



(Strom-)Versorgungssicherheit in Zukunft: Wo liegt der Hund begraben?

Dr. Christian Schaffner

Executive Director Energy Science Center

15. Juni 2018

Strom-Versorgungssicherheit: Wo stehen wir heute?

Gesamtsystem (Übertragungsnetz)

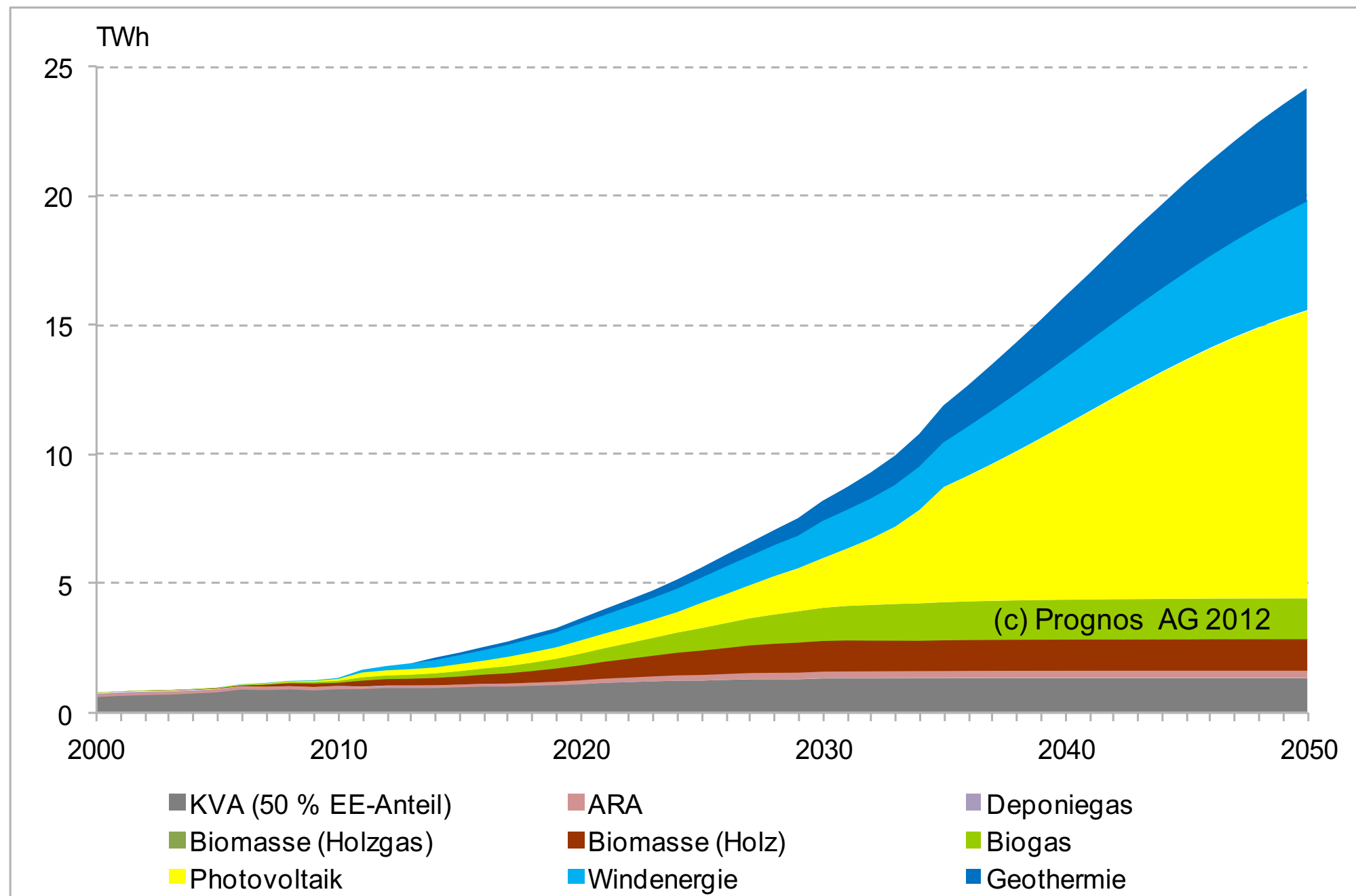
- Redundanz (N-1-Sicherheit)
 - System-Adequacy
 - Primär-/Sekundär-/Tertier-Regelung
 - Re-Dispatch
 - (Gross-)handel
 - Zunehmende Variabilität
- **Sehr hohe Verfügbarkeit**

Lokal (Verteilnetz)

- Keine (oder wenig) Redundanz
 - Keine (oder wenig) Produktion
 - Ungeregeltes System (m. Ausn.)
 - Keine Steuerung d. Produktion
 - Kein Handel
 - Stark zunehmende Variabilität
- **(trotzdem) hohe Verfügbarkeit**

Strom-Versorgungssicherheit: Wohin geht die Reise?

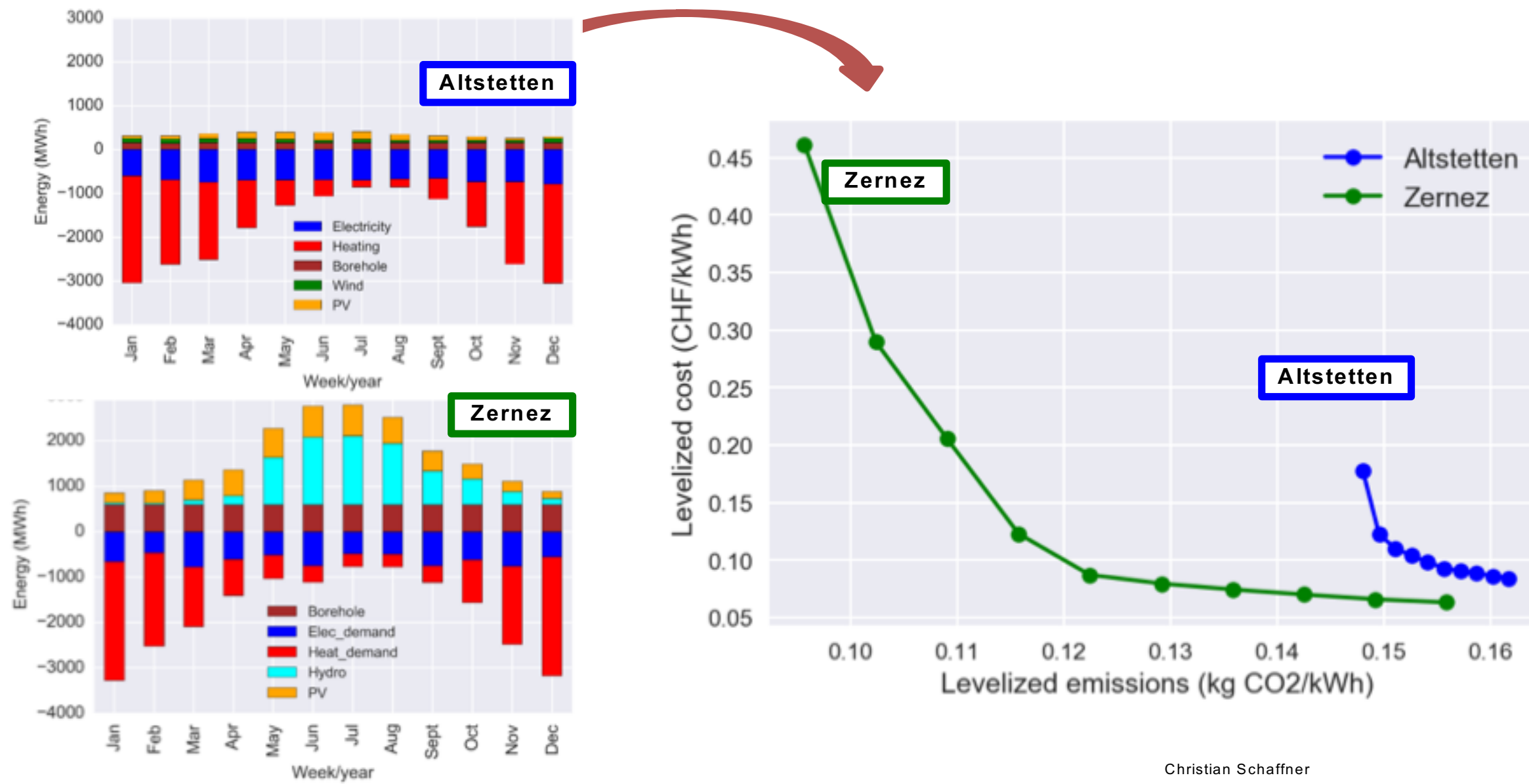
Stromerzeugung der neuen erneuerbaren Energien in der CH Szenario Bund



Elektrizitätsangebot (Quelle: Prognos)

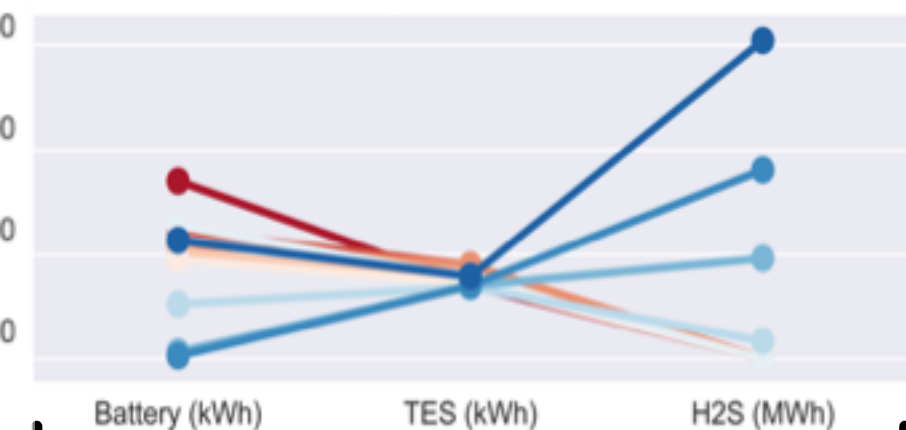
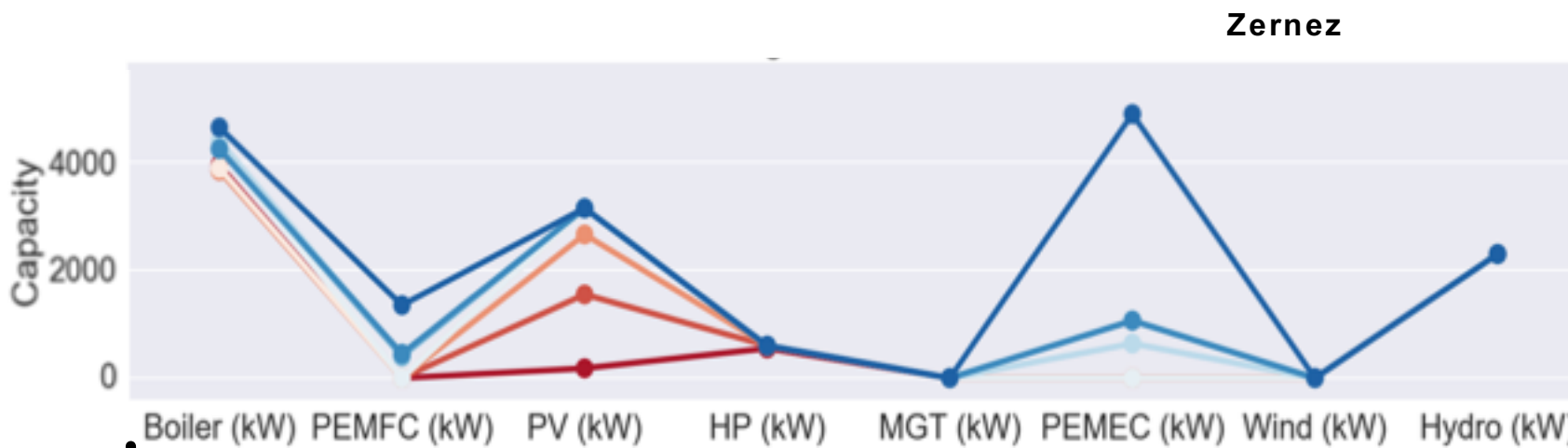
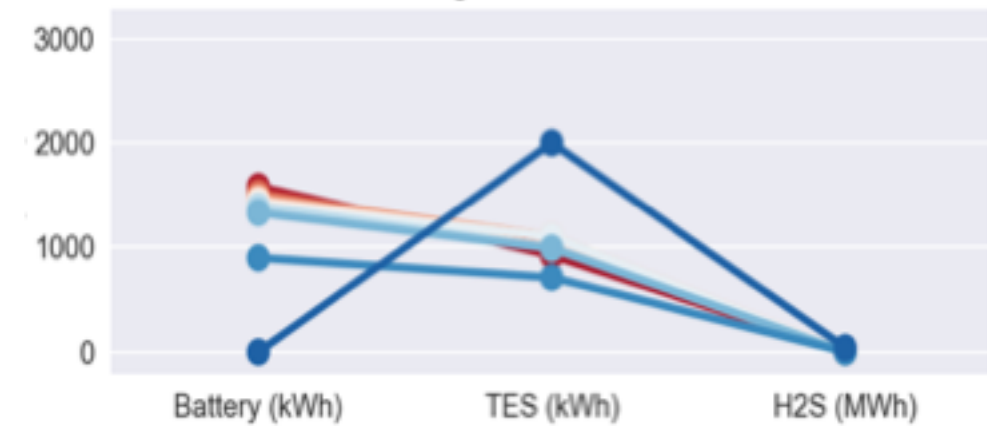
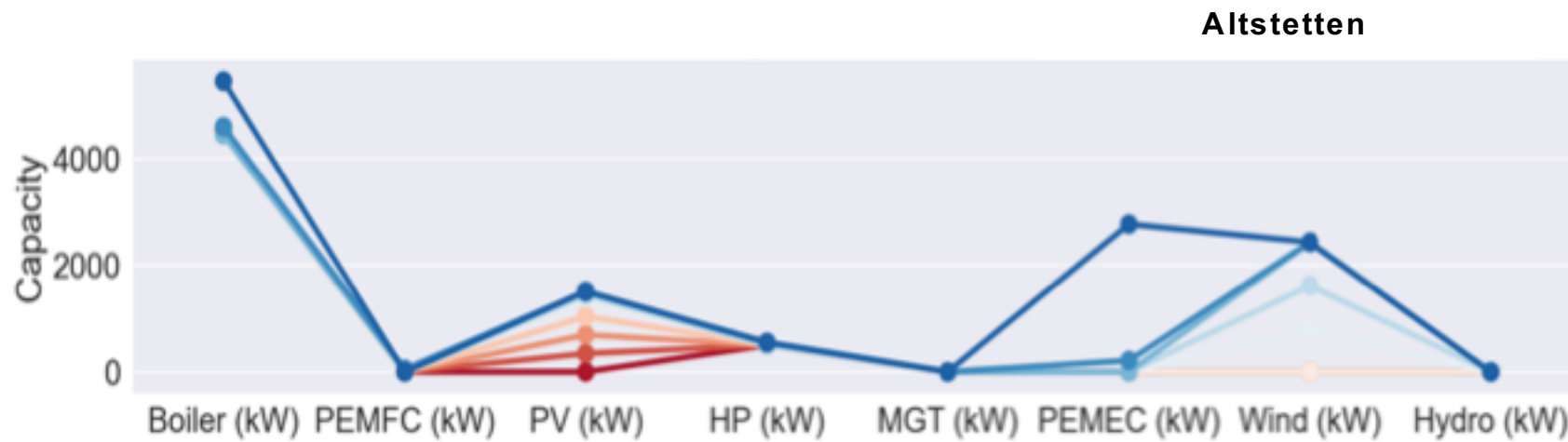
Integration of sustainable multi-energy-hub systems at neighborhood scale (IMES): Design and Optimization

Hub design: Pareto fronts of total annual costs and CO₂ emissions



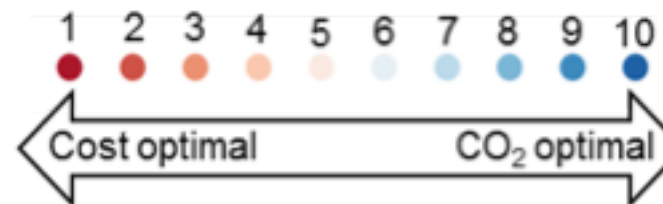
IMES Strategy: Design and Optimization

Hub design: Optimal technology portfolios

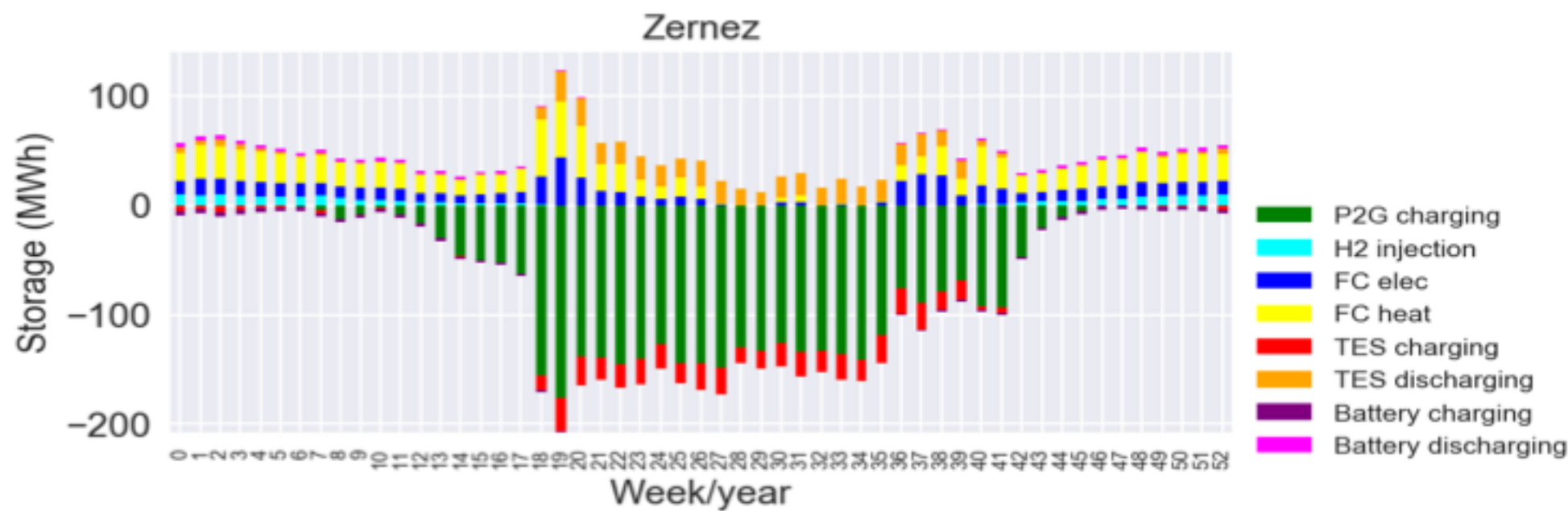
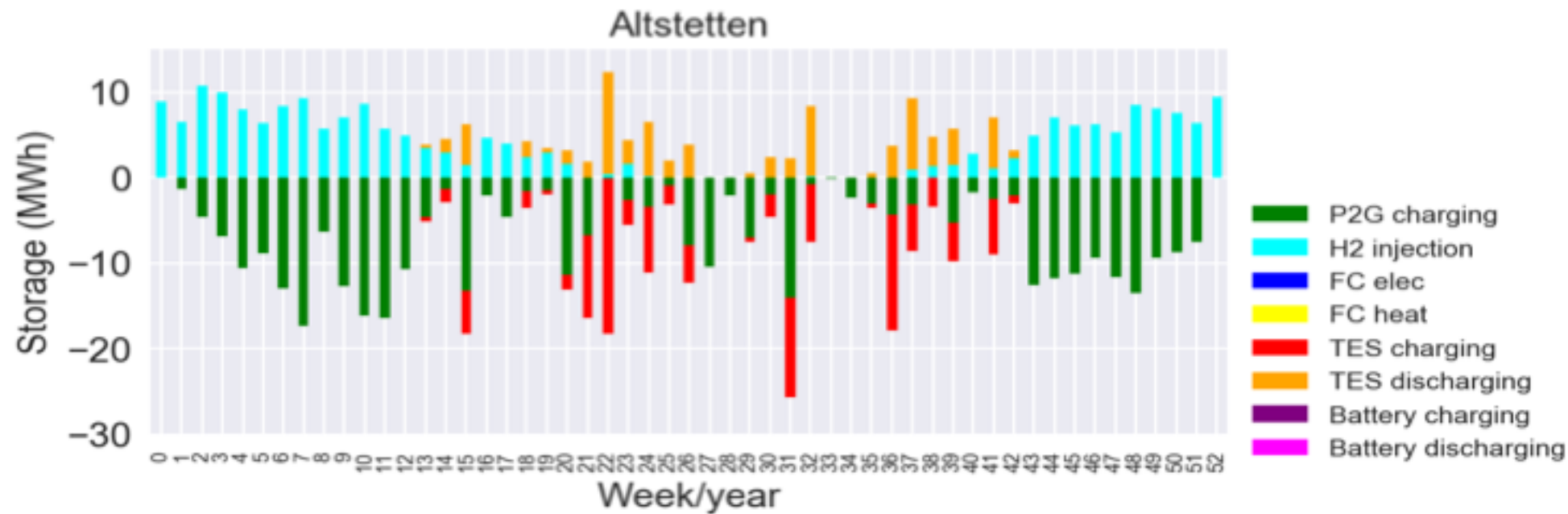


Conversion Technologies

Storage Technologies



IMES Challenges and Opportunities: Storage



- **Seasonal storage:** complex optimization problems due to different system dynamics, i.e. daily and yearly, and to long-term data uncertainty.

Strom-Versorgungssicherheit: Wohin geht die Reise?

Gesamtsystem (Übertragungsnetz)

- Redundanz (Nebenleistung auch Ener.)
- System- Nebenleistung auch Ener.
- Primär-/Flexibilitätsmärkte?
Regelung
- Re-Dispatch
- (Gross-)handel
- Zunehmende Variabilität

Lokal (Verteilnetz)

- Keine Redundanz (Speicher?)
- Keine Vielzahl von Produzenten
- Unge-regeltes «Smart Grid»,
Eigenverbrauch (m. Ausn.)
- Keine Geregelte Komponenten
- Kein Lokaler Handel?
- Stark zunehmende Variabilität

Strom-Versorgungssicherheit: Wo liegt der Hund begraben?

Gesamtsystem (Übertragungsnetz)



Lokal (Verteilnetz)

- Welche Variabilität kommt im ÜN an?
- Wie reagieren VNB?
- Auf welche Flexibilitäten kann zurückgegriffen werden?
- Lastabwurf?
- Kommunikation mit VNB?

- Wie variabel ist der Bezug/Abgabe zum ÜN?
- Wie bei der Bereitstellung von Systemd. teilnehmen?
- Angebot von Flexibilitäten?
- Inselbetrieb?
- Kommunikation mit ÜNB?

ETH zürich

schaffner@esc.ethz.ch

Herzlichen Dank!

