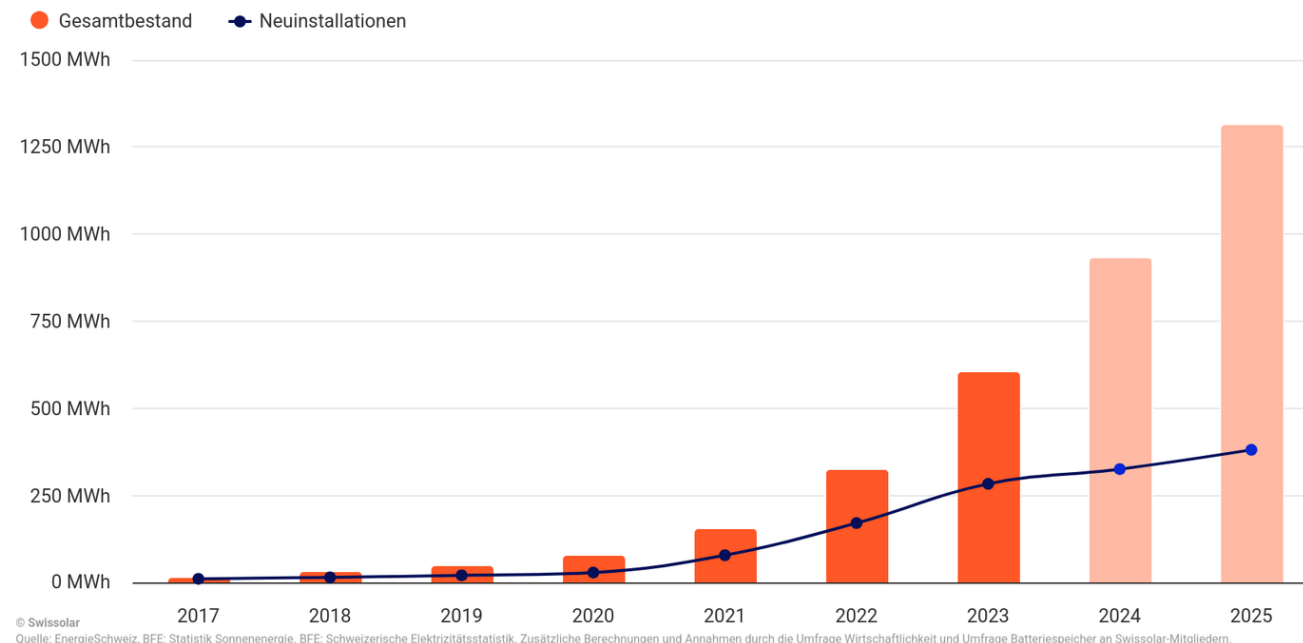


Preisentwicklung Batteriespeicher und Batterie-Markt CH



www.regional-photovoltaik.de

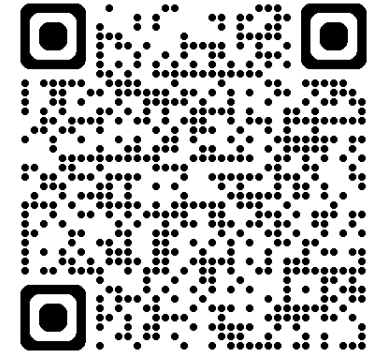
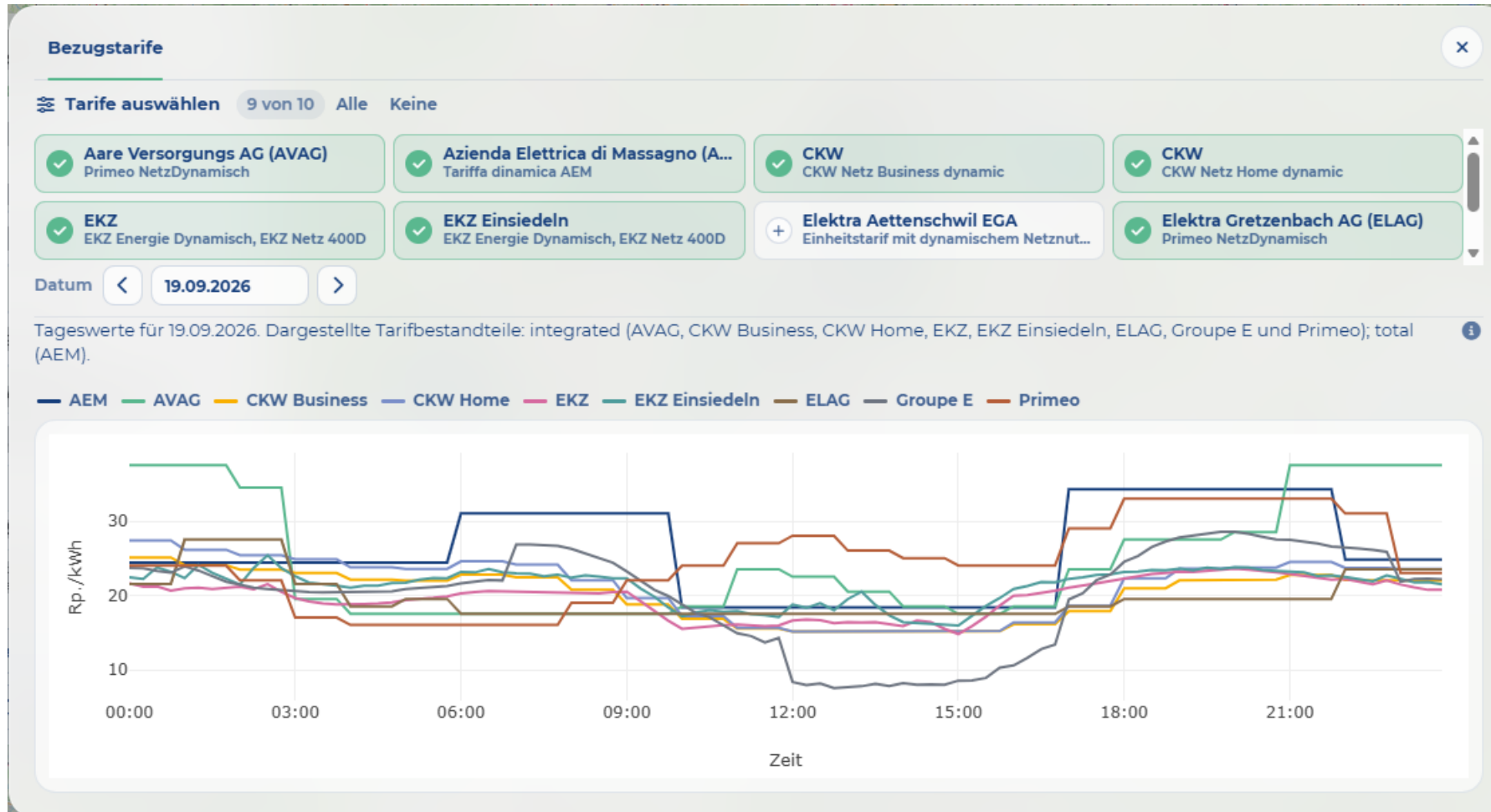
Stand 04/2026



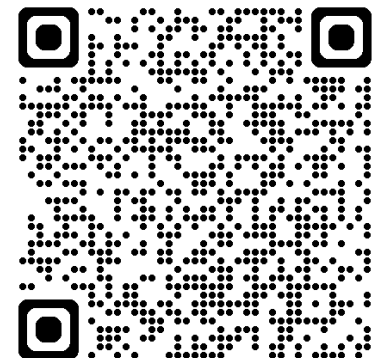
Kosten nach Speicherkapazität (Inkl. Installation)

- 5 kWh: CHF 5'000 – 7'000
- 10 kWh: CHF 7'000 – 9'000 (Standard für EFH)
- 15 kWh: CHF 9'000 – 11'000  energy unlimited

Dynamische Stromtarife



IBB AB DEZ 26:



→ ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM (EMS) IST ZWINGEND NOTWENDIG!

Kosten Energiemanagementsysteme

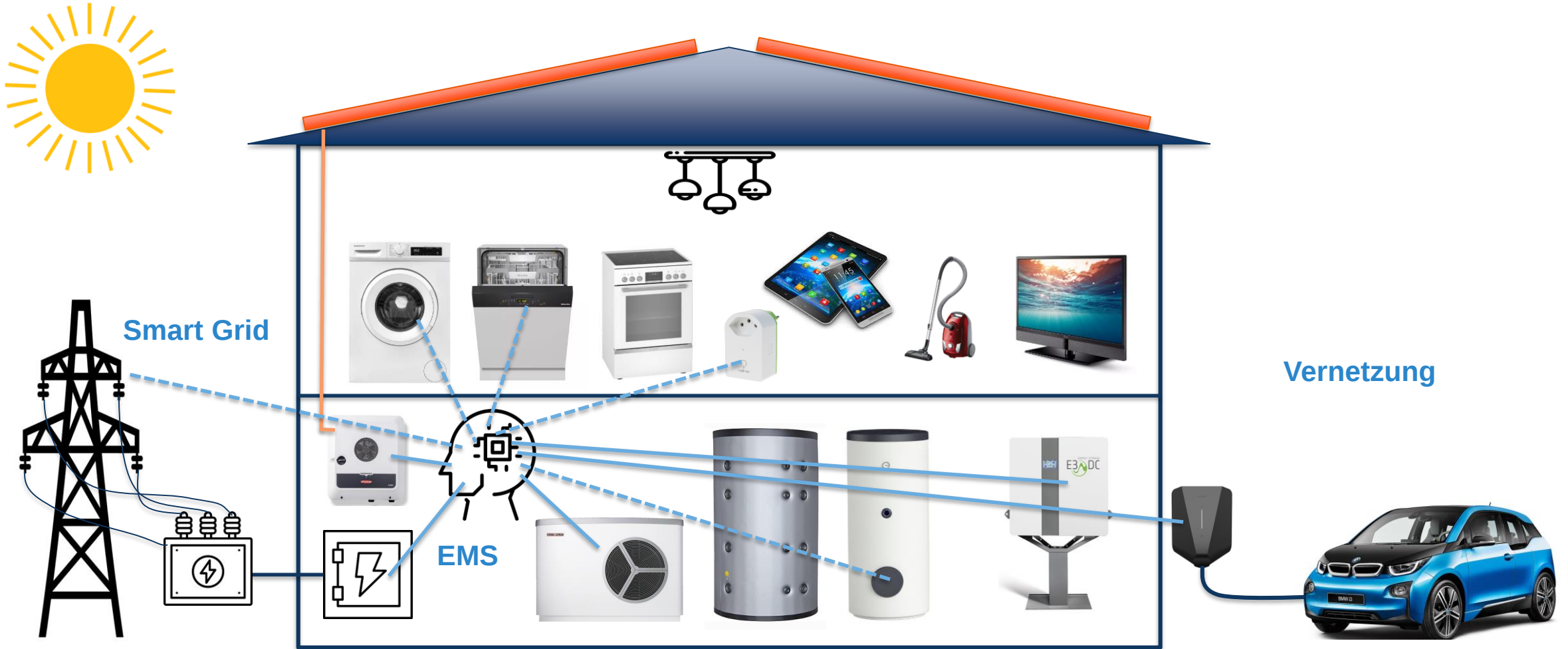
Kostenübersicht nach Systemtyp

-  **Einfache Hardware-Lösungen**
 - Kosten: CHF 500 – 1'000
 - Nutzen: PV-Überschussladung (z. B. Wallbox-Steuerung)
-  **Erweiterte Smart-Home-Integrationen**
 - Kosten: CHF 1'000 – 2'000
 - Nutzen: Einbezug von Wärmepumpe und Batteriespeicher 
-  **Gewerbliche / KI-gestützte Systeme**
 - Kosten: CHF 2'500 – 10'000+
 - Nutzen: Lastspitzenkappung (Peak Shaving) und dynamische Tarife  CKW +1

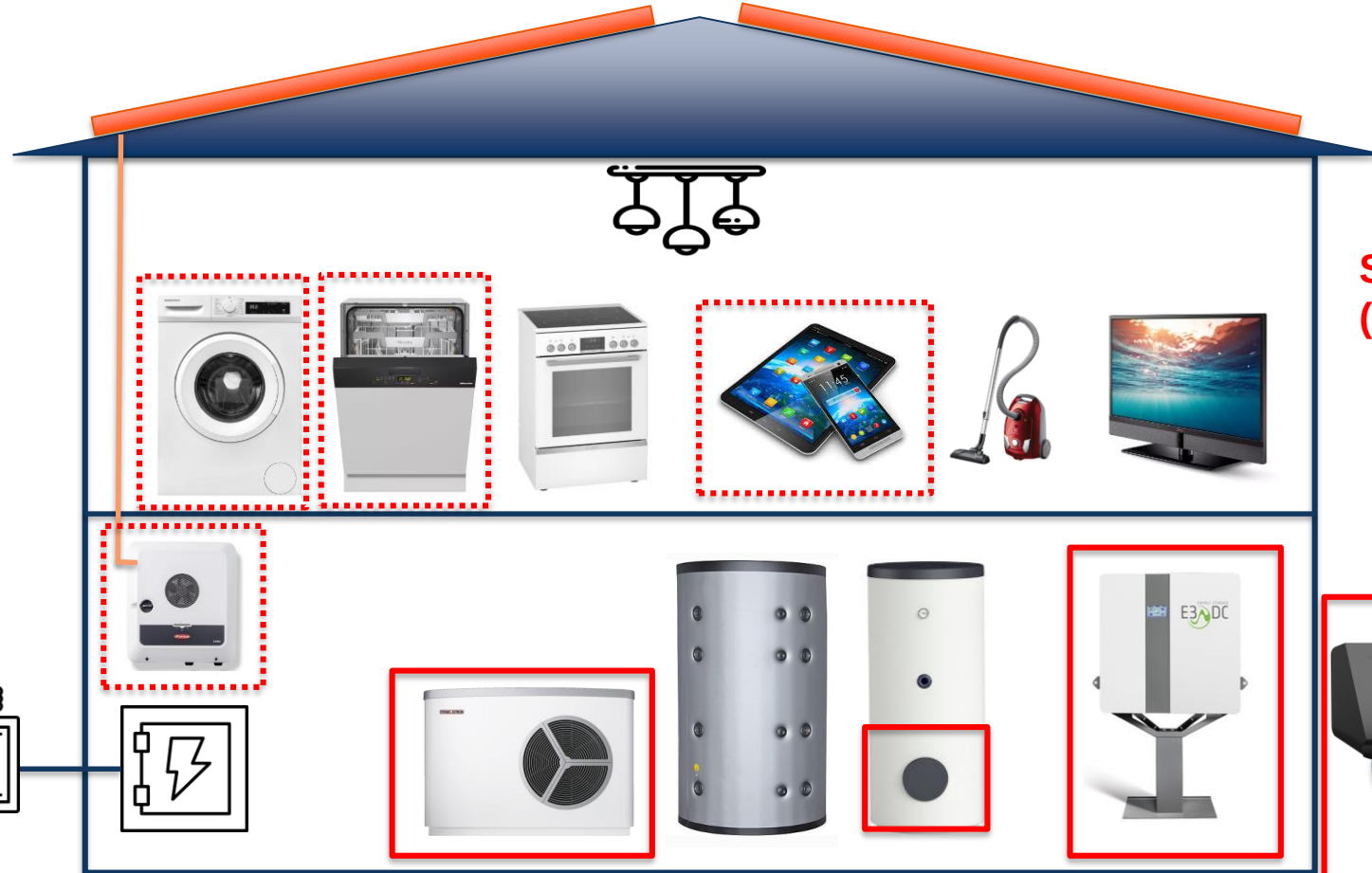
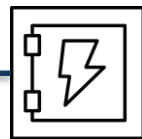
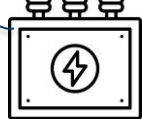
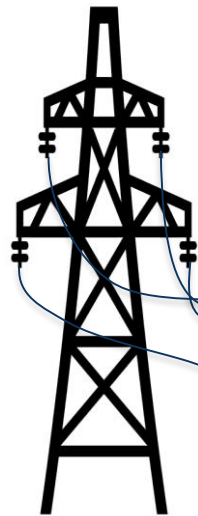
BEISPIEL SOLARMANAGER AB CHF 700



System Gebäude & Mobilität mit Vernetzung



System Gebäude & Mobilität mit Flexibilitäten



**Steuerbare Komponenten
(Flexibilitäten)**



System Gebäude & Mobilität mit Speichern



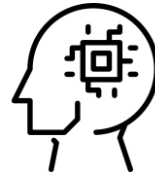
Ziele



Möglichst viel Solarstrom
selbst nutzen (Eigenverbrauch)



Effizienz
erhöhen



Kosten
sparen



Wohnkomfort
erhalten/steigern

Stromnetz entlasten
Flexibilitäten anbieten

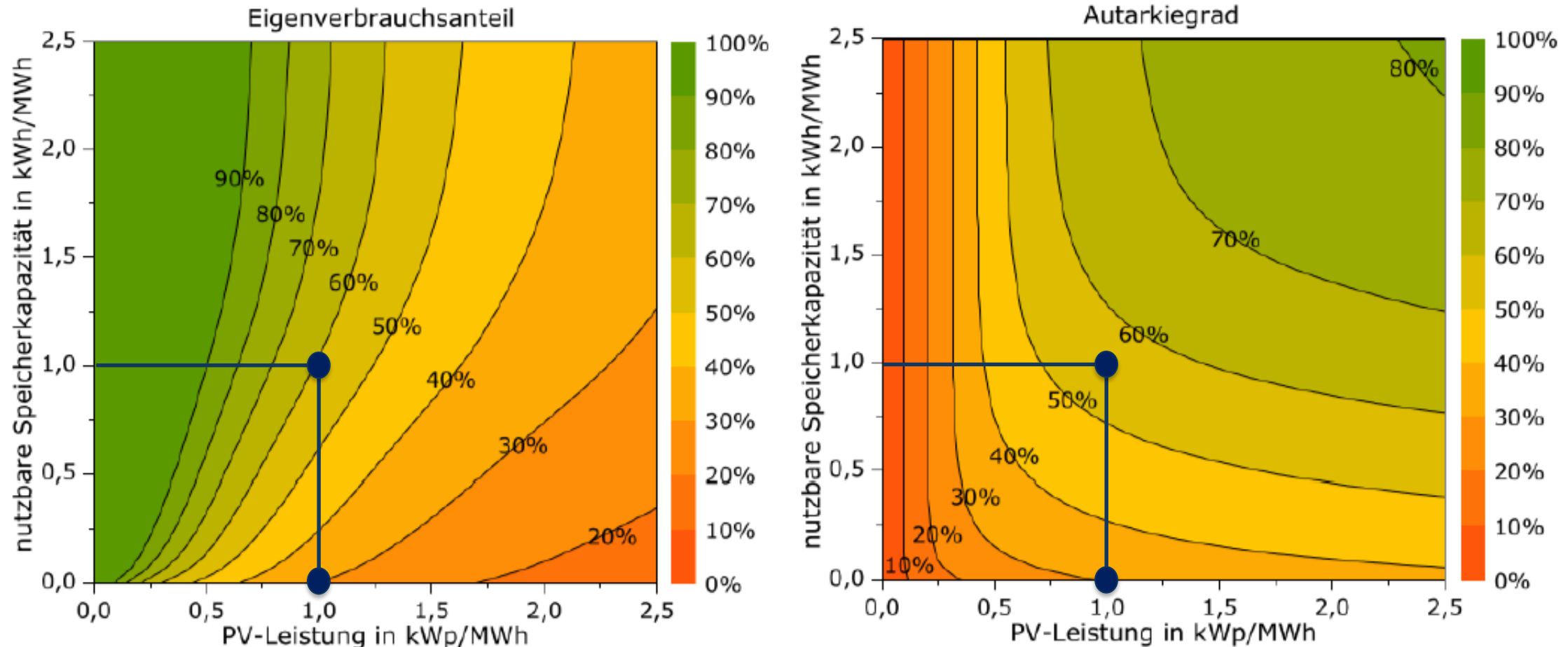


Mobilität
verfügbar
machen



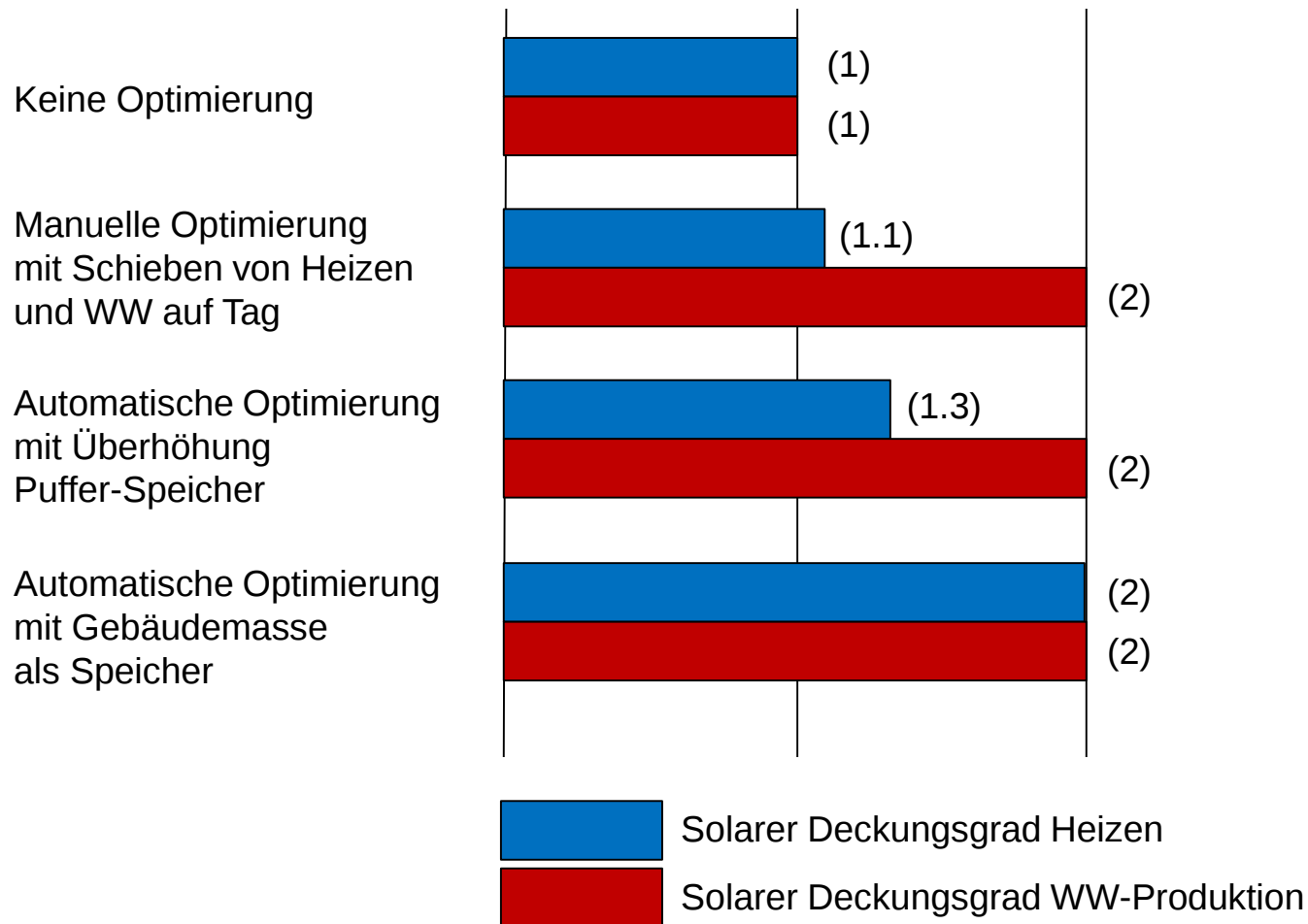
Erhöhung von Eigenverbrauch und Autarkie durch Batteriespeicher

Quelle: V. Quaschnig



Beispiel: Gebäude mit **10 kWp PV** und 10'000 kWh = **10 MWh Verbrauch** = 10/10 kWp/MWh = 1 kWp/MWh
Mit Batterie mit **10 kWh** Kapazität und 10'000 kWh = 10 MWh Verbrauch = 10/10 kWh/MWh = 1 kWh/MWh
→ **60% Eigenverbrauch** (linkes Diagramm), **55% Autarkie** (rechtes Diagramm)

Erhöhung solare Deckung der Wärmepumpe durch EMS



(n) in Klammern: ca. Faktor der Steigerung

Obige Abschätzungen sind aus zahlreichen Simulationen und Messungen an realen Gebäuden entstanden

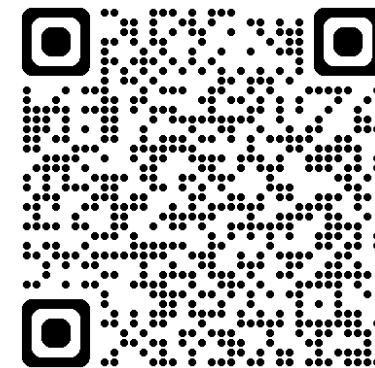
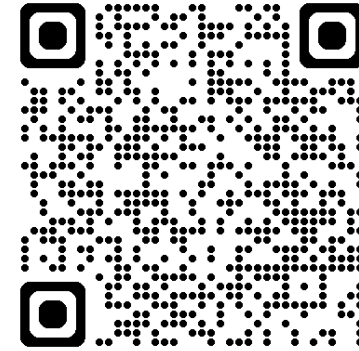
Im Idealfall kann von einer Verdoppelung der Kennzahlen (Eigenverbrauchsgrad und Autarkiegrad) ausgegangen werden.

Übung #1: Quick check Eigenverbrauch



www.Sonnendach.ch

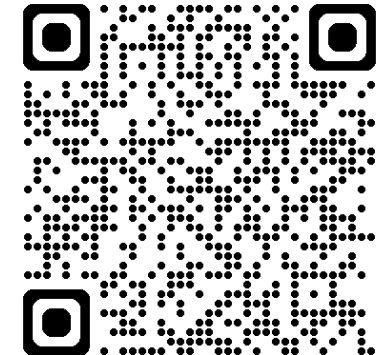
www.Sonnenfassade.ch



DIE ABSCHÄTZUNGEN VON EIGENVERBRAUCH UND AUTARKIEGRAD
MIT DIESEM TOOL BEINHALTEN **KEINE** OPTIMIERUNG DURCH EMS
-> ES IST ALSO NOCH EINE **ZUSÄTZLICHE** STEIGERUNG MÖGLICH

Energiemanagementsysteme auf dem Markt

Unternehmen	Etablie- rung Schweiz	Messungen für Reporting	Messungen für Abrech- nung	Messungen für ZEV- Umset- zung	Monitoring und Betriebs- optimie- rung	Störungs- manage- ment	Eigenver- brauchs- optimie- rung	Dynami- sches Lastma- nagement	Vergleich
 aliunid	✓	✓	✗	👤	✓	🕒	🕒	🕒	☐
 ASGAI INFORMATIK	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
 ASKI energy	✓	✓	✓	👤	👤	✓	✓	✓	☐
 AZ systems	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
 smart 1 THE SMART ONE	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	☐
 n	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
 CLEMAP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
 clever-PV	🕒	✓	✗	👤	✓	✓	✓	✗	☐
 Climkit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐



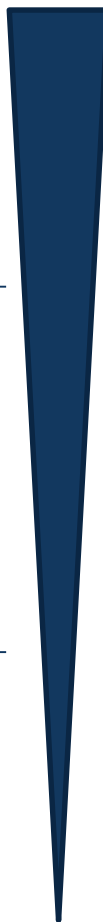
<https://www.ems-vergleich.ch/>

EMS – Stufen der Integration

- Flexibilitäten anbieten (thermische und elektrische Speicher)
- Lastmanagement (zeitliche Lastverschiebungen, Peak Shaving, usw.)
- Elektromobil bidirektional (Vehicle-To-Home/Grid)
- Vorgabe von Tarifen (HT/NT/Solar, Leistungstarife, dynamische Tarife)

-
- Gebäude und Elektromobil als Speicher nutzen
 - Komfort, Eigenverbrauch und Effizienz optimieren
 - Vorgabe von Benutzer-Wünschen (Temperaturen, Reichweite, usw.)
 - Koordination verschiedener Verbraucher
 - Integration Gebäudeautomation

-
- Lokalen «PV-Überschuss» nutzen
 - Vorgabe von Zeitfenstern und Prioritäten
 - Koordination verschiedener Verbraucher



«tarifoptimiert»

«netzdienlich»

Stromnetz

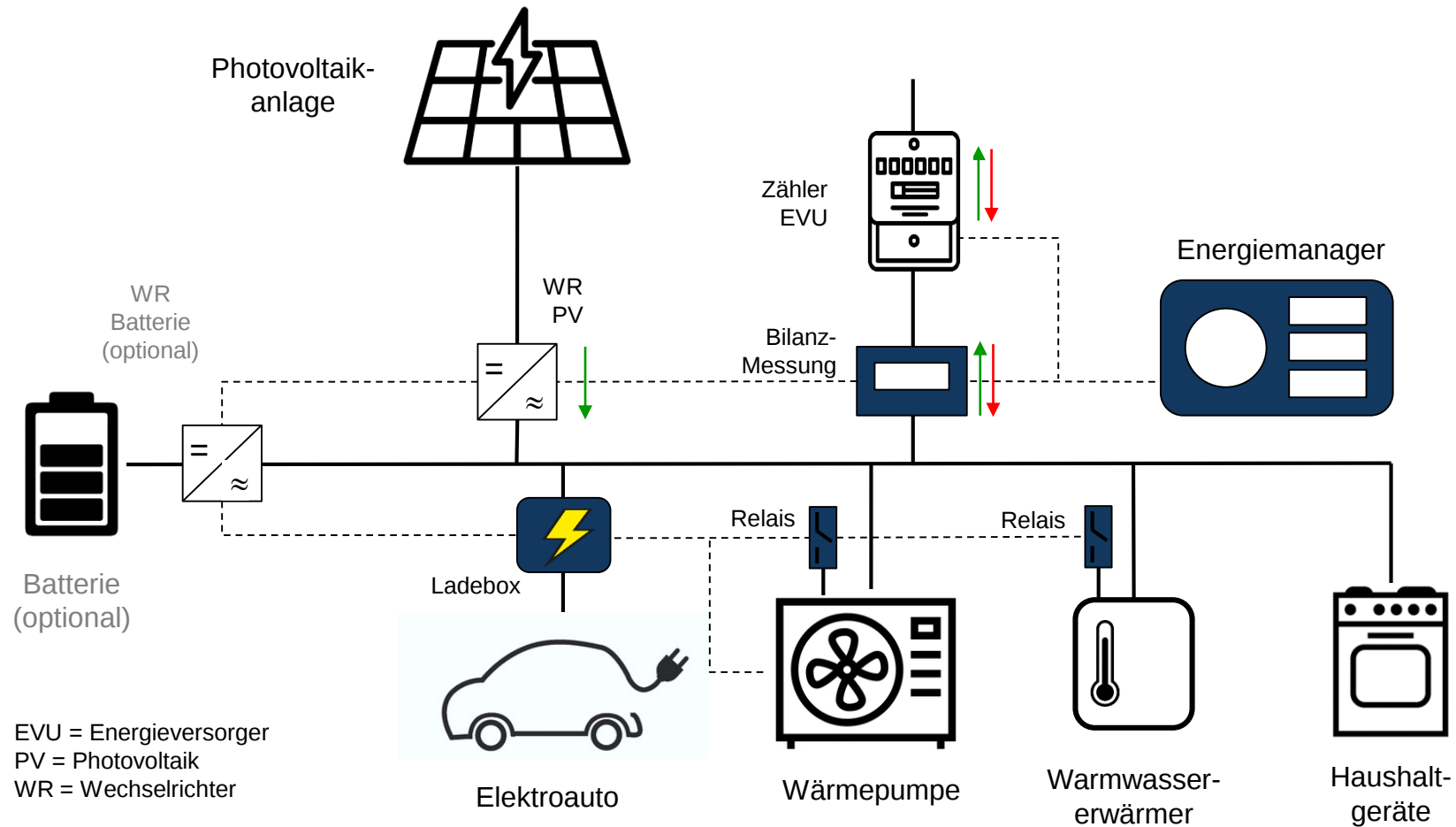
«komfortoptimiert»

Gebäude

«eigenverbrauchs-orientiert»

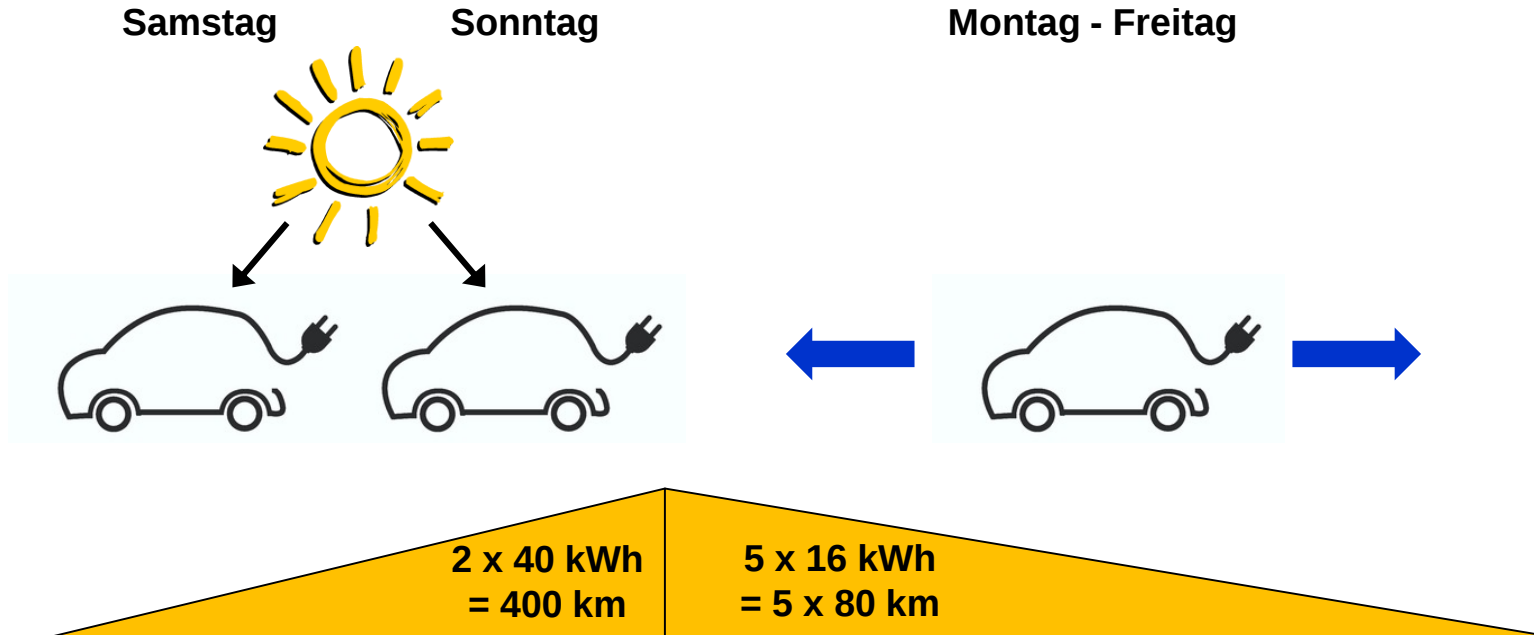
Eigenverbrauch

Typische Installation für Einfamilienhaus



- Einbindung der Komponenten über digitale Bussysteme oder Relais
- Private Bilanzmessung am Netzanschlusspunkt (oder Kundenschnittstelle EVU-Zähler)
- Koordinierte Steuerung der Verbraucher und optionale Einbindung von Batterien

Elektrofahrzeug als ideale Ergänzung

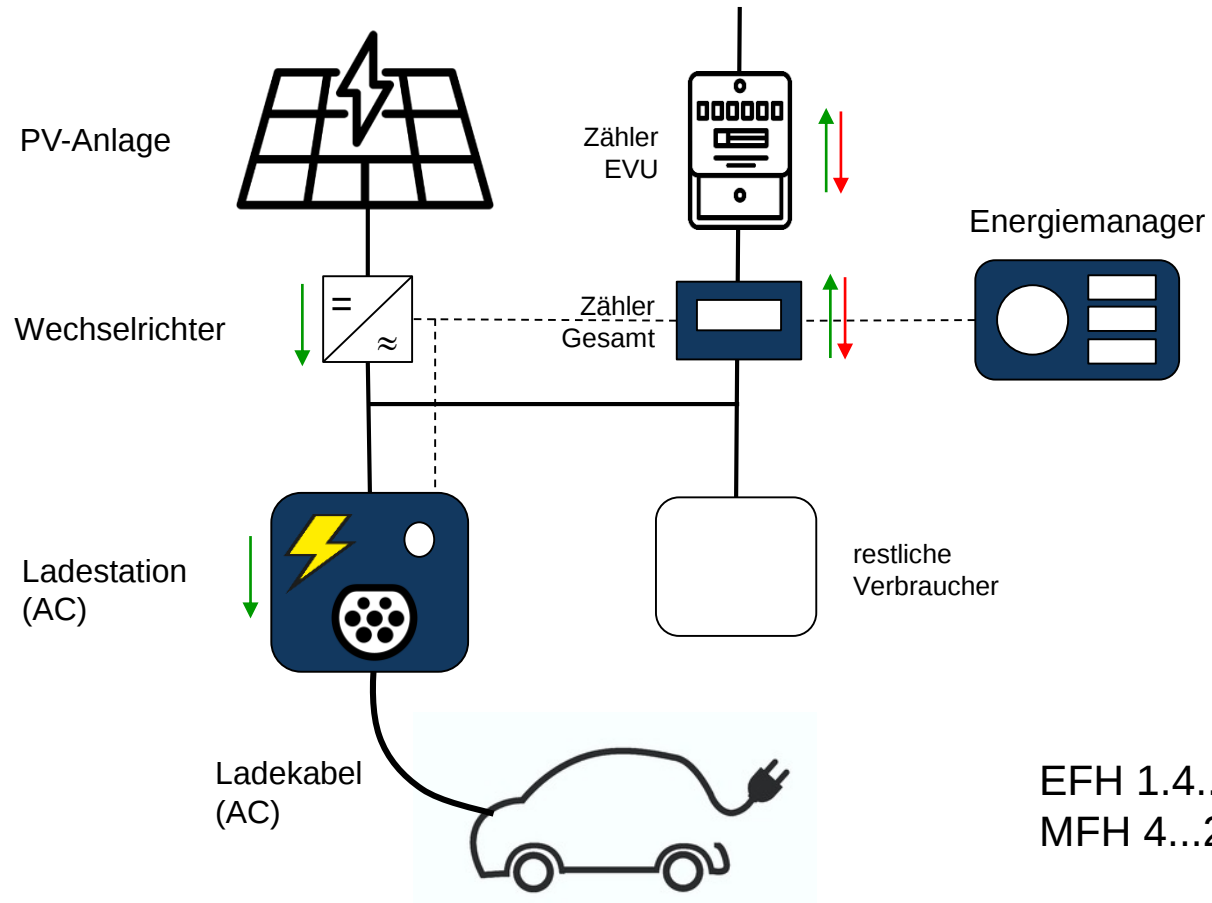


ZU HAUSE LADEN IST GUT MÖGLICH!
LANGSAMLADEN SCHONT DIE BATTERIE!
GÜNSTIGE EUROPÄISCHE MODELLE ERHÄLTlich!
KLEINWAGEN BRAUCHT WENIGER ENERGIE!

ADAC



Gesteuertes AC-Laden, unidirektional

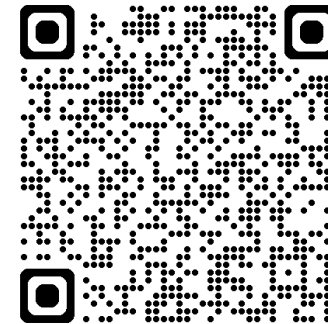


EFH 1.4..11 kW
MFH 4...22 kW

TYP 2 STECKER



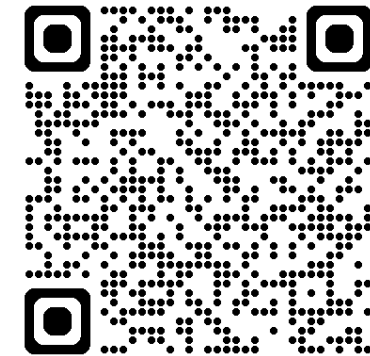
INFO ZU HAUSE LADEN:



Vielzahl an günstigen Angeboten auf dem Markt

BEISPIELANGEBOTE AUS GOOGLE

							
Wallbox 11kW mit Display 6m Kabel Typ 2	Voldt CEE Ladekabel Typ-2- Ladekabel 3 phasig 8A - 16...	Ratio Start 11-22kW, Typ 2, 5m	Easee, Elektroauto Ladestation, Charge Up (Typ...	Easee Charge Up	Tragbares EV Ladegerät Ladestation Typ2 (10A/2.2kW/230...	Growatt EV Ladegerät THOR 22AS-P-V1 (WiFi, RFID) LCD-...	KEBA P30 x-series, 6m, 22kW, RFID, MID
CHF 458.50 Elektrobedarf T...	CHF 259.00 Voldt BV - Switz...	CHF 537.00 schnellladen.ch +CHF 10.00 Ver...	CHF 549.00 galaxus.ch Kostenlos	CHF 776.12 schnellladen.ch +CHF 10.00 Ver...	CHF 189.00 automundo.ch Kostenlos	CHF 911.00 swissbatt24.ch +CHF 9.00 Vers...	CHF 1'266.42 -... schnellladen.ch +CHF 10.00 Ver...
Kostenlos	Kostenlos		★★★★★ (65)				



NICHT AN HAUSHALTSTECKDOSE LADEN!

MOBILE LADER SIND NICHT GEEIGNET FÜR LADEN ZU HAUSE!

LADESTATION MUSS ZWINGEND EINE SCHNITTSTELLE ZUM EMS HABEN!

KOMPATIBILITÄT MIT EMS PRÜFEN!

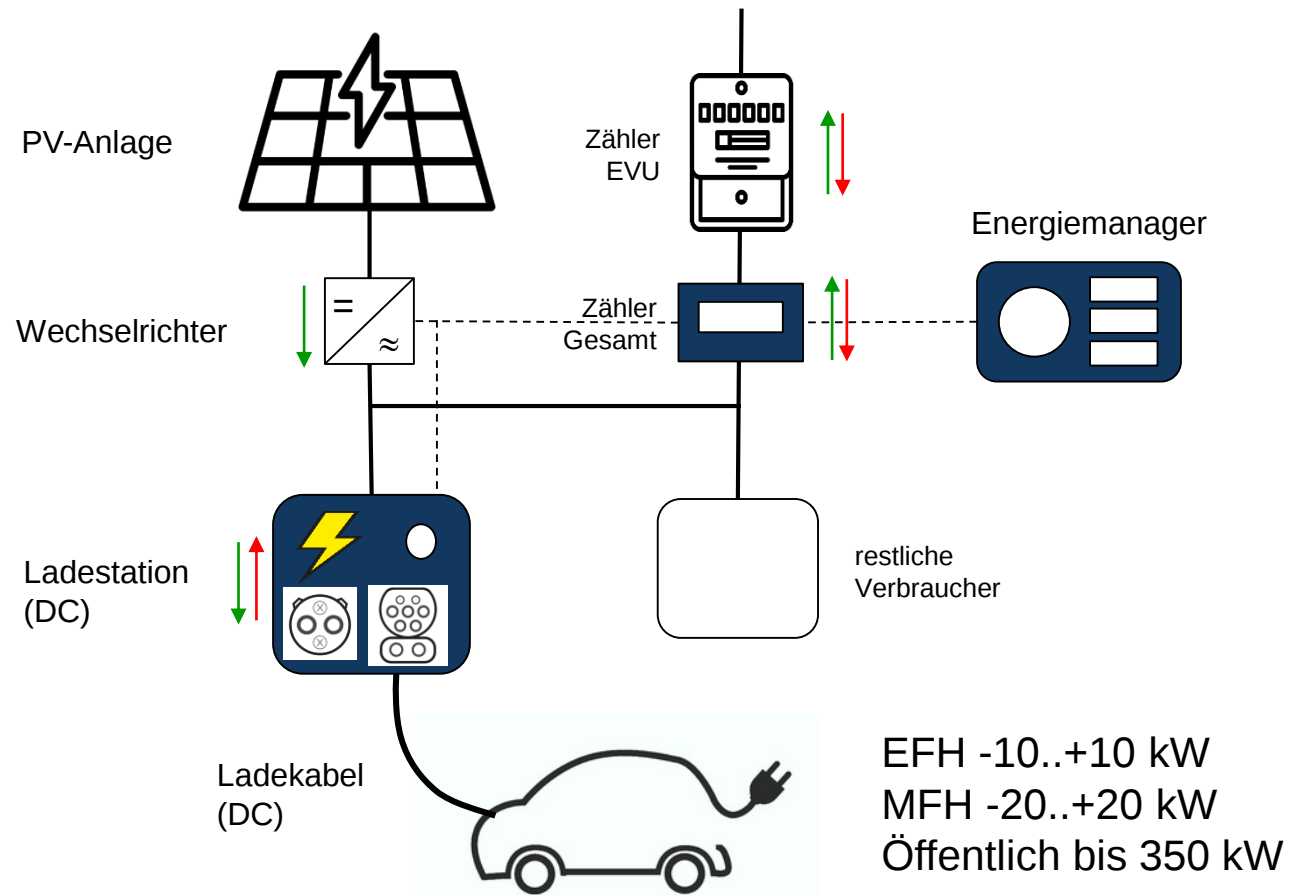
MITGELIEFERTE LADESTATIONEN VON FAHRZEUG-HERSTELLERN OFT NICHT GEEIGNET!

PREISSPANNE AC-BOX 11 KW

CHF 500..1000

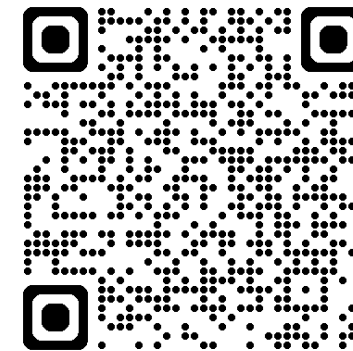
INKL. SCHNITTSTELLE

Gesteuertes DC-Laden, bidirektional

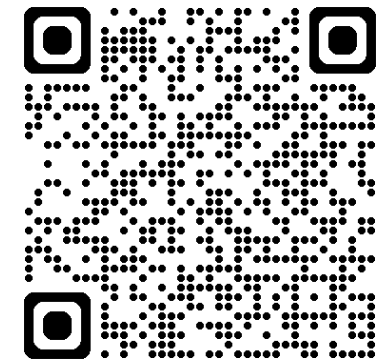


LADEBOX MUSS AUF FAHRZEUG ABGESTIMMT SEIN!
KOMPATIBILITÄT MIT FAHRZEUG UND EMS BEACHTEN!

CCS STECKER



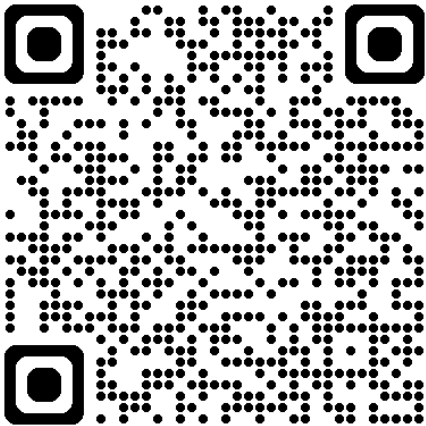
AB CHF 10'000



AB CHF 6'200
Inkl. Installation

Geeignete Fahrzeuge für bidirektionales Laden:

Modell	Stecker	AC / DC	Art
<u>Cupra Born</u> und <u>Cupra Tavascan</u> (jew. mit 77 kWh und VW-Konzern-Software 3.5)	CCS	DC	V2H: lt. VW seit Anfang 2024 mit Wallbox und Hauskraftwerk S10 E Compact von E3/DC / V2G (vorbereitet)
<u>Ford Explorer</u> / <u>Ford Capri</u> (beide auf Basis der VW-ID-Plattform)	CCS	DC	V2H: lt. Ford seit Anfang 2025 mit Wallbox und Hauskraftwerk S10 E Compact von E3/DC / V2G (vorbereitet)
Genesis Electrified <u>GV60</u> / <u>G80</u> / <u>GV70</u>	Schuko	AC (1-phasig)	V2L, Einführung von V2H und V2G voraussichtlich in der nächsten Generation
<u>Nissan Leaf</u>	CHAdeMO	DC	V2H / V2G (vorbereitet)
<u>Nissan eNV200</u> ¹	CHAdeMO	DC	V2H / V2G (vorbereitet)
Mitsubishi ¹ Outlander / <u>iMIEV</u> ¹	CHAdeMO	DC	V2H / V2G (vorbereitet)
<u>Hyundai Ioniq 5</u> / <u>6</u>	Schuko	AC (1-phasig)	V2L
<u>Hyundai Ioniq 9</u>	Schuko	AC (1-phasig)	V2L
<u>Hyundai Kona Elektro</u>	Schuko	AC (1-phasig)	V2L
<u>Kia EV6</u> / <u>Niro EV</u>	Schuko	AC (1-phasig)	V2L
<u>MG 4</u> / <u>5</u> / <u>Marvel</u>	Schuko	AC (1-phasig)	V2L
<u>Renault R5</u>	Typ 2	AC (1-phasig)	V2L, V2H und V2G vorbereitet
<u>Škoda Enyaq</u> und <u>Škoda Elroq</u> (jew. mit 85 kWh und VW-Konzern-Software 3.5)	CCS	DC	V2H: lt. VW seit Anfang 2024 mit Wallbox und Hauskraftwerk S10 E Compact von E3/DC / V2G (vorbereitet)
<u>Volvo EX90</u>	Schuko / Typ 2 / CCS	AC (1/3-phasig) / DC	V2L / V2H / V2G (vorbereitet)
<u>VW ID.3</u> / <u>ID.4</u> / <u>ID.5</u> / <u>ID.7 ID Buzz</u> (mit 77 kWh und VW-Konzern-Software 3.5)	CCS	DC	V2H: lt. VW seit Anfang 2024 mit Wallbox und Hauskraftwerk S10 E Compact von E3/DC / V2G (vorbereitet)
<u>Polestar 3</u>	Schuko / Typ 2 / CCS	AC (1/3-phasig) / DC	V2L / V2H / V2G (vorbereitet)
<u>XPeng G6</u> / <u>G9</u>	Schuko	AC	V2L

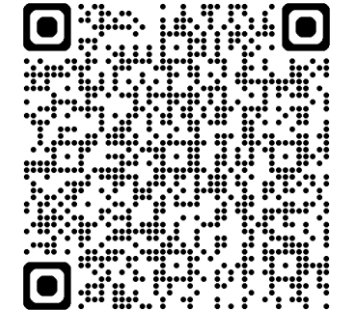


V2G: Vehicle-To-Grid
V2H: Vehicle-To-Home
V2L: Vehicle-To-Load

Labore an der FHNW im Bereich EMS und SmartGrid



SmartGridready Testlabor



Prosumer Labor



AUS- UND WEITERBILDUNG IN DEN STUDIENGÄNGEN
KURSE FÜR PLANER UND INSTALLATEURE (SYSTEMINTEGRATION)
TESTS UND DEKLARATIONEN FÜR HERSTELLER VON EMS UND KOMPONENTEN

Zusammenfassung

- DIE PV- UND BATTERIEPREISE SIND STARK GESUNKEN
- DYNAMISCHE STROMTARIFE GEBEN EINEN NEUEN ANREIZ
- EIN ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM (EMS) WIRD EMPFOHLEN
- NEBEN ELEKTRISCHEN AUCH THERMISCHE SPEICHER IM GEBÄUDE NUTZEN
- EINBINDUNG VON WÄRMEPUMPEN UND E-MOBIL-LADESTATIONEN SINNVOLL
- SCHNITTSTELLEN UND KOMPATIBILITÄT ABKLÄREN!
- INTELLIGENTES AC-LADEN FÜR E-FAHRZEUGE OPTIMIERT DEN EIGENSTROM
- BIDIREKTIONALES DC-LADEN IST NOCH RELATIV TEUER, WIRD ABER KOMMEN
- LABORE AN DER FHNW KÖNNEN BESUCHT UND GENUTZT WERDEN!