

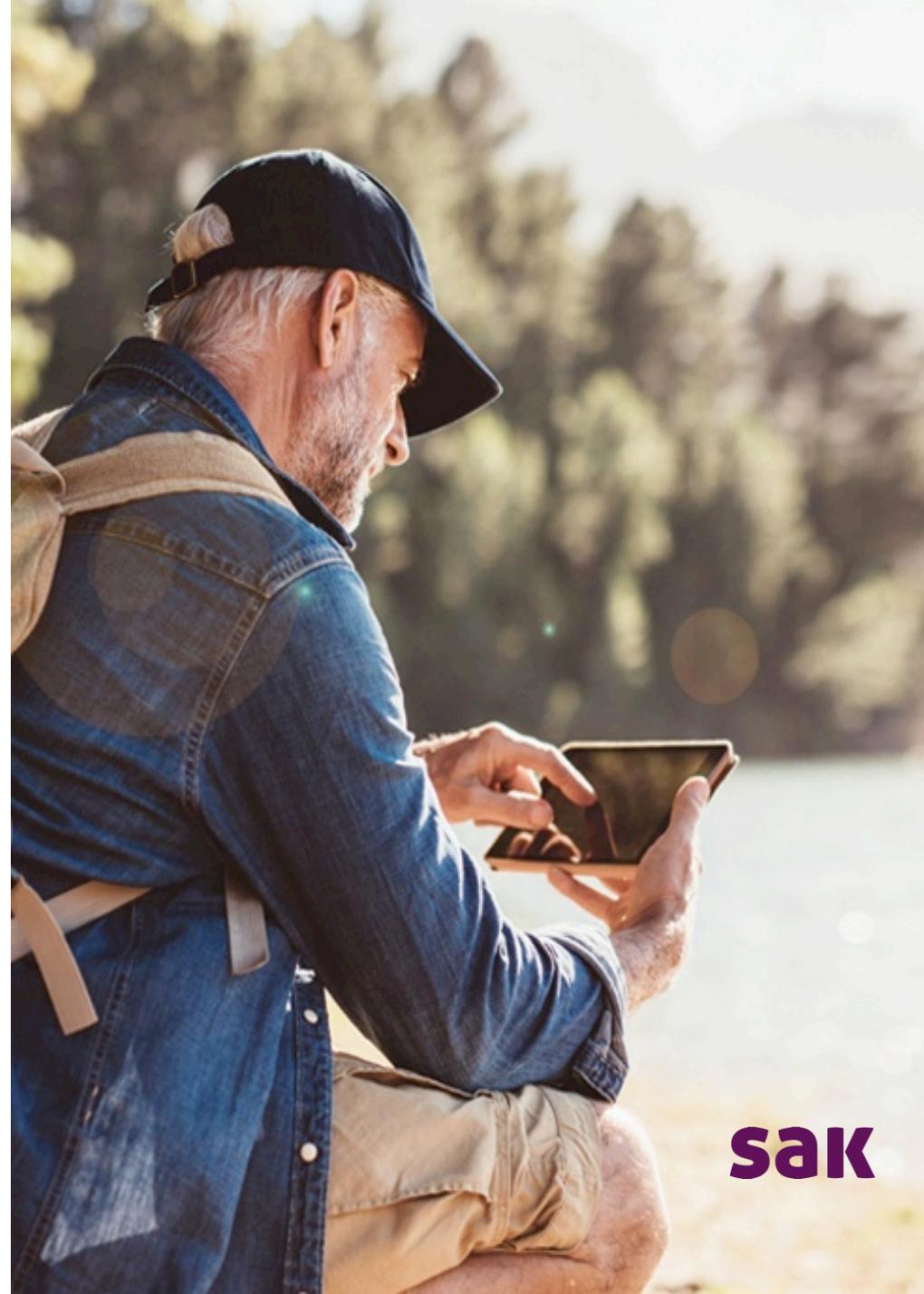


# **Veranstaltung Elektropartner**

**Stromnetz der Zukunft**

# Agenda

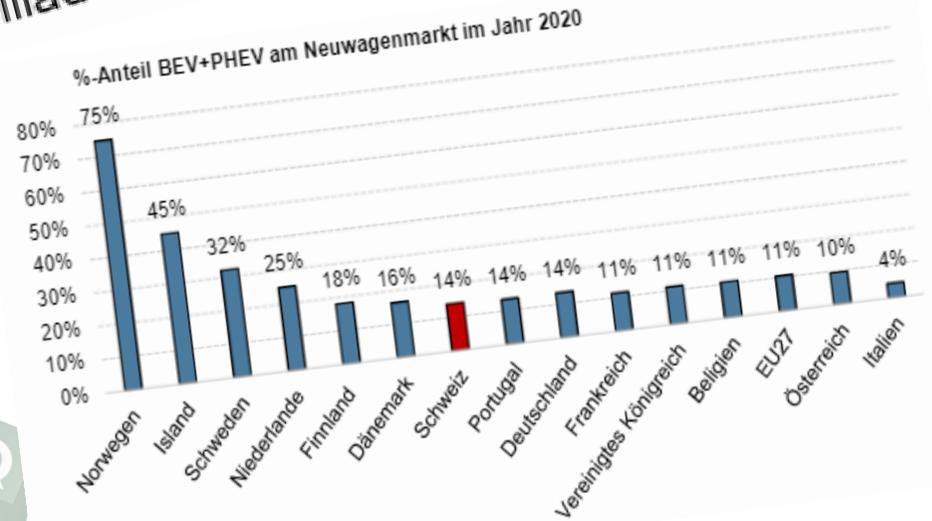
- E-Mobilität
- PV-Anlagen
- Netzmonitoring
- Botschaft



**sak**

# Verändert die E-Mobilität das Verteilnetz?

Bereits 2021 sind mehrere BEV-Fahrzeugmodelle mit einer Reichweite von rund 500 km und Ultra-Schnellladefunktion erhältlich.



Batterie  
**77,0 kWh**

CO<sub>2</sub> ab: **0 g/km**

Reichweite (WLTP)  
**494 km**

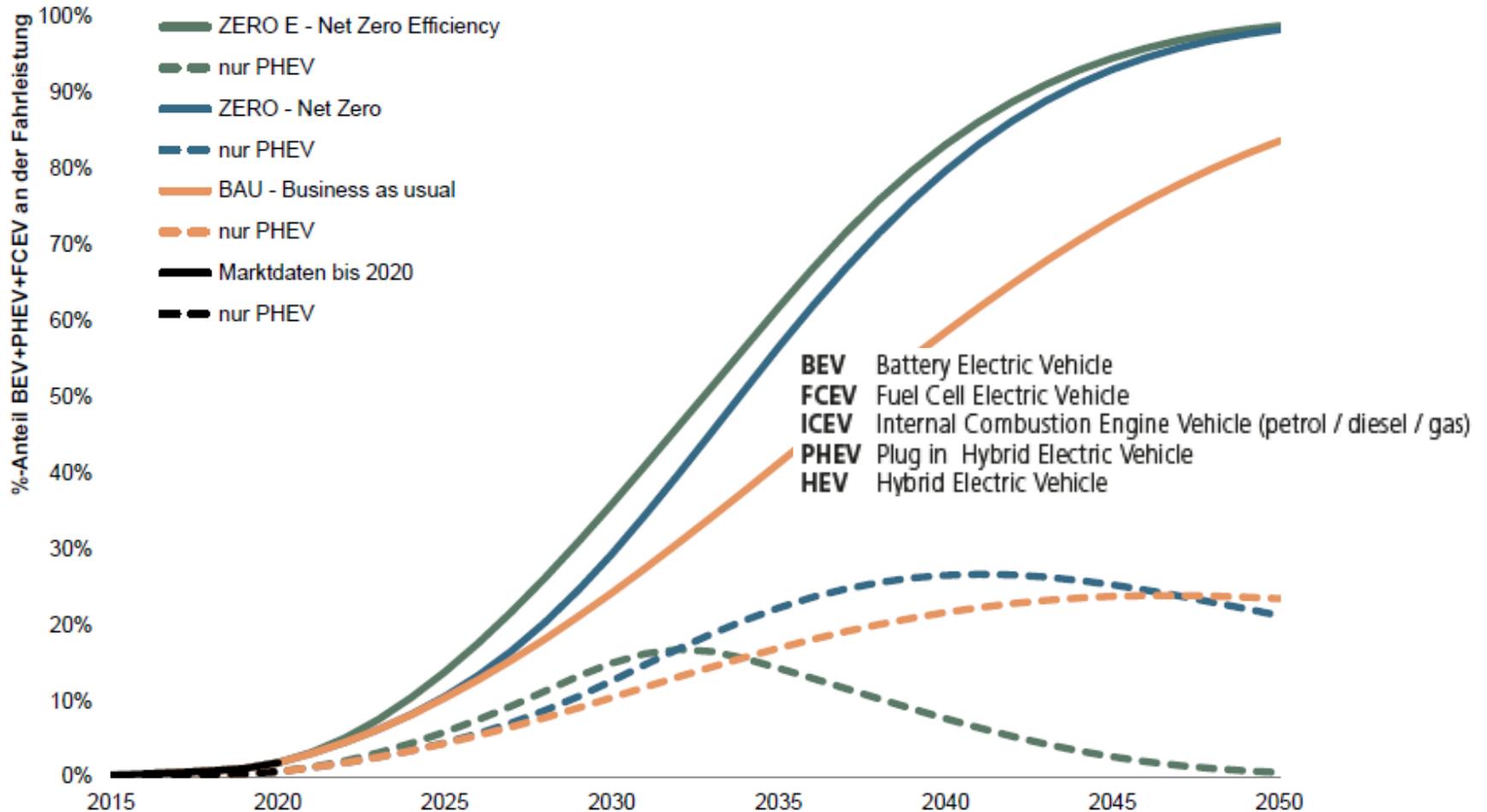
Verbrauch (kombiniert): **17.5 kWh/100 km**

0-100 km/h  
**6,9 s**

Drive  
**4x4**

# Anteil der E-Mobilität am Neuwagenmarkt

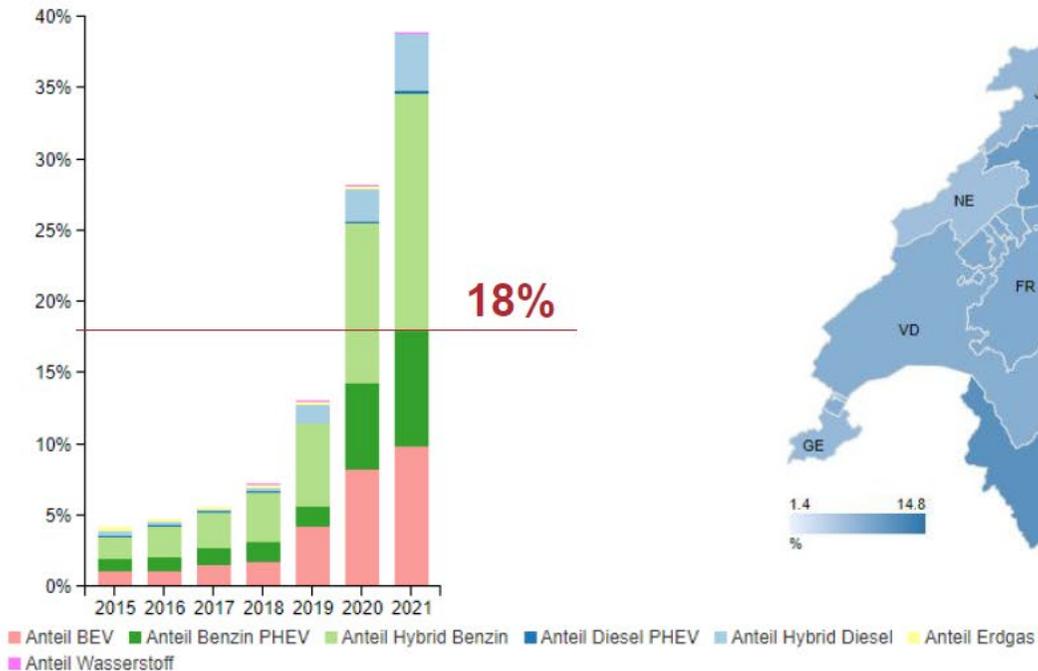
© EBP, CH-Elektromobilitätsszenarien 2021



Quelle: EBP

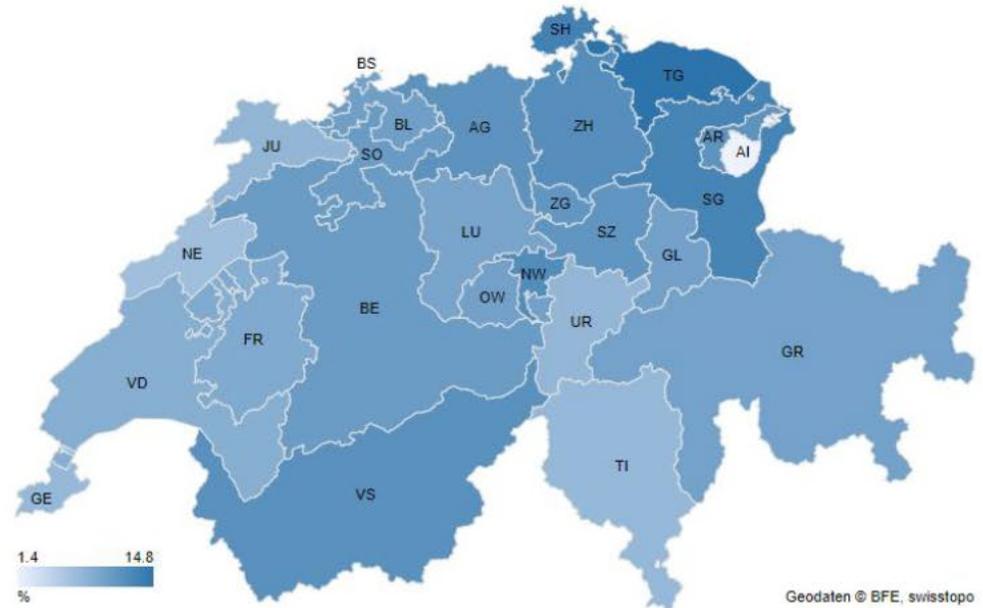
# Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen

BEV + PHEV Q1-Q2 2021:  
18% der Neuzulassungen



Kennzahlen nach Kantonen - 2021

Anteil von batterie-elektrischer Personenwagen (BEV) an allen Neuzulassungen



Quelle: EBP

# Übersicht Ladebetriebsarten

Ladebetriebsarten (Modi)	Laden AC ~				Laden DC =			
Übersicht Ladebetriebsarten	1	2		3	4 - DC	4 - DC high		
<b>Speisung</b> Spannung U (V), Phasen Strom I (A) Leistung P (kW)	230V 8 A 1.8 kW	230V 8 A 1.8 kW	230V 16 A 3.6 kW	400V 16 A 3.6 kW	230V 16 A 3.6 kW	400V 32 A 22 kW*	150...400V + adaptiv bis 150 kW	150...800V + adaptiv bis 300 kW
<b>Ladeort</b> Home charging POI charging Work charging Power charging	Home charging	Home charging, POI charging, Work charging	Home charging, POI charging, Work charging	Home charging, POI charging, Work charging, Power charging	Home charging, POI charging, Work charging, Power charging	Home charging, POI charging, Work charging, Power charging	Home charging, POI charging, Work charging, Power charging	Home charging, POI charging, Work charging, Power charging
<b>Verbindung</b> Typ 13 Typ 23 CEE 16/3 CEE 16/5 Typ 2 COMBO	Typ 13 Lade-Gt. xy	Typ 13 oder Typ 23 oder CEE 16/3 oder CEE 16/5						
<b>Fahrzeug</b> Typ 2 COMBO	EV Bicycle	EV Bicycle	EV Bicycle	EV Bicycle	EV Bicycle	EV Bicycle	EV Bicycle	EV Bicycle
<b>Kommunikation / Steuerung</b> CP Control Pilot («Low level» Funktionen) PLC Power Line Communication («High level» Funktionen)	individuell	Control Pilot (CP)		Control Pilot (CP) (High level PLC) Netzwerkzugang	Control Pilot (CP) (High level PLC) Netzwerkzugang		Control Pilot (CP) (High level PLC) Netzwerkzugang	Control Pilot (CP) (High level PLC) Netzwerkzugang
<b>Ladezeiten</b> für 20 kWh (ca. 100 km)	-	11 h	6 h	2 h	6 h	1 h	24 Min (50 kW)	8 Min (150 kW)
<b>Beachte...</b> RCD Typ B oder EV oder Typ A plus DC Erkennung ICCPD In Cable Control and Protective Device	-	⚠ Nicht geeignet für Dauerbetrieb		-	* erfordert fahrzeugseitig 400V / 3ph		Ladeleistung je nach Fahrzeug und Batteriezustand	

Quelle: electrosuisse 2021

# Wo werden die E-Fahrzeuge geladen

Typ Ladestation	Ort	AC/DC	Leistung	Durchschnittliche Ladedauer	Anteil Gesamt-ladebedarf
<b>Home Charging</b>	Wohnort oder in unmittelbarer Nähe	AC	3.7–11 kW	1–4 Std.	60 %
<b>Work Charging</b>	Arbeitsplatz	AC	11–22 kW	1–4 Std.	20 %
<b>Point of Interest (POI) Charging</b>	Öffentliche Ladestation (Einkaufen, Sport, Hotel, Kultur)	AC/DC	22–50 kW	1–2 Std.	12 %
<b>Power / Fast Charging</b>	Autobahnraststätten	AC/DC	43–150 kW (DC) 43 kW (AC)	Max. 20 Min.	8 %

Tendenz:

**Im Einfamilienhausbereich wird sich die 11 kW AC bzw. 10 kW DC Ladeleistung durchsetzen.**

# Auswirkungen im Verteilnetz

## Untersuchung SAK vom Jahr 2020

- Überprüfung von drei Transformatorenstationen
- Berechnung mit effektiven Lastprofile
- Simulationen mit 20%, 45% und 75% E-Mobilitätsanteil
- Batterieladung: dreiphasig,  $P=11\text{kW}$

## Fazit

- **TS 1, ländliches Netz:** bis 2035 werden im NS-Netz keine negativen Auswirkungen erwartet.
- **TS 2, vorstädtisches Netz:** bei home charging sollten bis 2035 im NS-Netz keine negativen Auswirkungen auftreten
- **TS 3, vorstädtisches Netz:** bereits vor 2035 könnten im NS-Netz negative Auswirkungen auftreten.

# Auswirkungen im Verteilnetz

## Massnahmen

### sofort

- Überwachung bzw. Nachführung aller Ladestationen im NIS (analog PVA und Speicher)
- 1-phasiges Laden, Unsymmetrie -> in neue Werkvorschriften einpflegen (ist erledigt)

### Mittelfristig

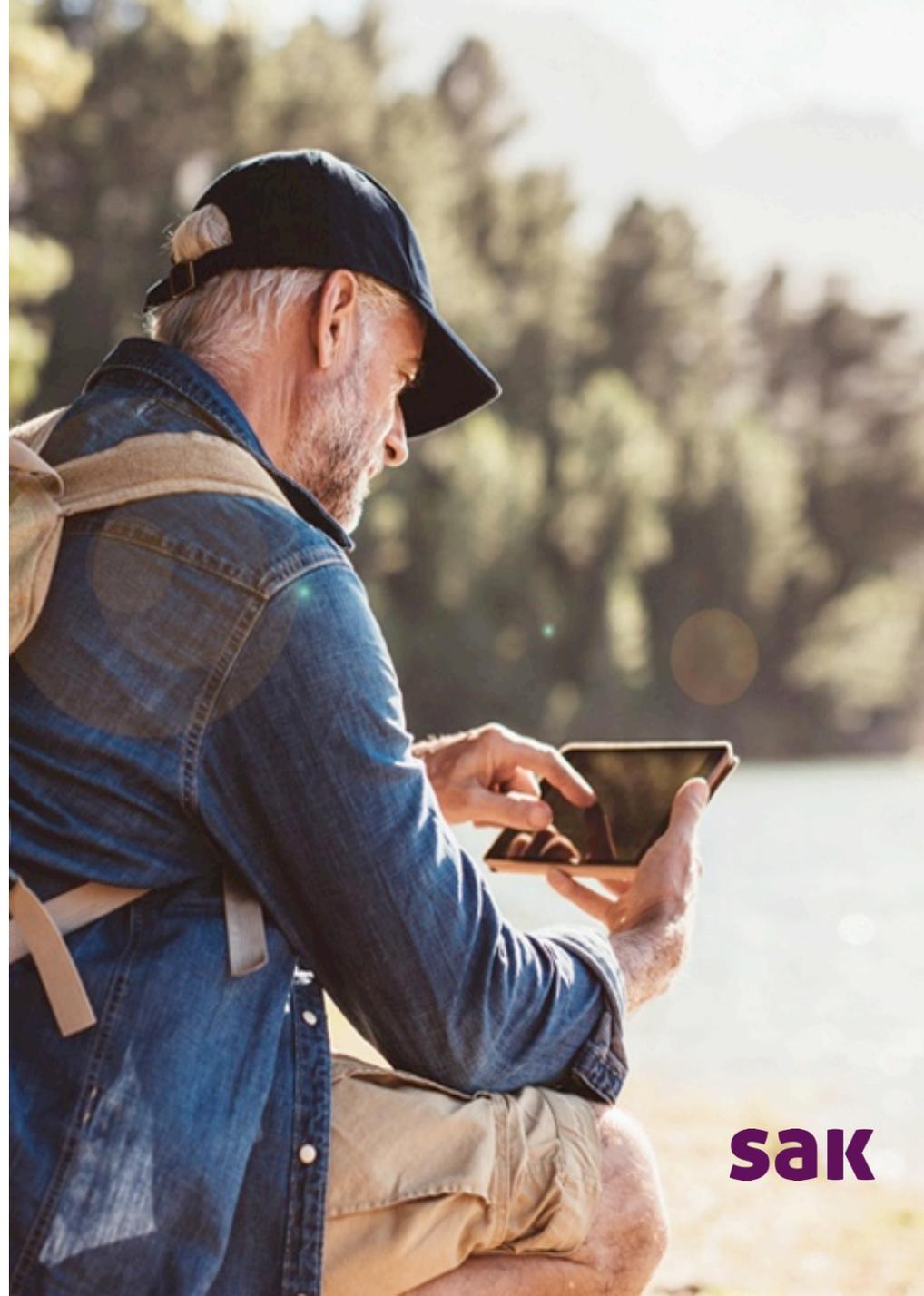
- Netzverstärkungen?
- Gesteuertes Laden durch den Netzbetreiber
- Lastmanagement in Mehrfamilienhäusern
- Schaffung eines Anreizes über den Energie- oder einen Leistungspreis zur Beeinflussung des Ladezeitpunktes.

## Infoblatt VSE

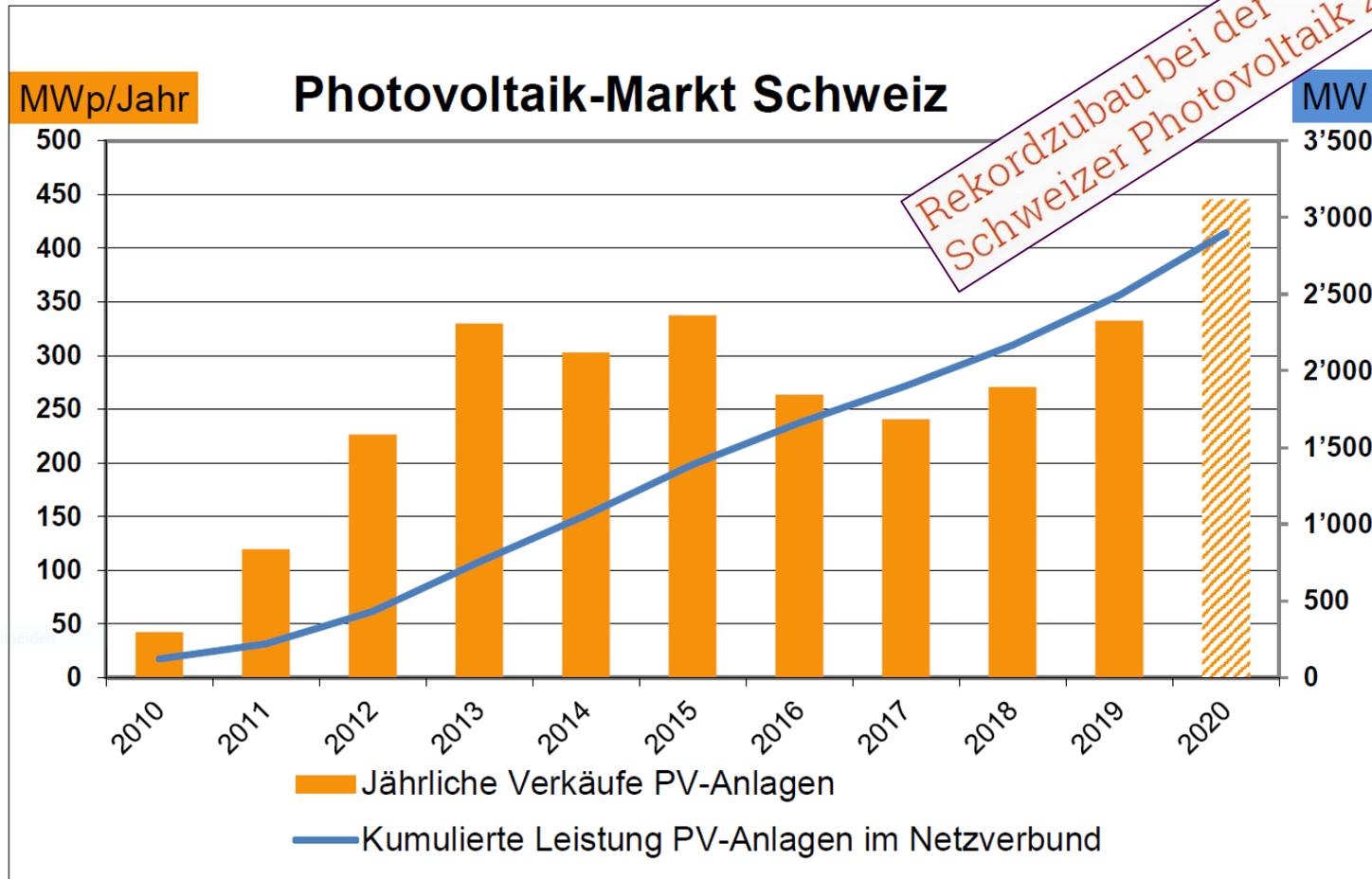
*2019-fd-elektromobilitaet-infoblatt-ladestationen*

## Agenda

- E-Mobilität
- **PV-Anlagen**
- Netzmonitoring
- Botschaft



# Wachstum PV-Anlagen



Quelle: Swissolar 2021

# Auswirkungen im Verteilnetz

## **Untersuchung SAK vom Jahr 2019**

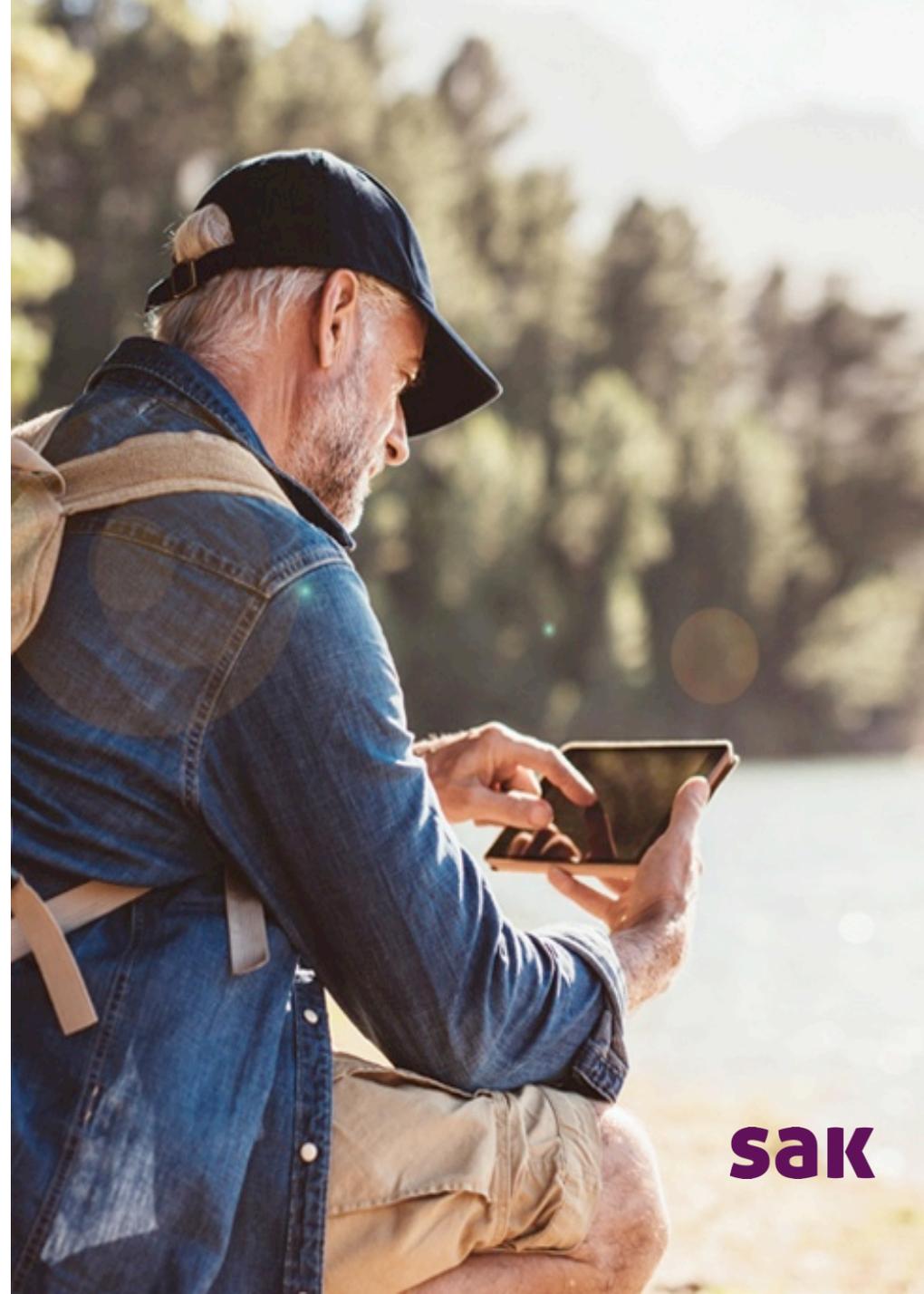
- Aktuell keine flächendeckende Netzengpässe vorhanden
- Grössere PV-Anlagen sind einzeln zu betrachten bzw. zu berechnen

## **Massnahmen**

- Nachführung aller PV-Anlagen im SAK-GIS System
- Berechnung jeder neu anzuschliessenden Anlage
- Nullungsbedingungen werden täglich neu berechnet

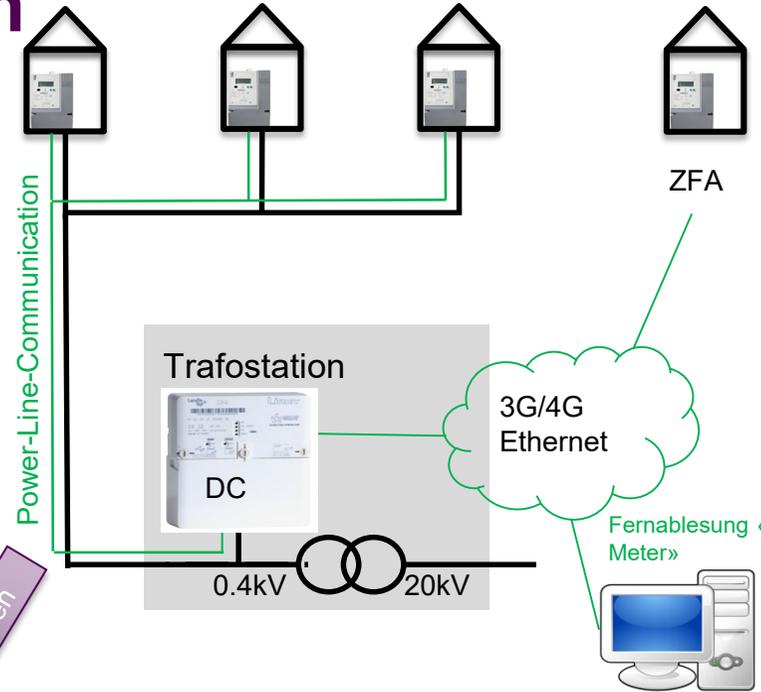
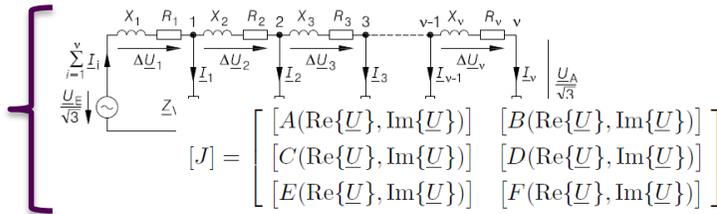
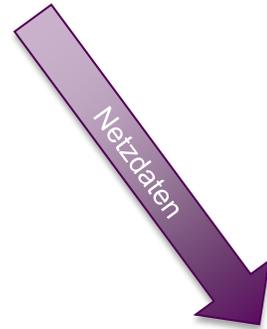
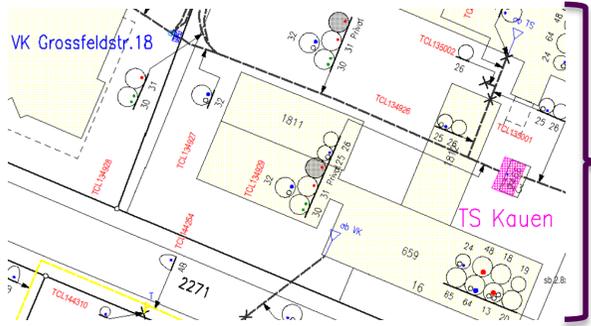
## Agenda

- E-Mobilität
- PV-Anlagen
- **Netzmonitoring**
- Botschaft

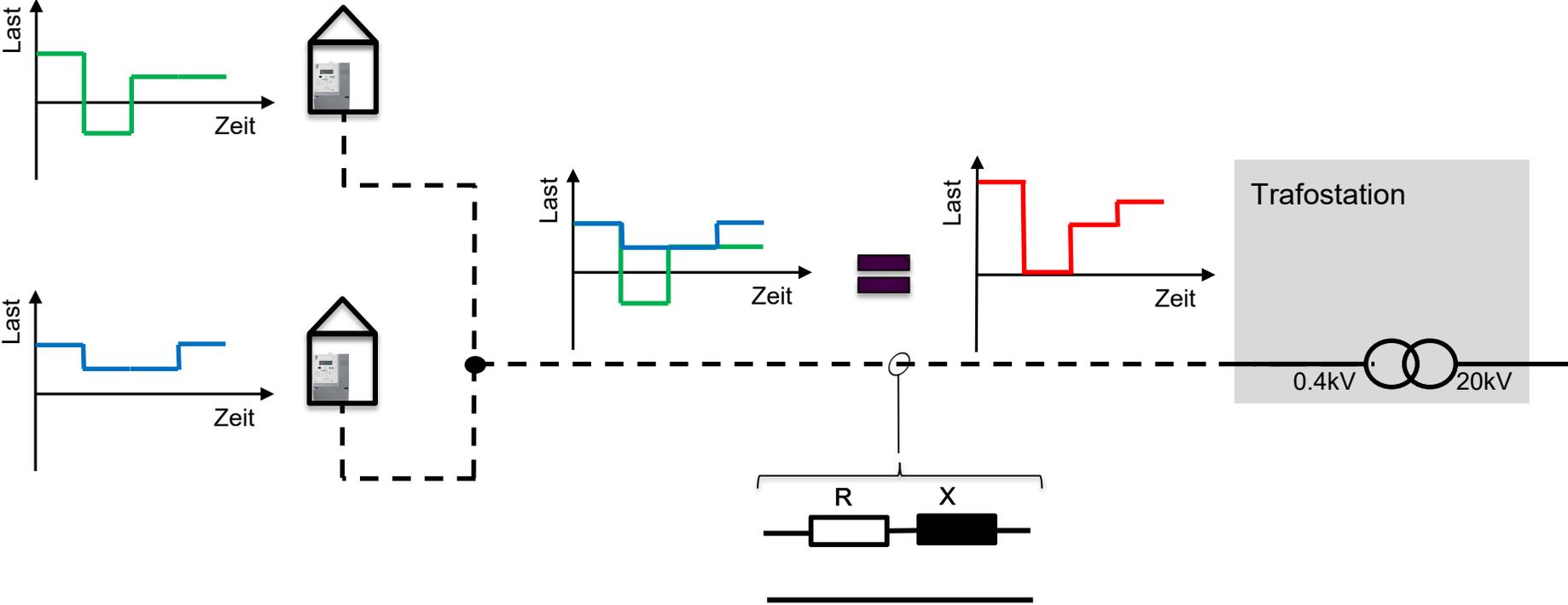


**sak**

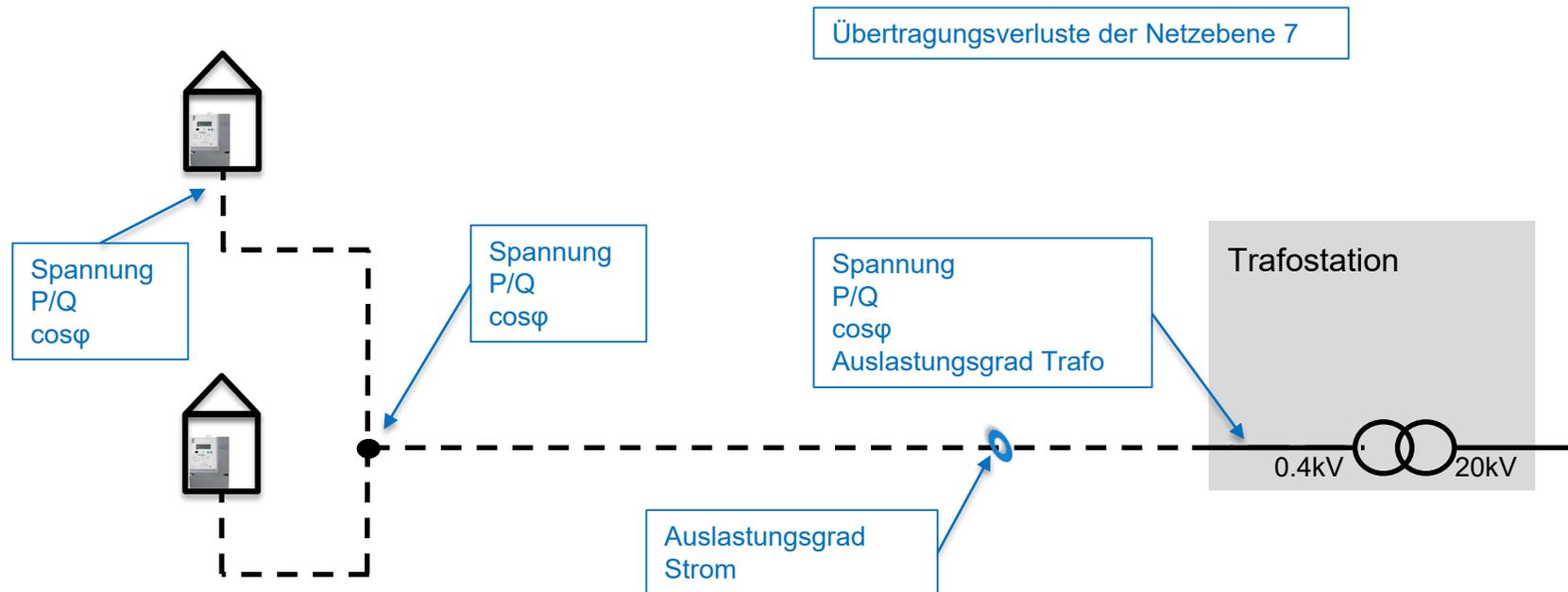
# Bestehende Daten sinnvoll Nutzen

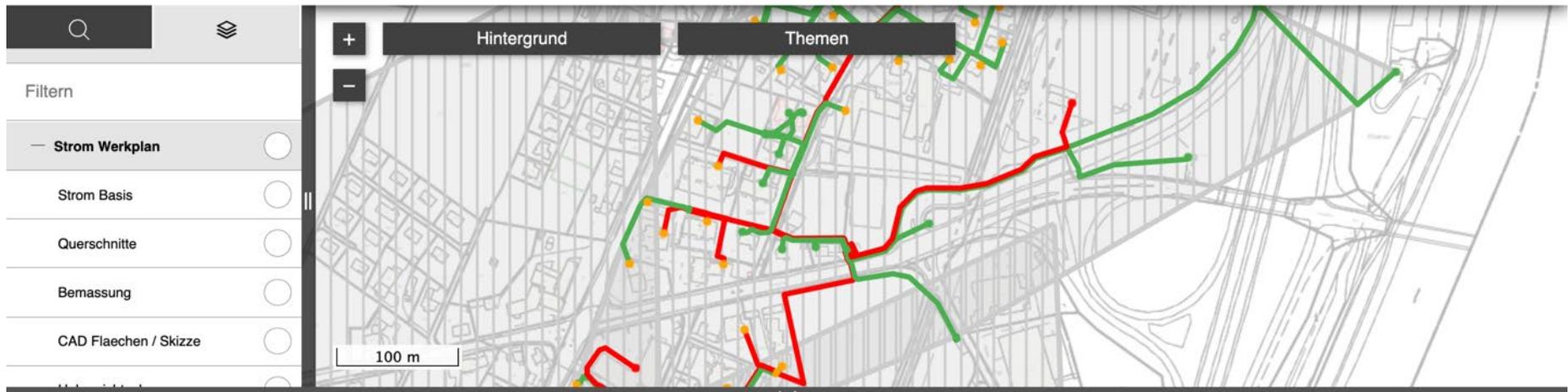


# Funktionsprinzip...



# Was wird berechnet...





Netzmonitoring

Start 08.06.2019 Ende 11.06.2019



Highcharts.com

## Nutzen...

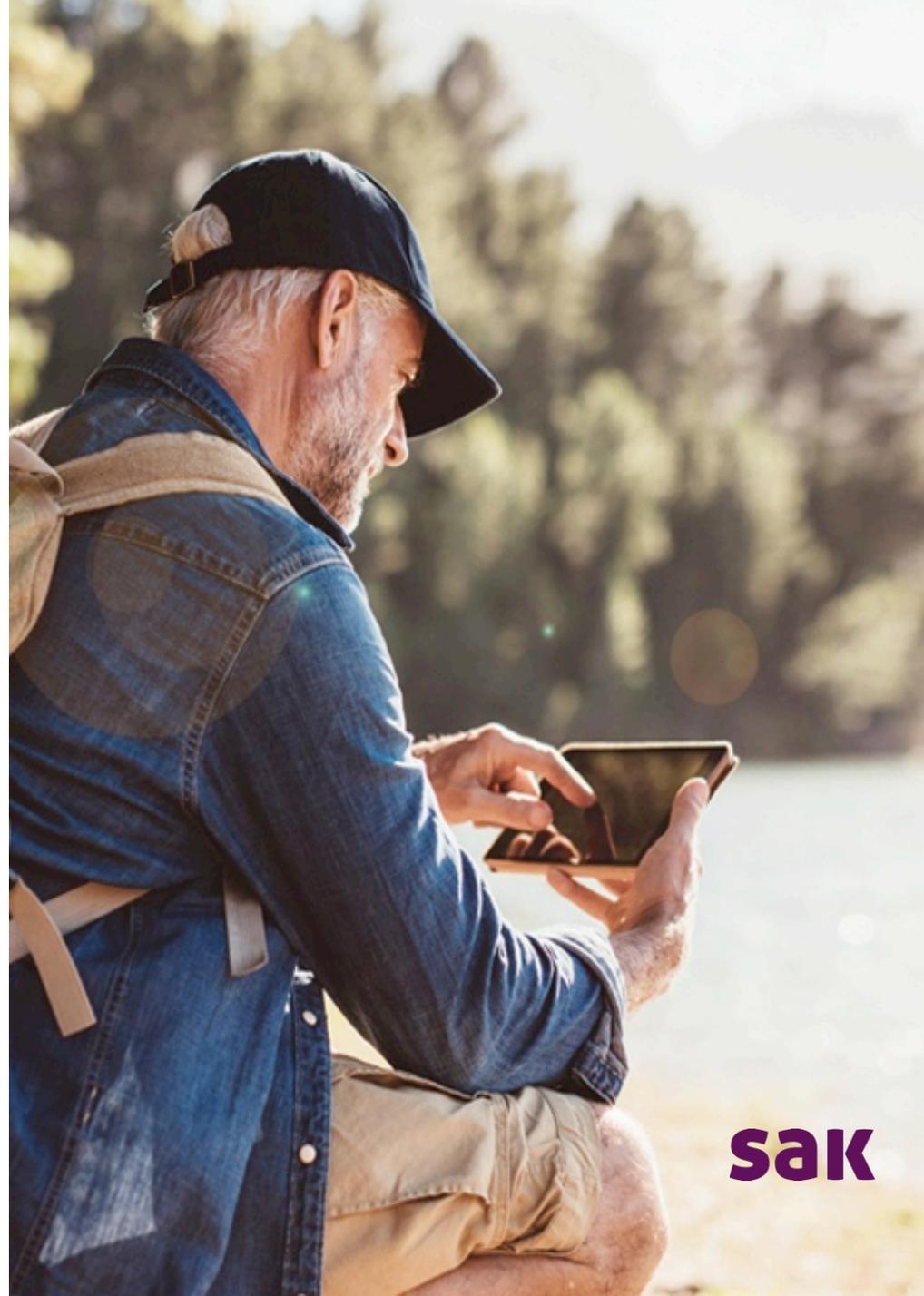
- **Das Netzmonitoring ermöglicht:**
  - **Das Erkennen von lokalen Netzschwachpunkten**
  - **Die Bestimmung freier Netzkapazitäten für den Zubau von Energieerzeugungsanlagen**  
-> **Bessere Nutzung des vorgegebenen Spannungsbandes nach EN50160**
  - **Die Berechnung der effektiven Übertragungsverluste in der Netzebene 7**

## Nutzen...

- **Was braucht es nicht mehr bzw. weniger:**
  - **Dezentral installierte Messgeräte in Trafostationen oder Verteilkabinen**
  - **Bedarfsgerechtere Netzverstärkungen aufgrund genauer Netz-Kapazitätskenntnissen**

## Agenda

- E-Mobilität
- PV-Anlagen
- Netzmonitoring
- **Botschaft**



**sak**

# Botschaft

**«Die grössten Veränderungen bzw. Herausforderungen treten im Niederspannungsnetz auf».**

**Darum:**

- **Meldepflicht ist für jede EVU extrem wichtig**
- **Unsymmetrie vermeiden: auf Lastverteilung achten, wenn möglich 3-phasige Verbraucher.**
- **1 phasige Verbraucher und Erzeuger nur bis 3.7kVA zulässig**
- **Innerhalb der Installation über alle Verbraucher darf keine Unsymmetrie grösser 3,7 kVA entstehen**
- **Werkvorschriften bringen uns alle weiter**

**Wir alle wollen ein  
leistungsfähiges und  
sicherer Stromnetz  
für die Zukunft!**

# Danke

**Für Ihre Aufmerksamkeit!**

*Adrian Koch  
Leiter Engineering Netz*

**St.Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG**

Vadianstrasse 50 | P.F. 2041 | CH-9001 St.Gallen | T +41 (0)71 229 51 51 | [info@sak.ch](mailto:info@sak.ch) | [sak.ch](http://sak.ch)