

Energiemanagementsysteme (EMS)

und offene Einbindung von Produkten über SmartGridready

Solar-Update, 08. November 2023

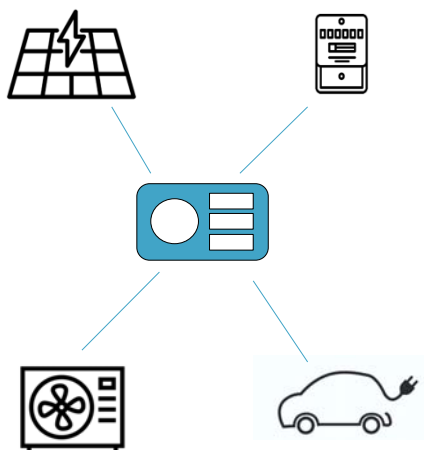
Prof. Dr. D. Zogg

SWISSOLAR 

SmartGrid
ready

 energieschweiz

Basis Energiemanagement-System



Jedes Gebäude benötigt ein Energiemanagement-System (EMS)

- Offene Schnittstellen als zentrale Voraussetzung
- Muss diverse Verbraucher steuern können, erweiterbar sein
- Muss zukünftig auch mit Stromnetz kommunizieren
- Minergie-Modul Monitoring setzt EMS voraus
- Neue Norm SIA 2063 in Vorbereitung

→ Wir wollen keine proprietären Einzellösungen mehr!

Zahlreiche EMS auf dem Markt verfügbar



Unternehmen	Etablie- rung Schweiz	Messungen für Reporting	Messungen für Abrech- nung	Messungen für ZEV- Umsetzung	Monitoring und Betriebs- optimie- rung	Störungs- manage- ment	Eigenver- brauchs- optimie- rung	Dynami- sches Lastma- nagement	Vergleich
aliunid	✓	✓	✗	Ⓜ	✓	⌚	⌚	⌚	☐
astef	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
azsterm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
bn	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
CLEMAP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
Climkit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
Co4 energy & CO2 comfort and cost	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
E-Man AG	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
xamax	✓	✓	✓	✓	✓	Ⓜ	✓	✓	☐
ecocoach	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐
emu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☐

EMS für EFH
mit Eigenverbrauchsoptimierung

EMS für MFH
mit Eigenverbrauchsoptimierung
und ZEV-Abrechnung

EMS für Areale und komplexere Systeme
mit diversen Optimierungsalgorithmen
und ZEV-Abrechnung
(in Zukunft virtuelle ZEV)

EMS von (unabhängigen) Privatanbietern
vs. EMS von Energieversorgern
(zusätzliche Dienstleistungen)

Marktübersicht von Energie Zukunft Schweiz: www.ems-vergleich.ch

EMS haben Monitoring-Funktionen mitgeliefert



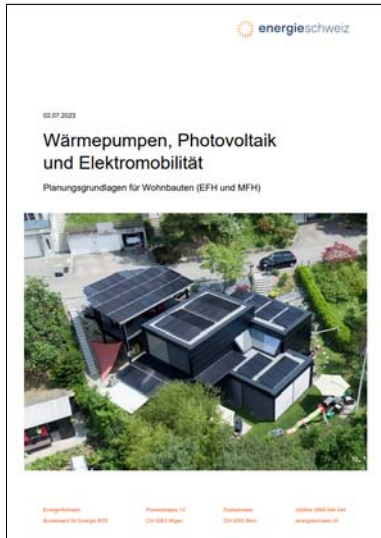
Modulanbieter	Sprachen	Kontakt	Webseite	
ecocoach AG	DE/FR/IT	info@ecocoach.com +41 41 811 41 41	ecocoach.com	ecocoach
engytec AG	DE/FR	info@engytec.ch +41 58 577 49 00	www.engytec.ch	engytec
Enastro AG	DE/FR	frederic.renien@enastro.ch +41 44 797 25 90	www.enastrocontrolling.ch	enastro
Climkit SA	DE/FR/IT	info@climkit.io +41 21 588 15 19	www.climkit.io	Climkit
Egon AG	DE	energie@egononline.ch +41 58 680 20 05	www.egononline.ch	egon
Tesensao AG	DE/FR/IT	info@tesensao.ch +41 79 701 87 05	www.tesensao.com	Tesensao
Blockstrom AG	DE/FR	info@blockstrom.com +41 (0)31 511 20 30	www.blockstrom.com	BLOCKSTROM
Invisia AG	DE	hello@invisia.ch +41 52 770 07 24	www.invisia.ch	invisia

MINERGIE®
Zertifizierte Monitoring-Systeme
für Minergie-Monitoring-Modul

Monitoring+ Vergleich Plan- und Messdaten:



Planungsgrundlagen PV-WP-Emobilität

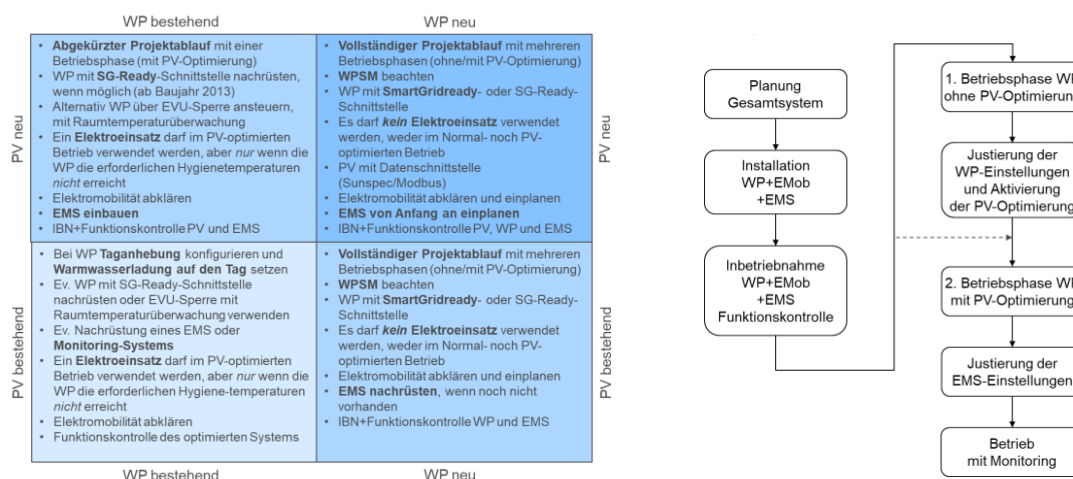


Einbindung Wärmepumpen und Emob-Ladestationen in Energiemanagementsysteme:

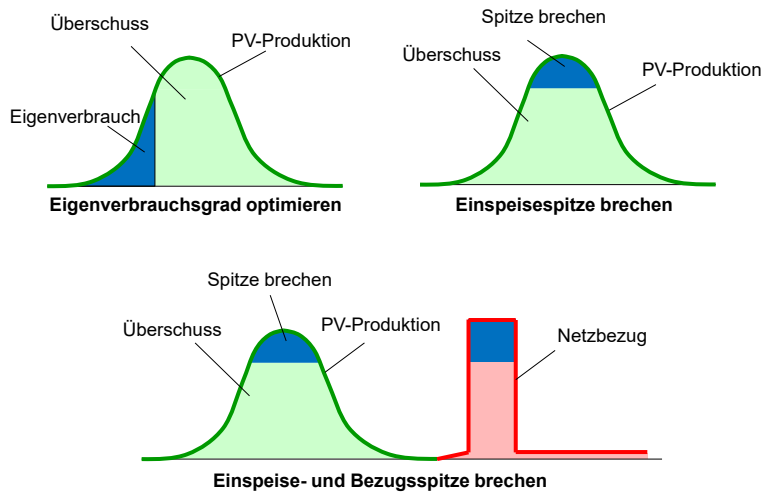
- Funktionsweise
- Schemen
- Schnittstellen
- Planungsablauf
- Praxisbeispiele

<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/10636>

Entscheidungsmatrix und Planungsablauf



Regelziele von EMS



Tiefe Einspeisepreise:
Eigenverbrauchsoptimierung



Steigende Einspeisepreise,
veränderliche Bezugspreise
Kostenoptimierung

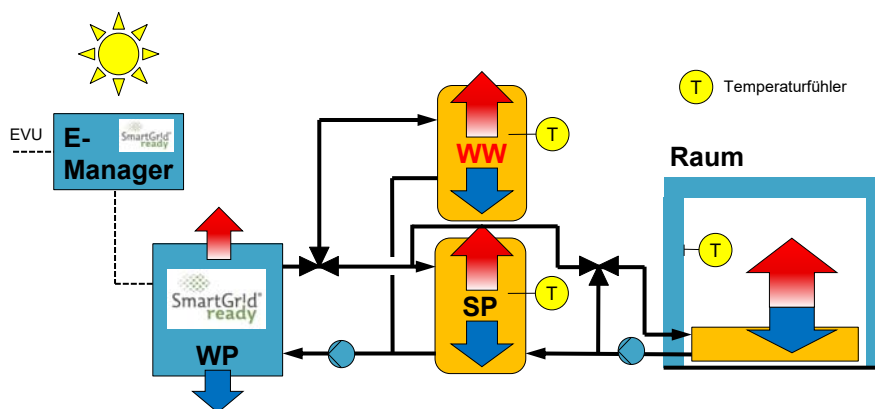


Leistungstarife
Spitzenbrechung
(«Peak Shaving»)

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 7

Einbindung Wärmepumpe über SmartGridready



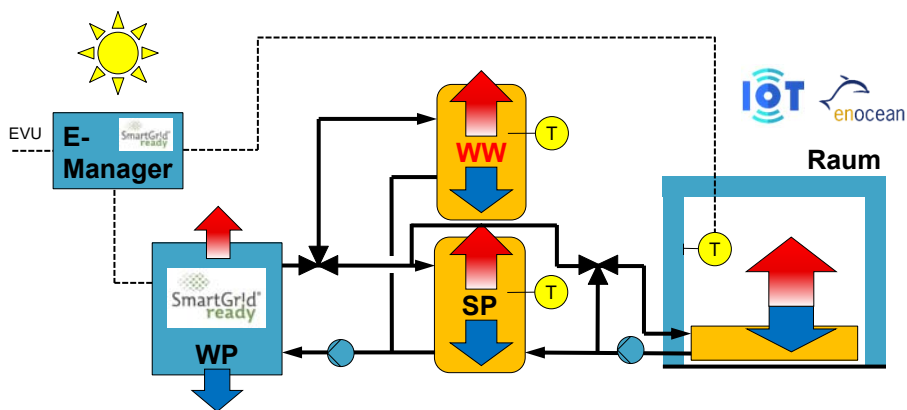
- Einfache Einbindung dank offener Schnittstelle
- WP-Hersteller liefert Schnittstellen-Beschreibung in digitaler Form (XML-File)
- Automatische Konfiguration des Energiemanagers
- Keine Kompatibilitätslisten mehr notwendig → einfachere Planung!

erste 3 WP-Hersteller
in Vorzertifizierung!

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 8

Gebäude aktiv einbinden (EFH)

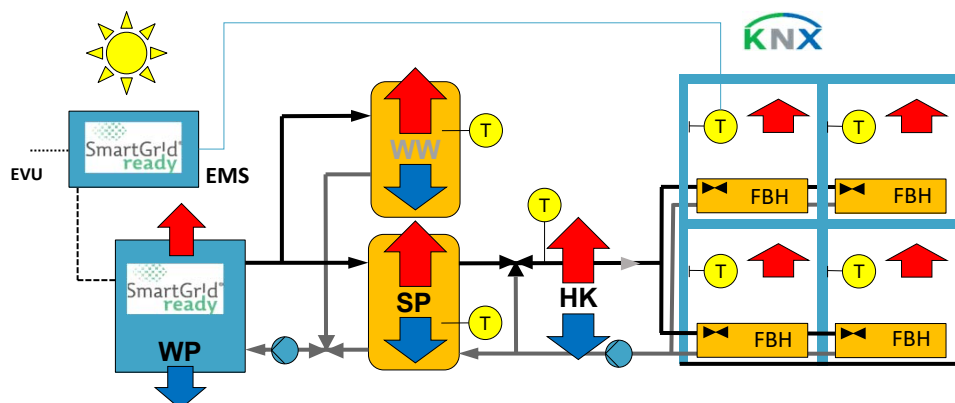


- Nicht nur Schalten der elektrischen Verbraucher, sondern auch thermische Einbindung des Gebäudes
- Gebäudemasse als Speicher nutzen, Komfortüberwachung über Raumfühler
- Integration von modernen Technologien wie IoT, EnOcean, usw.
- Aufgrund tiefer Kosten für EFH geeignet, auch in der Nachrüstung!

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 9

Gebäude aktiv einbinden (MFH)



- Auch hier ist es möglich, das Gebäude aktiv als Speicher zu nutzen
- Komfortüberwachung über Gebäudeautomation, z.B. KNX-Raumtemperaturfühler
- Aufgrund höherer Kosten für grössere MFH und Zweckbauten geeignet, speziell im Neubau

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 10



EMS – Stufen der Entwicklung

- 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»

Integration Tarife

«komfortoptimiert»

Integration Gebäude

«eigenverbrauchsorientiert»

Stand der Technik

Initiative Energiesystem Gebäude und Mobilität | 2. Fachtreffen

27. Juni 2023

Prof. Dr. D. Zogg

Das Prinzip von SmartGridready



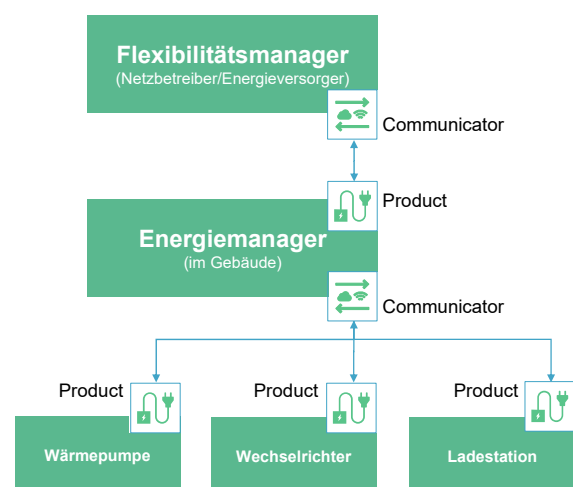
In der SmartGridready Architektur können Komponenten die Rollen "Product" oder "Communicator" einnehmen.

Ein **Product** stellt Eigenschaften, Datenpunkte und Ansteuerungsmöglichkeiten zur Verfügung.

Ein **Communicator** liest diese Datenpunkte aus oder steuert sie an.

Ein Communicator kommuniziert typischerweise mit mehreren Geräten.

Eine Komponente kann gleichzeitig Product und Communicator sein.



Das Stufenmodell von SmartGridready



Ein **Funktionsprofil** definiert eine Auswahl von Datenpunkten, die zusammen eine gewisse Funktionalität ermöglichen.

Die Funktionsprofile legen die Stufe des Labels fest.

Das Label zeigt die Stufe und liefert weitere Informationen zu SmartGridready (QR-Code)



- 1 → Aktivieren, deaktivieren
- 2 → Diskret, diverse Betriebsmodi
- 3 → Fix konfigurierte Kennlinien
- 4 → Dynamische Sollwerte
- 5 → Variable Kennlinien
- 6 → Prognose

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 13

Funktionsprofile auf dem Markt



SmartGridready Library DE | FR | IT | EN

Home
Produkte
Funktionsprofile

Funktionsprofile

Releasestatus: Suchen...
Profil-Identifikation: Suchen...
Subprofil-Identifikation: Suchen...
Operationsebene: Suchen...

Published (x)

Filter zurücksetzen

	Releasestatus	Profil-Identifikation	Subprofil-Identifikation	Operations...	Version
▶	Published	Metering	ActiveEnergyAC	m	1.0.0
▶	Published	Metering	ActivePowerAC	m	1.0.0
▶	Published	Metering	CurrentAC	m	1.0.0
▶	Published	Metering	Frequency	m	1.0.0
▶	Published	Metering	ReactivePowerAC	m	1.0.0
▶	Published	HeatPumpControl	SG-ReadyStates_bwp	1	1.0.0
▶	Published	HeatPumpControl	SG-ReadyStates_bwp	2	1.0.0
▶	Published	HeatPumpControl	SG-ReadyStates	2m	1.0.0

Offizielle Info wird demnächst erscheinen.

Library mit Funktionsprofilen ist bereits online.

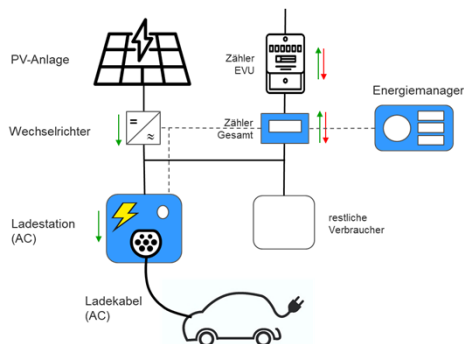
Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 14

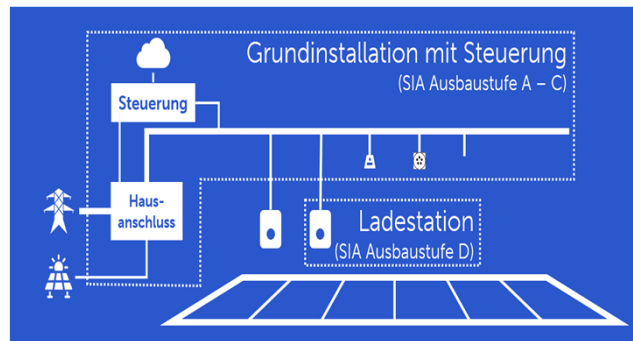
Elektromobil – Intelligentes Laden zur Nutzung von Solarstrom



EFH-Variante



MFH-Variante



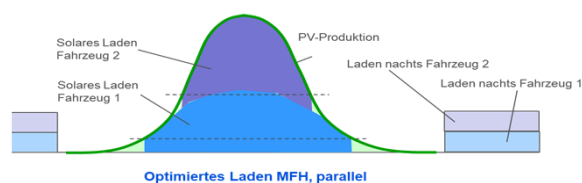
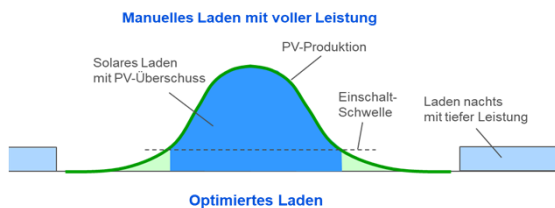
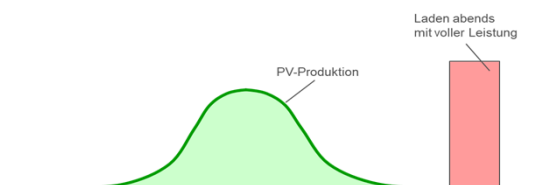
Quelle: swiss-e-mobility

- Ladestationen müssen steuerbar sein
- Verbindung zum zentralen Energiemanagementsystem
- Aktuell AC-Laden über Typ 2 (4..11 kW EFH, 4..22 kW MFH)
- Bei MFH integrierte Zähler für (ZEV-)Abrechnung

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 15

Betriebsweise von Ladestationen für Elektromobile



Ohne Optimierung

- Laden mit voller Leistung abends beim Einstecken
- Kein Eigenverbrauch

Mit Optimierung EFH

- Laden tagsüber mit Solarstrom (variabel angesteuert)
- Laden nachts mit tiefer Leistung (Minimum)

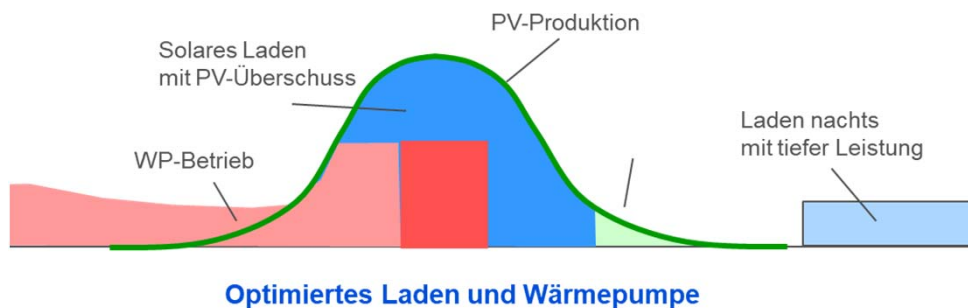
Mit Optimierung MFH

- Verteilung auf mehrere Fahrzeuge
- sonst gleiches Prinzip wie bei EFH

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 16

Kombination mit Wärmepumpe



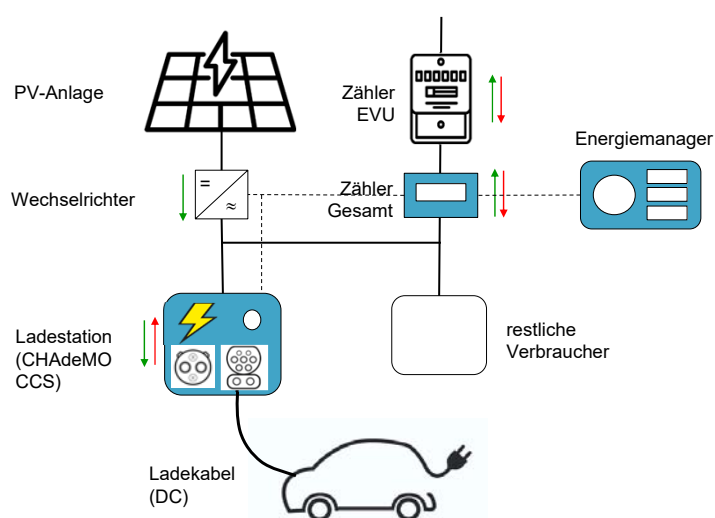
EMS kombiniert die beiden Verbraucher optimal

- Vormittags «Laden» des Gebäudes über WP
- Mittags Laden des WW-Speichers über WP
- Laden des Emobils mit restlichem Überschuss, ev. Nachladen nachts
- EMS stimmt Verbraucher optimal auf PV-Produktion und Bedarf ab
- Benutzer kann Wunschvorgaben machen (z.B. Raum-/WW-Temperatur, Reichweite)

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 17

Bidirektionales Laden von Elektromobilen



Mobile Batterien sollten sinnvoll genutzt werden!

Fahrzeuge stehen zu >90% der Zeit auf einem Parkplatz, können also zur Pufferung von (Solar-)Strom genutzt werden

Die Batteriekapazität heutiger Fahrzeuge ist für den täglichen Betrieb massiv überdimensioniert, ein Teil davon kann zur Entlastung des Stromnetzes genutzt werden

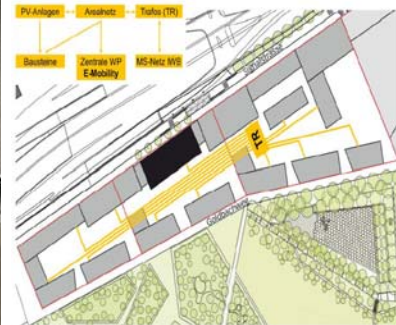
Heutige Lösungen sind für EFH noch zu teuer, können sich aber für grössere Flotten lohnen

Japanische Auto-Hersteller bieten bereits Lösungen, europäische und amerikanische sind in Vorbereitung.

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 18

Areal Erlenmatt Ost: Bidirektionales Laden in Betrieb seit 2019



ADEV
Energiegenossenschaft

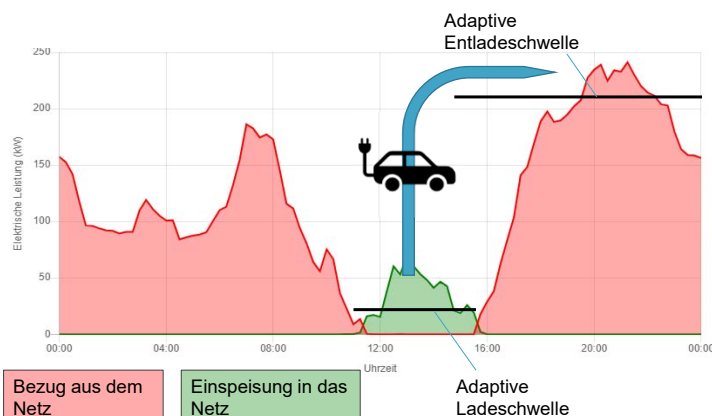
- Nissan Leaf und e-NV, je ca. 40 kWh Kapazität, ein Teil davon für V2X genutzt
- Lokales Car-Sharing mit Buchungsplattform
- 2 Bidirektionale DC-Ladestationen von EV-Tec mit +/- 10 kW Leistung
- Intelligente Ladelösung mit vorausschauender Planung aufgrund der Buchungen
- Areal mit 1 Netzanschlusspunkt auf Netzebene 5 (2x 630 kVA)
- 3 zentrale WPs mit total 1 MW Wärmeleistung
- 13 Gebäude mit ca. 200 Wohnungen und 500 Bewohnern (im Endausbau)
- 650 kWp PV-Anlage auf Dächern verteilt

https://smart-energy-engineering.ch/wp-content/uploads/2022/12/10827-MOBILITAET_Erlenmatt-Ost_2022.03.17_BFE_Vogel_D.pdf

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 19

Optimierung des Lastgangs durch «Peak Shaving»

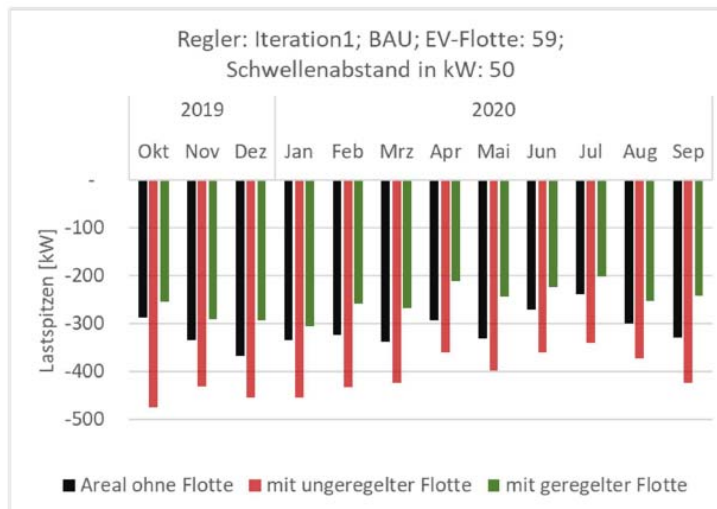


- Laden bei Tieflast oder mit überschüssigem PV-Strom
- Entladen bei Hochlast → Reduktion der Bezugs-Peaks und Stromkosten (Leistungstarif)
- Adaptive Algorithmen mit Berücksichtigung von Lastprognose, Wetterprognose, Fahrzeug-Buchungen

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 20

Ergebnisse Lastspitzen-Reduktion – Hochrechnung auf ca. 60 Fahrzeuge



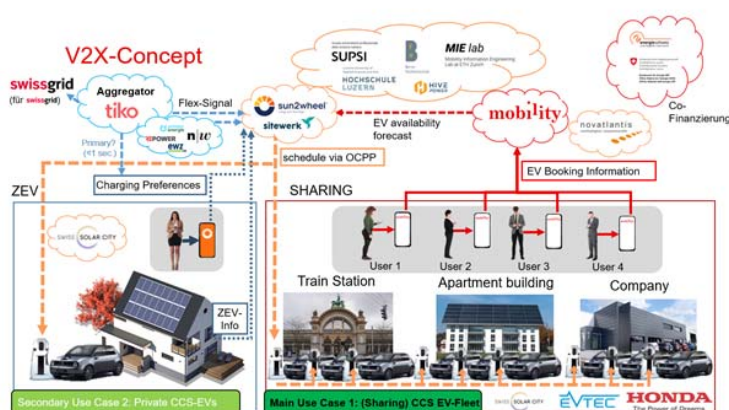
Quelle: ZHAW, T. Dzukowski

- massive Reduktion der Lastspitzen durch Regelung
- Lastspitzen können sogar reduziert werden im Vergleich zum Areal ohne Emobile!

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 21

Projekt V2X Suisse – 50 bidirektionale Fahrzeuge im Mobility-Konzept



Nachfolgeprojekt CH-weit,
2022 gestartet, bis Juni 2024

Technische Machbarkeit von
Stromnetzstabilisierung über
V2X konnte mit 50 Fahrzeugen
nachgewiesen werden (Regelenergie-
Anforderungen von Swissgrid erfüllt).

Potential von 60 MW Regelleistung
(bei 3'000 E-Fahrzeugen)

Wirtschaftlichkeit wird noch
untersucht.

<https://www.mobility.ch/v2x> <https://novatlantis.ch/projekte/v2x-suisse/>

<https://www.presseportal.ch/de/pm/100010161/100910846>

Swissolar Update, 8.11.23, Prof. Dr. D. Zogg

Folie 22

- **Energiemanagement-Systeme** sind der zentrale Schlüssel zur erfolgreichen Integration der «Prosumer»
- Es sind **zahlreiche Systeme auf dem Markt**, für das kleine EFH bis zum grossen Areal
- **Offene Schnittstellen** sind zentral, Standardisierungen sind im Gange (**SmartGridready**)
- In Zukunft wird nicht nur **Eigenverbrauch** ein Thema sein, sondern auch die **Stromnetzstabilisierung**
- Elektromobile erhöhen zwar energetisch die **Belastung der Stromnetze**,
können sie aber **leistungsmässig entlasten (Vehicle2Grid)**
- Dem **bidirektionalen Laden** gehört die Zukunft, mobile Batterien sollten sinnvoll genutzt werden
- Dank **intelligenter Regelung** von **Wärmepumpen** und **Elektromobilen** kann das Stromnetz entlastet werden
→ «Intelligenz statt Kupfer»

→ Die **politischen Rahmenbedingungen** sind jedoch entscheidend für den Erfolg der neuen Technologien!