

E-Mobilität und Strombedarf & -produktion bis 2050

CKW Rathausen, 26.10.2021



CKW.

Agenda: Ein paar Energie-Einblicke

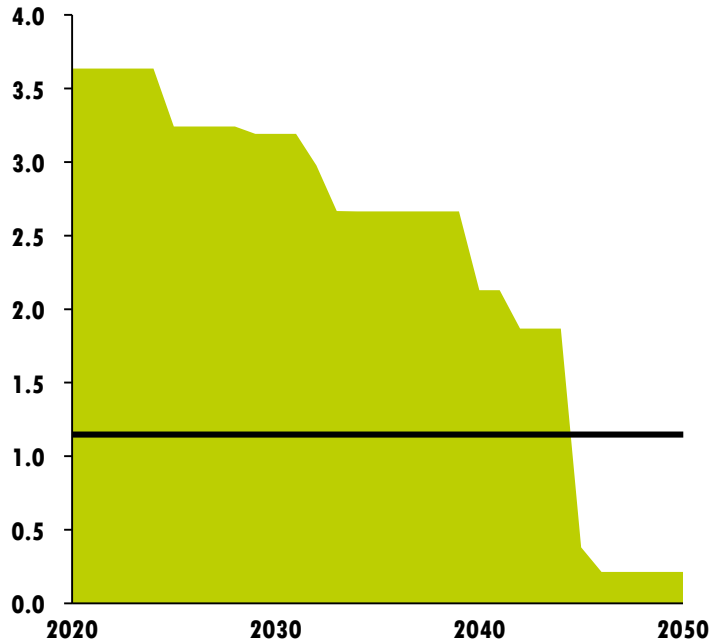
- **Produktion CKW und an der Reuss**
- **Stromversorgung von heute zu 2050**
- **Praktische Beispiele E-Mobilität**
- **Solarproduktion und Energiemarkt**

Agenda: Ein paar Energie-Einblicke

- **Produktion CKW und an der Reuss**
- **Stromversorgung von heute zu 2050**
- **Praktische Beispiele E-Mobilität**
- **Solarproduktion und Energiemarkt**

Situation bei CKW

Produktion CKW und Bedarf Grundversorgung [TWh]



- **CKW hat nur in der Grundversorgung eine gesetzliche Belieferungspflicht**
- **Im freien Markt gilt die vertraglich vereinbarte Menge und Dauer**
- **Zukunft der Grundversorgung wird demnächst auf Bundesebene neu geregelt; Zunahme oder Abnahme denkbar**
- **Produktionsportfolio CKW wird schrittweise zurückgehen (Konzessionsende, Stilllegungen)**
- **Künftige Investitionen in neue Kraftwerke abhängig von Rahmenbedingungen**

Welche Produktionstechnologien stehen im Kanton Luzern im Fokus?



Solar



Wind



Wasser



Holz



Geothermie

Kraftwerk Rathausen

Stau- und Einlaufwehr



Zentralengebäude



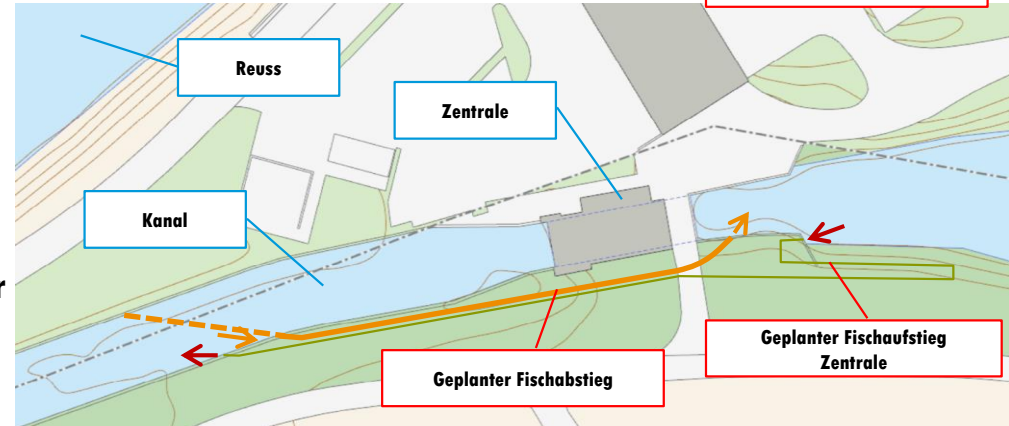
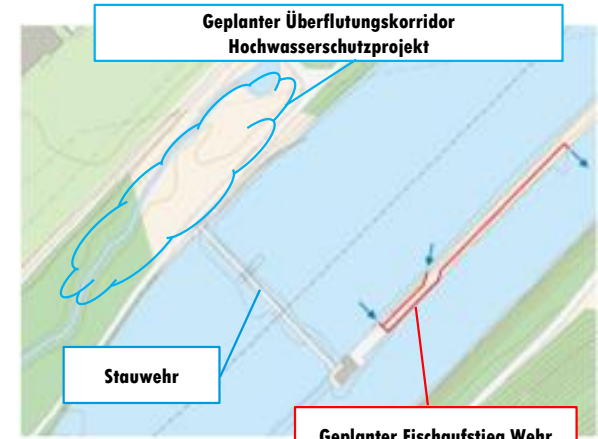
Das Wasserkraftwerk Rathausen, CO2-freie Stromproduktion für Generationen

Erstellung	1896-1898	Erste Kraftwerksanlage im Kanton Luzern
	1923-1924	Stauwehr mit drei Stauschützen
	1978-1980	Neues Einlaufwehr, Sanierung OW-Kanal
		Neue Zentrale und Maschinengruppe
		Neuer Unterwasserkanal
Konzessionsende	2061	
Max. Leistung	2.2 MW	
Jahresproduktion	17 Mio kWh (ca. 3700 Haushalte)	
Max. Durchfluss	52 m³/s	
Max. Höhendifferenz	6 m	
Turbine	4 - Flügel Kaplan-Rohrturbine	

Kraftwerk Rathausen

Sanierung Fischwanderung im Rahmen des Gewässerschutzgesetzes

- Projekt in enger Abstimmung mit dem Hochwasserschutz des Kantons
- Der geplante Überflutungskorridor des Hochwasserschutzprojektes ist links vom Wehr angeordnet.
- Der Fischaufstieg ist als Bestandteil der Kanalmauer rechts der Reuss geplant.

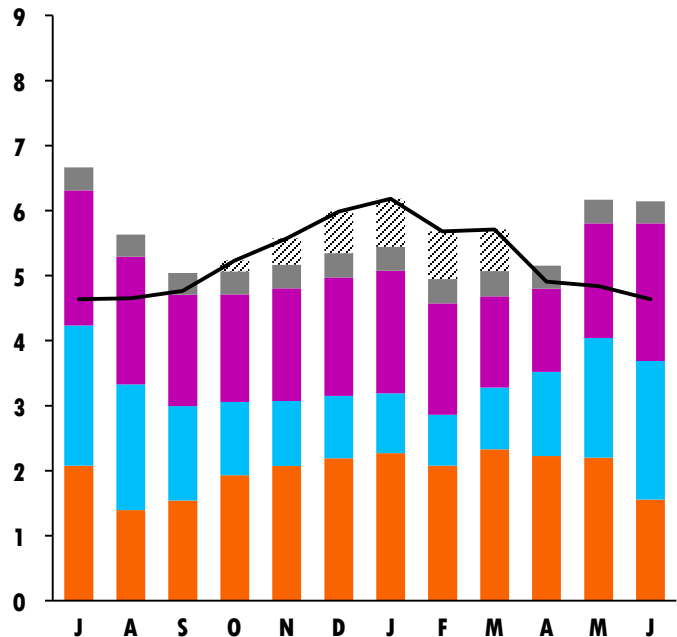


Agenda: Ein paar Energie-Einblicke

- **Produktion CKW und an der Reuss**
- **Stromversorgung von heute zu 2050**
- **Praktische Beispiele E-Mobilität**
- **Solarproduktion und Energiemarkt**

Stromversorgung Schweiz heute

Produktion und Verbrauch Schweiz¹ [TWh]



Importbedarf² [TWh]



Heutige Situation

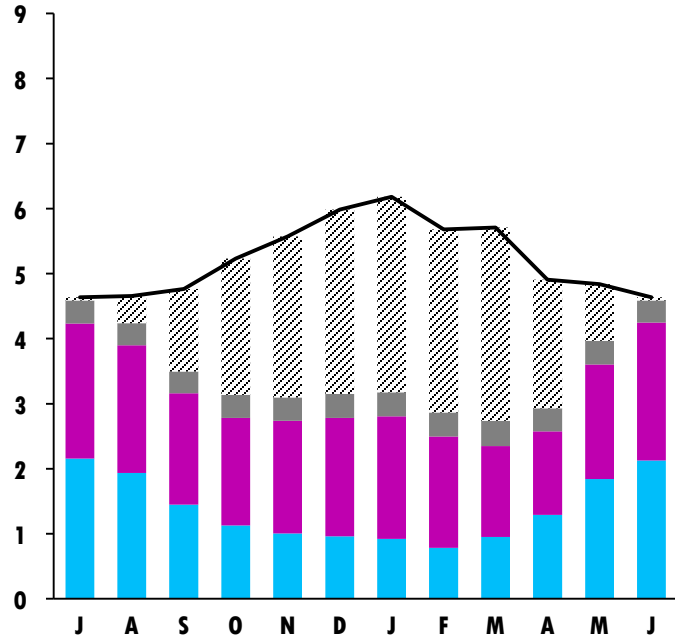
- Hohe Selbstversorgungsfähigkeit der Schweiz mit Strom in allen Monaten
- Export von Überschüssen im Sommer: Zuflüsse und Schmelzwasser
- Importbedarf in den Wintermonaten (Okt–Mär) im Schnitt bei rund 3 TWh

Datenquelle: BFE, Empa, eigene Berechnungen.
¹ Monatssumme gemittelt Januar 2009 - Mai 2019

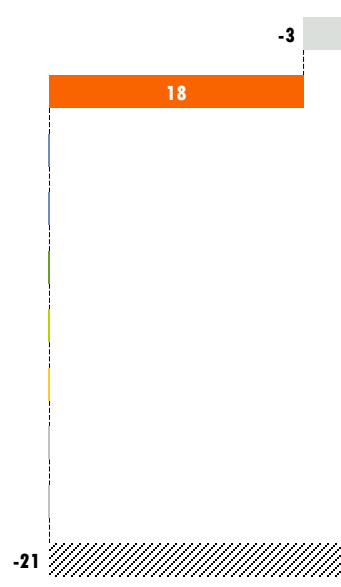
² Summe der positiven monatlichen Verbrauchsüberschüsse im Inland

Entwicklung des Importbedarfs im Winter

Produktion und Verbrauch Schweiz¹ [TWh]



Importbedarf² [TWh]



Einfluss Kernenergie

- Ausstieg vom Stimmvolk beschlossen mit 1. Massnahmenpaket Energiestrategie 2050
- Kernkraftwerke laufen, solange sie sicher betrieben werden können
- Würde ohne Kompensation den Importbedarf gut um Faktor 6 erhöhen

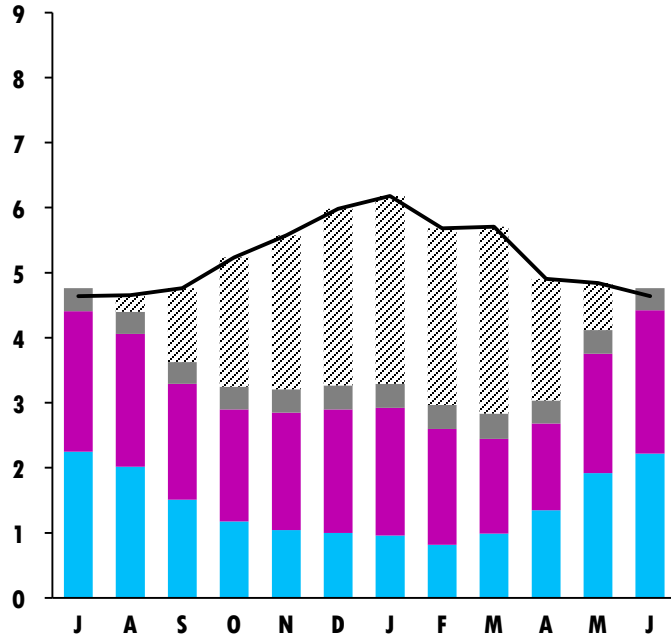
Datenquelle: BFE, Empa, eigene Berechnungen.

¹ Simulation basierend auf Monatssummen gemittelt Januar 2009 - Mai 2019

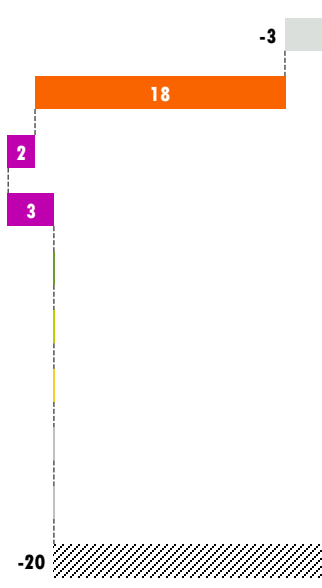
² Summe der positiven monatlichen Verbrauchsüberschüsse im Inland

Entwicklung des Importbedarfs im Winter

Produktion und Verbrauch Schweiz¹ [TWh]



Importbedarf² [TWh]



Einfluss Wasserkraft

- **Umweltauflagen bezüglich Restwasser führen bei Neukonzessionierung zu Wegfall Wasserkraft von knapp 2 TWh**
- **Ausbaupotenzial liegt gemäss BFE bei gut 3 TWh**

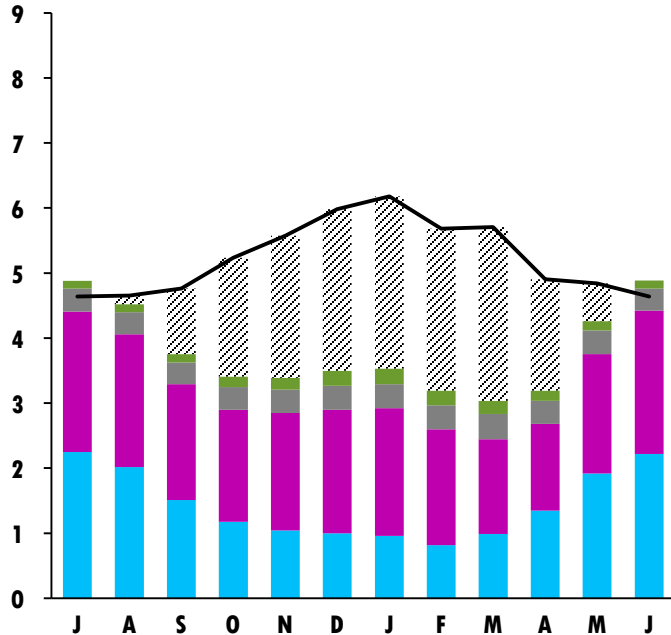
Datenquelle: BFE, Empa, eigene Berechnungen.

1 Simulation basierend auf Monatssummen gemittelt Januar 2009 - Mai 2019

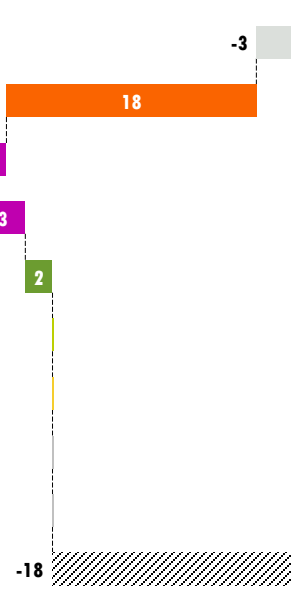
2 Summe der positiven monatlichen Verbrauchsüberschüsse im Inland

Entwicklung des Importbedarfs im Winter

Produktion und Verbrauch Schweiz¹ [TWh]



Importbedarf² [TWh]



Einfluss Biomasse

- Ressourcenbedingt lagerfähig, Strom kann nachfragegerecht produziert werden
- Unterschiedliche Technologien ausgereift vorhanden
- Logistischer Aufwand und Umweltbelastung für Transport der Abfälle
- Begrenzte Verfügbarkeit der Biomasse -> begrenztes Potenzial
- Relativ hohe Produktionskosten

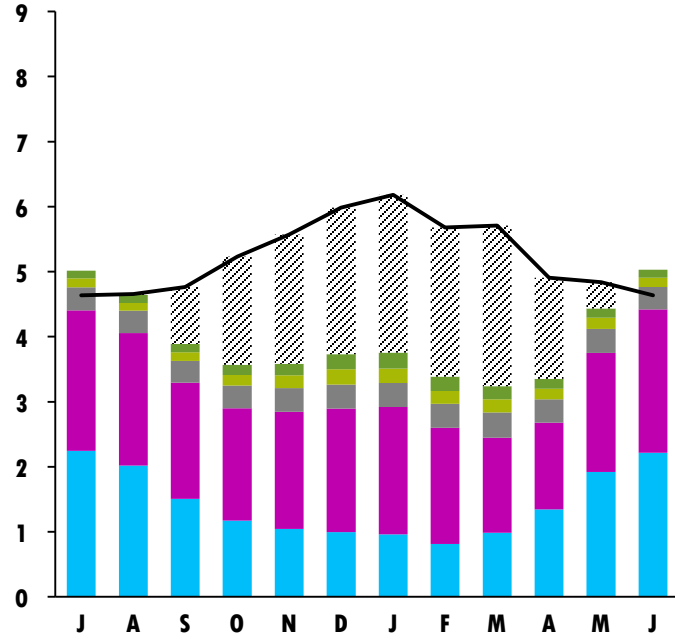
Datenquelle: BFE, Empa, eigene Berechnungen.

1 Simulation basierend auf Monatssummen gemittelt Januar 2009 - Mai 2019

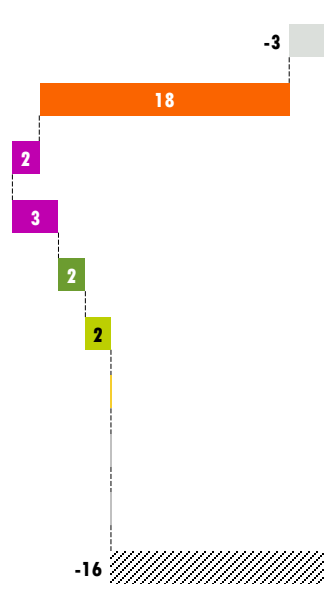
2 Summe der positiven monatlichen Verbrauchsüberschüsse im Inland

Entwicklung des Importbedarfs im Winter

Produktion und Verbrauch Schweiz¹ [TWh]



Importbedarf² [TWh]



Einfluss Wind

- Relativ kostengünstige Technologie
- Produktion nicht steuer- und planbar, aber tendenziell höhere Produktion im Winter
- Begrenzte Zahl geeigneter Standorte in der Schweiz
- Eingriff in Landschaft und Natur
- Lärmemissionen
- Geringe Akzeptanz bei Anwohnern -> Einsprachen

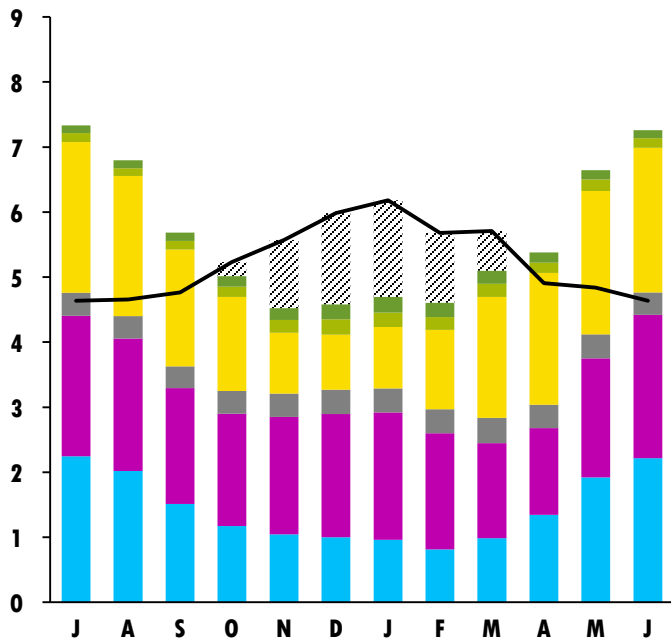
Datenquelle: BFE, Empa, eigene Berechnungen.

¹ Simulation basierend auf Monatssummen gemittelt Januar 2009 - Mai 2019

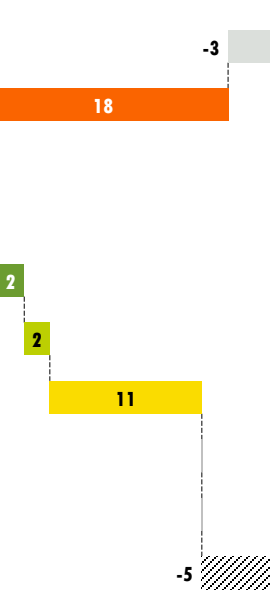
² Summe der positiven monatlichen Verbrauchsüberschüsse im Inland

Entwicklung des Importbedarfs im Winter

Produktion und Verbrauch Schweiz¹ [TWh]



Importbedarf² [TWh]



Einfluss Photovoltaik

- Hohe Akzeptanz in der Bevölkerung
- Sinkende Produktionskosten
- Relativ geringer Ertrag im Winter, hohe Überschüsse im Sommer -> Kannibalisierung
- Zieht ggf. teuren Netzausbau nach sich -> Spitzenkappung!
- Ausbaupotenzial gemäss ES 2050 realistisch. Ca. 50% der Dachflächen sind geeignet. Mehr ist theoretisch dank Fassaden und Freiflächen möglich

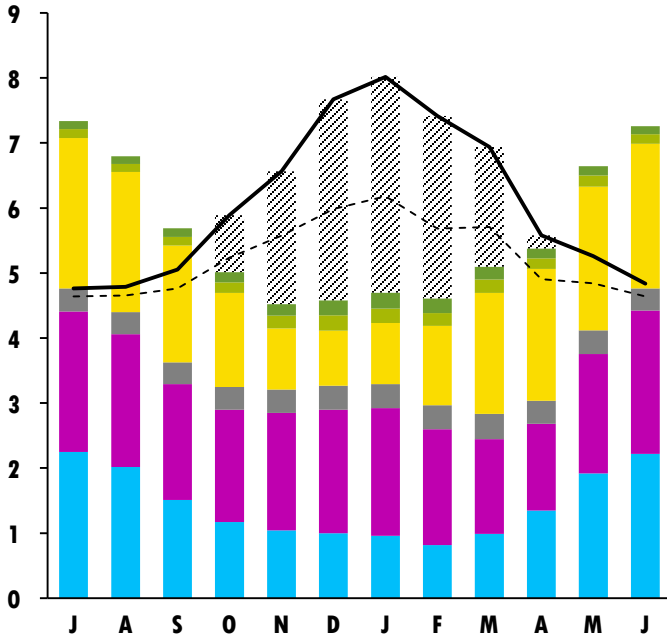
Datenquelle: BFE, Empa, eigene Berechnungen.

¹ Simulation basierend auf Monatssummen gemittelt Januar 2009 - Mai 2019

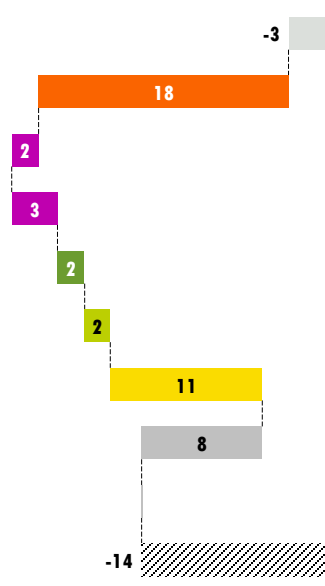
² Summe der positiven monatlichen Verbrauchsüberschüsse im Inland

Entwicklung des Importbedarfs im Winter

Produktion und Verbrauch Schweiz¹ [TWh]



Importbedarf² [TWh]



Einfluss Heizung und Warmwasser

- Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung führt zu Mehrverbrauch Strom
- Wärmebedarf hauptsächlich im Winter
- Annahme: Raumwärmebedarf sinkt bei Sanierungen um 40%. Verbleibender Bedarf wird zu 75% durch Wärmepumpen gedeckt

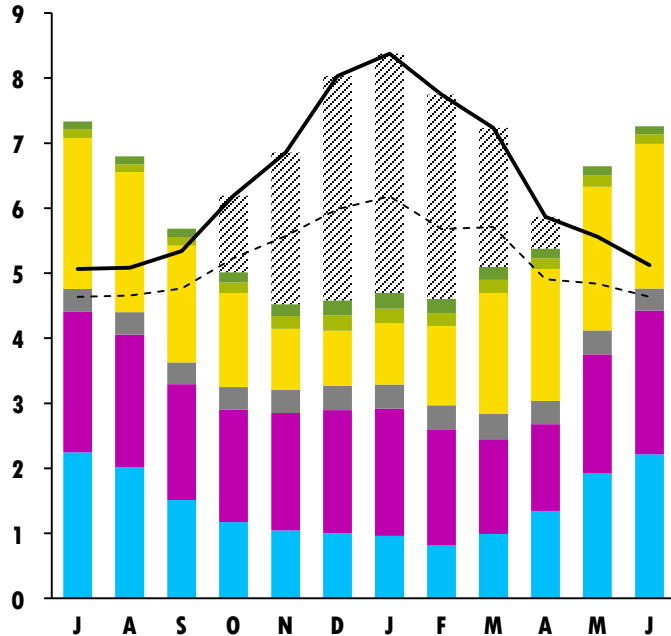
Datenquelle: BFE, Empa, eigene Berechnungen.

1 Simulation basierend auf Monatssummen gemittelt Januar 2009 - Mai 2019

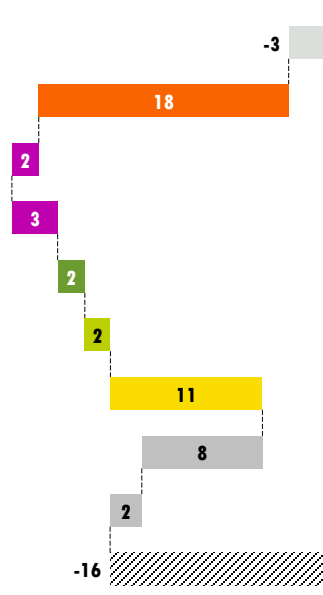
2 Summe der positiven monatlichen Verbrauchsüberschüsse im Inland

Entwicklung des Importbedarfs im Winter

Produktion und Verbrauch Schweiz¹ [TWh]



Importbedarf² [TWh]



Einfluss Elektromobilität

- Dekarbonisierung des Verkehrs führt ebenfalls zu zusätzlichem Strombedarf
- Bedarf im Winter leicht höher als im Sommer (Effizienz Batterien, Heizung)
- Annahme: Ersatz durch batteriebetriebene Fahrzeuge im Umfang von 20% der Antriebsenergie. Das entspricht 30% der Kilometer bzw. zwei Drittel der Fahrten von PW.

Datenquelle: BFE, Empa, eigene Berechnungen.

¹ Simulation basierend auf Monatssummen gemittelt Januar 2009 - Mai 2019

² Summe der positiven monatlichen Verbrauchsüberschüsse im Inland

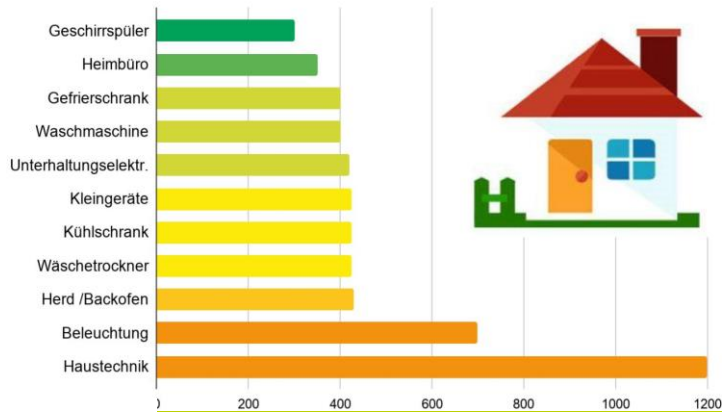
Agenda: Ein paar Energie-Einblicke

- **Produktion CKW und an der Reuss**
- **Stromversorgung von heute zu 2050**
- **Praktische Beispiele E-Mobilität**
- **Solarproduktion und Energiemarkt**

Grosse Verbraucher EV und Wärmepumpen

Stromverbrauch Haushaltsgeräte

Wie viel Strom verbrauchen Kühlschrank und Co. im Jahr?



Elektroauto

12'000 km * 0.18.6 kWh/km = 2'232kWh

WP 5MWh



- Der durchschnittliche Stromverbrauch beträgt 4'500 kWh pro Jahr
- Luxusgeräte, wie eine Sauna, erhöhen den Stromverbrauch
- Quelle: energieeffizienz.ch, Stand: November 2019

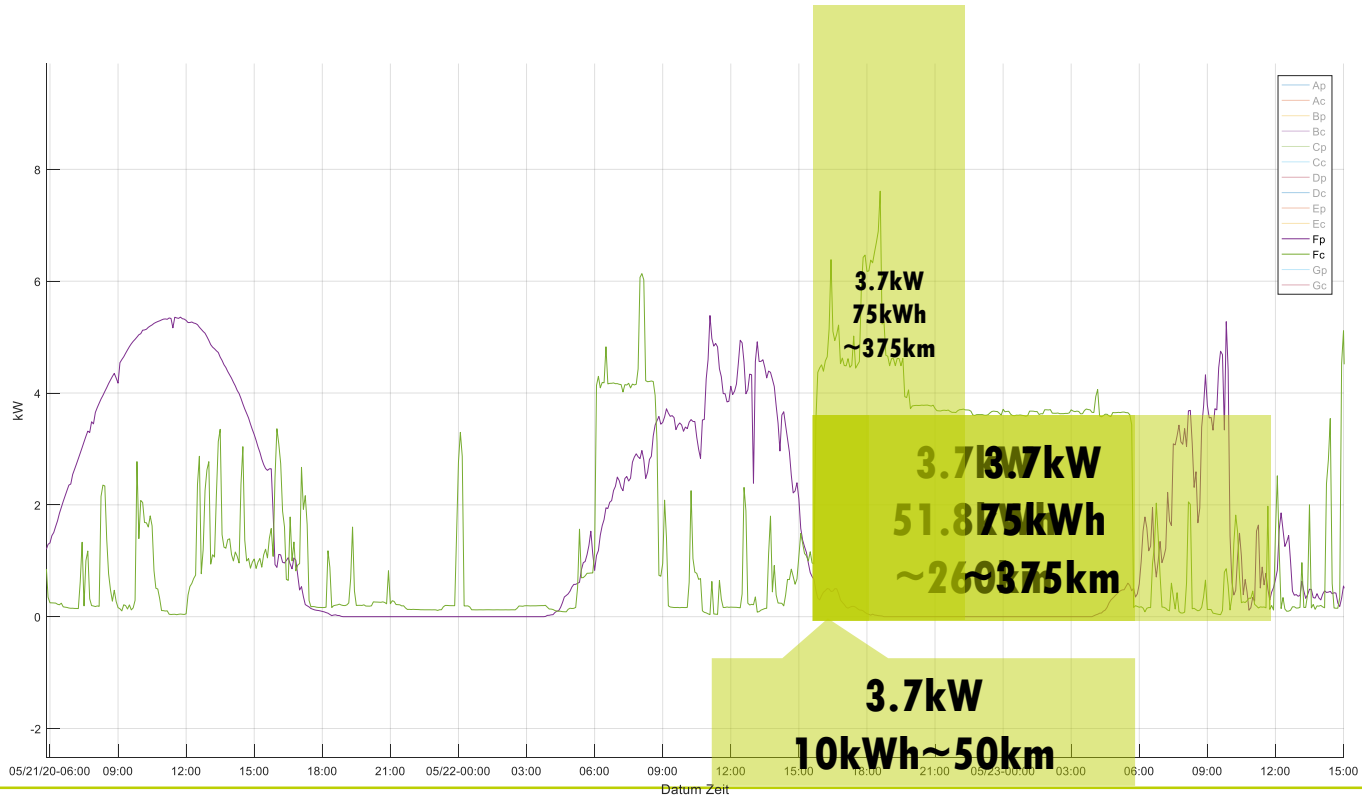
20'000kWhth/4(JAZ)=5'000kWhel

Datum: 11.02.2021

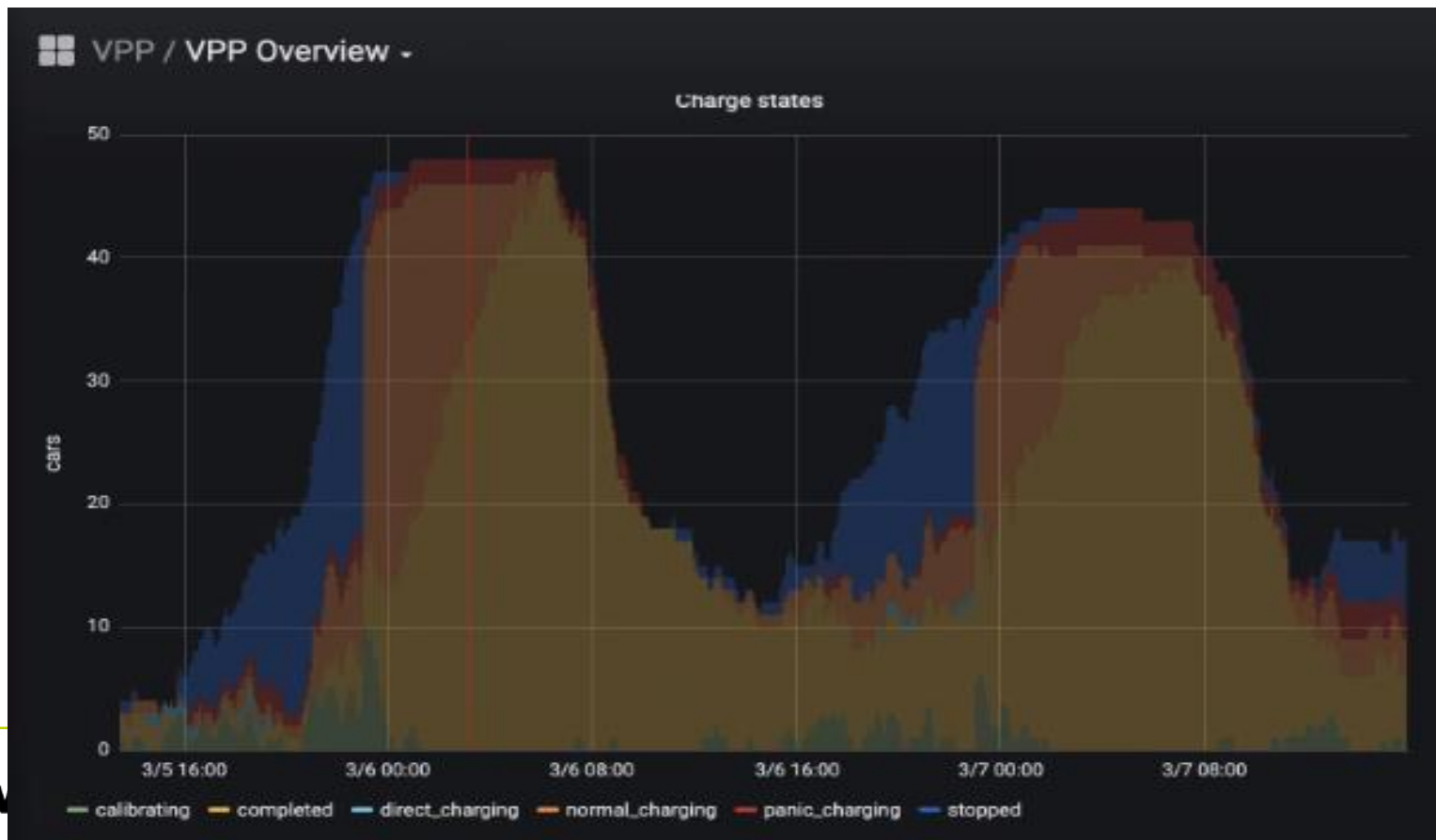
Kontakt: kontakt@energieheld.ch



Prosumer mit E-Mobil



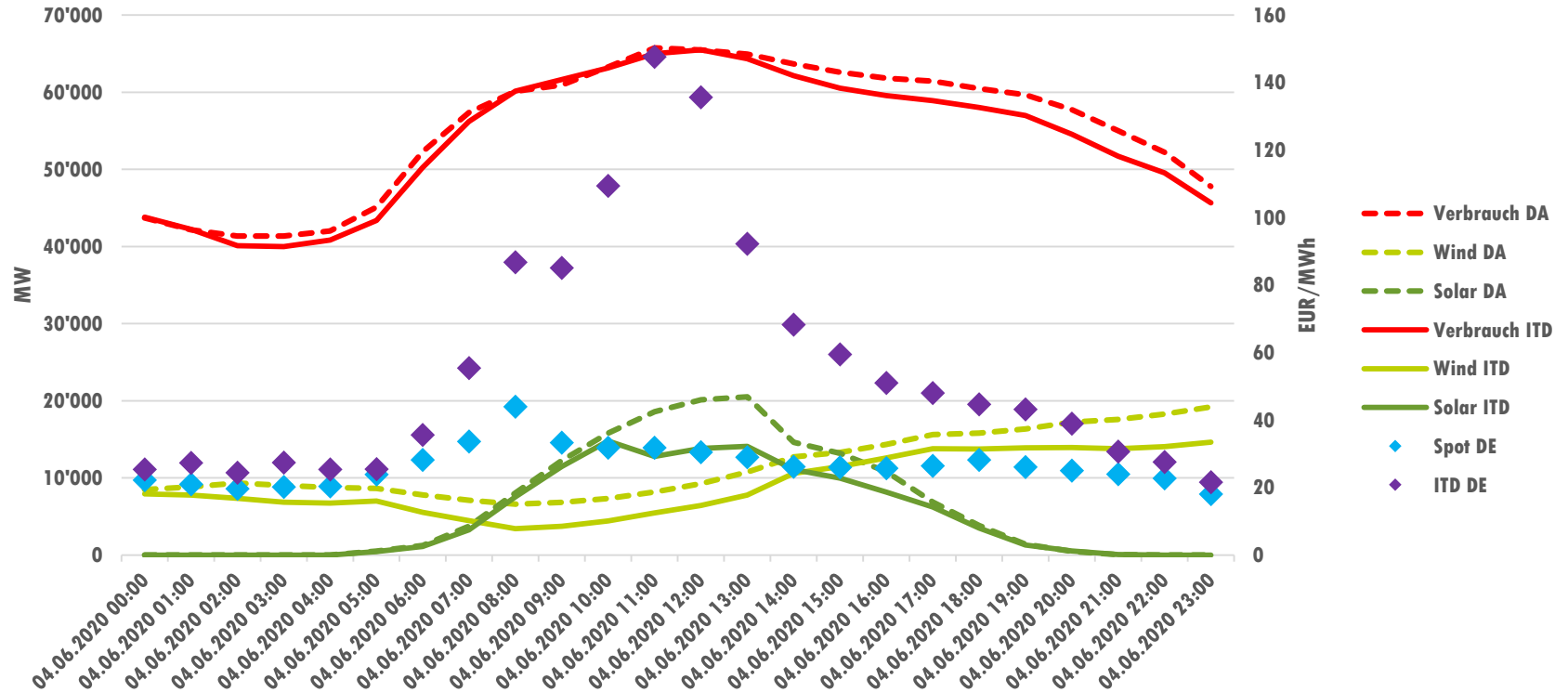
Problem Gleichzeitigkeit



Agenda: Ein paar Energie-Einblicke

- Produktion CKW und an der Reuss
- Stromversorgung von heute zu 2050
- Praktische Beispiele E-Mobilität
- **Solarproduktion und Energiemarkt**

Solar-&Windeinfluss auf Energiespotmarkt





Einfach Danke.

CKW.

Kontakt



Thomas Reithofer

**Mitglied der Geschäftsleitung
Leiter Geschäftsbereich Energie**

- **041 249 58 83**
- **thomas.reithofer@ckw.ch**

Fragen?

