

Management von Solarstrom, Energiespeichern, E-Mobilität, bidirektionalen Ladestationen, ZEV und LEG

Energieapéro beider Basel
uptownBasel, Arlesheim

30. August 2023

Dominik Müller



www.sustaintec.ch

Beratung und Engineering im Bereich nachhaltiger
Energiekonzepte und Sektorenkopplung



Persönliches



DOMINIK MÜLLER
Elektroingenieur HTL

Beruflicher Werdegang

Gründer Beratungsbüro in den Bereichen nachhaltige Energiekonzepte und Sektorenkopplung

Name des Unternehmens: SustainTec GmbH
Beschäftigungszeitraum: Dez. 2020–Heute

Mitaufbauer für die Elektromobilität als Drehscheibe des Energiesystems

Name des Unternehmens: sun2wheel AG
Beschäftigungszeitraum: Nov. 2020–Heute

Leiter Innovation und Technik

Name des Unternehmens: AGROLA AG, Marke SOLVATEC
Beschäftigungszeitraum: Jan. 2019–Okt. 2020

Gründer, Geschäftsleiter, Leiter Technik

Name des Unternehmens: SOLVATEC AG
Beschäftigungszeitraum: Aug. 1998–Dez. 2018

Gründer, Geschäftsleiter

Name des Unternehmens: SOLARIUS Engineering
Beschäftigungszeitraum: Juni 1996 –Aug. 1998

Leiter Technik, stv. Geschäftsleiter

Name des Unternehmens: HOLINGER SOLAR AG
Beschäftigungszeitraum: März 1989–Juni 1996

Berater Solartechnik, Spezialbereich Photovoltaik

Name der Fachstelle: INFOSOLAR
Beschäftigungszeitraum: Nov. 1988-Mai 1991

Übersicht

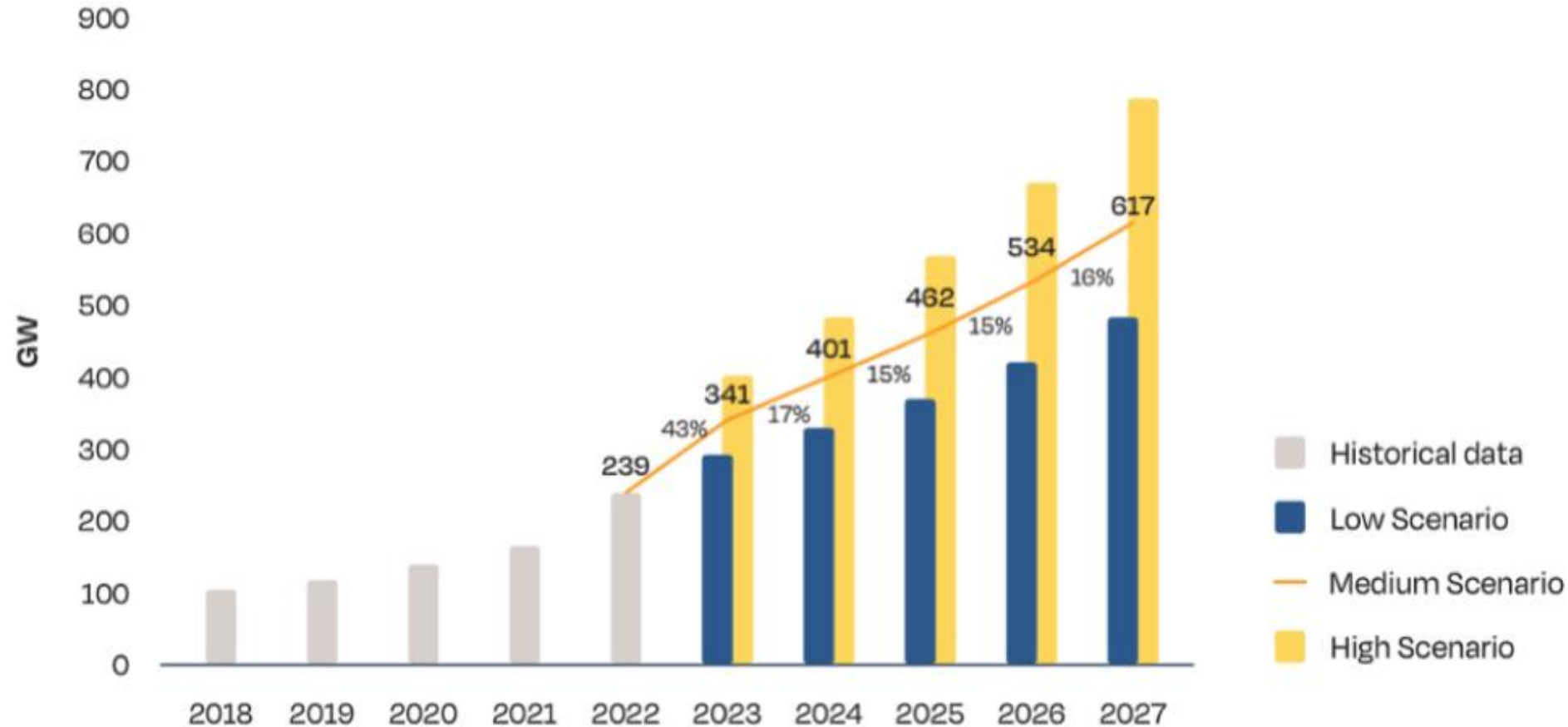
- Markt und Potenzial Photovoltaik
- ZEV und LEG
- Speicherung von Solarstrom
- Marktentwicklung Elektromobilität
- Einbindung von Elektromobilladestationen
- Bidirektionales Laden von Elektromobilen → V2X
- Zukünftige Bedeutung von V2X/Stromspeichern für das Stromnetz
- Pilotprojekte
- Wie weiter mit V2X?



Photovoltaik: Weltweiter Wachstumsmarkt



Photovoltaik: Weltweiter Wachstumsmarkt



© SOLARPOWER EUROPE 2023

Innerhalb von 12 Jahren hat eine **Verzehnfachung** der weltweiten PV Produktion stattgefunden!

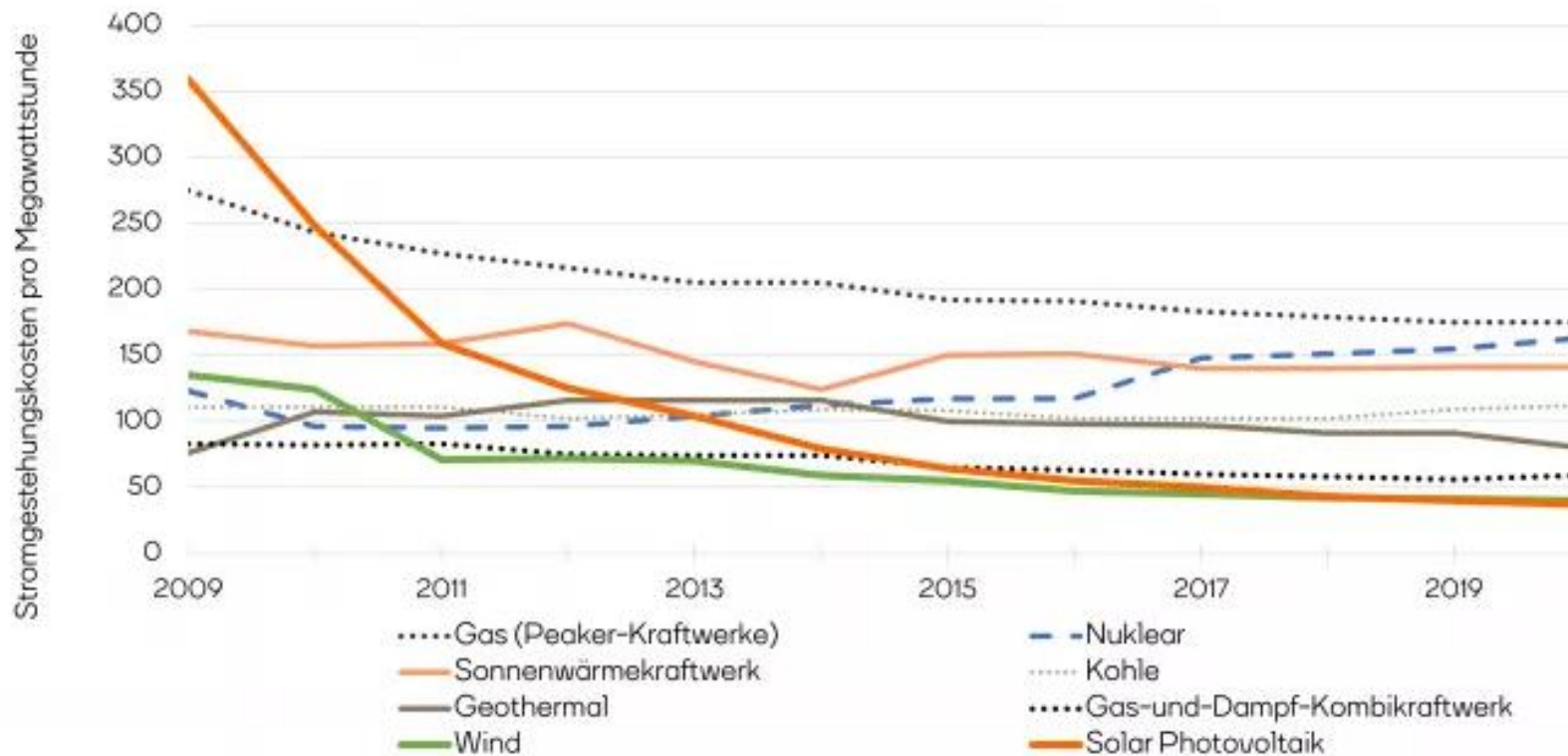
Die zugebaute PV Leistung von 2022 allein entspricht 240 mal der elektrischen Leistung und 47 mal der Stromproduktion des AKW Leibstadt.

2022 wurde die Grenze von **1 TW** überschritten.

Sowohl Produktion als auch Absatz finden heute hauptsächlich in Asien statt.

Photovoltaik: Weltweiter Wachstumsmarkt

Erneuerbare Energie hat die niedrigsten Stromerzeugungskosten (LCOE)



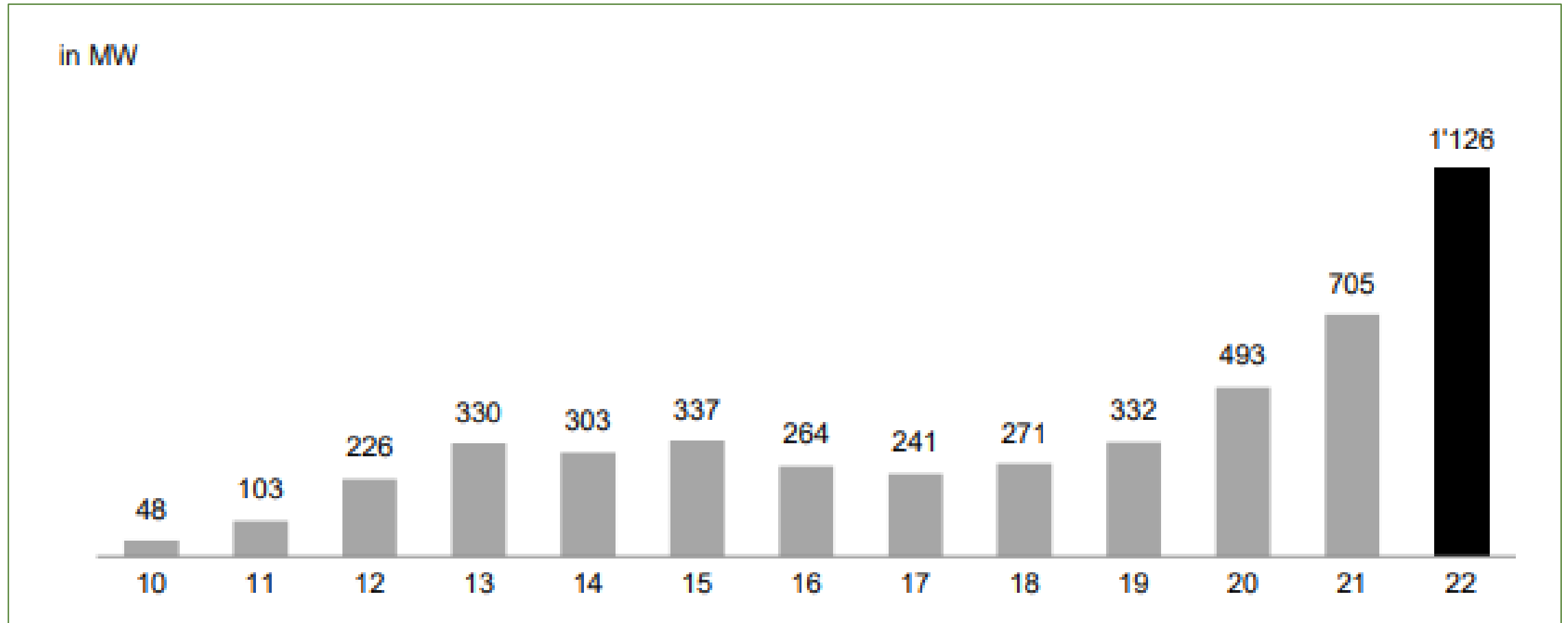
Quelle: Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis - Version 14.0

Anmerkung: LCOE (Levelized Cost of Energy) sind die Kosten, die bei der Umwandlung einer Energieform in elektrischen Strom entstehen.

IIOMENTUM
/INSTITUT

Im gleichen Zeitraum sind die durchschnittlichen Gestehungskosten für Solarstrom auf weniger als ein Siebtel gefallen! Auch in der Schweiz sind bei Grossanlagen Preise von deutlich unter 10 Rp./kWh (Einmalvergütung nicht eingerechnet) möglich.

Photovoltaik: Wachstumsmarkt auch in der Schweiz (PV-Stromproduktion CH 2022: 3.9 TWh)

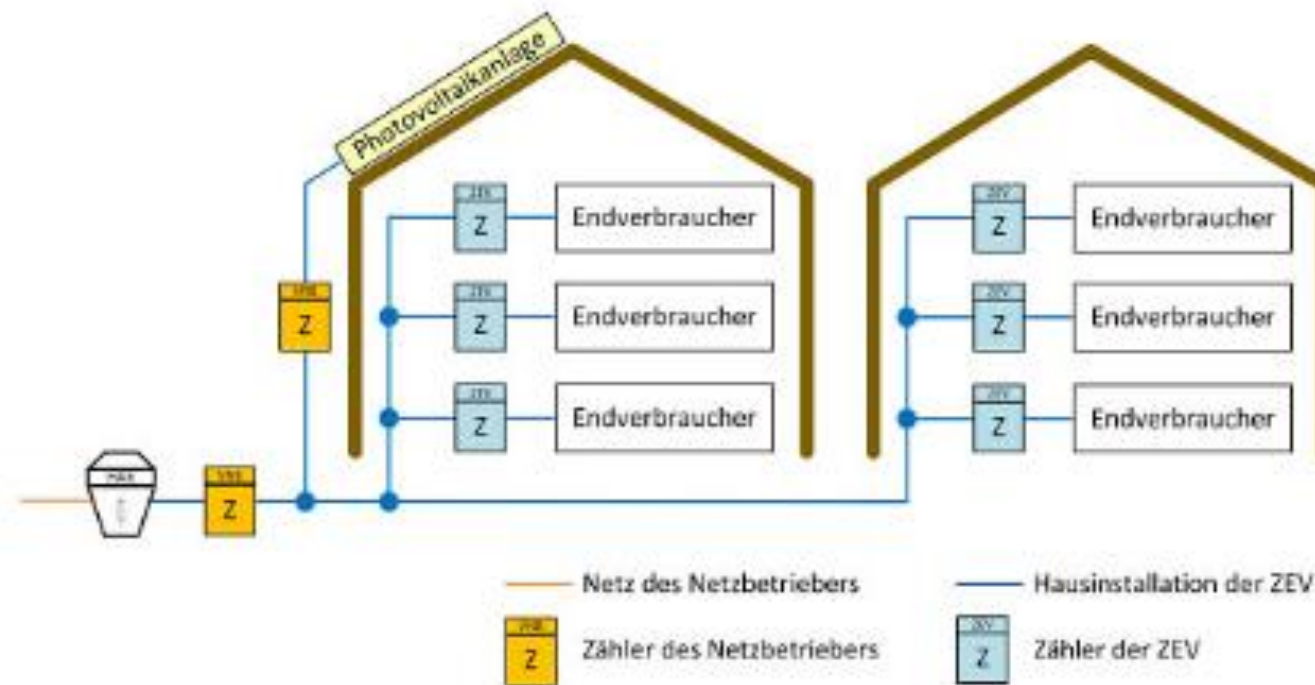


Quelle: SWISSOLAR

ZEV = Zusammenschluss zum Eigenverbrauch



Quelle: SustainTec



Für Mietliegenschaften und -areale (Wohnen/ Gewerbe) sowie Stockwerkeigentum; Teilliberalisierung für kleine Strombezüger

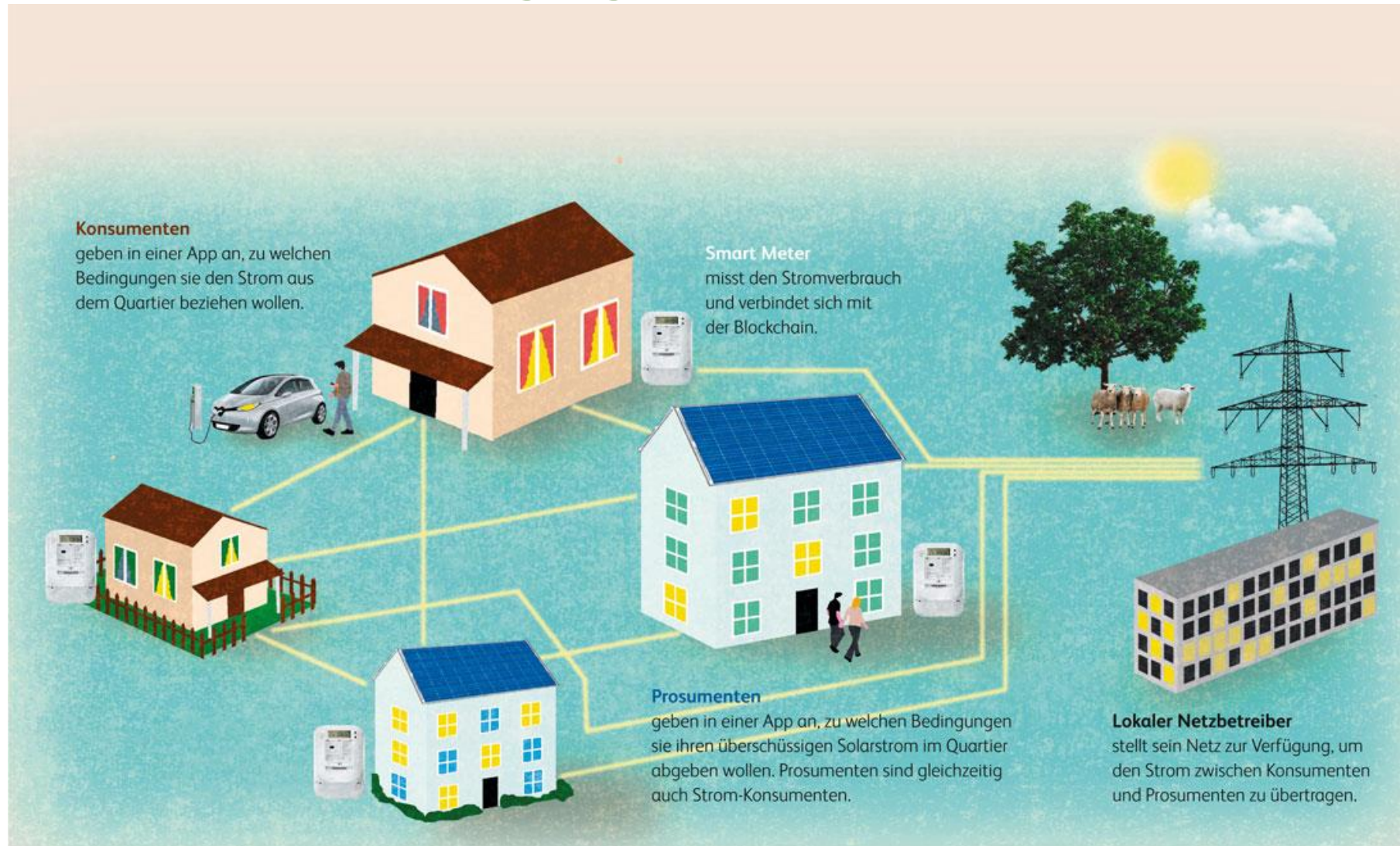
Nachteil: Teilweise parallele Stromnetze nötig!

Quelle: Aare Energie AG

30.08.2023

Energieapéro beider Basel, uptownBasel

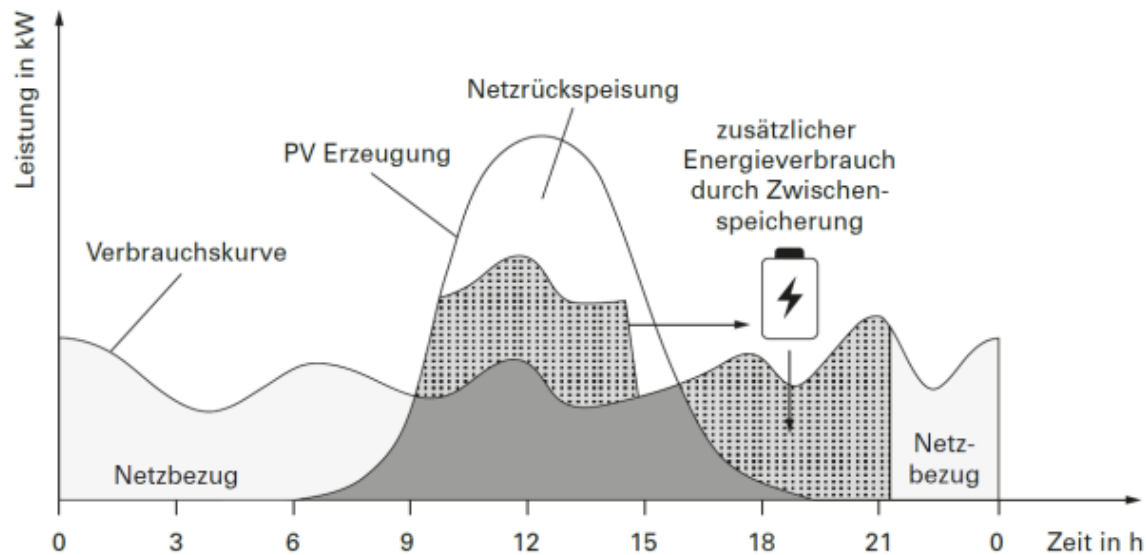
LEG = Lokale Energiegemeinschaften



Quelle: HSLU

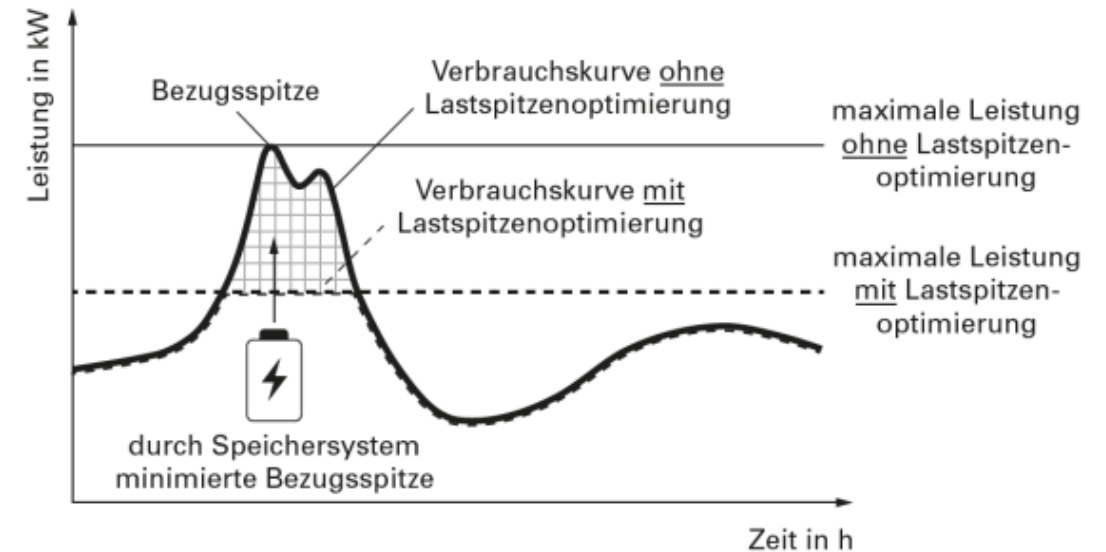
«Virtueller ZEV»
mit mehreren
Anschlusspunkten
→ Quartierstrom-
System für lokale
Produzenten,
Prosumenten und
Konsumenten

Eigenverbrauchsoptimierung



SIA 2061, Figur 2

Betriebsspitzenminimierung



SIA 2061, Figur 3

Einsatz von Batteriespeichern

Sowohl im EFH als auch im MFH/Gewerbe-Bereich



Grossbatterien für Systemdienstleistungen als Variante

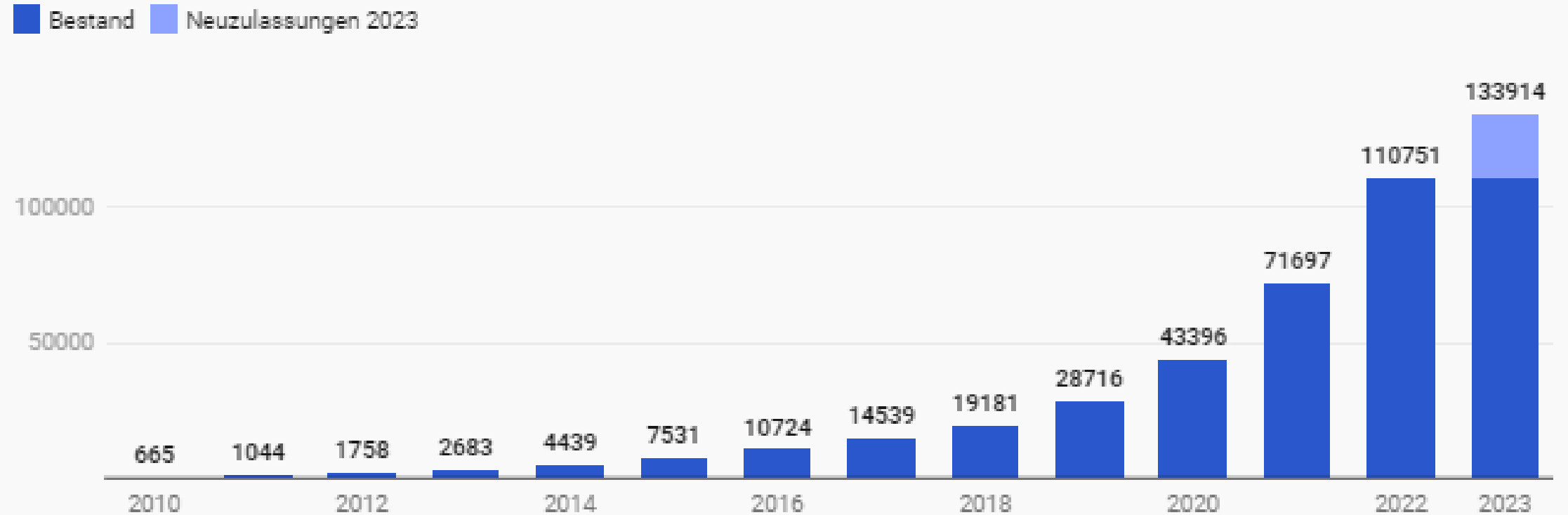
Beispiel Pratteln, Schweiz

- Baujahr 2018
- Leistung 1 MW
- Batteriekapazität 1,28 MWh
- Dient zur Erbringung von Systemdienstleistungen zur Stabilisierung des Schweizer Elektrizitätsnetzes
- Bereits nach 4 Jahren amortisiert!



Entwicklung Schweizer Bestand Elektroautos

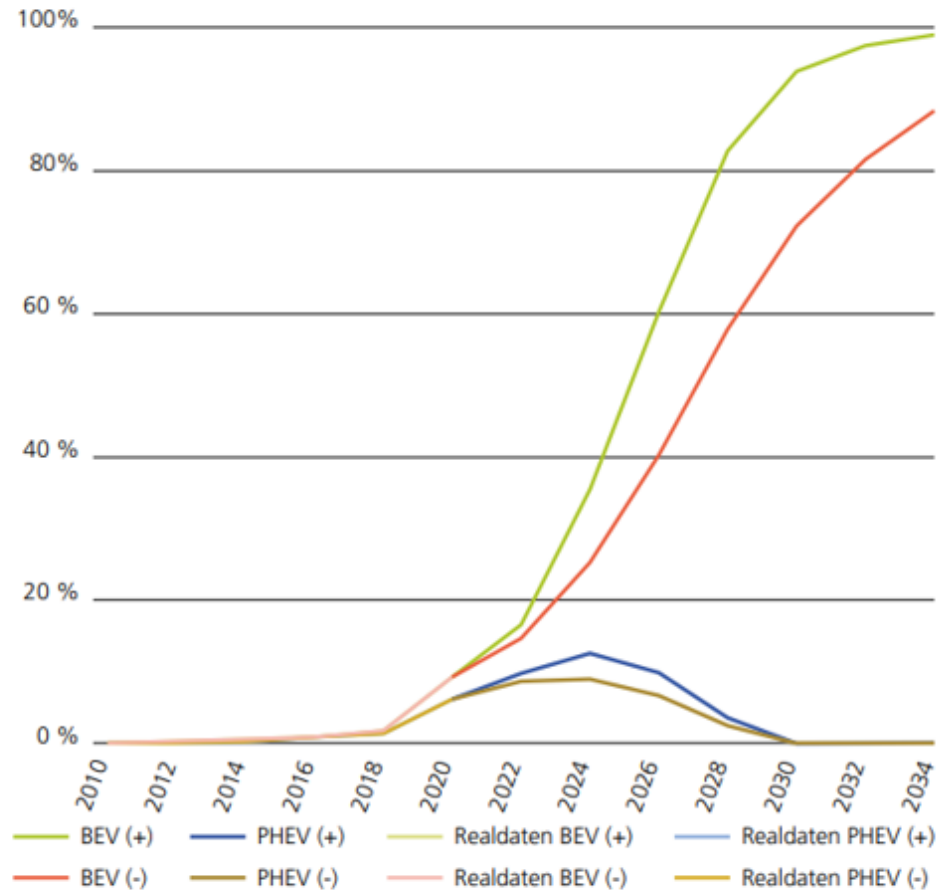
Schweiz 2010 – 2022, 2023: Vorjahresbestand und unterjährige Neuzulassungen BEV



Quelle: Swiss eMobility

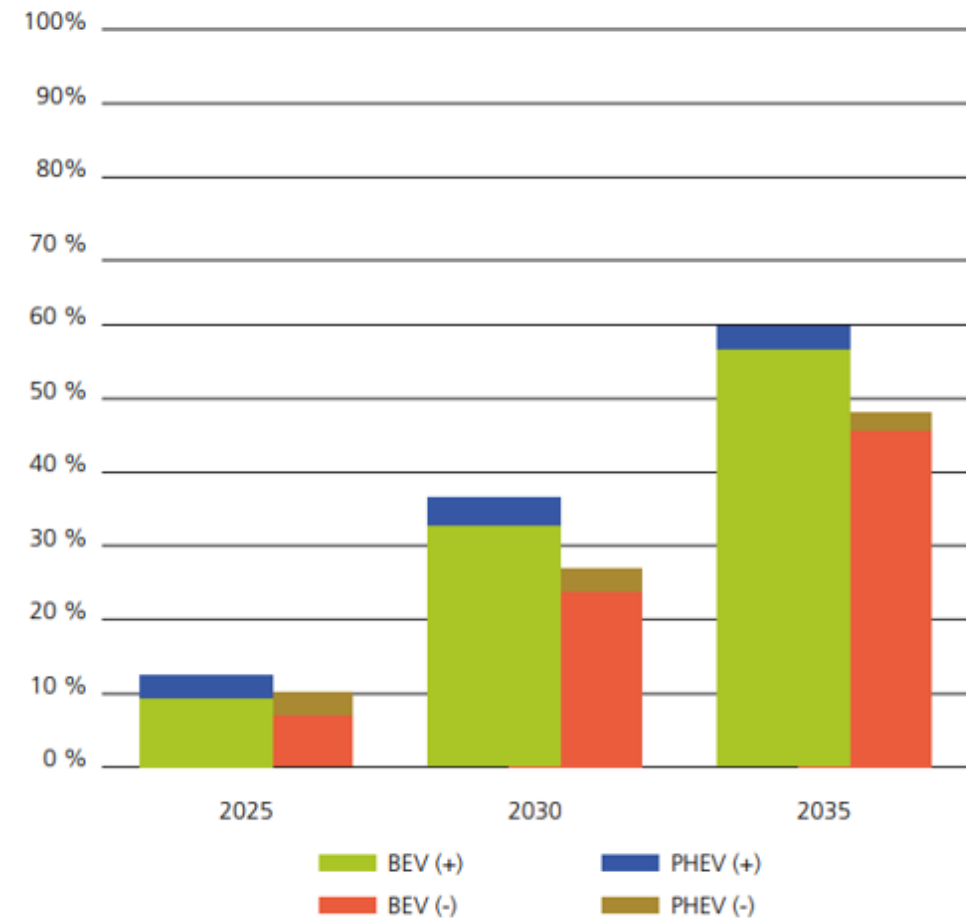
Marktentwicklung Elektromobilität Schweiz

% BEV&PHEV Neuzulassungen bis 2035: optimistisches Szenario (+) pessimistisches Szenario (-)



Bildquelle: <https://www.swiss-emobility.ch/de/elektromobilitaet/Statistiken/>

% BEV&PHEV Bestand: optimistisch (+) pessimistisch (-)



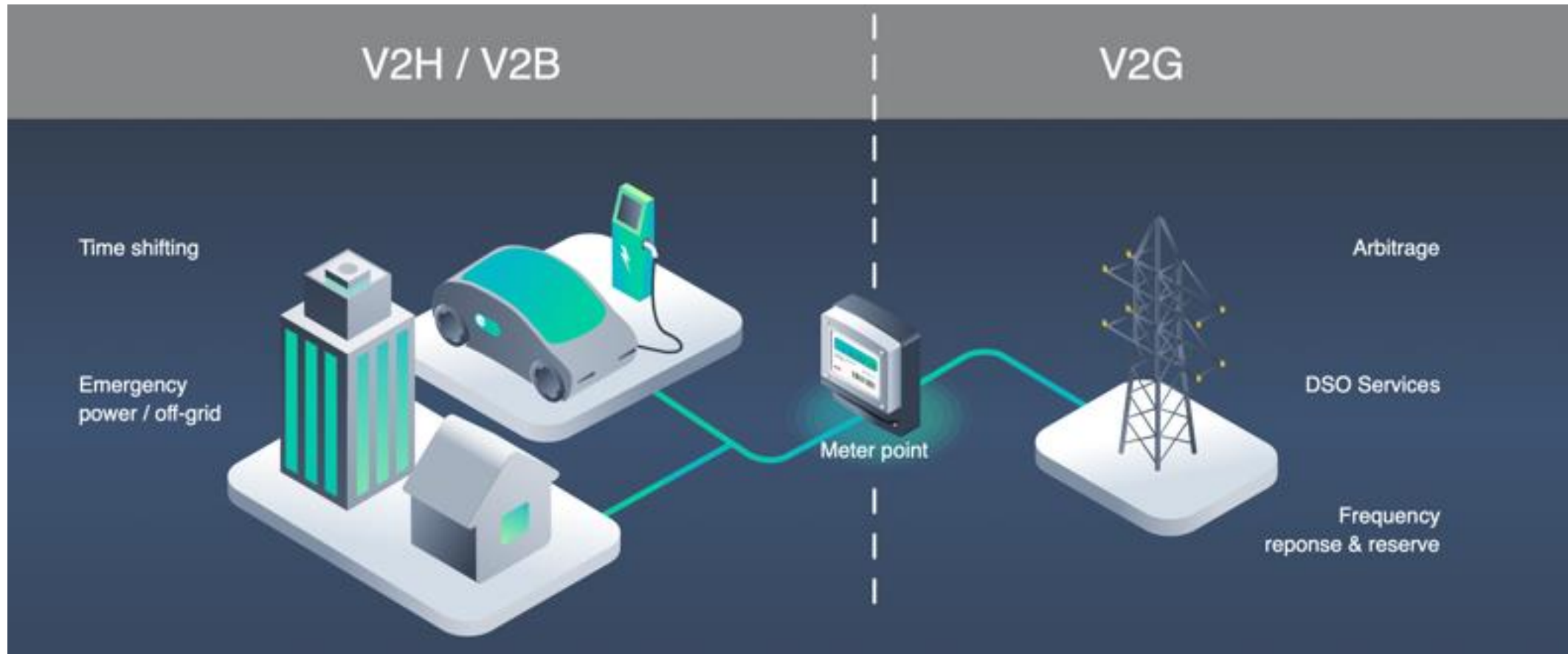
Ladestationen Elektromobile

- Besonders bei einer eigenen Einstellhalle sind Anfragen von Mietern eine Frage der Zeit
 - Ladeleistung pro Ladepunkt 11 (22) kW
 - Konzept mit Lademanagement bei beschränkter elektrischer Anschlussleistung
 - ZEV Dienstleistungsanbieter mit Elektromobilitätslösungen
 - Neues Merkblatt SIA 2060
- Ratgeber eMobility Schweiz:
<https://www.swiss-emobility.ch/de/elektromobilitaet/merkblaetter/>



Quelle: NovaVolt

Was ist «V2G/V2X»?



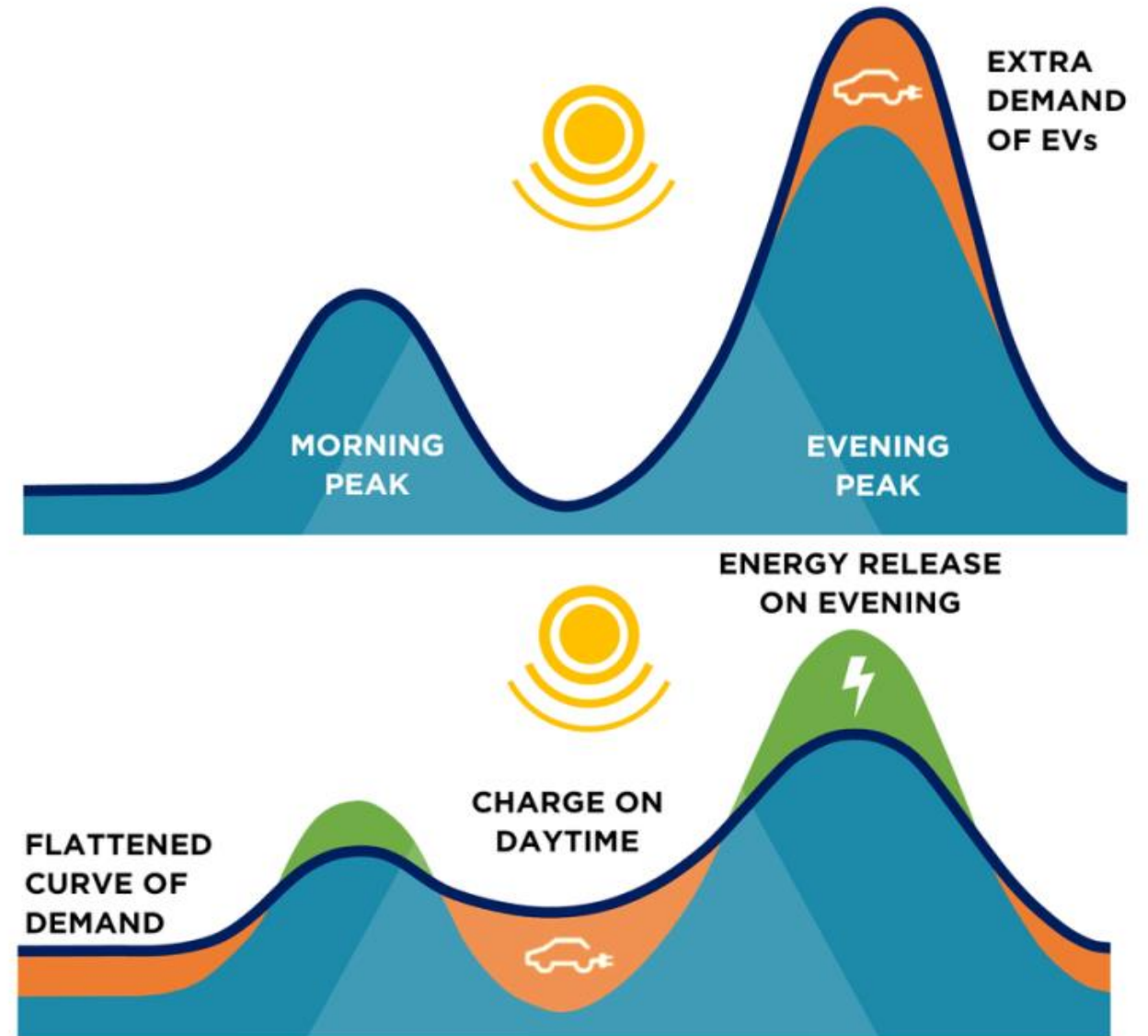
V2H = «Vehicle to Home» (B=Building) : V2G = «Vehicle to Grid»

V2X = Kombination von allem inkl. netzfernem oder Notstrom-Betrieb

Bildquelle: <https://www.v2g-hub.com>

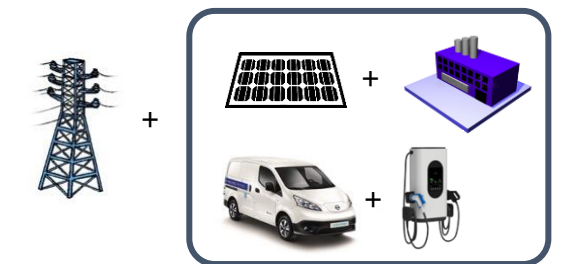
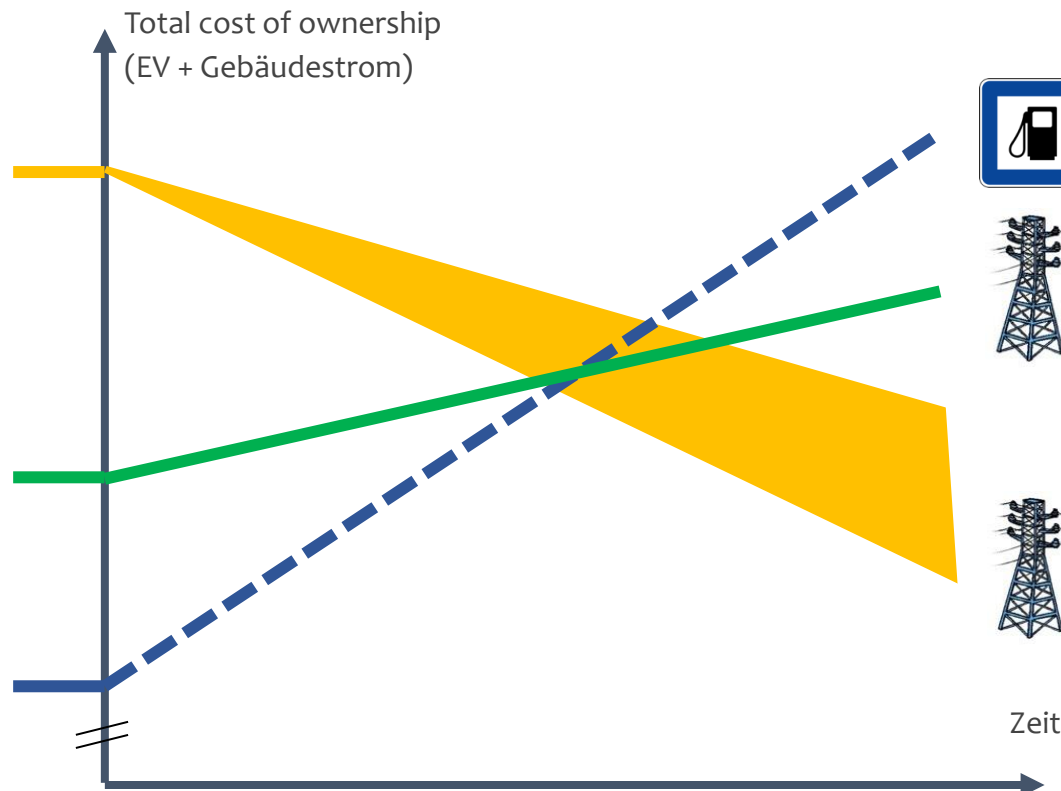
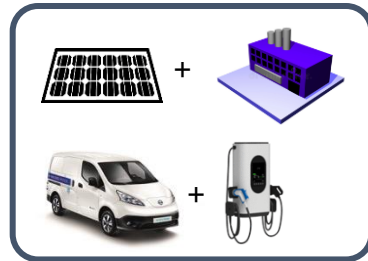
Der nächste Schritt: Vehicle To Grid (V2G/V2X) → «Batterien mit Rädern»

- Differenz zwischen PV Produktion und Verbrauchsspitzen
- Bei einem reinen Ladebetrieb von Elektromobilen wird Erhöhung der Abendspitze befürchtet → Abschaltungen durch Netzbetreiber drohen (Grafik oben)!
- Bidirektional betriebene Elektrofahrzeuge (v.a. Flotten) erhöhen den PV Eigenverbrauch und bauen Lastspitzen ab (Grafik unten)
- Aktuelle TCS-Studie kam zu gleichem Ergebnis...

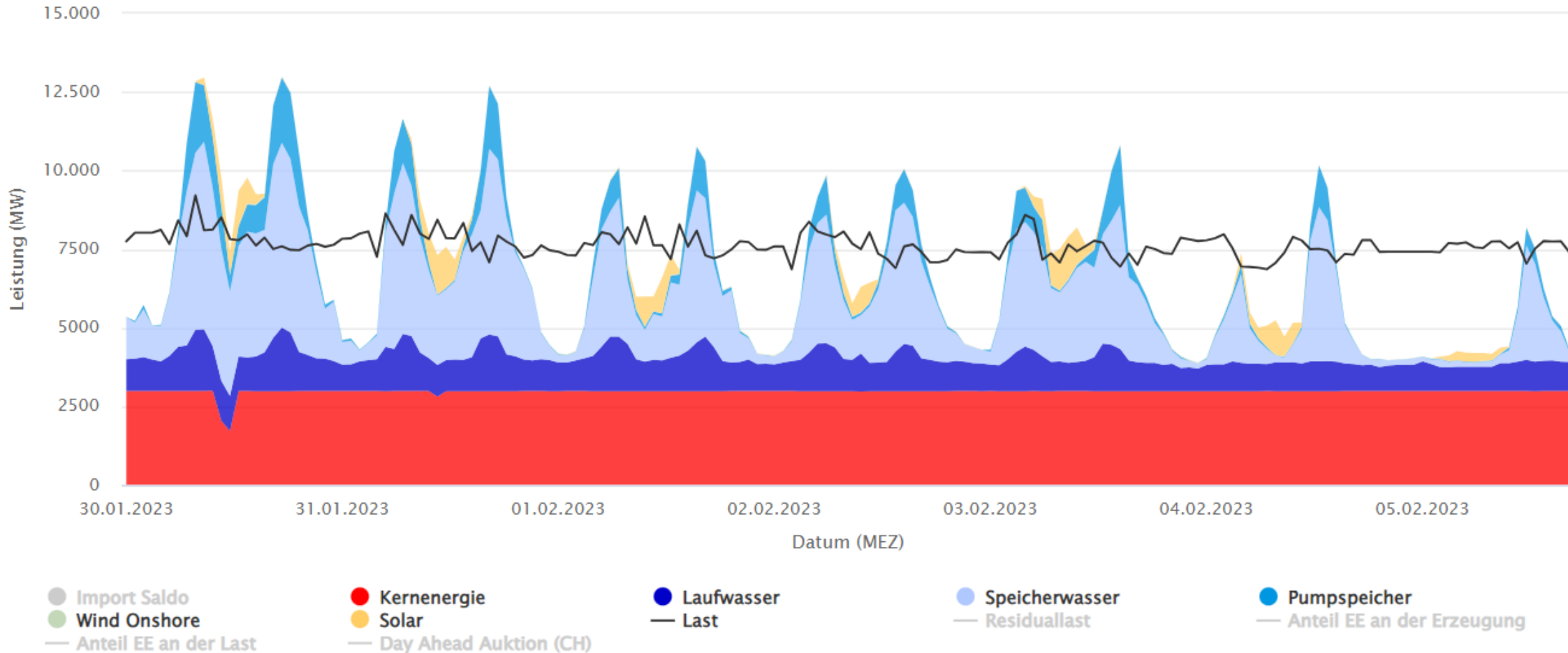


Minimierung der Gesamtenergiekosten für EV + Gebäude

V2X Lösungen
bei Elektromobilflotten bei
einer TCO
Betrachtung
schon jetzt
wirtschaftlich

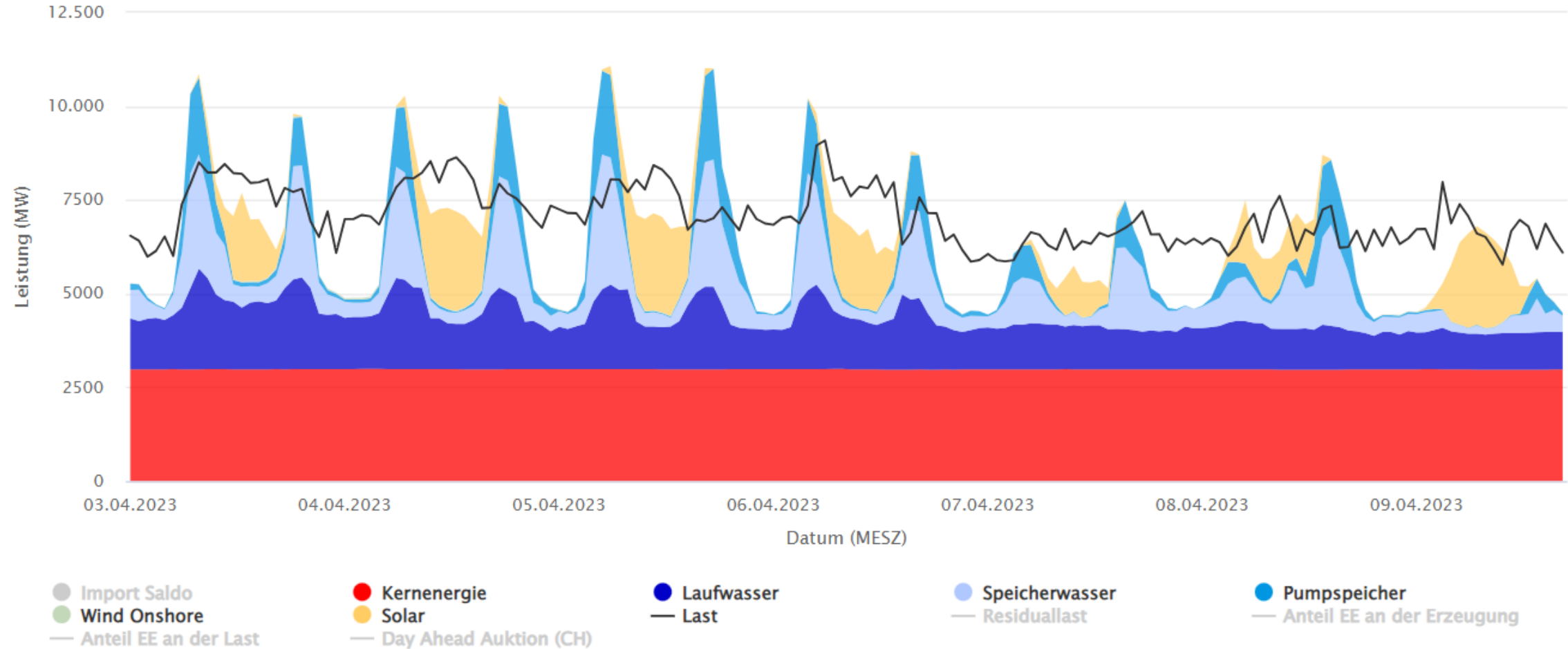


Winter 2023: Aktuelle Stromproduktion CH



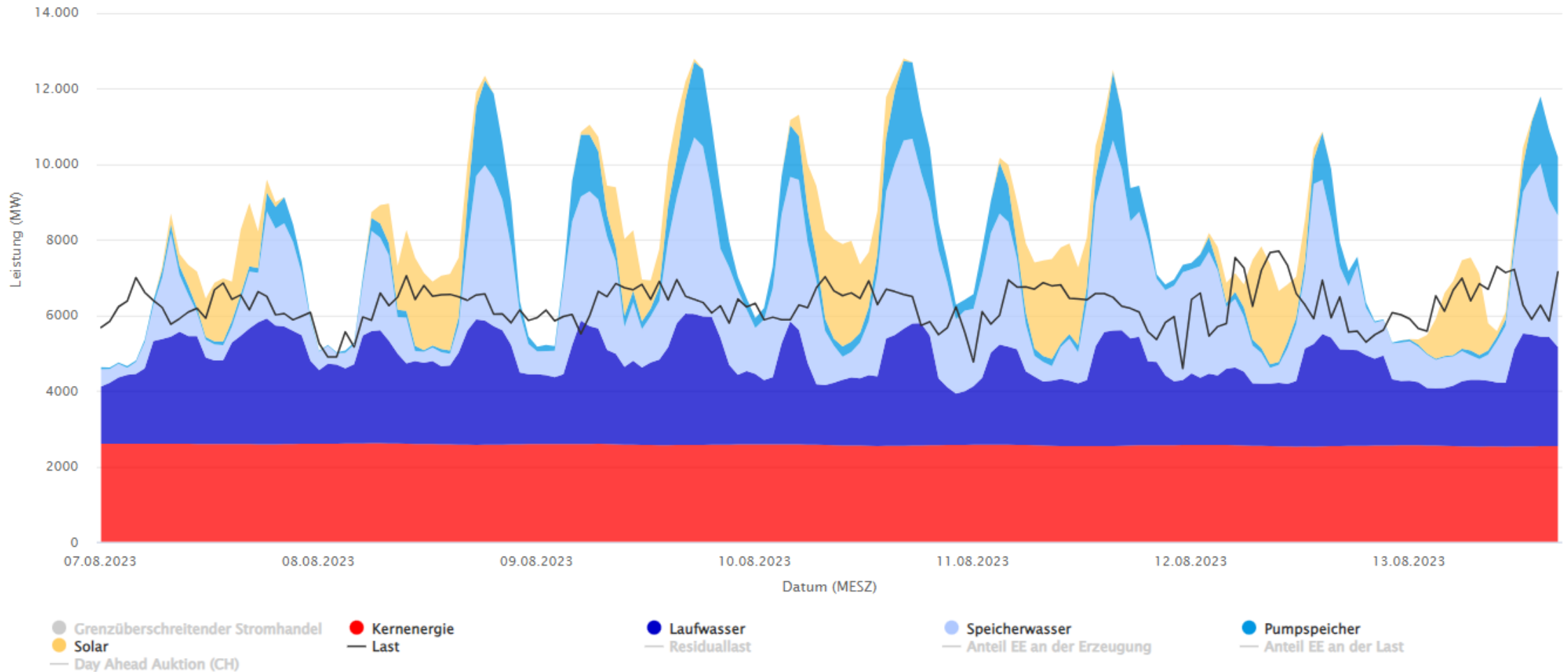
Energy-Charts.info - letztes Update: 23.06.2023, 09:57 MESZ

Frühling 2023: Aktuelle Stromproduktion CH



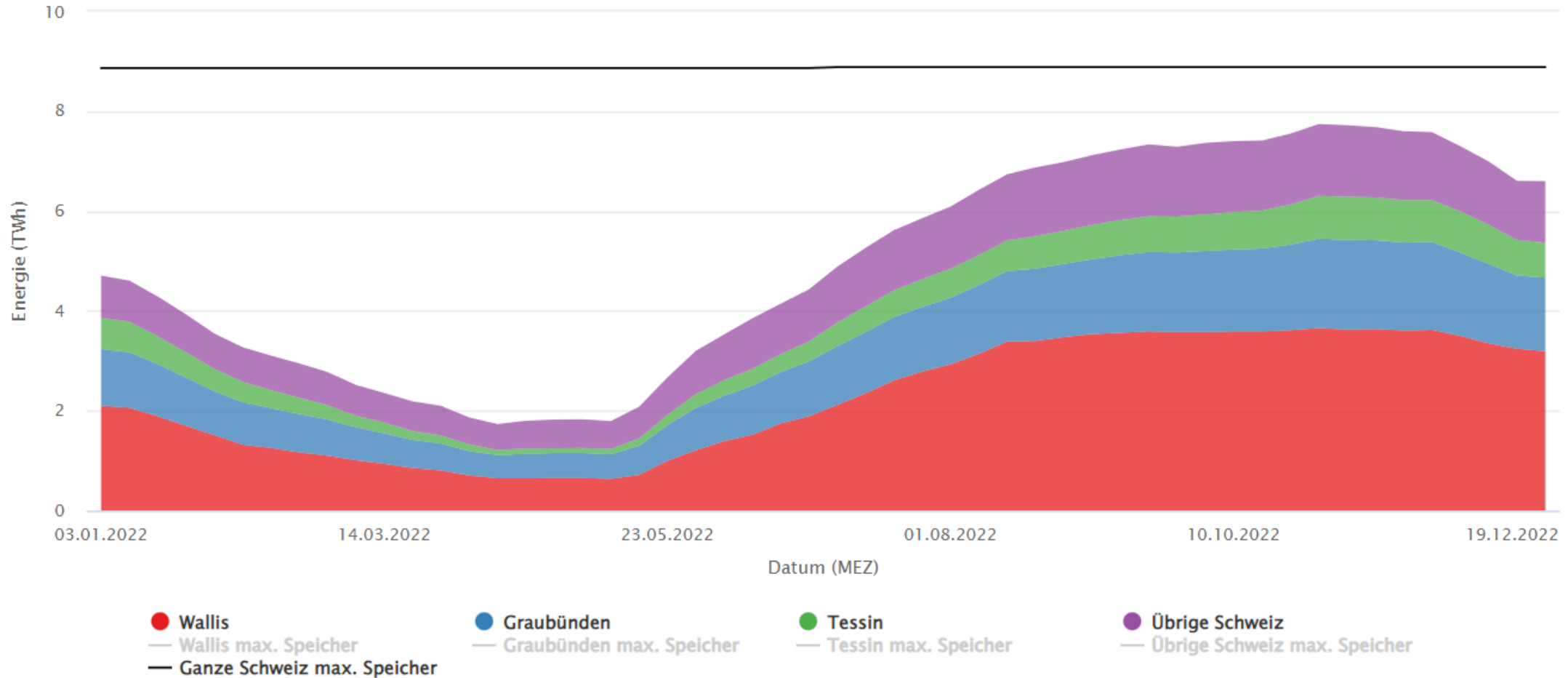
Energy-Charts.info - letztes Update: 23.06.2023, 09:57 MESZ

Sommer 2023: Aktuelle Stromproduktion CH



Energy-Charts.info - letztes Update: 28.08.2023, 09:38 MESZ

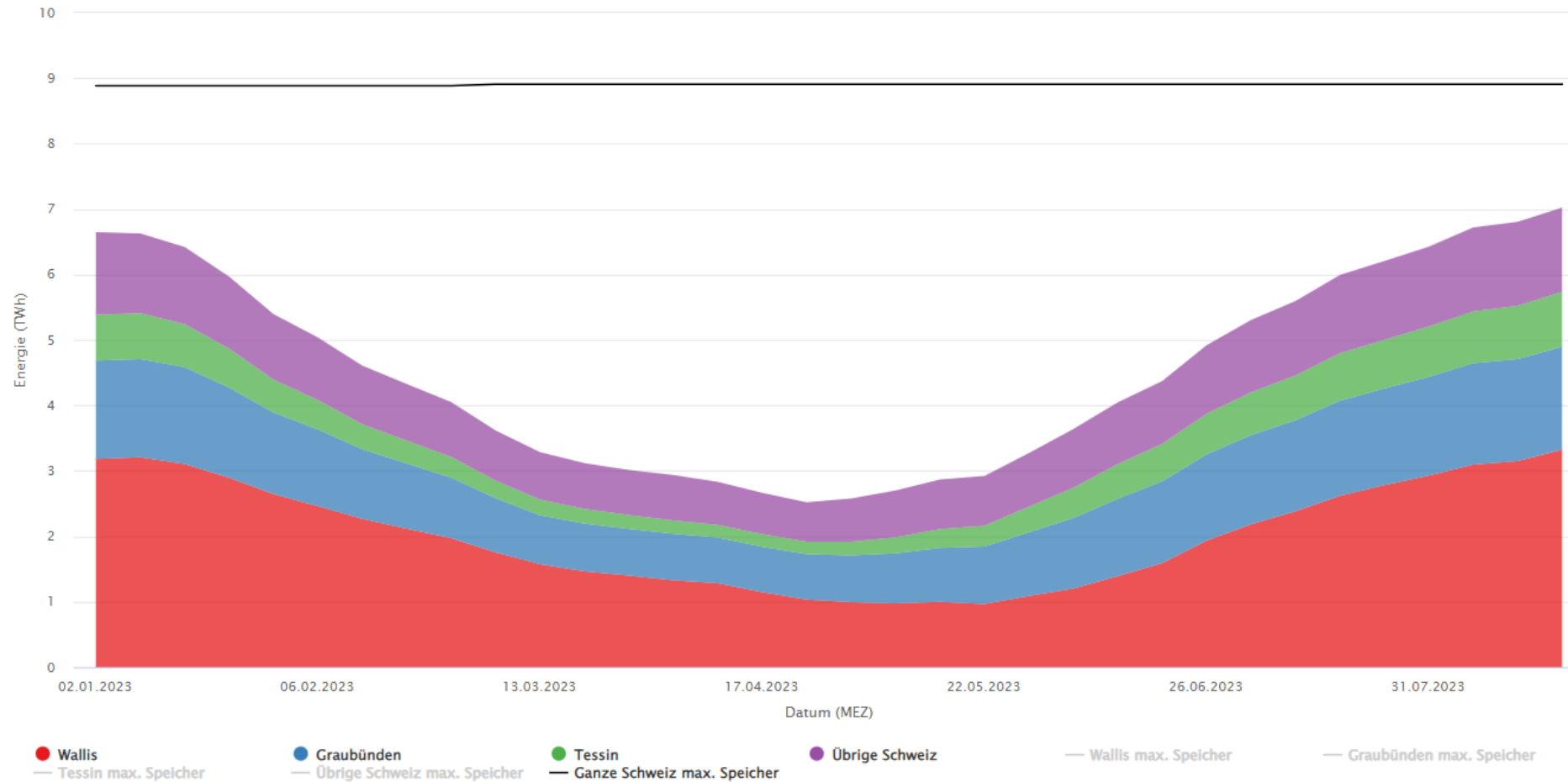
Speicherfüllstände 2022



Energy-Charts.info - letztes Update: 23.06.2023, 04:00 MESZ

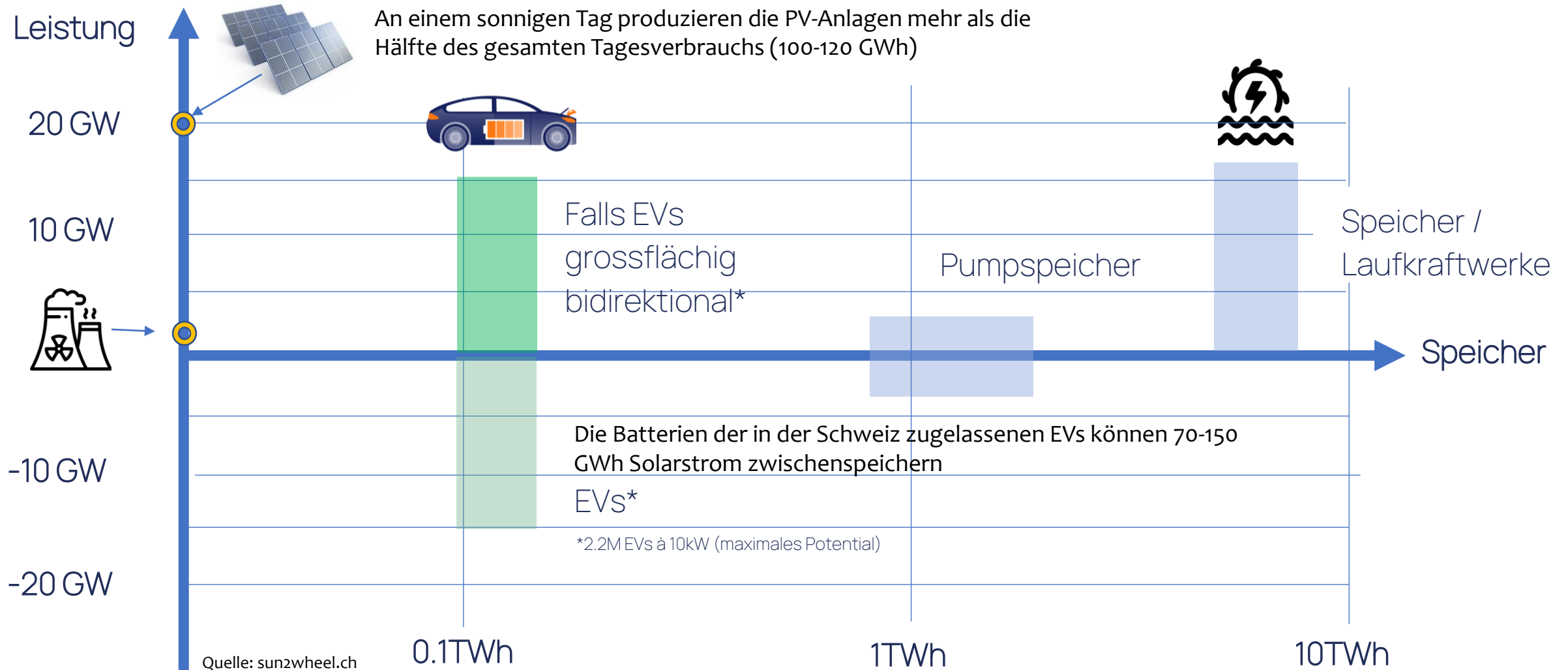
Speicherfüllstände 2023

Füllstand von Speicherwasser- und Pumpspeicherkraftwerken in der Schweiz in 2023

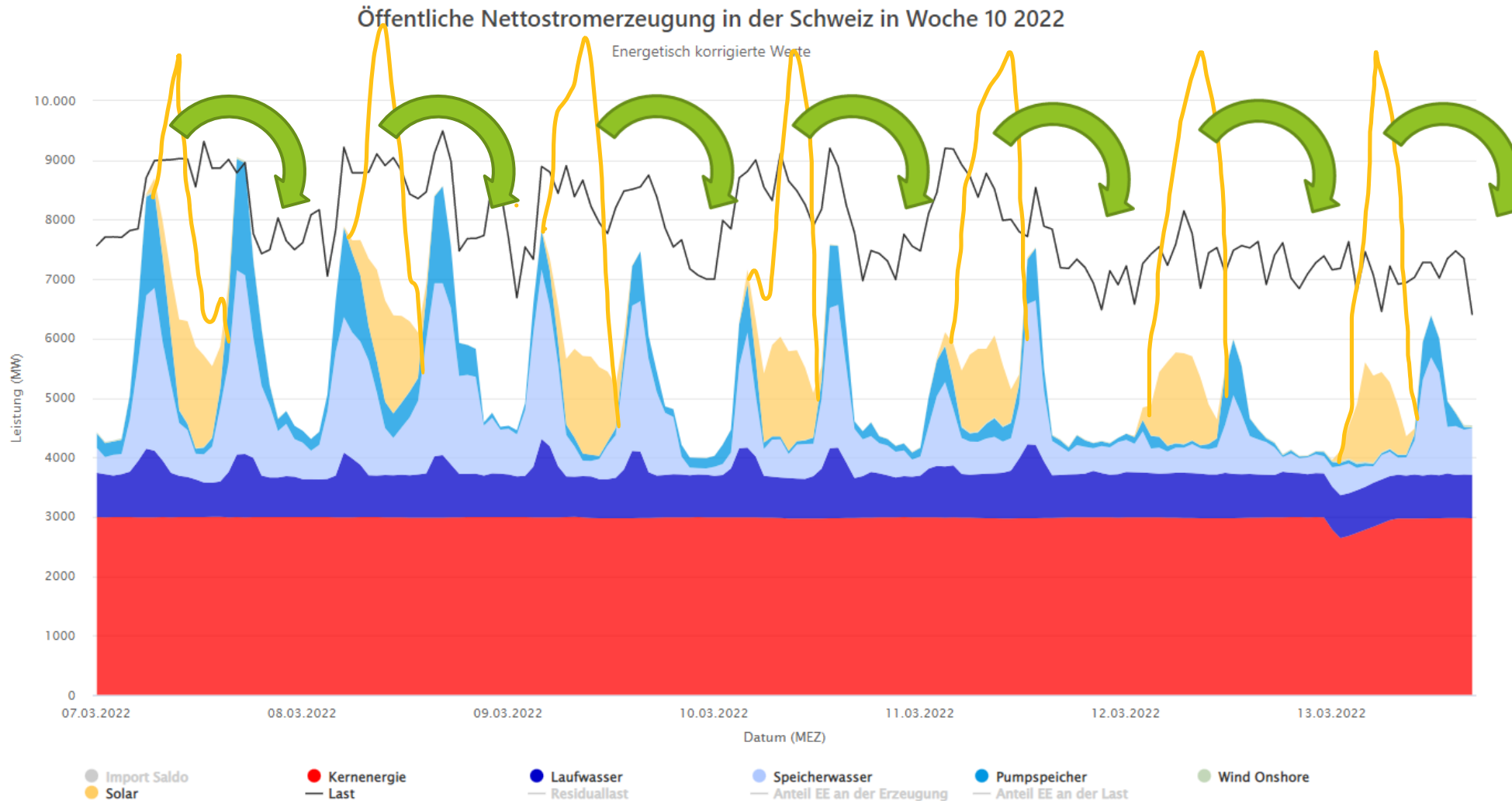


Energy-Charts.info - letztes Update: 28.08.2023, 04:00 MESZ

2035: Speicherbedürfnis mit Ankündigung



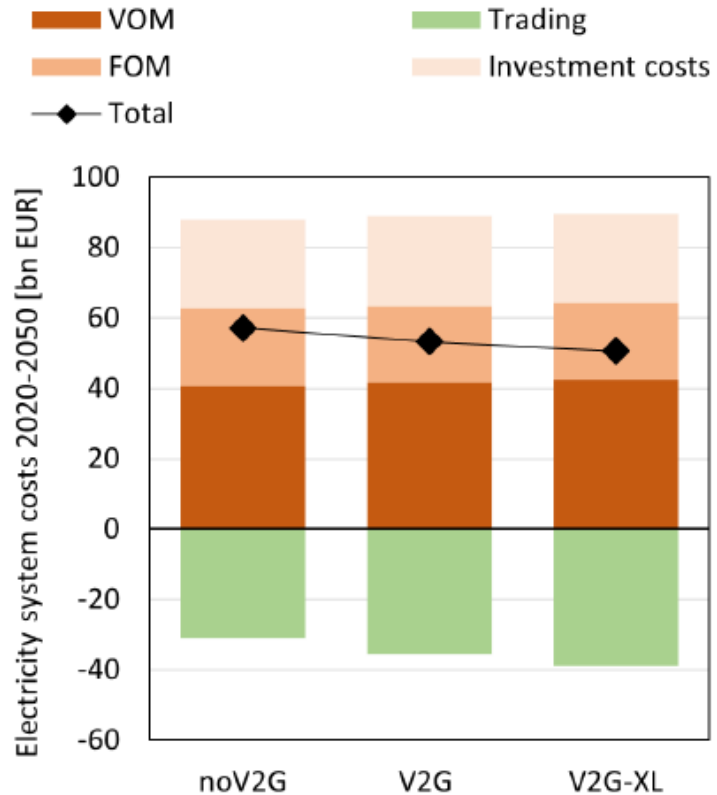
2035: Speicherbedürfnis mit Ankündigung



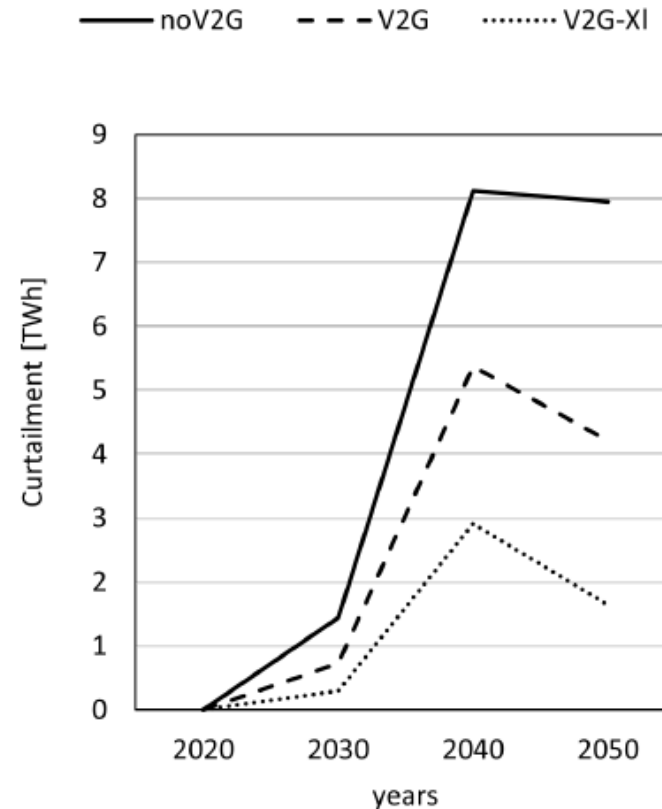
**Wir benötigen
«Powerbanks»!**

Energy-Charts.info - letztes Update: 23.11.2022, 09:31 MEZ

Vermeidung PV-Abregelung durch V2G/V2X



Quelle: ETH Zürich



Die Abregelungen von PV-Anlagen können massiv reduziert und u.a. deshalb auch die Systemkosten gesenkt werden!

Pilotprojekte (z.B. Hagen DE, Cranfield GB, Porto Santo PL, Utrecht NL)



Z.B. Pilotprojekt V2G Überbauung Erlenmatt Ost BS:

- In der genossenschaftlichen Wohnüberbauung Erlenmatt in Basel werden ein Nissan Leaf und ein Lieferwagen e-NV200 als Miet-/ E-Carsharingfahrzeuge und zu V2G Zwecken genutzt.
- Das V2G System ist Teil eines Gesamtenergiekonzeptes u.a. mit PVA und ZEV.
- Das Projekt wurde unter dem Namen «OKEE» (Optimierung der Kopplung zwischen Elektrofahrzeugen und Energiemanagementsystemen, 2017-2019) vom AUE BS gefördert.



Pilotprojekte

- An vorderster Front für das Stromnetz der Zukunft
- Grossangelegtes Forschungsprojekt an 50 Mobility-Standorten in der Schweiz
- Elektrofahrzeuge stabilisieren das Stromnetz
- Riesiges Potential → bis 20 GW Netzleistung bis 2035

novatlantis
nachhaltigkeit | wissenstransfer


EVTEC

 sun2wheel

ETH zürich





 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

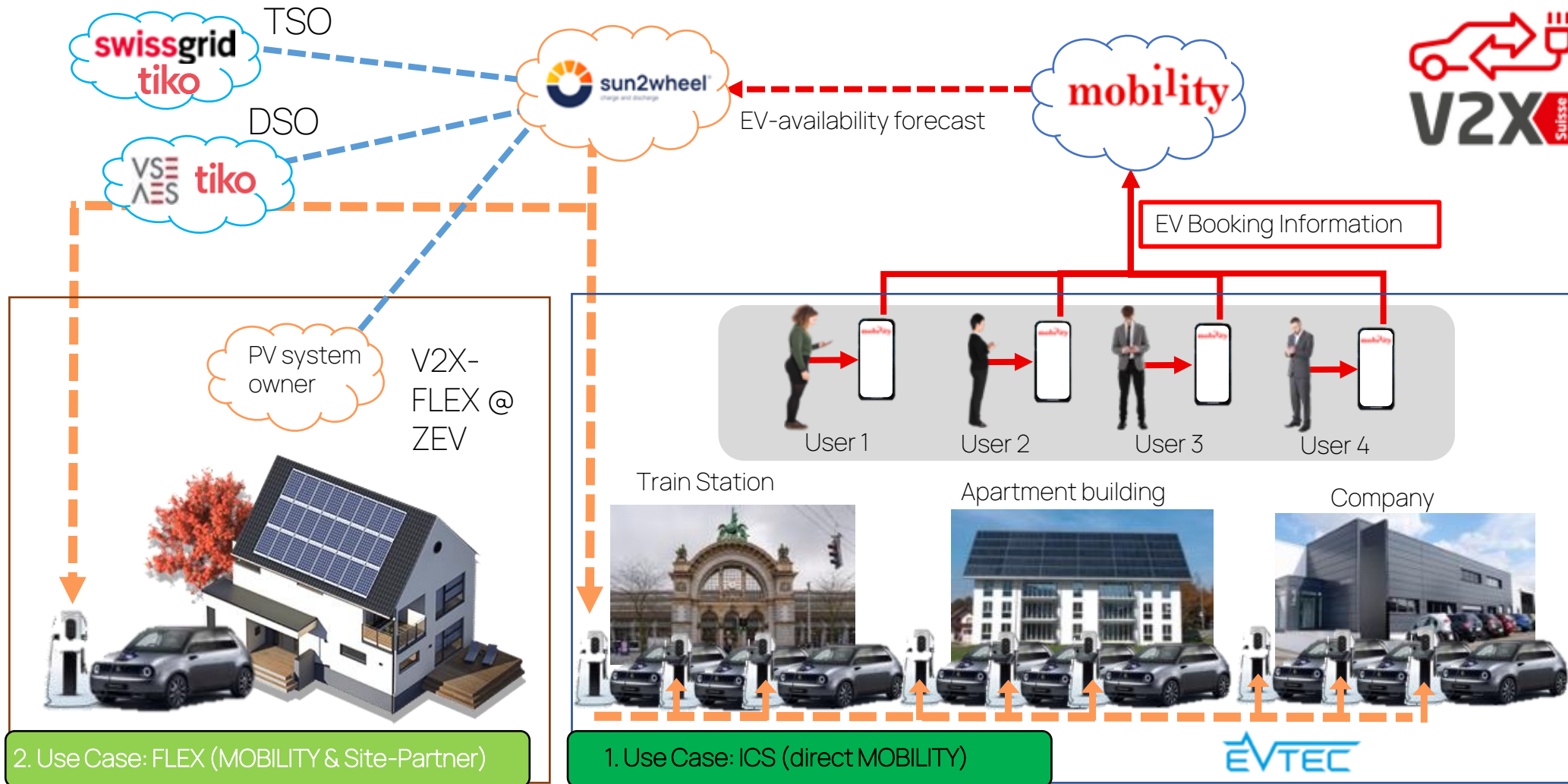
Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN

tiko

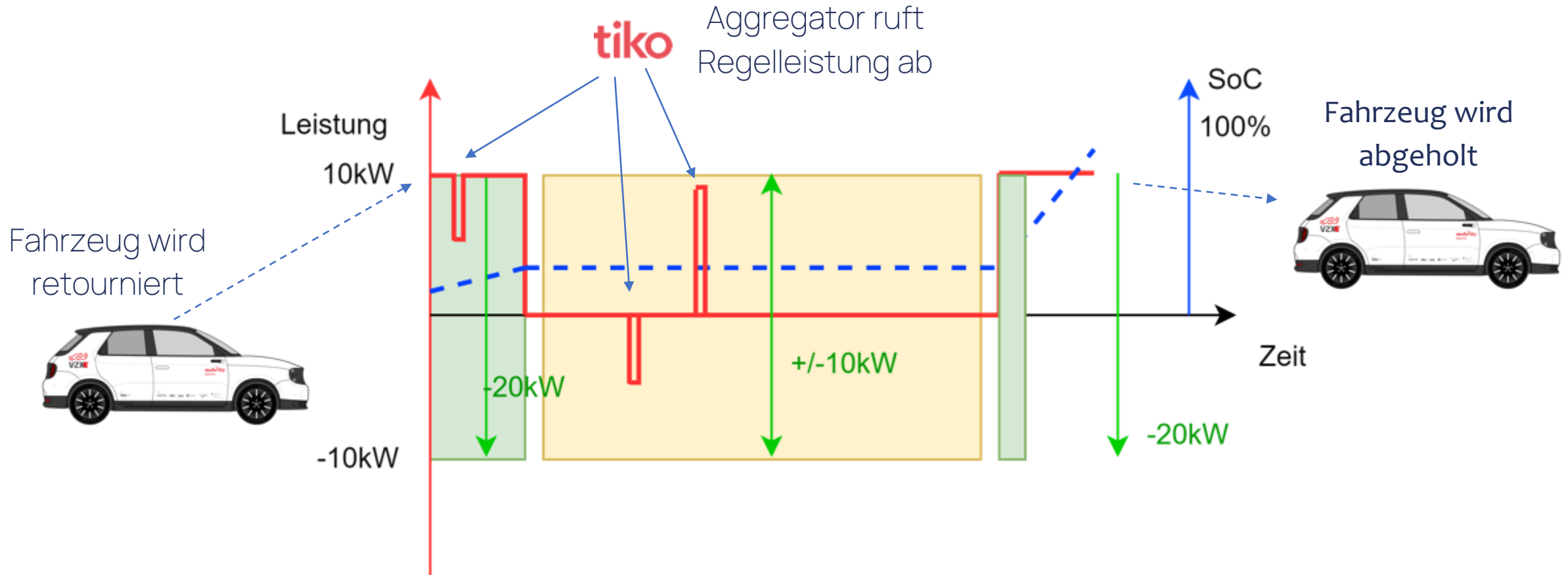
mobility



Pilotprojekte



Pilotprojekte → Regelleistung und Flottenbetrieb Präqualifikation von Swissgrid erhalten!



V2X-Roadmap

	<2021	2021	2022	Ab 2023
Smart Charging	Start-ups, Energieversorger, Systemintegratoren und Backend-betreiber von Ladeinfrastruktur starten Smart Charging Projekte		OCPP >2.0 und erprobte technische Systeme erlauben vor allem bei größeren Flotten flächendeckendes Smart Charging, auch um Netzüberlastungen zu vermeiden	
Vehicle-to-home	ISO 15118-20 wird veröffentlicht		VW ermöglicht bidirektionales Laden	Vehicle-to-home könnte eine ähnliche Rolle wie Heimspeicher einnehmen
Vehicle-to-Grid	Pilotprojekte werden durchgeführt, zum Beispiel „SINTEG“, „Bidirektionales Lademanagement BDL“ oder „i-rEzEPT“			Die genaue zeitliche Entwicklung ist noch nicht absehbar. Vehicle-to-grid wird aber unter anderem von den Übertragungsnetzbetreibern stark unterstützt.

Legende

Lediglich Pilotprojekte möglich

Einführungsphase

Technik im großflächigen Einsatz

<https://www.pv-magazine.de/2021/05/07/wann-und-wie-nutzen-wir-die-gigawattstunden-in-elektroautobatterien/>

...und die Fahrzeughersteller?

U.a. der VW-Konzern, Renault, Hyundai, Volvo und reine Elektromarken wie Lucid, Aiways, Nio und Maxus (Tesla in «Lauerstellung») haben die Freischaltung für V2X in den kommenden 12 bis 24 Monaten angekündigt.



30.08.2023

Energieapéro beider Basel, uptownBasel

Herzlichen Dank für die
Aufmerksamkeit!

Fragen?

