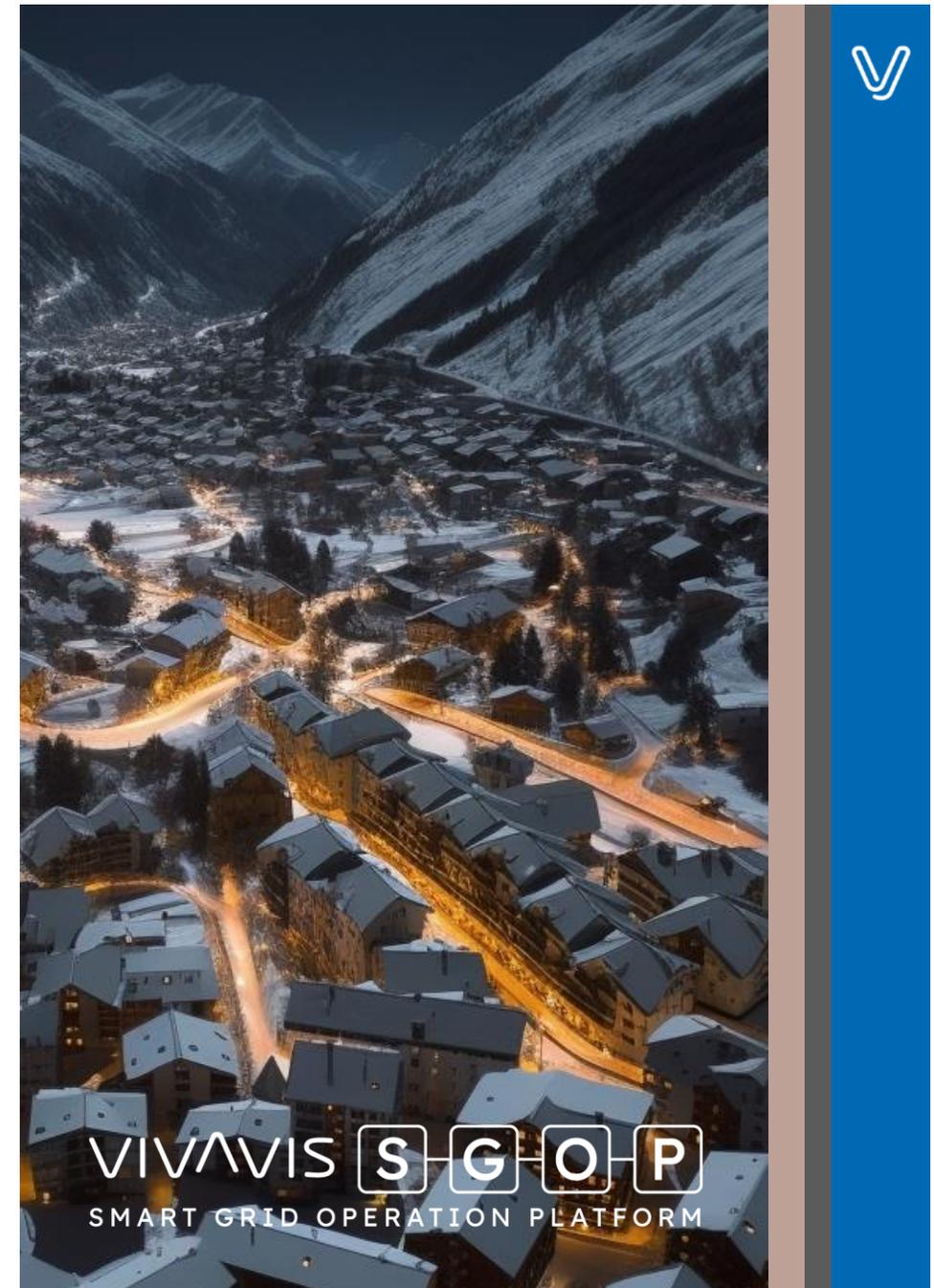




INTELLIGENTE SMART METER NUTZEN MOBILE DIENSTE FÜR DIE STROMVERSORGUNG DER ZUKUNFT

Andy Kreuzer



Agenda

1. Smart Metering Rollout in der Schweiz
2. Geschichte bis zum Smart Meter mit Mobilfunk
3. Plan / Ziel / Erreichtes, ein Realitätscheck
4. Smart Grid und der Beitrag der Smart Meter dazu



Smart Meter Rollout in der Schweiz



- 2009: Die EU verabschiedet das 3. Energiepaket. Darin wurde festgelegt, dass die Mitgliedstaaten intelligente Messsysteme einführen sollen, sofern dies wirtschaftlich vertretbar ist. Bei einer positiven Bewertung sollten mindestens 80 % der Verbraucher bis 2020 mit Smart Metern ausgestattet werden.
- 2014: Das BFE veröffentlichte die technischen Mindestanforderungen und Einführungsmodalitäten für Smart Meter.
- 2017: Die Energiestrategie 2050 wurde per Volksabstimmung angenommen, wodurch die gesetzliche Grundlage geschaffen wurde.
- 1. Januar 2018: Die gesetzlichen Vorgaben zur Einführung von Smart Metern traten in Kraft.
- Bis Ende 2027: 80 Prozent der Stromzähler müssen durch Smart Meter ersetzt sein

Motivation des BFE für ein Smart Meter Obligatorium



1. Umsetzung der Energiestrategie 2050

Smart Meter sind ein zentraler Baustein der Energiestrategie 2050. Sie ermöglichen eine modernere, effizientere und flexiblere Stromversorgung, die den steigenden Anforderungen durch erneuerbare Energien und dezentrale Energiequellen gerecht wird

2. Effizienzsteigerung und Netzoptimierung

Durch Smart Meter erhalten Netzbetreiber detaillierte Informationen über den Stromverbrauch und können das Stromnetz effizienter steuern und optimieren. Das erhöht die Netzsicherheit, senkt langfristig die Kosten und erleichtert die Integration dezentraler erneuerbarer Energiequellen

3. Förderung von Innovation und Flexibilität

Smart Metering-Systeme schaffen die Grundlage für innovative Dienstleistungen, wie variable und dynamische Tarife, und ermöglichen Lastmanagement (z.B. für Wärmepumpen oder Haushaltsgeräte). Sie fördern damit die Flexibilität im Stromverbrauch und unterstützen die Digitalisierung des Energiesektors

4. Erhöhung der Energieeffizienz und Verbrauchersensibilisierung

Smart Meter machen den Stromverbrauch für die Endkunden transparenter und ermöglichen gezieltes Feedback. Dies fördert ein bewussteres Verbrauchsverhalten und kann zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen

5. Positive Kosten-Nutzen-Bilanz

Laut dem Smart Meter Impact Assessment des BFE zeigt sich ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis für die Schweizer Volkswirtschaft. Die langfristigen Vorteile für das Gesamtsystem überwiegen die Investitionskosten

6. Vorbereitung auf Smart Grids

Die Einführung von Smart Metern ist ein erster konkreter Schritt in Richtung intelligenter Stromnetze (Smart Grids), die für die zukünftigen Herausforderungen der Stromversorgung – insbesondere mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energien – unerlässlich sind

Technologien 2017

- 2017 hatten nur zwei Technologien die nötige Reife für flächendeckende Rollouts
 - Schmalband PLC über das 400 V Versorgungskabel
 - RF Mesh Funktechnologie
- Schmalband PLC
 - Nutzt das CENELEC A Band 9-95 kHz
 - Erlaubt Bandbreiten von ca. 4 kBit/s
 - Die Übertragung erfolgt meist mit dem OFDM-Verfahren (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), das eine robuste und flexible Datenübertragung ermöglicht
- G3 Schmalband PLC
 - Nutzt erweitertes Frequenzband bis 500 kHz
 - Erlaubt Bandbreiten bis ca. 65kBit/s
- RF Mesh Funktechnologie
 - In der Schweiz und Europa meist im Bereich 433–444 MHz
 - Bandbreite ca. 8-10kBit/s



DER Smart Meter



Hochpräzises Messgerät

- Energie Bezug
 - Energie Abgabe
 - Leistung Bezug
 - Leistung Abgabe
 - Spannung L1
 - Spannung L2
 - Spannung L3
 - Spannung L1-L2
 - Spannung L2-L3
 - Spannung L1-L3
 - Strom L1
 - Strom L2
 - Strom L3
 - Cos Phi
 - + 30 weitere Werte
- 1xpro Tag



Power Quality Daten

- Überspannung L1
- Überspannung L2
- Überspannung L3
- Ca. 50 harmonische Werte
- In Summe ca. 400 Daten

Mit diesen Technologien stehen bloss ca. 5% der möglichen Daten 1xpro Tag (Vortag) zur Verfügung

Zielerreichung mit diesen 2 Technologien



Ziel	PLC	RF Mesh
Effizienzsteigerung und Netzoptimierung durch detaillierte Informationen		
Förderung von Innovation und Flexibilität z.B. flexible Tarife und Ermöglichung von Lastmanagement		
Erhöhung Energieeffizienz und Verbrauchersensibilisierung durch transparente Darstellung des Verbrauchs		
Vorbereitung auf Smart Grids		

Warum nicht M2M Kommunikation von Beginn an (2017)

- Kosten für M2M Dienste waren 2017 in der Schweiz noch viel zu hoch (min. 10.- / Zähler / Monat) ergäbe für 10'000 Zähler 1'200'000.- pro Jahr an Kommunikationskosten
- Die Zähler hatten 1 Modem pro Zähler, damit müsste man in einem Hochhaus mit 20 Wohnungen 20 Zähler mit Modem installieren (mit 20 x Kosten)
- Die reinen 3G / 4G Modems haben im Keller oder im Blech-Hausanschlusskasten einen bescheidenen Empfang



Neue innovative Entwicklungen bringen M2M im Smart Metering zum Durchbruch

- 4G/Cat-M1 Modems
 - Sehr hohe Netzabdeckung (siebenfach höher) mit sehr guter Durchdringung
 - 1 Mbit/s
- 450MHz Technologie Modems
 - Neues Netz für die Anforderungen von KRITIS
 - Daten 1 bis 5 Mbit/s
- Schweizer Firma bringt das Konzept des Masterzählers an dem Markt
 - Nur Zähler 1, der Masterzähler hat ein eigenes M2M Modem
 - Die restlichen Zähler sind über eine einfache RS485 Leitung an den Masterzähler angeschlossen



Wie war das eine Ziel schon wieder?

- **Vorbereitung auf Smart Grids**

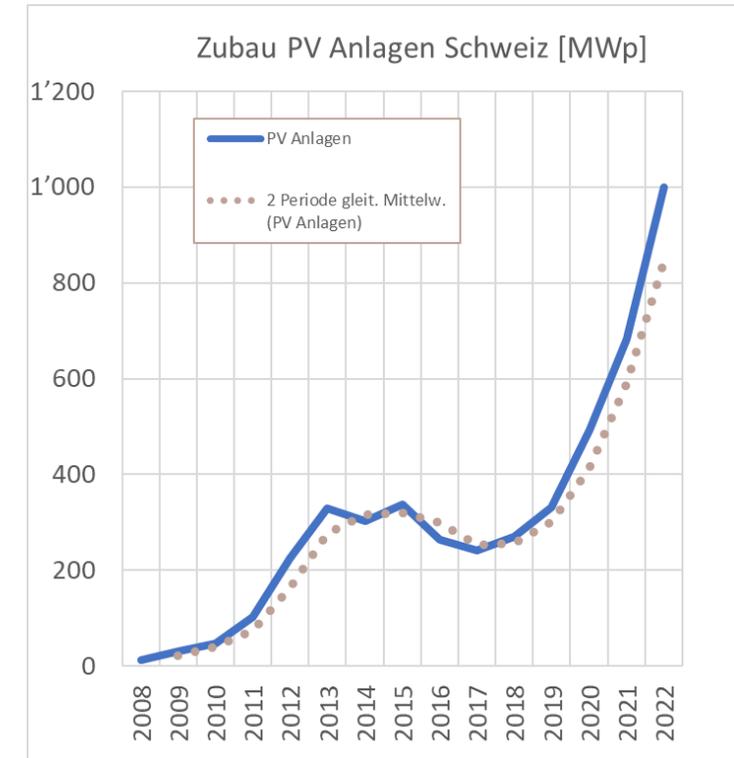
Die Einführung von Smart Metern ist ein erster konkreter Schritt in Richtung intelligenter Stromnetze (Smart Grids), die für die zukünftigen Herausforderungen der Stromversorgung – insbesondere mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energien – unerlässlich sind

- **Und was ist aus dieser Anforderung geworden seit 2017?**

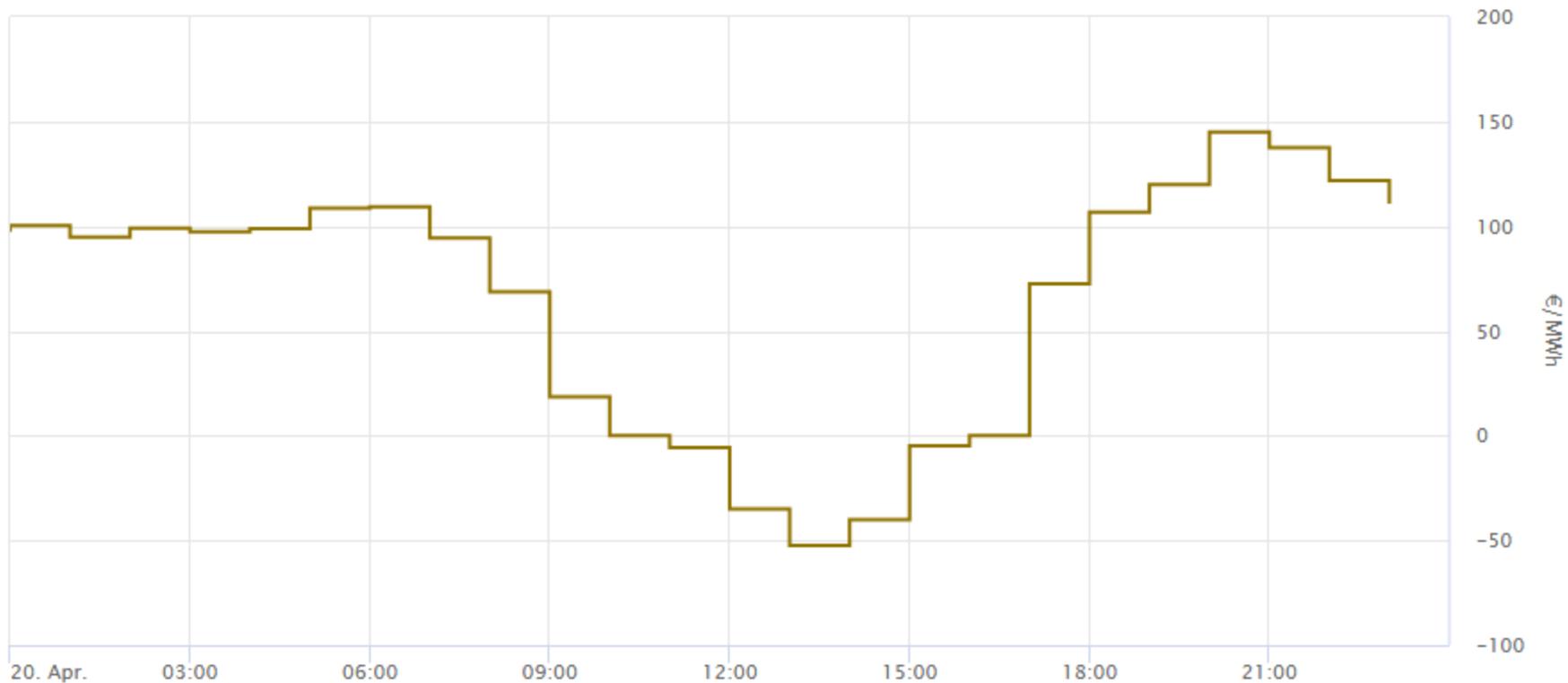
Ziel	PLC	RF Mesh
Vorbereitung auf Smart Grids		

Brauchen wir ein Smart Grid heute?

Das Resultat



Ostersonntag 2025 Deutschland



Markt - Großhandelspreise ⓘ

● Deutschland/Luxembu...

Photovoltaik



- **Politische und gesetzliche Rahmenbedingungen:** Die Energiestrategie 2050 und das neue Stromgesetz haben ambitionierte Ausbauziele festgelegt. Die gesetzlichen Vorgaben wurden mehrfach von der Stimmbevölkerung bestätigt und schaffen Planungssicherheit für Investoren und Betreiber.
- **Förderprogramme und Anreize:** Es wurden umfangreiche Fördermassnahmen wie Einmalvergütungen, Investitionsbeiträge und spezielle Programme für Eigenverbrauchsgemeinschaften eingeführt. Diese senken die Investitionskosten für Anlagenbetreiber deutlich⁵.
- **Kostensenkung und Wirtschaftlichkeit:** Die Kosten für Solarmodule und Installation sind in den letzten Jahren weiter gesunken. Solarenergie ist mittlerweile eine der günstigsten Stromerzeugungstechnologien und hat einen Anteil von rund 14 % am Schweizer Stromverbrauch erreicht⁴.
- **Technologische Entwicklung:** Fortschritte bei Modulen, Wechselrichtern und Speichersystemen sowie die Integration in intelligente Netze (Smart Grids) machen den Betrieb effizienter und attraktiver.
- **Starkes Marktwachstum:** Die neu installierte Photovoltaik-Leistung wuchs 2023 um rund 50 % gegenüber dem Vorjahr. Die Schweiz hat sich vom europäischen Schlusslicht zu einem der führenden Länder beim PV-Zubau pro Kopf entwickelt.
- **Städtische und kantonale Initiativen:** Städte wie Zürich setzen eigene Strategien um, erhöhen die Förderung und bieten innovative Modelle wie PV-Contracting an, um auch die Immobilienwirtschaft einzubinden.

Da war doch noch was?



250 MW / 460 Mio. CHF

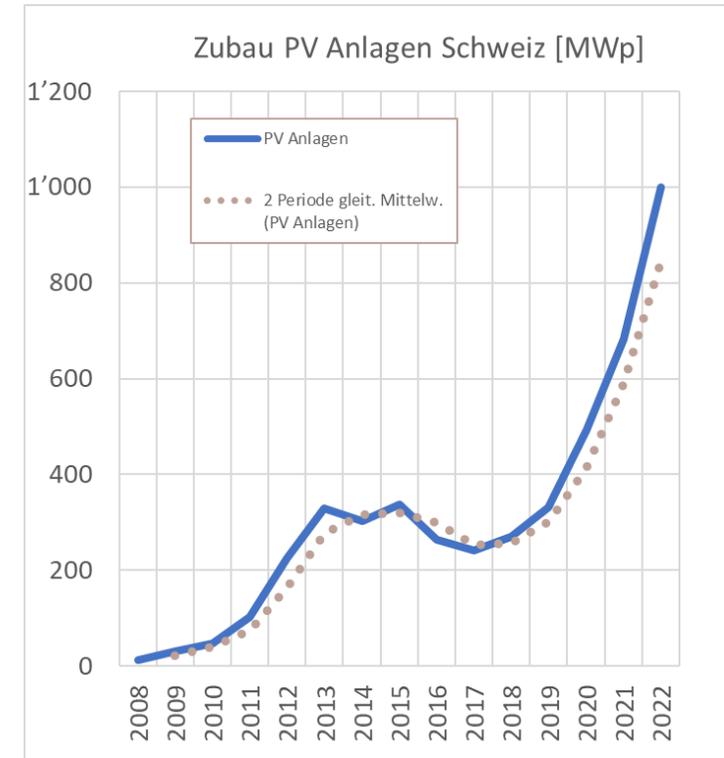
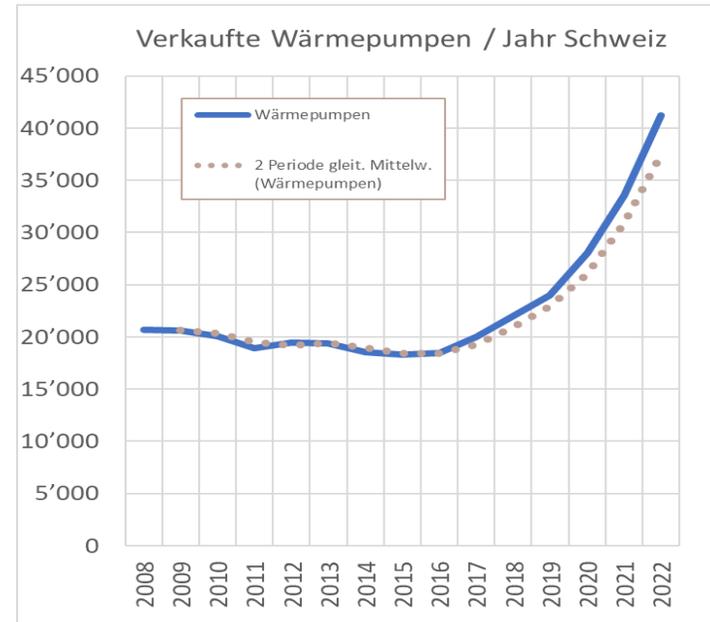
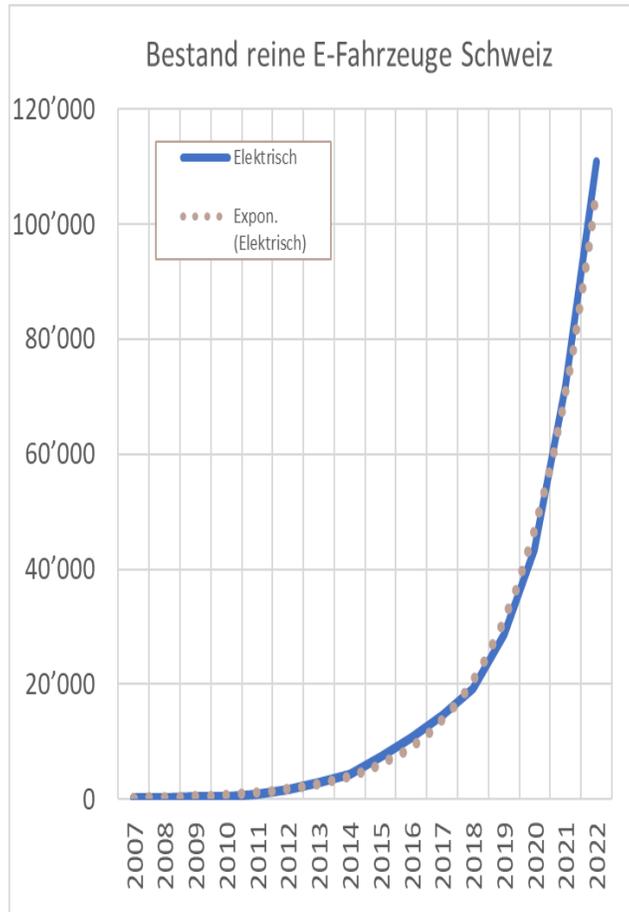


E-Mobilität



- **Roadmap Elektromobilität:** Die nationale Roadmap Elektromobilität 2025 setzt konkrete Ziele, etwa einen Anteil von 50 % Steckerfahrzeuge bei den Neuzulassungen bis 2025, den Ausbau der Ladeinfrastruktur und die Förderung netzdienlichen Ladens. Über 50 Organisationen aus verschiedenen Branchen arbeiten an der Umsetzung mit.
- **Förderung und Infrastruktur:** Ausbau der öffentlich zugänglichen und privaten Ladeinfrastruktur, gezielte Förderprogramme sowie Initiativen wie «LadenPunkt» unterstützen Gemeinden, Unternehmen und Privatpersonen beim Aufbau von Lademöglichkeiten.
- **Technologische Entwicklung und Angebot:** Die Auswahl und Reichweite von Elektrofahrzeugen ist gestiegen, während die Preise für Batterien und Fahrzeuge tendenziell sinken. Das macht E-Autos für immer mehr Konsumenten attraktiv.
- **Politische Unterstützung:** Der Bund und die Kantone fördern die Elektromobilität durch steuerliche Vorteile, reduzierte Abgaben und die Unterstützung beim Aufbau von Schnellladestationen entlang der Nationalstrassen.
- **Klimapolitische Ziele:** Die Reduktion der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor ist ein zentrales Ziel. Elektrofahrzeuge gelten als Schlüssel zur Senkung des Energieverbrauchs und der Emissionen im Individualverkehr.

Das Resultat



Wie ist unser Verteilnetz aufgebaut?

- Kurzeinführung



Good old times

Today





Darstellung SGOP





Consumer	Electrical Load
20 Flats (Households)	30–45 kW
Underground Garage (Light/ventilation)	ca. 1 kW
General consumption House	ca. 2–4 kW
Total consumption	33–50 kW

Consumer	Electrical Load
20 Flats (Households)	30–45 kW
Underground Garage (Light/ventilation)	ca. 1 kW
General consumption House	ca. 2–4 kW
Heatpump	15–25 kW
E-Mobility	220 kW
Total consumption	268–295 kW



198–300 kW



33–50 kW



33–50 kW



33–50 kW



33–50 kW



33–50 kW



33–50 kW



630kW



33–50 kW



33–50 kW



33–50 kW



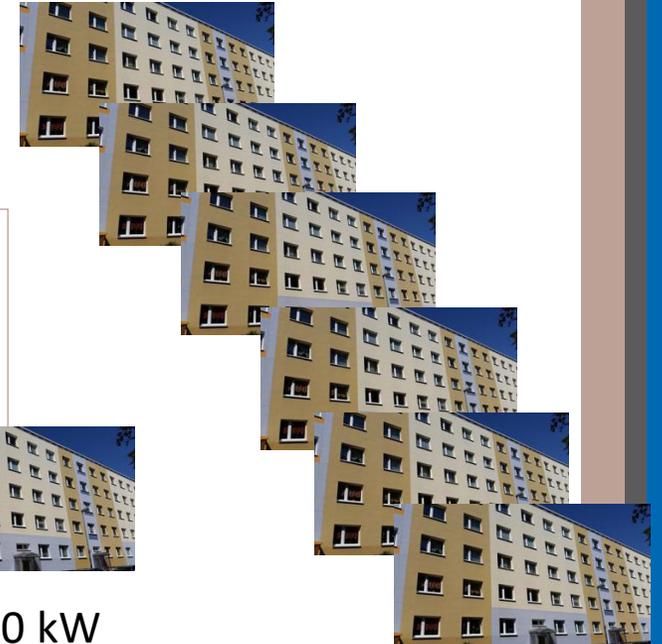
33–50 kW



33–50 kW



33–50 kW





630kW



268–295 kW



268–295 kW



268–295 kW



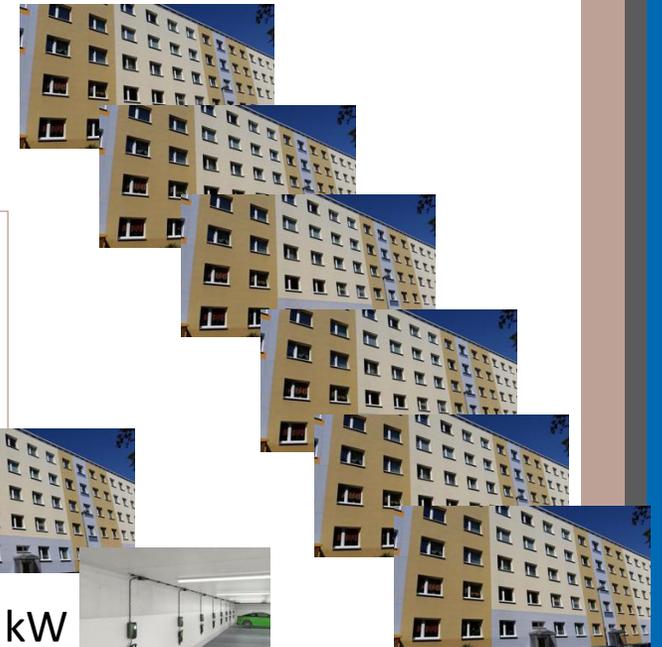
33–50 kW



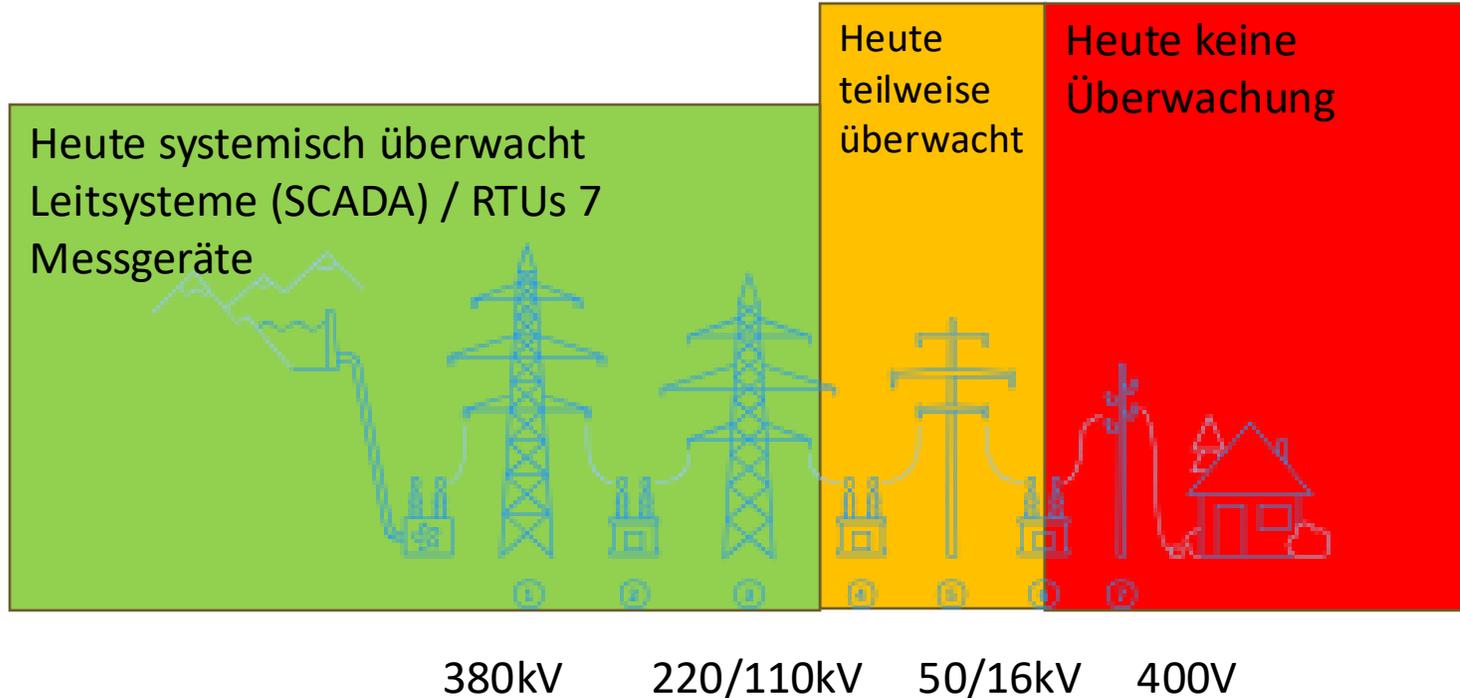
33–50 kW



33–50 kW



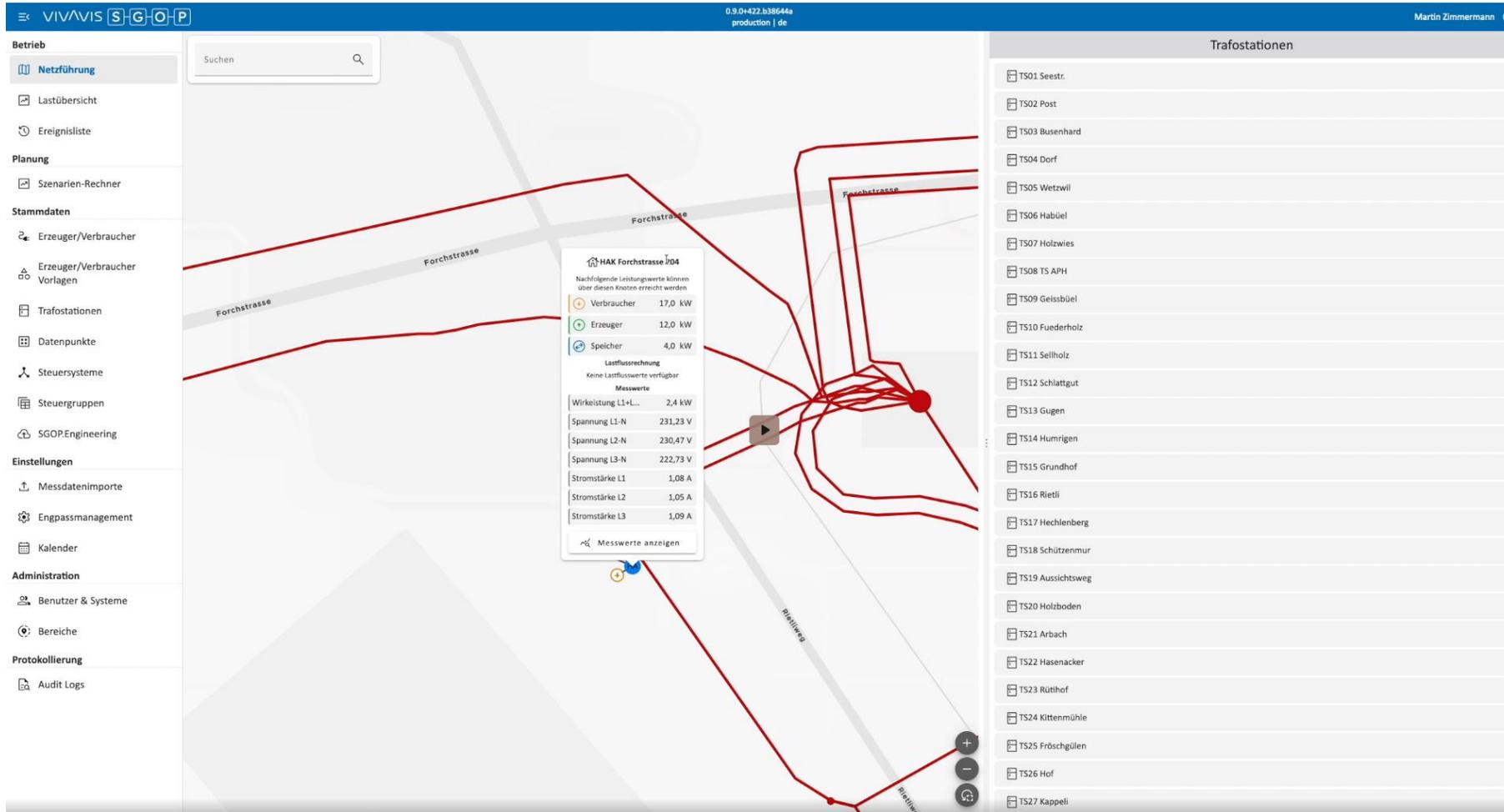
Wir brauchen Überwachung und Steuerung



	Anzahl Endpunkte UW / Trafostationen / Hausanschlüsse	Leitungen
380 / 220 kV	125	6700 km
110/50 kV	2000	11000-14000km
16kV	80'000	40'000km
400V	2'200'000	180'000km

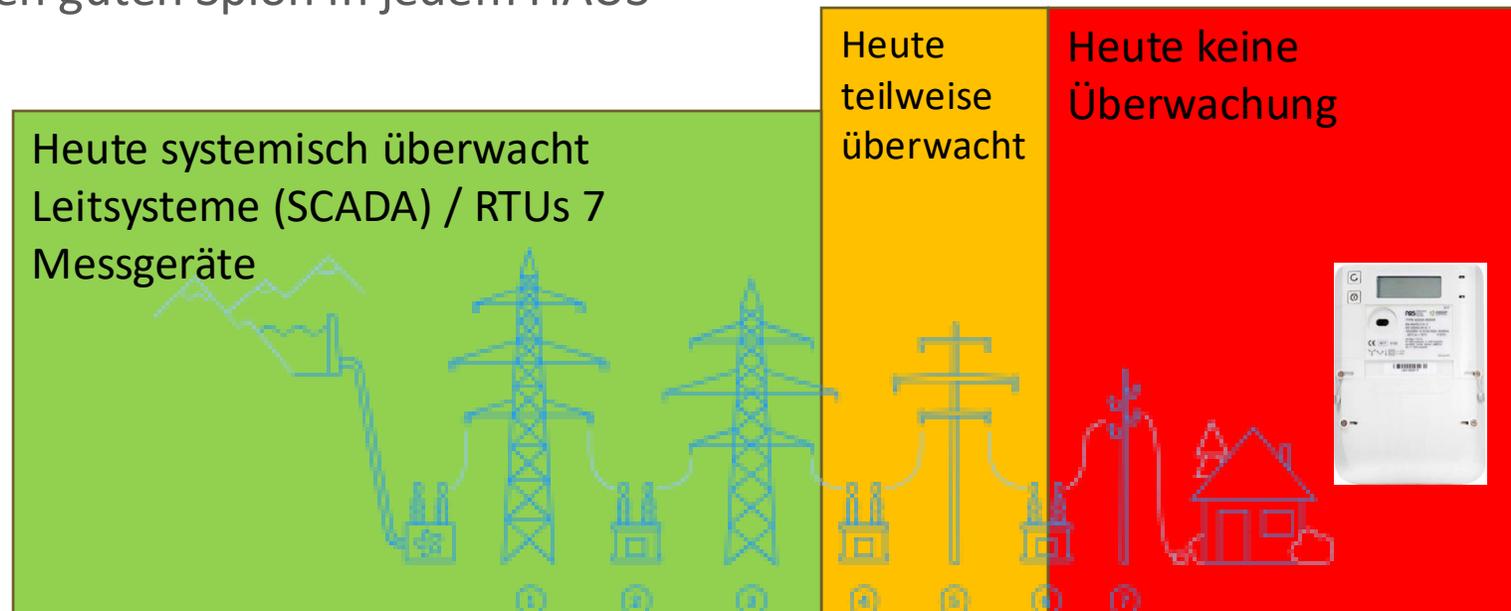
VIVAVIS S-G-O-P

SMART GRID OPERATION PLATFORM



Wir bauen eine komplett neue Plattform für das Niederspannungsnetz, Name SGOP

- 100 Mal grösser als die bisherigen Systeme (Anzahl Assets)
- Mit Daten aus verschiedenen bestehenden Systemen, die in ein neues überführt werden müssen
- Mit komplett neuen Funktionen => z.B. Prognose => Timeo Vortrag
- Und wir kämpfen mit der Zeit
- ABER... wir haben einen guten Spion in jedem HAUS



Unsere Standorte



Hauptsitz

Täfernstrasse 4
CH-5405 Baden-Dättwil (AG)

+41 56 483 44 99



Zweigniederlassung

Wiesentalstrasse 6
CH-9425 Thal (SG)

+41 56 483 44 99

VIVAVIS

DECODING THE FUTURE

Hauptsitz

VIVAVIS Schweiz AG
Täfernstrasse 4
CH-5405 Baden-Dättwil

www.vivavis.ch
info@vivavis.ch

Zweigniederlassung

VIVAVIS Schweiz AG
Wiesentalstrasse 6
CH-9425 Thal

www.vivavis.ch
info@vivavis.ch