Versuch einer Auslegeordnung in 15 min:

Ist die Elektromobilität eine Chance oder ein Problem für die Schweizer Energiewende? Stress-Stresstest für die Speicher-Strategien für den Winter

Thomas Nordmann Sprecher der Wirtschaft: Forum Energiespeicher Schweiz | Vorstand AEE | Herausgeber von Swiss Energy-Charts | Geschäftsführer TNC Consulting AG 8706 Feldmeilen

©TNC • Th. Nordmann 6/2023

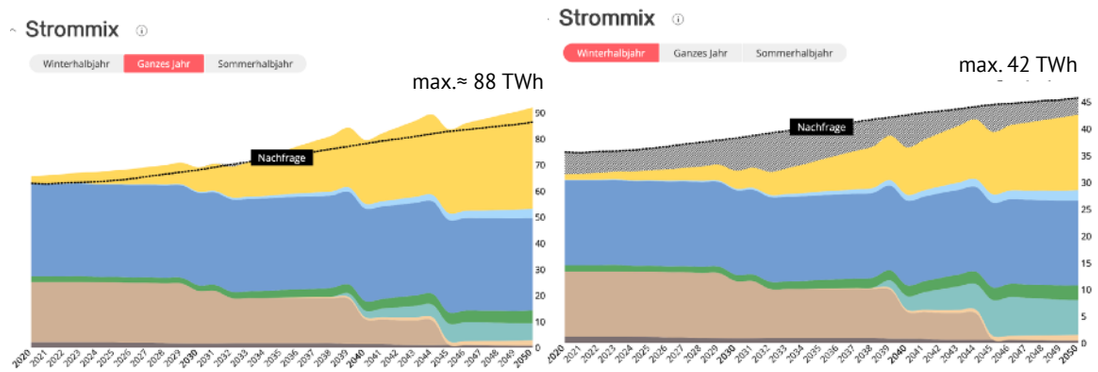
- Wie reduziert die Elektro-Mobilität 1/3 der Schweizer CO^2 Emissionen!
- Erhöht der dazu notwendige Stromverbrauch den Energiekonsum der Schweiz?
- Warum braucht die erfolgreiche Energiewende mehr als PV-Zubau!
- Wie wird die zusätzliche Elektrizität im Winter für den Winter erzeugt?
- Warum können wir uns die Umstellung ökonomisch leisten?
- Q & A

FORUM ENERGIESPEICHER SCHWEIZ

aeesuisse

1

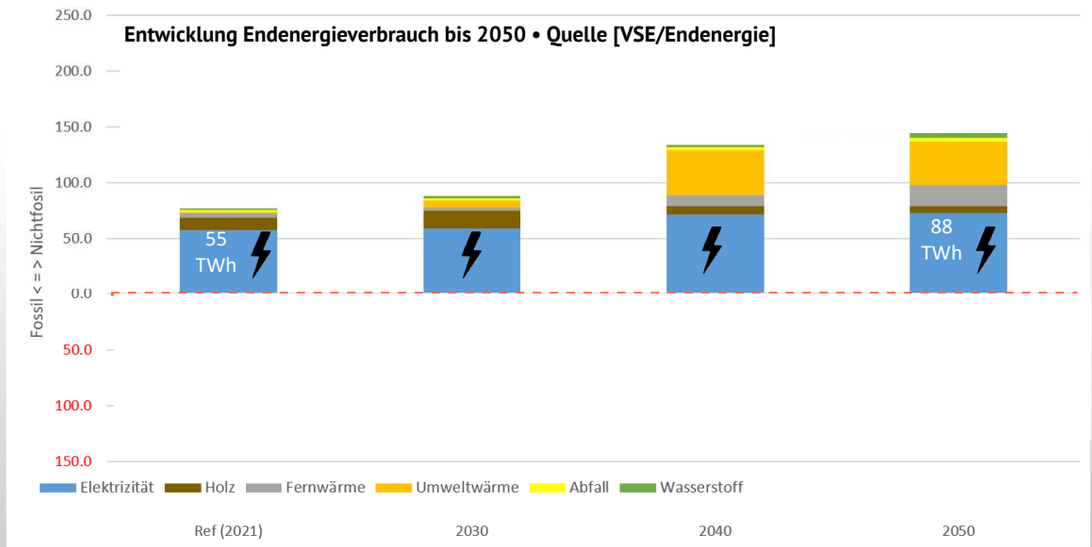
axpo Power Switcher



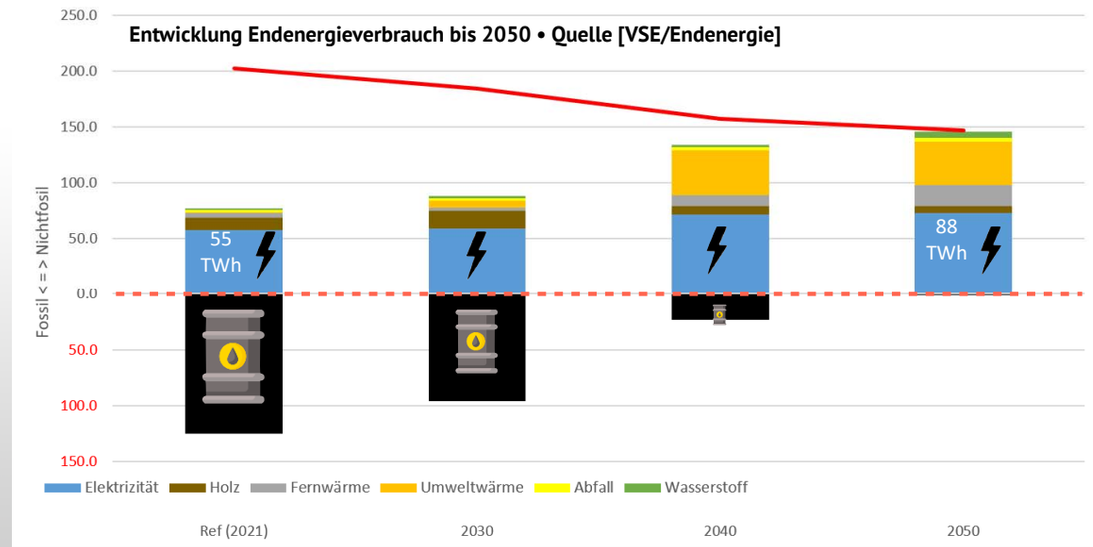
FORUM ENERGIESPEICHER SCHWEIZ

aeesuisse

2

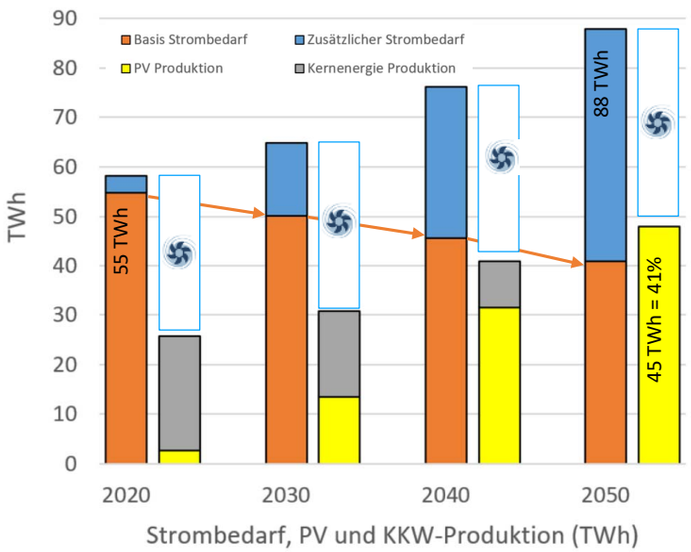


3



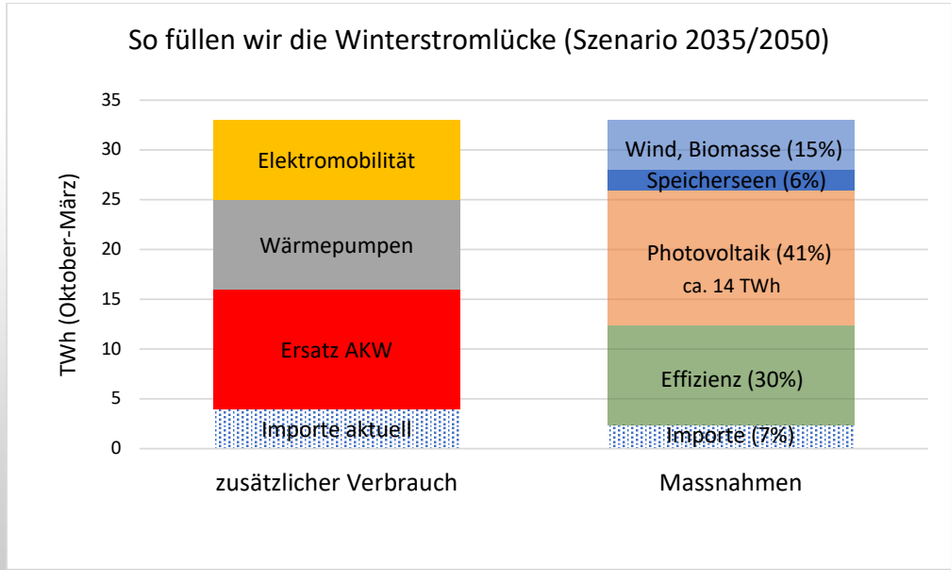
4

Entwicklung des Verbrauches und der PV- und Kernenergie-Produktion,
Quelle: [AXPO/Grossen]



TNO

5

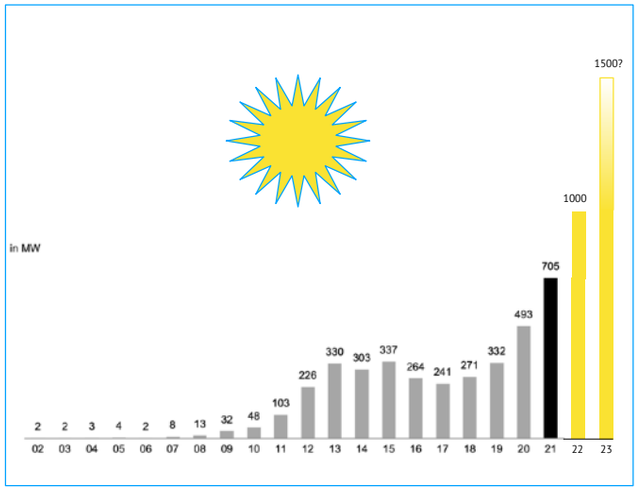


TNO

6

Swiss Energy-Charts Leistung Energie Klima Preise Karte Infos TNO Fraunhofer Land Sprache

Erfolgreiche Energiewende ist mehr als PV-Zubau?



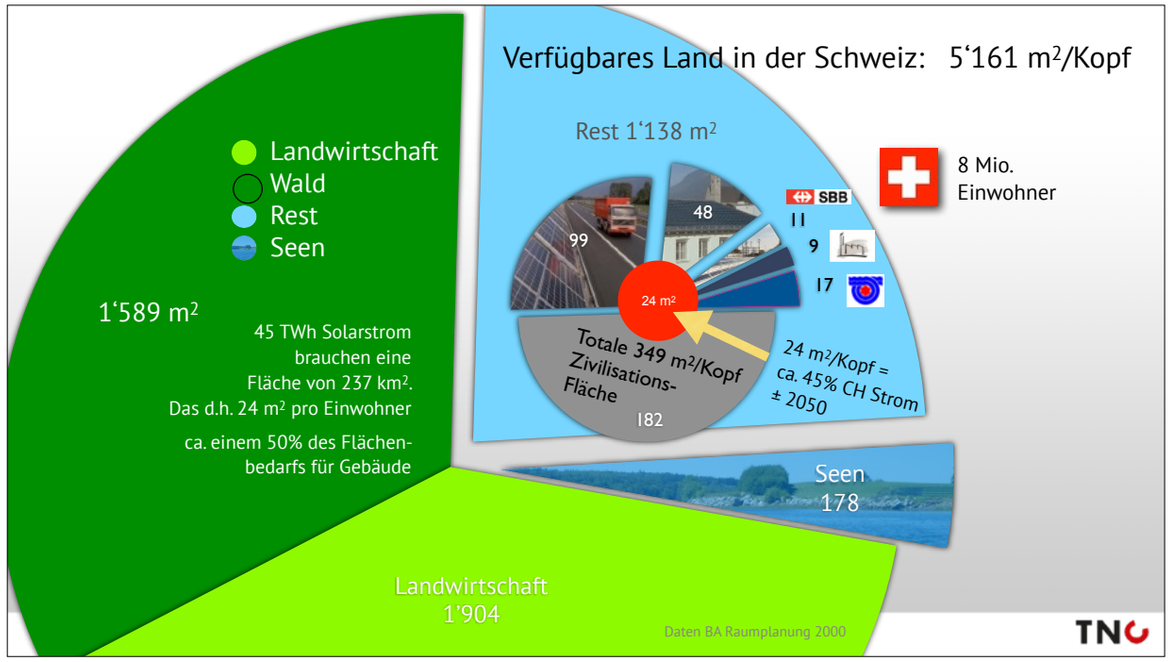
Hochrechnung bis 2050

27x ø 1.5GWp/a

40.5GW + 4GW= 45 GWp

≈ 45 TWh/a

7



TNO

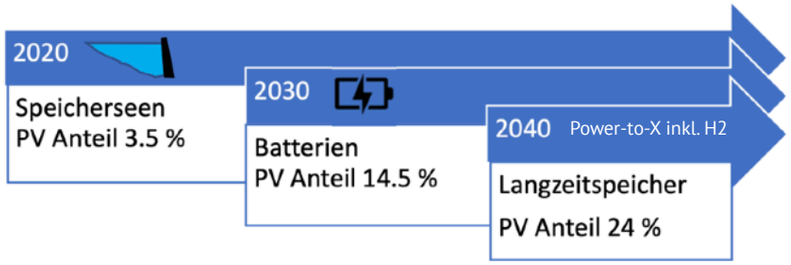
8

Stresstest für die möglichen Speicher-Strategien für den Winter

TNO

©TNO • Th. Nordmann 6/2023

1. **Der beste Strom-Speicher ist derjenige, den wir schon haben und der im Januar schon halb leer ist! Es sind unsere vorhandenen Stauseen.**
2. **Der zweitbeste Speicher ist die Elektrobatterie, die für die Mobilität finanziert wird.**
3. **Der dritte Speicher ist ein Mix von Power-to-X-Technologie und und Thermische Speicher. (3 TWh)** ***FESS MM 13.2.2023.*** Der Anteil Power-to-X-ist (noch?) relativ teuer.

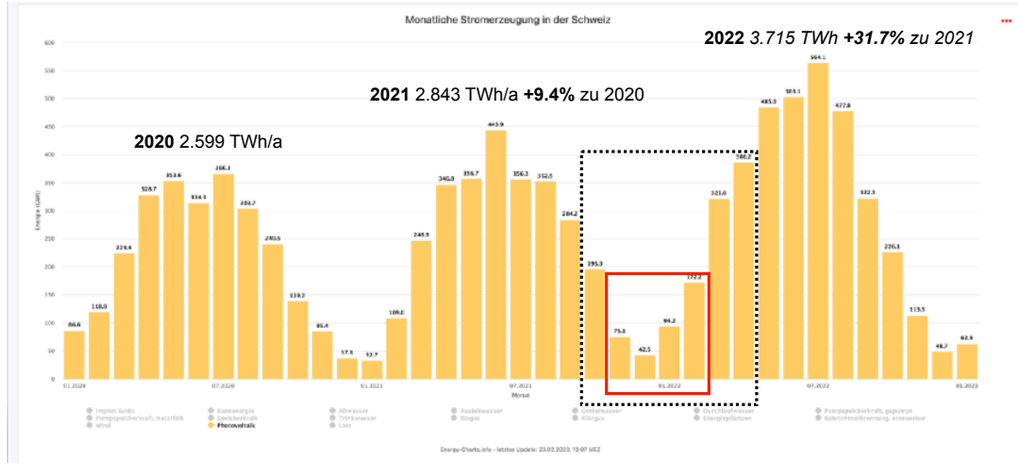


FORUM ENERGIESPEICHER SCHWEIZ

aeesuisse

Swiss Energy-Charts Leistung Energie Klima Preise Karte Infos — TNO Fraunhofer ISE — Land Sprache

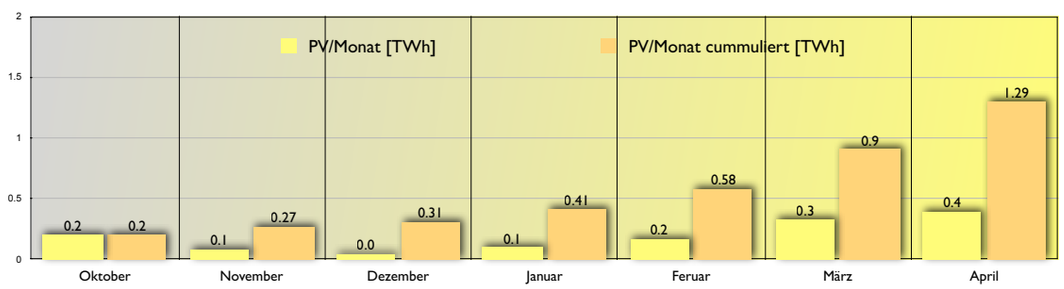
3. **Energiemangel im Winter 2021/23?** Was war der PV Beitrag zur Verhinderung einer Strommagellage?



Swiss Energy-Charts Leistung Energie Klima Preise Karte Infos — TNO Fraunhofer ISE — Land Sprache

Was bewirken 3.6 GW Photovoltaik quantitav bei den Speicherkraftwerken im Stromnetz?

- Die **indirekte Wirkung von PV** beginnt mit der Entleerung der Wasserkraftwerke im **Oktober** und wirkt bis im **April** mit dem Beginn der Schneeschmelze.
- Die ***gesamte,*** im Winter produzierte Schweizer PV (Lokal verbraucht oder eingespeist) **reduziert den zusätzlichen Stromverbrauch** und damit die Entleerung der Stauseen.

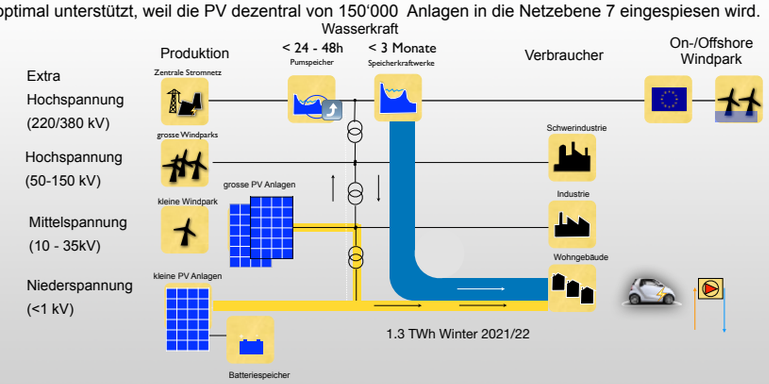


https://www.energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=CH&chart=ColumnSorting=default&interval=month&month=-1&legendItems=0000000000000010&source=pronovo&stacking=stacked_absolute&partsum=1

Swiss Energy-Charts Leistung Energie Klima Preise Karte Infos — TNO Fraunhofer ISE — Land Sprache

Photovoltaik-Speicher-System im Schweizer Stromnetz-Universum

- Solarstrom muss nicht in die Speicherseen gepumpt werden, sondern wird direkt und ohne Verluste am Tag zu den Strom-Verbraucher geliefert.
- Das nicht benötigte Speicher-Wasser bleibt im Stausee und kann in der Nacht oder bei zu wenig PV genutzt werden! Das ohne Speicherverlust und über Monate!
- Unser Stromnetz wird optimal unterstützt, weil die PV dezentral von 150'000 Anlagen in die Netzebene 7 eingespiesen wird.

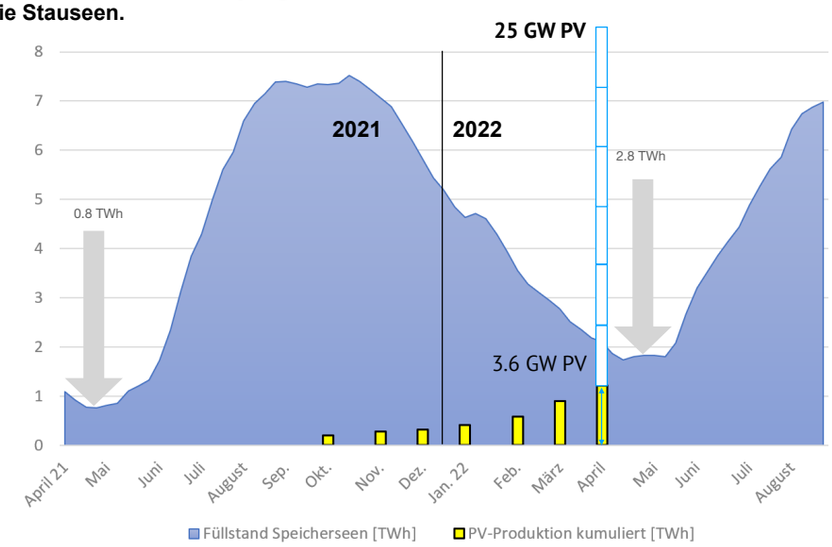


Der Beitrag der PV im hydrologischen Jahr 2021/22 erreichte bereits 1.3 TWh!
Das im Vergleich zur 0.4 TWh Bundesreserve.

TNO

Swiss Energy-Charts Leistung Energie Klima Preise Karte Infos TNO Fraunhofer Land Sprache

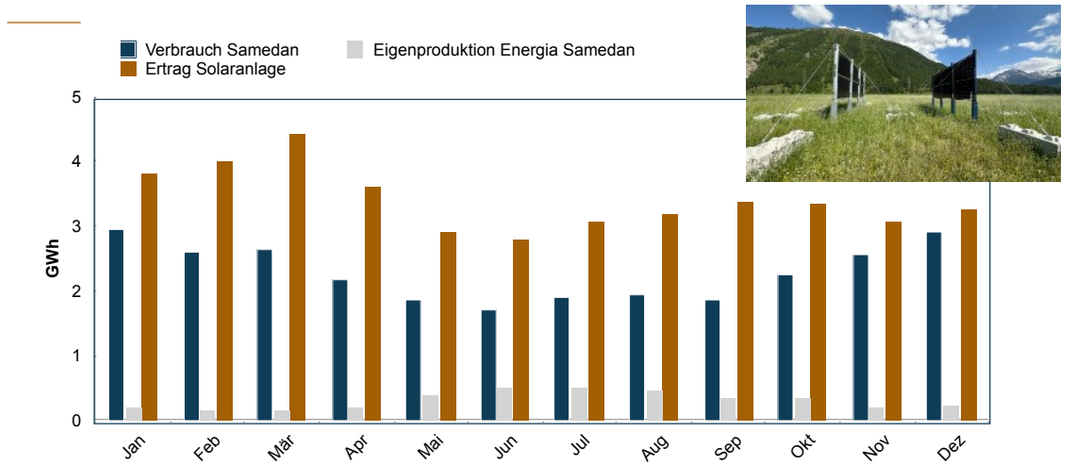
Der beste Strom-Speicher ist derjenige, den wir schon haben und der im Januar schon halb leer ist!
Es sind die Stauseen.



Stauseen?

13

30 MW PV Alpinanlage produziert ca. 150% vom Samedaner Jahresstrombedarf 2021



Orientierungsversammlung Samedaner 14 15. Mar '23 TNO

14

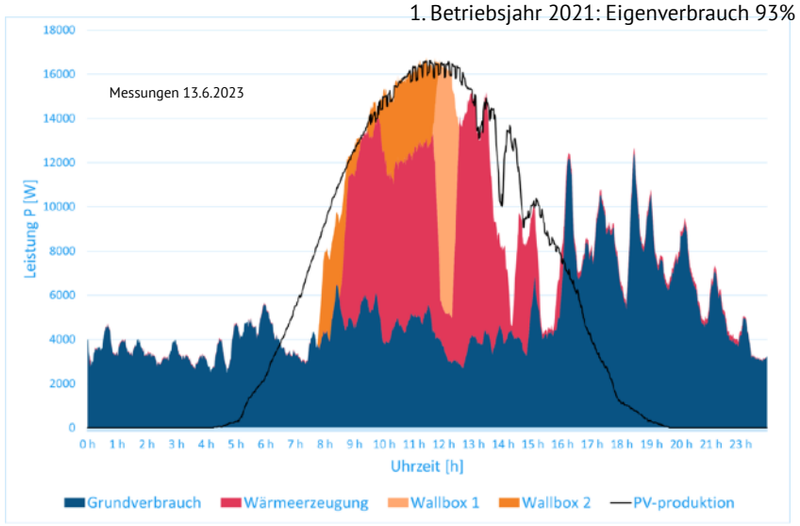
Mehrfamilienhaus Avellana Wetzikon

Mehrfamilienhaus mit 17 Wohnungen

1. Betriebsjahr 2021: Eigenverbrauch 93%

TNO

25.28 kWp PV

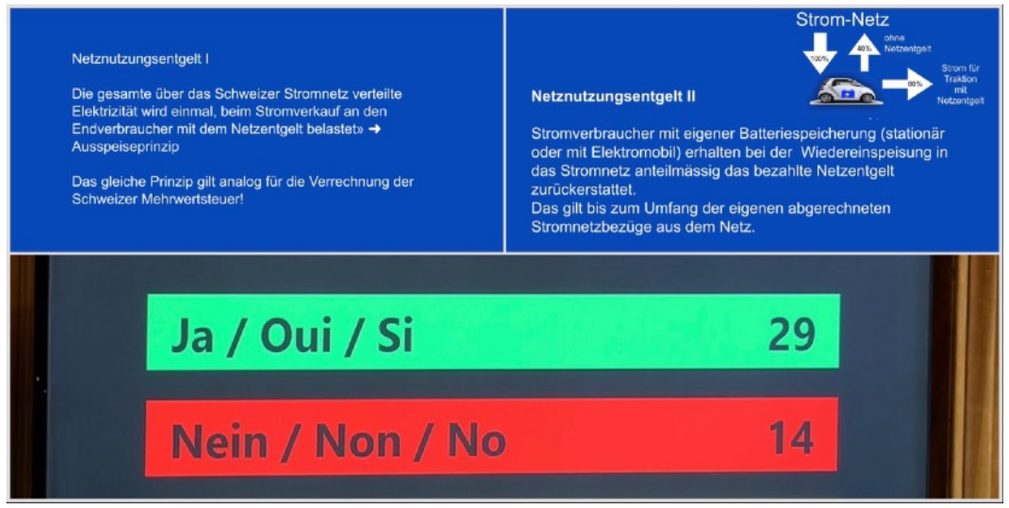


©TNC • Th. Nordmann 6/2023

FORUM ENERGIESPEICHER SCHWEIZ aeesuisse

15

Der zweitbeste Speicher ist die Elektrobatterie die für die Mobilität Finanziert wird.



FORUM ENERGIESPEICHER SCHWEIZ aeesuisse

16

4. Der Netznutzungsentgelt Vehicle to Grid: So entlasten Elektroautos das Stromnetz

Im Mantelerlass Vehicle to Grid!
Netznutzungsentgelt NR & SR (neu) Art 14. Abs 3ter

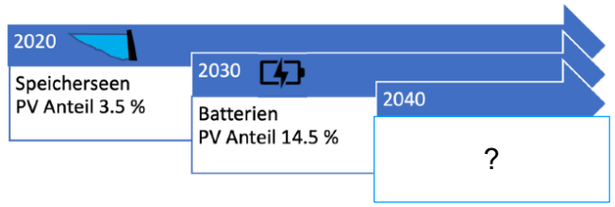
- Stromverbraucher mit eigener Batteriespeicherung (stationär oder mit Elektromobil) erhalten bei der Wiedereinspeisung in das Stromnetz das ganze bezahlte Netzentgelt zurückerstattet.
- Das gilt bis zum Umfang der eigenen monatlich abgerechneten Stromnetzbezüge.

FORUM ENERGIESPEICHER SCHWEIZ aeesuisse

Was ist die zukünftige Bedeutung dieser zusätzlichen Elektromobil-Einspeiseleistung für die schweizerischeStromversorgungssicherheit?

©TNC • Th. Nordmann 6/2023

- 12/2022 in der Schweiz >110`000 Elektromobile!
- Zukünftig pro E-Mobil Lade-/+ Einspeiseleistung ≦12 kW 3 Ph/AC
- So entstehen +1.32 GW primär/sekundär Strom-Regelleistung.
- Vergleich Schweizer Pumpspeicher Kraftwerkspark ca. 3.5 GW.

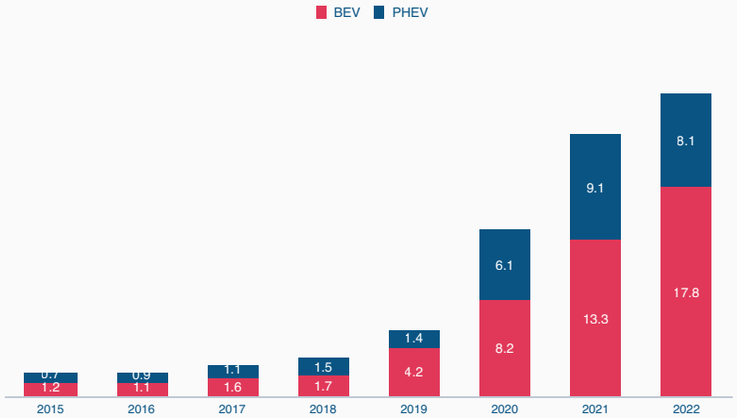


FORUM ENERGIESPEICHER SCHWEIZ aeesuisse

E-Mobilität

Rasant wachsender Anteil E-Mobilität

©TNC • Th. Nordmann 6/2023



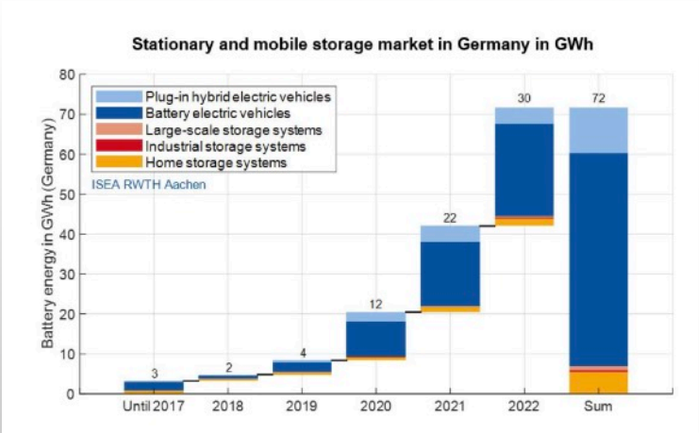
- Schnell wachsender Marktanteil 2022: 26%
- Nachfrage nach Lademöglichkeiten steigt
- Zunächst Bedarf für einzelne Stellplätze
- Bedürfnis nach einer einfachen Abrechnungslösung
- Sehr häufig absehbar: Eine Überlastung des Netzanschlusses

joules 04/05/2023 19

Swiss Energy-Charts Leistung Energie Klima Preise Karte Infos Land Sprache

Wie die Elektrifizierung des Strassenverkehrs und die Energiewende trotz aktueller Energieknappheit gelingen kann?

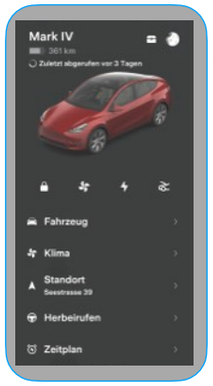
V2H (Vehicle-to-home)
V2B (Vehicle-to-building)
V2G (Vehicle-to-grid)
V2X (Vehicle-to-everything)



© TNC Consulting AG 2023

Zukünftiges Zusammenwirkens zwischen (Auto-) Batterie-Speicherkapazität bei Prosumern im Home & Arbeitsplatz im Schweizer Stromnetz.

- Zukünftig im Fahrzeug-App einstellen: Anteil der Batteriekapazität frei für Netznutzung.
- Ab welchem Strom & Netz Verkaufspreis [Rp/kWh] freischalten?
- Reichweite 450 km/Ladung und ø 50 Tageskilometer sind 70 % für Stromnetz möglich.
- Vor langen Reisen wird Netz-Reservation individuell auf 0 % gestellt.
- Die Elektromobil-Lieferanten (Tesla, VW & Co) koordinieren zukünftig die verkauften Markeneigenen Stromspeicher als Schwarmspeicher für das Verbundnetz.
- Damit wird die der Pumpspeicher Kapazitäten schnell ergänzt.
- Für Tag/Nacht Ausgleich bei viel PV notwendig.
- Zusätzlich sind die Speicher-Wasserkraftwerke zugunsten saisonalen Nutzung entlastet.



©TNC • Th. Nordmann 6/2023

Zusammenfassung (I)

1. Energiversorgungsstrategien: **Gesamtbild** incl. **Ablösung fossiler Energieträger** > 0 und E-Effizienz.
2. **Stromverbrauch 2050 ca. 88 TWh**, gleichzeitig Reduktion Gesamtenergieverbrauch mit Effizienz und Substitution von Benzin, Öl & Gas **200 TWh > 150 TWh**
3. **Winter-Strom Lücke 2050: 33 TWh** Photovoltaik (40%), Effizienz (30%), zusätzliche Wasserkraft (6%) übrigen EE Wind, Biomasse (15%). Import Saldo (7%) stabil.
4. **Erster Schritt 2020** Die **Photovoltaik trägt Hauptlast** bei den neuen erneuerbaren Energien. Die PV Jahresproduktion wird von 4 TWh > 45 TWh (2050) ansteigen. (27x 1.5GWp/a)
5. **PV-Flächenbedarf 45 TWh = 25 m² pro Kopf**. 1/2 der bestehenden Dachflächen.
6. PV Winter Solarstromproduktion 2021/22 Oktober – April 1.3 TWh. Entlastet Speicherkraftwerke. Mit dem weitern **PV Ausbau für Winter bis 6 – 7 TWh.**

©TNC • Th. Nordmann 6/2023

Zusammenfassung (II)

- Mit dem Wegfall der Kernkraftwerke fehlt Bandenergie im Sommer und im Winter in der Nacht.
- **Zweiter Schritt ca. 2030: Elektromobile als Kurzzeitspeicher.** Fehlende Strom kann durch die kurzzeitige Speicherung Tag ➜ Nacht verlagert werden. Das Parlament hat im Mantelerlass ökomische Grundlage gelegt, um **bidirektionalen Betrieb der Elektromobile** zu gewährleisten.
- **Dritter Schritt ab 2040** zusätzliche **saisonale Elektro- und -Wärmespeicher (3 TWh)** FESS
- Heute noch Entwicklung/P&D, um optimalen Mix von Power-to-X und Saisonale Wärmespeicher Technologien zu finden. Wasserstoff wichtige Rolle, nicht exklusiv.
- **Diese Entwicklung ist schneller, ökonomischer und sicherer zu bewerkstelligen als die neu entfachten Spekulation über die Notwendigkeit zusätzliche AKW`s!**

©TNC • Th. Nordmann 6/2023